

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e collegamento alla rete nazionale gasdotti	Pag. 1 di 8	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Introduzione

**EMERGENZA GAS**  
**Incremento di capacità di rigassificazione (DL 17 Maggio 2022, n. 50)**  
**FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti**

**STUDIO AMBIENTALE**  
**Introduzione**


0	EMISSIONE PER PERMESSI	Rina Consulting SpA	L.Volpi	M. Compagnino	06/07/2022
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e collegamento alla rete nazionale gasdotti	Pag. 2 di 8	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Introduzione

## INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	STRUTTURA DEL DOCUMENTO	7

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e collegamento alla rete nazionale gasdotti	Pag. 3 di 8	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Introduzione

## 1. INTRODUZIONE

Nell'ambito delle iniziative legate alla realizzazione di nuove capacità di rigassificazione regolate dall'art.5 del DL n.50 del 17/5/2022 e mirate a diversificare le fonti di approvvigionamento di gas ai fini della sicurezza energetica nazionale, la Società Snam FSRU Italia, controllata al 100% da Snam S.p.A ("Snam"), intende sottoporre l'istanza autorizzativa per l'ormeggio di un mezzo navale tipo FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) da ormeggiarsi in corrispondenza della piattaforma offshore esistente di Petra (Gruppo PIR) posta a circa 8,5 km a largo di Punta Marina (c.d. Progetto FSRU Ravenna) e delle connesse infrastrutture per l'allacciamento alla rete di trasporto esistente.

Il progetto di Snam FSRU Italia ricomprende le opere necessarie alla connessione con la Rete Nazionale Gasdotti e che saranno realizzate dalla Società Snam Rete Gas. Tali opere sono considerate, ai fini della presente istanza, opere connesse e funzionali all'esercizio della FSRU.

L'FSRU sarà in grado di stoccare fino a 170 mila metri cubi di Gas Naturale Liquefatto (GNL), rigassificarlo e trasferirlo in una nuova condotta che lo convoglierà nel punto di connessione alla Rete Gasdotti posto a circa 42 km dal punto di ormeggio presso la piattaforma esistente offshore Petra.

L'FSRU sarà rifornita ad intervalli regolari (5/7 giorni) da metaniere di taglia variabile e sarà anche in grado di rifornire a sua volta metaniere di piccola/media taglia (metaniere Small Scale LNG).

L'FSRU assicurerà un flusso annuo di almeno 5 miliardi di standard metri cubi di gas naturale equivalente a circa un sesto della quantità di gas naturale oggi importata dalla Russia.

La qualità del gas liquido gestito dalla FSRU dipenderà dalle fonti di approvvigionamento internazionali, pertanto il gas vaporizzato andrà analizzato ed eventualmente corretto per portarlo alle condizioni di trasporto richieste dalla Rete Nazionale. Le apparecchiature ed i sistemi dedicati a tale gestione (correzione indice di Wobbe) sono stati previsti in un impianto dedicato posto in prossimità dell'impianto di filtraggio e misura fiscale (PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar) ubicato in località Punta Marina (Ravenna).

L'ormeggio della FSRU presso la piattaforma Petra prevede l'adeguamento della struttura esistente per tener conto che l'ormeggio della FSRU presso la piattaforma sarà permanente, che i mezzi navali coinvolti hanno degli ingombri maggiori e che occorrono maggiori spazi per accomodare le nuove parti impiantistiche. In particolare, sono state valutate e presentate due diverse alternative di ormeggio come segue:

**ALTERNATIVA A:** che prevede l'ampliamento della piattaforma Petra con una serie di briccole di ormeggio verso ovest e la protezione della piattaforma con una barriera frangi flutti verso ovest da realizzarsi con cassoni autoaffondanti (doc. DIS-MEC-B-17000 - Piattaforma di Ormeggio Petra ALTERNATIVA A - soluzione con cassoni).

**ALTERNATIVA B:** che prevede l'inglobamento della piattaforma esistente all'interno di una struttura "ad isola" da realizzarsi con un doppio palancolato metallico rinforzato da tiranti orizzontali che sia consentirà l'ormeggio lato ovest della FSRU che la protezione della stessa dal moto ondoso prevalente (doc. DIS-MEC-B-17007 - Piattaforma di Ormeggio Petra ALTERNATIVA B - soluzione con palancolato).

La piattaforma Petra è attualmente collegata al deposito oli costiero con due condotte DN 550(22") che non sono interessate dall'intervento progettuale in quanto non compatibili con le condizioni di trasporto del gas naturale in uscita dalla FSRU.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e collegamento alla rete nazionale gasdotti	Pag. 4 di 8	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Introduzione

L'entrata in esercizio del Progetto FSRU Ravenna è previsto non oltre **Settembre 2024** con l'obiettivo di anticiparla a luglio 2024.

Il presente Studio Ambientale ed i suoi allegati sono parte integrante dell'istanza autorizzativa del Progetto FSRU Ravenna sottomessa ai sensi del comma 5 dell'art. 5 del D.Lgs. n.50 del 17/5/2022.

Il Progetto FSRU Ravenna include le seguenti opere:

#### Terminale FSRU Ravenna.

Costituito da:

- n.1 FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) avente una capacità nominale di stoccaggio pari a circa 170.000 m<sup>3</sup>, una capacità massima di rigassificazione di circa 880.000 Sm<sup>3</sup>/h e dimensioni pari a circa 292,5 m (lunghezza) e 43,4 m (larghezza).
- Gli impianti e le attrezzature da realizzarsi sulla piattaforma offshore Petra, opportunamente adeguata, sono:
  - il sistema di scarico del gas vaporizzato dalla FSRU costituito tramite bracci di carico ad alta pressione (100 bar);
  - la sostituzione ed adeguamento del sistema di ormeggio della piattaforma;
  - la parte impiantistica relativa al trasferimento del gas naturale con il piping, le valvole di intercetto e la trappola di lancio/ricevimento pig;
  - gli impianti di alimentazione elettrica e controllo del Terminale;
  - gli impianti di sistema antincendio;
  - il punto di collegamento tra il sistema di scarico del gas dalla FSRU posto convenzionalmente in corrispondenza del giunto isolante a monte della prima valvola di isolamento DN 650(26") della condotta gas prima che entri in mare.
- Le opere di protezione/adeguamento della piattaforma esistente secondo quanto previsto nell'ALTERNATIVA A e ALTERNATIVA B;
- L'Impianto di correzione dell'indice di Wobbe posto in un'area adiacente all'impianto di filtraggio e misura fiscale (PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar) ubicato in località Punta Marina (Ravenna).

#### Opere Connesse

Costituite da:

- La condotta di collegamento tra il Terminale FSRU e la Rete Nazionale Gasdotti che include quanto segue:
  - Tratto di metanodotto a mare (sealine) e relativo cavo telecomando denominato Metanodotto Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a mare) DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 8,5 km;
  - Tratto di metanodotto a terra di collegamento tra l'approdo costiero e l'impianto PDE FSRU di Ravenna denominato Met. Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a terra) DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 1,9 km;



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e collegamento alla rete nazionale gasdotti	Pag. 5 di 8	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Introduzione

- Impianto PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar contenente le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar, la predisposizione per il preriscaldamento e le due stazioni di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato mare e lato terra).
- La condotta "Met. Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna" DN 900 (36") DP 75bar di lunghezza pari a circa 32 km che prevede:
  - N.6 Punti di Intercettazione Linea (PIL) ubicati lungo il tracciato per intercettare e sezionare il gasdotto in base alla cadenza prescritta dal D.M. 17/04/2008;
  - N.1 Area Trappola in adiacenza al Nodo di Ravenna (Impianto n. 693) con installazione della stazione di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato terra sul Metanodotto Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna DN 900 (36") DP 75 bar).

Di seguito si riporta la corografia con l'indicazione delle parti principali dell'intervento.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R22178	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e collegamento alla rete nazionale gasdotti	Pag. 6 di 8	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Introduzione

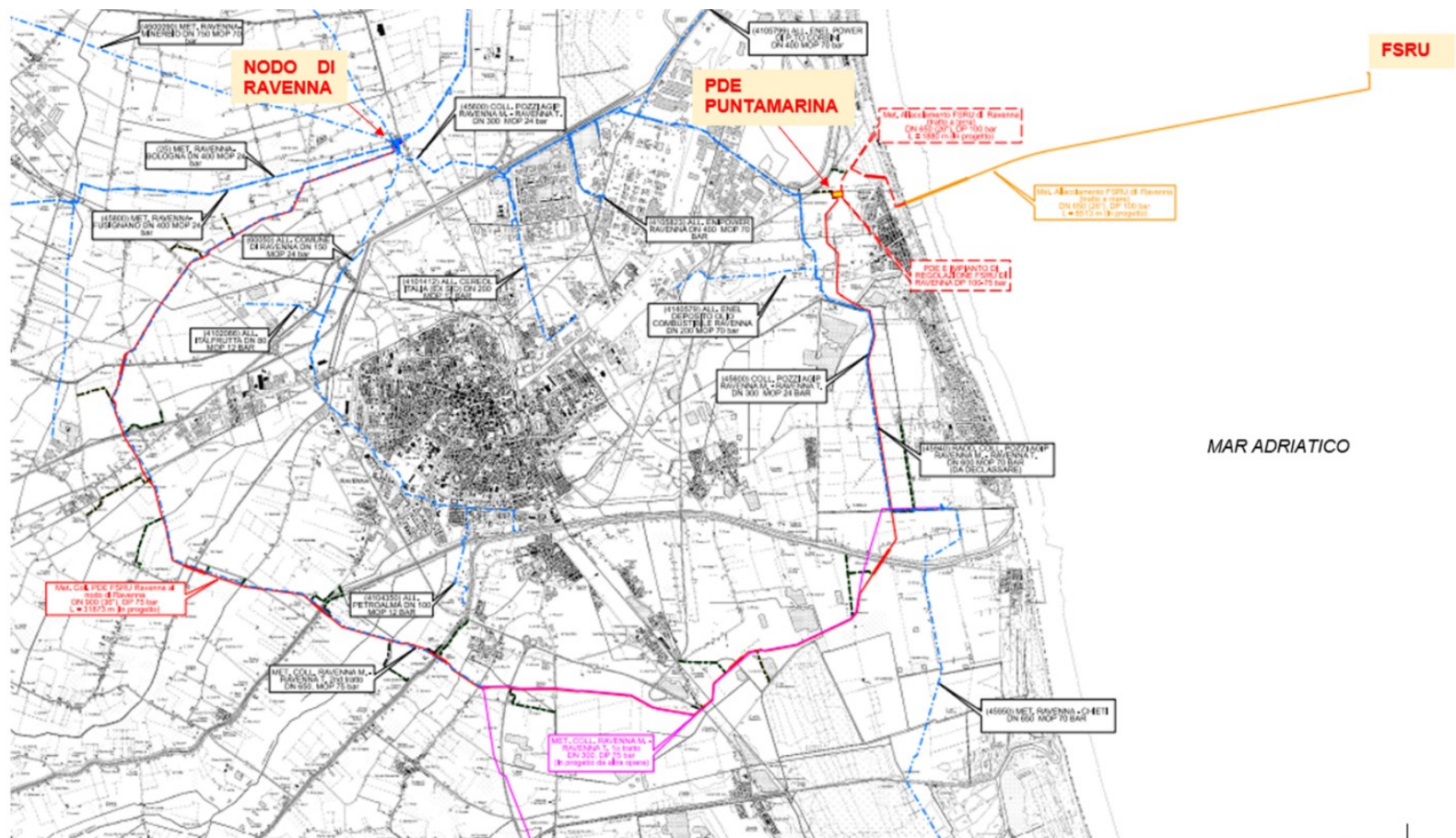


Figura 1-1 – Inquadramento area intervento di progetto

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e collegamento alla rete nazionale gasdotti	Pag. 7 di 8	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA Consulting SpA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Introduzione

## 2. STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Il presente Studio Ambientale è stato redatto allo scopo di fornire ogni informazione utile e valutazione in merito alle possibili interferenze derivanti dalle attività di cantiere e di esercizio dell'opera stessa con le componenti ambientali interferite. Sono inoltre stati valutati gli impatti cumulativi con altri progetti di prevista realizzazione nell'area di studio.

In particolare, lo Studio è stato strutturato in No. 3 Sezioni distinte:

- Sezione I - Inquadramento Programmatico e Ambientale: inquadramento delle opere rispetto alle tutele ambientali ed ai vincoli presenti nell'area e inquadramento dello stato attuale dell'ambiente per gli aspetti pertinenti le componenti di interesse (scenario di base);
- Sezione II – Descrizione del Progetto: descrizione delle opere in progetto (Terminale FSRU di Ravenna e Opere Connesse), con particolare riferimento alle caratteristiche fisiche sia nella fase di esercizio che durante le attività di cantiere, descrizione delle principali interazioni con l'ambiente attese, analisi delle alternative, delle migliori tecniche disponibili, nonché una descrizione della fase di decommissioning e ripristino dell'area;
- Sezione III – Valutazione degli Impatti: descrizione dei potenziali impatti ambientali rilevanti legati alla realizzazione e all'esercizio del progetto proposto, all'utilizzazione delle risorse naturali, all'emissione di inquinanti, ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente. Sono inoltre analizzati gli impatti cumulativi relativi alla realizzazione ed all'esercizio del progetto con altri progetti di prevista realizzazione nell'area di studio. La Sezione III riporta, inoltre, una sintesi dei monitoraggi ambientali proposti e la valutazione e la gestione dei rischi associati ad eventi incidentali, attività di progetto e calamità naturali.

Lo Studio è inoltre corredato dalla cartografia tematica e dai seguenti annessi:

- Studio di Incidenza Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-09012);
- Studio modellistico ricadute in atmosfera (Esercizio FSRU) (Doc. No. REL-AMB-E-09002);
- Piano di Monitoraggio Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-09009);
- Relazione paesaggistica (Doc. No. REL-AMB-E-09013);
- Valutazione di Impatto Sanitario (Doc. No. REL-AMB-E-09003);
- Valutazione del Traffico Navale nell'Area di Progetto (Doc. No. REL-BAS-E-09006);
- Studio modellistico di dispersione termica/chimica in ambiente marino in fase di esercizio (Doc. No. REL-AMB-E-09010);
- Studio delle tipologie forestali e stima preliminare delle piante da abbattere (Doc. No. REL-AMB-E-09005);
- Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (Doc. No. REL-PDC-E-35059) e relativi Allegati;
- Relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico (Doc. No. REL-ARC-E-05010);
- Sintesi non Tecnica (Doc. No. REL-AMB-E-09008).

Il presente documento è il risultato di un'accurata e puntuale analisi, condotta attraverso un approccio multidisciplinare che ha visto coinvolto un gruppo di lavoro composto di diverse

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e collegamento alla rete nazionale gasdotti	Pag. 8 di 8	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA Consulting SpA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Introduzione

professionalità e specializzazioni, in grado di esaminare e valutare gli aspetti progettuali ed ambientali associati alla realizzazione delle opere in progetto.

Al gruppo di lavoro hanno partecipato i seguenti esperti di ciascuna disciplina:

<b>Nome</b>	<b>Qualifica e ruolo</b>
Marco Compagnino	Ingegnere iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Genova al numero A8035, responsabile dello Studio
Linda Volpi	Ingegnere nucleare, supervisore RINA Consulting dell'elaborazione degli Studi Ambientali
Daniela Bruzzo	Dottoressa in Scienze Geologiche, elaborazione Studi Ambientali
Cinzia Giuliani	Dottoressa in Scienze Naturali, elaborazione Studio Ambientale, Studio di Incidenza Ambientale
Enrico Leder	Ingegnere ambientale, elaborazione Studi Ambientali
Francesco Montani	Dott. in Biologia Marina, elaborazione Studi Ambientali, Piano di Monitoraggio Ambientale, Relazione Paesaggistica
Riccardo Roberto	Ingegnere Ambientale, elaborazione Studi modellistici Atmosfera e Valutazione di Impatto Sanitario
Federica Santelia	Dottoressa in Biologia Marina, elaborazione Studio Ambientale, Studio di Incidenza Ambientale
Alessandra Scifo	Dottoressa in Scienze Geologiche, elaborazione Studio Ambientale
Roberta Piana	Analisi territoriali con software GIS
Marisa Vigitello	Cartografia
Carlo Zocchetti	Ingegnere, epidemiologo, Valutazione di Impatto Sanitario
GEA ricerca e documentazione archeologica Srl	Verifica preventiva dell'interesse archeologico

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>1</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

## EMERGENZA GAS

Incremento di capacità di rigassificazione (DL 17 Maggio 2022, n. 50)

**FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti**

## STUDIO AMBIENTALE

**Sezione I – Inquadramento Programmatico e Ambientale**

0	EMISSIONEA PER PERMESSI	D. Bruzzo C. Giuliani F. Montani F. Santelia A. Scifo	L. Volpi	M. Compagnino	06/07/2022
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato Autorizzato</b>	<b>Data</b>

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 2 di 305	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

## INDICE

<b>LISTA DELLE TABELLE.....</b>	<b>5</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE.....</b>	<b>7</b>
<b>1 INTRODUZIONE .....</b>	<b>13</b>
<b>2 TUTELE E VINCOLI PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO .....</b>	<b>16</b>
2.1 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE NAZIONALE .....	16
2.1.1 Beni culturali, archeologici e paesaggistici (D.Lgs 42/04) .....	16
2.1.2 Aree a Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/23) .....	18
2.1.3 Aree Naturali Soggette a Tutela - Riserve e Parchi Naturali, Zone Classificate o Protette dalla Normativa Nazionale (L. 394/1991) e/o Comunitaria (Siti della Rete Natura 2000).....	20
2.2 STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE REGIONALI.....	29
2.2.1 Piano Aria Integrato Regionale (PAIR) 2020.....	29
2.2.2 Piano di Tutela delle Acque (PTA) .....	32
2.2.3 Piano Territoriale di Paesistico Regionale (PTPR).....	33
2.2.4 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale PTCP di Ravenna .....	36
2.2.5 Pianificazione di Bacino: Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico.....	39
2.3 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE COMUNALE.....	41
2.3.1 Piano Strutturale di Coordinamento PSC .....	42
2.3.2 Regolamento Urbanistico Edilizio RUE .....	45
2.3.3 Piano Operativo Comunale POC.....	48
2.3.4 Classificazione Acustica del Comune di Ravenna .....	49
2.4 PIANIFICAZIONE DELLO SPAZIO MARITTIMO .....	51
2.4.1 Il Quadro Normativo.....	51
2.4.2 La Pianificazione dello Spazio Marittimo (MSP) in Italia .....	52
2.4.3 Adeguatezza del progetto con la Pianificazione dello Spazio Marittimo .....	53
<b>3 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE) .....</b>	<b>56</b>
3.1 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO (AREA VASTA) .....	57
3.1.1 Atmosfera e Clima .....	57
3.1.2 Ambiente Idrico.....	58



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>3</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

3.1.3	<i>Geomorfologia e Geologia</i> .....	58
3.1.4	<i>Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare</i> .....	58
3.1.5	<i>Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali</i> .....	58
3.1.6	<i>Biodiversità</i> .....	58
3.1.7	<i>Popolazione e Salute Umana</i> .....	59
3.1.8	<i>Rumore</i> .....	59
3.1.9	<i>Vibrazioni</i> .....	59
3.2	<b>ATMOSFERA E CLIMA</b> .....	59
3.2.1	<i>Caratterizzazione Meteoclimatica a Terra</i> .....	59
3.2.2	<i>Caratterizzazione Meteomarina</i> .....	65
3.2.3	<i>Caratterizzazione dello Stato di Qualità dell'Aria</i> .....	69
3.3	<b>AMBIENTE IDRICO</b> .....	82
3.3.1	<i>Acque Marine</i> .....	82
3.3.2	<i>Acque Superficiali</i> .....	116
3.3.3	<i>Acque Sotterranee</i> .....	127
3.4	<b>GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA</b> .....	140
3.4.1	<i>Aspetti Geomorfologici</i> .....	140
3.4.2	<i>Inquadramento Geologico a Terra</i> .....	141
3.4.3	<i>Morfologia e Batimetrica Costiera</i> .....	144
3.4.4	<i>Inquadramento Geologico a Mare</i> .....	148
3.4.5	<i>Caratteristiche Chimico Fisiche dei Sedimenti Marini</i> .....	153
3.4.6	<i>Sismicità</i> .....	166
3.4.7	<i>Campagne di Indagine e approfondimenti</i> .....	172
3.5	<b>SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE</b> .....	173
3.5.1	<i>Inquadramento pedologico e qualità dei suoli</i> .....	173
3.5.2	<i>Uso del Suolo</i> .....	177
3.5.3	<i>Patrimonio Agroalimentare</i> .....	181
3.6	<b>SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI</b> .....	182
3.6.1	<i>Beni Vincolati nell'Area Vasta</i> .....	183
3.6.2	<i>Caratteristiche Storico-Paesaggistiche</i> .....	184
3.6.3	<i>Caratterizzazione Paesaggistica e Visibilità dell'Area di Intervento</i> .....	188

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>4</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

3.7	BIODIVERSITÀ.....	192
3.7.1	<i>Aree di Interesse per la Biodiversità .....</i>	192
3.7.2	<i>Inquadramento di area vasta .....</i>	209
3.7.3	<i>Rete Ecologica Provinciale ed Ecosistemi .....</i>	218
3.7.4	<i>Caratterizzazione di Dettaglio.....</i>	222
3.8	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA .....	226
3.8.1	<i>Aspetti Demografici ed Insediativi.....</i>	226
3.8.2	<i>Salute Pubblica .....</i>	242
3.8.3	<i>Attività Produttive e Settore Terziario/Servizi .....</i>	248
3.8.4	<i>Zone Militari .....</i>	263
3.8.5	<i>Viabilità e Trasporti .....</i>	266
3.9	RUMORE E VIBRAZIONI.....	275
3.9.1	<i>Rumore a Mare .....</i>	275
3.9.2	<i>Rumore a Terra.....</i>	280
3.9.3	<i>Vibrazioni .....</i>	296
	<b>REFERENZE .....</b>	<b>304</b>



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>5</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

### LISTA DELLE TABELLE

Tabella 2.1: Aree Naturali Protette, Relazioni con il Progetto	22
Tabella 2.2: Rete Natura 2000 e IBA, Relazioni con il Progetto	27
Tabella 2.3: Aree Ramsar, Relazioni con il Progetto	29
Tabella 2.4: PTCP – Relazioni con il Progetto	36
Tabella 2.5: Limiti di Rumorosità	49
Tabella 2.6: Descrizione Unità di Pianificazione Proposta Sub-Aree RER A3 e parte A7 (Allegato 3 della DGR No. 277 del 01/03/2021)	54
Tabella 3.1: Stazione meteorologica di Marina di Ravenna – Punta Marina Terme: Caratteristiche localizzative e relativa disponibilità dei dati	61
Tabella 3.2: Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No. 155	70
Tabella 3.3: Ozono – Valori Obiettivo e Obiettivi a Lungo Termine	71
Tabella 3.4: Stazioni di Monitoraggio e Distanze dal Progetto	73
Tabella 3.5: Concentrazioni SO <sub>2</sub> , Valori Monitorati e Confronto con i Limiti Normativi (Anno 2020)	74
Tabella 3.6: Concentrazioni SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ), Valori Monitorati nel Periodo 2010-2020	75
Tabella 3.7: Concentrazioni NO <sub>2</sub> , Valori Monitorati e Confronto con i Limiti Normativi (Anno 2020)	76
Tabella 3.8: Concentrazioni medie annue di NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ), Valori Monitorati nel Periodo 2010-2020	76
Tabella 3.9: Concentrazioni CO, Valori Monitorati e Confronto con i Limiti Normativi (Anno 2020)	78
Tabella 3.10: Concentrazioni CO (mg/m <sup>3</sup> ), Valori Monitorati nel Periodo 2010-2020	78
Tabella 3.11: Concentrazioni PM <sub>10</sub> , Valori Monitorati e Confronto con i Limiti Normativi (Anno 2020)	79
Tabella 3.12: Concentrazioni PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ), Valori Monitorati nel Periodo 2010-2020	80
Tabella 3.13: Concentrazioni PM <sub>2.5</sub> , Valori Monitorati e Confronto con i Limiti Normativi (Anno 2020)	81
Tabella 3.14: Concentrazioni PM <sub>2.5</sub> (µg g/m <sup>3</sup> ), Valori Monitorati nel Periodo 2010-2020	81
Tabella 3.15: Stazioni prossime all'Area di Intervento per il controllo dell'Eutrofizzazione - Programma di Monitoraggio Operativo delle Acque Marine in Regione Emilia-Romagna – Anno 2020 (ARPAE, 2020b)	84
Tabella 3.16: Stazioni generali di riferimento - Programma di Monitoraggio Operativo delle Acque Marine in Regione Emilia-Romagna – Anno 2020 (ARPAE, 2020b)	85
Tabella 3.17: Medie Geometriche Annuali per Stazione della Clorofilla “a” (µg/l) e stato di Qualità dei corpi idrici per l'EQB Fitoplancton – Anno 2020 (ARPAE, 2020b)	99
Tabella 3.18: Riepilogo per corpo idrico degli elementi qualitativi per la classificazione dello stato ecologico nelle acque marino costiere – Triennio 2014-2016 e 2017-2019 (ARPAE, 2021d)	112
Tabella 3.19: Riepilogo degli elementi qualitativi per la classificazione dello stato chimico nelle acque marino costiere Triennio 2014-2016 e 2017-2019 (ARPAE, 2021d)	112
Tabella 3.20: Dati Microbiologici Comune di Ravenna (ARPAE, 2021b)	116
Tabella 3.21: Corpi Idrici Superficiali di interesse - Stato Ecologico (2014-2016 e 2017-2019 e sessennio 2014-2019) (ARPAE, 2020c)	121
Tabella 3.22: Corpi Idrici Superficiali di interesse- Stato Chimico (2014-2016 e 2017-2019) (ARPAE, 2020c)	121

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>6</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Tabella 3.23: Corpi Idrici Superficiali di interesse - Stato Ecologico e Chimico nel 2020 (ARPAE, 2021e)  
123

Tabella 3.24: Rete di monitoraggio delle acque di transizione della Provincia di Ravenna 125

Tabella 3.25: Monitoraggio Acque Sotterranee (Stato Quantitativo - Stato Chimico) sessennio 2014-2019 per le stazioni di monitoraggio prossime all'area di progetto (ARPAE, 2020d) 136

Tabella 3.26: Stazioni prossime all'area di intervento per la Caratterizzazione Chimico Fisica della Matrice Sedimento: Distanza dalla Costa, Profondità e Localizzazione (ARPAE, 2020b) 157

Tabella 3.27: Medie /anno per le Stazioni 306, 308 e 309 delle Concentrazioni di Metalli (mg/kg ss) e Organometalli (µg/kg s.s) (ARPAE, 2020b) 163

Tabella 3.28: Medie /anno per le Stazioni 306, 308 e 309 delle Concentrazioni di IPA (µg/kg ss) (ARPAE, 2020b) 163

Tabella 3.29: Medie /anno per le Stazioni 306, 308 e 309 della somma della concentrazione dei Pesticidi (µg/kg ss) (ARPAE, 2020b) 164

Tabella 3.30: Criteri per l'Individuazione delle Zone Sismiche (OPCM 3275/2003, come Aggiornata dall'OPCM 3519/2006, Allegato 1b) 171

Tabella 3.31: Set dei Parametri Analitici Indagati 175

Tabella 3.32: Dettaglio superfici Uso Suolo 179

Tabella 3.33: Prodotti DOP e IGP legati alla Provincia di Ravenna (Fonte: Emilia Romagna) 182

Tabella 3.34: Siti Rete Natura 2000 194

Tabella 3.35: Check-list degli anfibi dell'ambito pianiziale-costiero presenti nel territorio ravennate 216

Tabella 3.36: Check-list dei rettili dell'ambito pianiziale-costiero presenti nel territorio ravennate 217

Tabella 3.37: Popolazione residente nella Regione Emilia Romagna al 31 Dicembre periodo 2001-2020 (Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/>- Rielaborazione Dati ISTAT) 227

Tabella 3.38: Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente in Emilia Romagna (2002-2021) – (Fonte: <https://www.tuttitalia.it/statistiche/indici-demografici-struttura-popolazione/>- Elaborazioni su dati ISTAT) 230

Tabella 3.39: Popolazione residente nella provincia di Ravenna al 31 Dicembre (periodo 2001-2020) (Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/provincia-di-ravenna/statistiche/popolazione-andamento-demografico/> - Elaborazioni su dati ISTAT) 232

Tabella 3.40: Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente nella provincia di Ravenna (2002-2021) (Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/provincia-di-ravenna/statistiche/indici-demografici-struttura-popolazione/>- Elaborazione su dati ISTAT) 234

Tabella 3.41: Popolazione residente nel Comune di Ravenna al 31 Dicembre (periodo 2001-2020) 237

Tabella 3.42: Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente nella Comune di Ravenna (2002-2021) (Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/provincia-di-ravenna/statistiche/indici-demografici-struttura-popolazione/>- Elaborazione su dati ISTAT) 239

Tabella 3.43: Numero, tasso grezzo e standardizzato di mortalità per 100.000 abitanti delle principali cause di decesso – Anno 2020 (AUSL Romagna, 2021) 246

Tabella 3.44: Incidenti, morti e feriti nelle province romagnole, Emilia-Romagna e Italia – Anno 2019 (AUSL Romagna, 2021) 248

Tabella 3.45: Movimento delle Imprese in Provincia di Ravenna – Anno 2020 250

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>7</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Tabella 3.46: Forze di Lavoro in Provincia di Ravenna, Confronto 2020-2019 (Camera di Commercio, 2021a)	251
Tabella 3.47: Porto di Ravenna, Dati di Traffico e Merci Anni 2020 e 2021	270
Tabella 3.48: Porto di Ravenna, Dati di Traffico e Merci Anni 2019 e 2020	271
Tabella 3.49: Traffico Crocieristico nel Porto di Ravenna (Periodo 1998-2019)	273
Tabella 3.50: Elisuperfici Situate nel Comune di Ravenna (Fonte: ENAC)	275
Tabella 3.51: Soglie di insorgenza di TTS e PTS per mammiferi marini esposti a rumore non impulsivo: soglie in dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ sott'acqua e dB re (20 $\mu\text{Pa}$ ) $^2\text{s}$ in aria (soltanto per i gruppi PCA e OCA). Tabella adattata da Southall et al. (2019).	278
Tabella 3.52: Valori soglia SPL per i Pesci (unweighted, massimo lungo la colonna d'acqua) (Popper et al. 2014)	280
Tabella 3.53: Rumore Ambientale, Criterio Assoluto [dB(A)]	282
Tabella 3.54: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale	282
Tabella 3.55: Valori di Qualità previsti dalla Legge Quadro 447/95	286
Tabella 3.56: Limiti di Rumorosità	289
Tabella 3.57: Descrizione dei Ricettori Sensibili	291
Tabella 3.58: Valori di Rumorosità Residua	295
Tabella 3.59: Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza (UNI 9614:2017)	299
Tabella 3.60: Valori di Riferimento per Vibrazioni di Breve Durata [mm/s]	302
Tabella 3.61: Valori di Riferimento per Vibrazioni Permanenti [mm/s]	302

## LISTA DELLE FIGURE

Figura 2.1: Aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico	19
Figura 2.2: Aree protette presenti nell'intorno dell'Area di Studio	21
Figura 2.3: Aree Rete Natura 2000 presenti nell'intorno dell'area di studio	25
Figura 2.4: Siti IBA presenti nell'intorno dell'Area di Studio	26
Figura 2.5: Zonizzazione dell'Emilia-Romagna ai sensi del D.Lgs. 155/2010 (PAIR 2020, Regione Emilia-Romagna)	30
Figura 2.6: Aree di Superamento $\text{PM}_{10}$ e $\text{NO}_2$ (PAIR 2020, Regione Emilia-Romagna)	31
Figura 2.7: PTPR - Unità di Paesaggio (Regione Emilia-Romagna, 2011)	34
Figura 2.8: PSC – Sintesi Spazi e Sistemi	43
Figura 2.9: Spazi e Sistemi (Tav.3), Relazioni con il Progetto	44
Figura 2.10: RUE – zone ed elementi di interesse storico e/o archeologico	48
Figura 2.11: Proposta di Pianificazione Sub-Aree A3 e parte di A7	53
Figura 3.1: Andamento Medio Mensile (min, max e medie) delle Temperature nell'Area di Intervento (Fonte: elaborazione su dati ARPA S.I.M.)	62

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>8</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Figura 3.2:	Andamento medio mensile della piovosità dell'area di intervento (Fonte: elaborazione su dati ARPA S.I.M.)	63
Figura 3.3:	Rose dei venti stagionali della stazione di Ravenna- Porto San Vitale – Periodo 2017-2020	64
Figura 3.4:	Temperature Medie Stagionali dell'Aria nel Bacino Adriatico con indicazione dell'Area di Intervento (Artegiani et alii, 1997)	66
Figura 3.5:	Umidità Relativa - Medie Stagionali nel Bacino Adriatico con indicazione dell'Area di Interesse (Artegiani et alii, 1997)	67
Figura 3.6:	Sforzo Orizzontale del Vento sulla Superficie Marina (Wind Stress) con indicazione dell'Area di Interesse (Mantziafou e Lascaratos, 2004)	69
Figura 3.7:	Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (ARPAE, 2021a)	72
Figura 3.8:	Configurazione della RRQA di Ravenna (al 31/12/2020)	73
Figura 3.9:	Rappresentazione cartografica dei corpi idrici delle acque costiere marine dell'Emilia-Romagna (ARPAE, 2021d)	82
Figura 3.10:	Rete di Monitoraggio per il Controllo dell' Eutrofizzazione con indicazione dell' Area di Progetto (ARPAE, 2020b)	86
Figura 3.11:	Distribuzione delle Stazioni Costiere (0.5km) divise per Sub-Area (ARPAE, 2020b)	87
Figura 3.12:	Distribuzione della Temperatura (°C) di superficie lungo la costa dell'Emilia-Romagna a Gennaio (A) e Agosto 2020 (B) (ARPAE, 2020b)	89
Figura 3.13:	Andamenti temporali della temperatura in superficie (linea continua) e sul fondo (linea tratteggiata) nelle stazioni a 3. 10 e 20 km lungo le direttrici di Porto Garibaldi e Cesenatico (ARPAE, 2020b)	90
Figura 3.14:	Mappa di distribuzione della salinità in superficie (psu) rilevata da costa fino a 10 km al largo durante il monitoraggio del 18-22 Maggio (A) e 3-4 Novembre (B) (ARPAE, 2020b)	91
Figura 3.15:	Confronto delle medie mensili delle portate del Po nel 2020 con le medie calcolate per il periodo storico 1917-2019 (ARPAE, 2020b)	92
Figura 3.16:	Andamenti Temporali della Salinità in Superficie (linea continua) e sul Fondo (linea tratteggiata) nelle stazioni a 3, 10 e 20km dalla Costa lungo il transetto di Porto Garibaldi (ARPAE, 2020b)	93
Figura 3.17:	Mappe di Distribuzione Dell'ossigeno Disciolto (mg/l) rilevati sul Fondo fino a 10 km dalla Costa durante alcuni Monitoraggi (ARPAE, 2020b)	94
Figura 3.18:	Andamenti Temporali dell'Ossigeno Disciolto in Superficie (linea continua) e sul Fondo (linea tratteggiata) a 3, 10 e 20 km km dalla costa lungo i transetti di Porto Garibaldi e Cesenatico riportati nella mappa (ARPAE, 2020b)	96
Figura 3.19:	Andamenti temporali della Clorofilla "a" in superficie nelle stazioni di Marina di Ravenna, Lido Adriano e Casalborgsetti a 0.5 e 3 km di distanza dalla costa (ARPAE, 2020b)	98
Figura 3.20:	Transetto Porto Garibaldi e Cesenatico: Andamenti temporali dell'Azoto Nitrico in Superficie (linea continua) e sul Fondo (linea tratteggiata) (ARPAE, 2020b)	101
Figura 3.21:	Transetto Porto Garibaldi e Cesenatico: Andamenti temporali dell'Azoto Nitroso in Superficie (linea continua) e sul Fondo (linea tratteggiata) (ARPAE, 2020b)	102
Figura 3.22:	Transetto Porto Garibaldi e Cesenatico: Andamenti temporali dell'Azoto Ammoniacale in Superficie (linea continua) e sul Fondo (linea tratteggiata) (ARPAE, 2020b)	104

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>9</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Figura 3.23: Variazione dei valori medi mensili dell'azoto totale nelle stazioni a 3 km dalla costa (Stazione 304 Porto Garibaldi e Stazione 314 Cesenatico:) in confronto al valore medio climatologico 1982-2002 (ARPAE, 2020b)	105
Figura 3.24: Variazione dei valori medi mensili dell'Ortofosfato nelle stazioni a 3 km dalla costa (Stazione 304 Porto Garibaldi e Stazione 314 Cesenatico) in confronto al valore medio climatologico (ARPAE, 2020b)	106
Figura 3.25: Andamento temporale dell'ortofosfato in superficie (linea continua) e sul fondo (linea tratteggiata) nelle stazioni a 3, 10 e 20 km lungo i transetti di Porto Garibaldi e Cesenatico (ARPAE, 2020b)	107
Figura 3.26: Transetto Porto Garibaldi e Cesenatico: Andamento temporale del Fosforo Totale in superficie (linea continua) e sul fondo (linea tratteggiata) (ARPAE, 2020b)	109
Figura 3.27: Andamento temporale della Si-SiO <sub>2</sub> nella stazione 2 (Lido di Volano) e 19 (Cattolica) (ARPAE, 2020b)	110
Figura 3.28: Valori medi annuali 2020 di TRIX nei due corpi idrici (ARPAE, 2020b)	111
Figura 3.29: Mappa delle Acque di Balneazione presenti nel Comune di Ravenna (ARPAE, 2021b)	115
Figura 3.30: Idrografia superficiale nel Comune di Ravenna (SNAM, 2017).	117
Figura 3.31: Schema della Rete di Bonifica	119
Figura 3.32: Cartografia della Rete di monitoraggio delle acque di transizione della regione Emilia-Romagna (ARPAE, 2021c)	124
Figura 3.33: Acque di Transizione - Stato Ecologico sessennio 2014-2019 (ARPAE, 2021c)	126
Figura 3.34: Acque di Transizione - Stato Chimico (sessennio 2014-2019). Mappa obbligatoria relativa a tutte le sostanze (a sinistra); mappa supplementare (a destra) che esclude il contributo delle sostanze elencate ai punti a, b e c dell'Art. 78 del D.Lgs. 152/06 decies (ARPAE, 2021c)	127
Figura 3.35: Schema Idrostratigrafico della Pianura Emiliano-Romagnola (Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale, 2013)	128
Figura 3.36: Stralcio della Sezione Geologica e Idrostratigrafica No. 32 del Territorio Costiero Ravennate	129
Figura 3.37: Oscillazione della falda a NW di Porto Corsini (freatimetro Ca'Vecchia). Dati Servizio Idrografico It.	132
Figura 3.38: Corpi Idrici Sotterranei (2014-2019) (ARPAE, 2020d)	135
Figura 3.39: Rete di Monitoraggio Acque Sotterranee prossima all'area di progetto (Portale cartografico della Regione Emilia-Romagna)	136
Figura 3.40: Ubicazione dei piezometri - Progetto "Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra Dn 650 (26") – Dp 75 Bar e Opere Connesse" (in rosso met. in progetto, in verde met. in dismissione, in giallo da declassare)	139
Figura 3.41: Carta geologica - Progetto "Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra Dn 650 (26") – Dp 75 Bar e Opere Connesse" (in rosso met. in progetto)	143
Figura 3.42: Batimetria del Mare Adriatico con Indicazione dell'Area Oggetto d'Intervento (Artegiani et al., 1997)	145
Figura 3.43: Rappresentazione Morfologica e Batimetrica del Mare Adriatico (Regione Emilia Romagna, 2020)	146



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>10</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Figura 3.44: Rappresentazione del Rilievo e della Batimetria della zona di Marina di Ravenna (stralcio da REL-CGB-E-09011 in allegato)	147
Figura 3.45: Principali Caratteristiche Strutturali dell'Area Adriatica e Indicazione dell'Area Oggetto d'Intervento (Viti et alii, 2006)	150
Figura 3.46: Geologia dell'area interessata dal tratto off-shore (Stralcio da REL-BAS-E-09014 in allegato)	153
Figura 3.47: Flusso delle Correnti nel Mare Adriatico con Indicazione dell'Area Oggetto d'Intervento (Tomadin, 2000)	154
Figura 3.48: Dispersione dei Sedimenti nel Mare Adriatico con Indicazione dell'Area Oggetto d'Intervento (Tomadin, 2000)	155
Figura 3.49: Distribuzione dei Sedimenti nell'Adriatico Centro Settentrionale con Indicazione dell'Area Oggetto d'Intervento (Colantoni e Mencucci, 2006)	156
Figura 3.50: Distribuzione delle principali frazioni granulometriche (% media/anno) rilevate nelle stazioni 306-308-309 (ARPAE, 2020b)	158
Figura 3.51: Distribuzione del contenuto di Carbonio Organico Totale (% media/anno) nelle stazioni nelle stazioni 306-308-309 (ARPAE, 2020b)	159
Figura 3.52: Medie annuali di Arsenico, Cromo Totale e Cromo VI determinati nel Sedimento nelle stazioni 306-308-309 (ARPAE, 2020b)	160
Figura 3.53: Medie annuali di idrocarburi policiclici aromatici determinati nel sedimento nelle stazioni nelle stazioni 306-308-309 (ARPAE, 2020b)	161
Figura 3.54: Medie annuali di PCB determinati nel sedimento nelle stazioni 306-308-309 (ARPAE, 2020b)	162
Figura 3.55: Medie annuali di Diossine, Furani e PCB diossin like nelle stazioni 306-308-309 (ARPAE, 2020b)	162
Figura 3.56: Medie annuali di pesticidi (somma DDT, somma DDD, somma DDE) determinati nel sedimento (ARPAE, 2020b)	165
Figura 3.57: Area di Caratterizzazione dei Sedimenti Marini nell'ambito piano di caratterizzazione dei sedimenti del Canale Candiano (Autorità del Sistema Portuale del Mare Adriatico Centro Settentrionale, 2018)	166
Figura 3.58: Schema strutturale/cinematico dell'Italia e Aree Circostanti con indicazione dell'Area di Intervento (Scandone et al.)	167
Figura 3.59: Zonizzazione Sismogenetica e indicazione dell'Area di Intervento	169
Figura 3.60: Sorgenti Sismogenetiche – Database DISS e indicazione dell'Area di Intervento	170
Figura 3.61: Mappa della Pericolosità Sismica nell' Area di Intervento e nelle Zone limitrofe in termini di accelerazione massima del suolo di riferimento (OPCM 3519/2006)	172
Figura 3.62: Uso suolo	178
Figura 3.63: Unità di Paesaggio (PTCP Ravenna, 2006)	185
Figura 3.64: Paesaggi Agrari del Comune di Ravenna (PSC Ravenna, 2008)	189
Figura 3.65: Vista dell'area industriale, Porto Corsini e Marina di Ravenna	190
Figura 3.66: Piattaforme a largo di Ravenna	191
Figura 3.67: Siti Rete Natura nell'area di studio	195

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>11</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Figura 3.68: Localizzazione IBA	200
Figura 3.69: Criteri e Specie segnalate nell'IBA074 (Fonte: Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas) – LIPU, 2002)	201
Figura 3.70: Criteri e Specie segnalate nell'IBA075 (Fonte: Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas) – LIPU, 2002)	202
Figura 3.71: Localizzazione Aree Naturali Protette (EUAP)	204
Figura 3.72: Zonizzazione del Parco Delta del Po	206
Figura 3.73: Stazioni del Parco Regionale Delta del Po (Area di studio nel cerchio rosso)	207
Figura 3.74: Perimetrazione Area Ramsar	209
Figura 3.75: Zonazione biogeografica del continente Europeo secondo Wallace (Wallace A.R., 1876). Fonte: MiTE in <a href="http://www.minambiente.it">www.minambiente.it</a>	210
Figura 3.76: Zona fitoclimatica di appartenenza (in giallo è evidenziata l'area di intervento) secondo de Philippis (de Philippis A., 1937)	212
Figura 3.77: Carta della vegetazione potenziale per l'Italia, particolare della carta d'Europa (Bohn <i>et al.</i> , 2000). L'area di interesse è evidenziata in rosso	213
Figura 3.78: Stralcio Carta Serie di Vegetazione d'Italia. Area di studio nell'ovale rosso (Blasi, 2010)	214
Figura 3.79: Rete Ecologica provinciale (Fonte: PTCP Ravenna)	220
Figura 3.80: Piramide delle età, sesso e stato civile della popolazione residente in Emilia Romagna (Fonte: <a href="https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/statistiche/popolazione-eta-sesso-stato-civile-2021/">https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/statistiche/popolazione-eta-sesso-stato-civile-2021/</a> / Rielaborazione su dati ISTAT)	230
Figura 3.81: Variazione percentuale della popolazione della Provincia di Ravenna al 31 Dicembre di ogni anno dal 2002 al 2020 (Fonte: <a href="https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/provincia-di-ravenna/statistiche/popolazione-andamento-demografico/">https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/provincia-di-ravenna/statistiche/popolazione-andamento-demografico/</a> - Elaborazione su dati ISTAT)	234
Figura 3.82: Andamento della Popolazione Residente nel Comune di Ravenna al 31 Dicembre di ogni Anno (Fonte: ISTAT)	236
Figura 3.83: Variazione Percentuale della popolazione nel Comune di Ravenna (Fonte: <a href="https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/63-ravenna/statistiche/popolazione-andamento-demografico/">https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/63-ravenna/statistiche/popolazione-andamento-demografico/</a> - Rielaborazione dati ISTAT)	239
Figura 3.84: Popolazione per età, sesso e stato civile 2020 (Fonte: <a href="https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/63-ravenna/statistiche/popolazione-eta-sesso-stato-civile-2020/">https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/63-ravenna/statistiche/popolazione-eta-sesso-stato-civile-2020/</a> - elaborazioni su dati Istat)	241
Figura 3.85: Movimento naturale della popolazione. Dettagli anni 2019 e 2020 (Fonte: <a href="https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/63-ravenna/statistiche/popolazione-andamento-demografico/">https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/63-ravenna/statistiche/popolazione-andamento-demografico/</a> - Rielaborazione dati)	242
Figura 3.86: Trend del numero assoluto di mortalità generale per tutte le cause in Emilia-Romagna dal 1990 al 2017 (Fonte: Regione Emilia-Romagna)	243
Figura 3.87: Trend dei tassi standardizzati di mortalità generale per tutte le cause in Emilia-Romagna dal 1990 al 2017 (Fonte: Emilia-Romagna)	243
Figura 3.88: Mappa dei rischi di mortalità generale. Stima degli SMR (BMR) per comune di residenza. Periodo 2013-2017 (Regione Emilia-Romagna, 2020)	244
Figura 3.89: Numero di Decessi e Tasso Standardizzato di Mortalità per 100,000 Abitanti nel Periodo 2009-2019 (AUSL Romagna, 2021)	245

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>12</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Figura 3.90: Tasso standardizzato di mortalità per 100,000 abitanti dei tumori Periodo 2014-2018 (AUSL Romagna, 2021)	247
Figura 3.91: Distribuzione delle presenze per ambito turistico – anno 2020 (Regione Emilia-Romagna, 2021)	254
Figura 3.92: Pesca Artigianale (Barbanti & Perini, 2018)	257
Figura 3.93: Acquacoltura (Barbanti & Perini, 2018)	258
Figura 3.94: Pesca a Strascico (Barbanti & Perini, 2018)	259
Figura 3.95: Attività di Ricerca ed Estrazione Idrocarburi (Barbanti & Perini, 2018)	261
Figura 3.96: Ubicazione delle Opere in Progetto rispetto alle esistenti concessioni di Coltivazione (Elaborazione RINA da dati sito UNMIG e Carta Nautica)	262
Figura 3.97: Zone Militari (Barbanti & Perini, 2018)	265
Figura 3.98: Viabilità nel Comune di Ravenna	267
Figura 3.99: Densità di Traffico Marittimo Marina di Ravenna (2021)	268
Figura 3.100: Maggiori Categorie Merceologiche Movimentate presso il Porto di Ravenna (Periodo 2010-2021) (Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centro Settentrionale)	269
Figura 3.101: Rumore Sottomarino – Curve di Wenz della Densità Spettrale dei Livelli di Rumore Marino associati Fonti Naturali e Trasporto Marittimo (NRC 2003, adattato da Wenz, 1962)	277
Figura 3.102: Ricettori Sensibili per il Progetto Ravenna Mare – Ravenna Terra	293



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>13</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

## 1 INTRODUZIONE

Nell'ambito delle iniziative legate alla realizzazione di nuove capacità di rigassificazione regolate dall'art.5 del DL n.50 del 17/5/2022 e mirate a diversificare le fonti di approvvigionamento di gas ai fini della sicurezza energetica nazionale, la Società Snam FSRU Italia, controllata al 100% da Snam S.p.A ("Snam"), intende sottoporre l'istanza autorizzativa per l'ormeggio di un mezzo navale tipo FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) da ormeggiarsi in corrispondenza della piattaforma offshore esistente di Petra (Gruppo PIR) posta a circa 8,5 km a largo di Punta Marina (c.d. Progetto FSRU Ravenna) e delle connesse infrastrutture per l'allacciamento alla rete di trasporto esistente.

Il progetto di Snam FSRU Italia ricomprende le opere necessarie alla connessione con la Rete Nazionale Gasdotti e che saranno realizzate dalla Società Snam Rete Gas. Tali opere sono considerate, ai fini della presente istanza, opere connesse e funzionali all'esercizio della FSRU.

L'FSRU sarà in grado di stoccare fino a 170 mila metri cubi di Gas Naturale Liquefatto (GNL), rigassificarlo e trasferirlo in una nuova condotta che lo convoglierà nel punto di connessione alla Rete Gasdotti posto a circa 42 km dal punto di ormeggio presso la piattaforma esistente offshore Petra.

L'FSRU sarà rifornita ad intervalli regolari (5/7 giorni) da metaniere di taglia variabile e sarà anche in grado di rifornire a sua volta metaniere di piccola/media taglia (metaniere Small Scale LNG).

L'FSRU assicurerà un flusso annuo di almeno 5 miliardi di standard metri cubi di gas naturale equivalente a circa un sesto della quantità di gas naturale oggi importata dalla Russia.

La qualità del gas liquido gestito dalla FSRU dipenderà dalle fonti di approvvigionamento internazionali, pertanto il gas vaporizzato andrà analizzato ed eventualmente corretto per portarlo alle condizioni di trasporto richieste dalla Rete Nazionale. Le apparecchiature ed i sistemi dedicati a tale gestione (correzione indice di Wobbe) sono stati previsti in un impianto dedicato posto in prossimità dell'impianto di filtraggio e misura fiscale (PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar) ubicato in località Punta Marina (Ravenna).

L'ormeggio della FSRU presso la piattaforma Petra prevede l'adeguamento della struttura esistente per tener conto che l'ormeggio della FSRU presso la piattaforma sarà permanente, che i mezzi navali coinvolti hanno degli ingombri maggiori e che occorrono maggiori spazi per accomodare le nuove parti impiantistiche. In particolare, sono state valutate e presentate due diverse alternative di ormeggio come segue:

**ALTERNATIVA A:** che prevede l'ampliamento della piattaforma Petra con una serie di briccole di ormeggio verso ovest e la protezione della piattaforma con una barriera frangi flutti verso ovest da realizzarsi con cassoni autoaffondanti (doc. DIS-MEC-B-17000 - Piattaforma di Ormeggio Petra ALTERNATIVA A - soluzione con cassoni).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>14</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

ALTERNATIVA B: che prevede l'inglobamento della piattaforma esistente all'interno di una struttura "ad isola" da realizzarsi con un doppio palancoato metallico rinforzato da tiranti orizzontali che sia consentirà l'ormeggio lato ovest della FSRU che la protezione della stessa dal moto ondoso prevalente (doc. DIS-MEC-B-17007 - Piattaforma di Ormeggio Petra ALTERNATIVA B - soluzione con palancoato).

La piattaforma Petra è attualmente collegata al deposito oli costiero con due condotte DN 550(22") che non sono interessate dall'intervento progettuale in quanto non compatibili con le condizioni di trasporto del gas naturale in uscita dalla FSRU.

L'entrata in esercizio del Progetto FSRU Ravenna è previsto non oltre **Settembre 2024** con l'obiettivo di anticiparla a luglio 2024.

Il presente Studio Ambientale ed i suoi allegati sono parte integrante dell'istanza autorizzativa del Progetto FSRU Ravenna sottomessa ai sensi del comma 5 dell'art. 5 del D.Lgs. n.50 del 17/5/2022.

Il Progetto FSRU Ravenna include le seguenti opere:

#### Terminale FSRU Ravenna.

Costituito da:

- ✓ n.1 FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) avente una capacità nominale di stoccaggio pari a circa 170.000 m<sup>3</sup>, una capacità massima di rigassificazione di circa 880.000 Sm<sup>3</sup>/h e dimensioni pari a circa 292,5 m (lunghezza) e 43,4 m (larghezza).
- ✓ Gli impianti e le attrezzature da realizzarsi sulla piattaforma offshore Petra, opportunamente adeguata, sono:
  - il sistema di scarico del gas vaporizzato dalla FSRU costituito tramite bracci di carico ad alta pressione (100 bar);
  - la sostituzione ed adeguamento del sistema di ormeggio della piattaforma;
  - la parte impiantistica relativa al trasferimento del gas naturale con il piping, le valvole di intercetto e la trappola di lancio/ricevimento pig;
  - gli impianti di alimentazione elettrica e controllo del Terminale;
  - gli impianti di sistema antincendio;
  - il punto di collegamento tra il sistema di scarico del gas dalla FSRU posto convenzionalmente in corrispondenza del giunto isolante a monte della prima valvola di isolamento DN 650(26") della condotta gas prima che entri in mare.
- ✓ Le opere di protezione/adeguamento della piattaforma esistente secondo quanto previsto nell'ALTERNATIVA A e ALTERNATIVA B;
- ✓ L'Impianto di correzione dell'indice di Wobbe posto in un'area adiacente all'impianto di filtraggio e misura fiscale (PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar) ubicato in località Punta Marina (Ravenna).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>15</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

### Opere Connesse

Costituite da:

- ✓ La condotta di collegamento tra il Terminale FSRU e la Rete Nazionale Gasdotti che include quanto segue:
  - Tratto di metanodotto a mare (sealine) e relativo cavo telecomando denominato Metanodotto Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a mare) DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 8,5 km;
  - Tratto di metanodotto a terra di collegamento tra l'approdo costiero e l'impianto PDE FSRU di Ravenna denominato Met. Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a terra) DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 1,9 km;
  - Impianto PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar contenente le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar, la predisposizione per il preriscaldamento e le due stazioni di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato mare e lato terra).
  - La condotta "Met. Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna" DN 900 (36") DP 75bar di lunghezza pari a circa 32 km che prevede:
    - N.6 Punti di Intercettazione Linea (PIL) ubicati lungo il tracciato per intercettare e sezionare il gasdotto in base alla cadenza prescritta dal D.M. 17/04/2008;
    - N.1 Area Trappola in adiacenza al Nodo di Ravenna (Impianto n. 693) con installazione della stazione di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato terra sul Metanodotto Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna DN 900 (36") DP 75 bar).

La presente Sezione, parte integrante dello Studio Ambientale, ha come scopo di fornire un inquadramento programmatico ed ambientale del contesto, ed è strutturato come segue:

- ✓ Capitolo 2: in cui sono riportati gli strumenti di pianificazione a livello nazionale, regionale e locale;
- ✓ Capitolo 3: in cui, sulla base della conoscenza del territorio e dei suoi caratteri ambientali, vengono individuate le principali relazioni tra l'opera e le caratteristiche ambientali.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>16</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

## 2 TUTELE E VINCOLI PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO

L'analisi programmatica qui proposta prevede l'individuazione e la descrizione di tutti gli strumenti di pianificazione e programmazione che interessano il territorio attraversato dall'Opera in progetto.

L'obiettivo è quello di verificare come l'Opera in progetto si inserisce nell'ambito degli strumenti di tutela e pianificazione di livello nazionale, regionale/provinciale e urbanistico vigenti sul territorio.

La normativa analizzata, inoltre, recepisce gli obiettivi di protezione ambientale comunitari e nazionali che possono essere applicati nel contesto territoriale e ambientale in cui si inserisce il progetto in esame.

### 2.1 Strumenti di Pianificazione Nazionale

Di seguito si riporta un inquadramento dell'area di intervento rispetto ai principali strumenti di tutela e pianificazione a livello nazionale.

#### 2.1.1 Beni culturali, archeologici e paesaggistici (D.Lgs 42/04)

Il Decreto Legislativo n. 42 del 22/01/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'Art. 10 della Legge 06/07/2002 n. 137", abrogando il precedente D.Lgs. 490/99, detta una nuova classificazione degli oggetti e dei beni da sottoporre a tutela e introduce diversi elementi innovativi per quanto concerne la gestione della tutela stessa.

In particolare, il Decreto, così come modificato dai decreti legislativi n. 156 e n. 157, entrambi del 24/03/2006, identifica, all'Art. 1, come oggetto di "tutela e valorizzazione" il "patrimonio culturale" costituito dai "beni culturali e paesaggistici" (Art. 2).

Il Codice è suddiviso in cinque parti di cui: la parte Prima riporta le disposizioni Generali, la parte Seconda, "Beni Culturali", identifica i beni culturali oggetto di tutela (Titolo I, Art. 10), i beni oggetto di specifiche disposizioni di tutela, quali affreschi, stemmi, studi d'artista, ecc. (Titolo I, Art. 11), le disposizioni per la fruizione e la valorizzazione dei beni culturali (Titolo II).

Nella parte Terza "Beni Paesaggistici", al titolo I "Tutela e valorizzazione" sono definiti i beni paesaggistici di cui:

- ✓ **Art. 136 - immobili ed aree di notevole interesse pubblico**, vincolati con provvedimento ministeriale o regione di "dichiarazione di notevole interesse pubblico":
  - a. le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica,
  - b. le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza,
  - c. i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>17</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- d. le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze;

✓ **Art. 142 - aree tutelate per legge:**

- i territori costieri compresi in una fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare,
- i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi,
- i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con RD 11 dicembre 1933, n. 1775 e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna,
- le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole,
- i ghiacciai e i circhi glaciali,
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi,
- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'art. 2, commi 2 e 6, del DLgs 18 maggio 2001, n. 227,
- le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici,
- le zone umide incluse nell'elenco previsto dal DPR 13 marzo 1976, n. 448,
- i vulcani,
- le zone di interesse archeologico;

✓ **artt. 143 e 156 - immobili ed aree comunque sottoposti a tutela dai piani paesaggistici.**

Per quanto concerne la gestione della tutela, il Codice, ribadendo la competenza delle regioni in materia di tutela e valorizzazione del paesaggio (Art. 135), indica i criteri di elaborazione ed i contenuti dei Piani Paesaggistici Regionali (Art. 143).

I Piani se elaborati, a seguito di accordo specifico, congiuntamente con il Ministero per i beni e le attività culturali ed il Ministero dell'ambiente e successivamente approvati possono, tra l'altro, altresì individuare:

- ✓ le aree, tutelate ai sensi dell'Art. 142, nelle quali la realizzazione delle opere e degli interventi consentiti, in considerazione del livello di eccellenza dei valori paesaggistici o della opportunità di valutare gli impatti su scala progettuale, richiede comunque il previo rilascio dell'autorizzazione paesaggistica;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>18</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ le aree, non oggetto di atti e provvedimenti volti alla dichiarazione di notevole interesse pubblico, nelle quali, "la realizzazione delle opere e degli interventi può avvenire in base alla verifica della conformità alle previsioni del piano e dello strumento urbanistico effettuata nell'ambito del procedimento inerente al titolo edilizio con le modalità previste dalla relativa disciplina [...] e non richiede il rilascio dell'autorizzazione" paesaggistica.

Al fine di verificare la presenza di aree sottoposte a tutela dal D.Lgs 42/04 si è fatto riferimento alla documentazione predisposta nell'ambito della pianificazione territoriale del Comune di Ravenna: Tavole 9 RUE "Aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi della parte terza del D. Lgs 42/2004" e 10.1 RUE "Overlay Vincoli Paesaggistici Vigenti ai Sensi del Codice Dei Beni Culturali e del Paesaggio Art.136 e Art.142 e Beni Archeologici Art. 10-16 ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" estratte dall'applicazione "Ravenna Urban Planning RUP".

Il progetto risulta interferire con i seguenti vincoli rappresentati nell'elaborato grafico allegato "Strumenti di Tutela Nazionali" (Doc. No. PG-SN-D-35203):

- ✓ **Art. 136 - immobili ed aree di notevole interesse pubblico,**
  - Area di notevole interesse pubblico Pialassa Pombone, tutelata ai sensi del D.Lgs. 42/04 art. 136;
  - Area di notevole interesse pubblico Zona paesistica Sud fra Savio e i Fiumi Uniti, tutelata ai sensi del D.Lgs. 42/04 art. 136;
- ✓ **Art. 142 - aree tutelate per legge,**
  - i territori costieri compresi in una fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare (art. 142 lettera "a");
  - Fasce fiumi, torrenti e corsi d'acqua (150 m) (art. 142 lettera c);
  - Boschi e foreste tutelate ai sensi dell'art. 142 c. 1 lettera g) del Codice;
  - i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (art. 142 lettera "f"), Parco del Delta del Po.

Si evidenzia inoltre che, al fine di valutare la coerenza delle opere con i vincoli paesaggistici rilevati, è stata predisposta una Relazione Paesaggistica dedicata, riportata in allegato al presente Studio (Doc REL-AMB-E-09013).

#### 2.1.2 Aree a Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/23)

Il Vincolo Idrogeologico, istituito mediante R.D.L. 30 Dicembre 1923 n. 3267, ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque, ecc. con possibilità di danno pubblico.

Inoltre, con la Legge Regionale No. 3 del 21 Aprile 1999, la Regione Emilia-Romagna fornisce indicazioni relative alle competenze e funzioni in relazione al Vincolo Idrogeologico agli Art. 148, comma 3, Art. 149, comma 2, Artt. 150 e 151.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>19</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Nella seguente figura si riporta uno stralcio della Tavola 10.2 del RUE "Overlay vincoli ambientali vigenti" estratta dall'applicazione on line "Ravenna Urban Planning RUP" del Comune di Ravenna (Comune di Ravenna, sito web: <http://rup.comune.ra.it/>), che riporta la perimetrazione delle aree soggette a vincolo idrogeologico (RDL No. 3267/1923) interessate dal progetto.



**Figura 2.1: Aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico**

Dalla Figura, così come dalla Tavola in allegato "Strumenti di Tutela Nazionali" (Doc. No. PG-AMB--09001) si evince che la condotta in progetto interessa le aree sulle quali è cartografato vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. n. 3267/1923 nel tratto costiero.

I dettagli relativi alla valutazione della compatibilità dell'opera con le esigenze di tutela dell'assetto idrogeologico dei luoghi sono riportati nei seguenti documenti:

- ✓ Studio delle tipologie forestali e stima preliminare delle piante da abbattere Doc No. REL-AMB-E-09005;
- ✓ Relazione paesaggistica Doc No. REL-AMB-E-09013.

Sarà inoltre predisposta una dedicata Relazione di Compatibilità Idrogeologica.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>20</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

2.1.3 Aree Naturali Soggette a Tutela - Riserve e Parchi Naturali, Zone Classificate o Protette dalla Normativa Nazionale (L. 394/1991) e/o Comunitaria (Siti della Rete Natura 2000).

#### 2.1.3.1 Aree Naturali Protette ai sensi della Legge n. 394/1991

I territori nei quali siano presenti tali valori, specie se vulnerabili, sono sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione, allo scopo di perseguire, in particolare, le seguenti finalità:

- conservazione di specie animali o vegetali, di associazioni vegetali o forestali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di comunità biologiche, di biotopi, di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici, di equilibri ecologici;
- applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale idonei a realizzare un'integrazione tra uomo e ambiente naturale, anche mediante la salvaguardia dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali;
- promozione di attività di educazione, di formazione e di ricerca scientifica, anche interdisciplinare, nonché di attività ricreative compatibili;
- difesa e ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici.

I territori sottoposti al regime di tutela e di gestione di cui ai punti a, b, c e d sopra elencati, costituiscono le aree naturali protette.

Le legge classifica le aree naturali in parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali statali e regionali.

Il piano del parco suddivide il territorio in base al diverso grado di protezione prevedendo:

- riserve integrali nelle quali l'ambiente naturale è conservato nella sua integrità;
- riserve generali orientate nelle quali è vietato costruire nuove opere edilizie, ampliare le costruzioni esistenti, eseguire opere di trasformazione del territorio. Possono essere tuttavia consentite, fra l'altro, la realizzazione di infrastrutture strettamente necessarie ed opere di manutenzione delle opere esistenti;
- aree di protezione nelle quali possono continuare le attività agro-silvo-pastorali;
- aree di promozione economica e sociale.

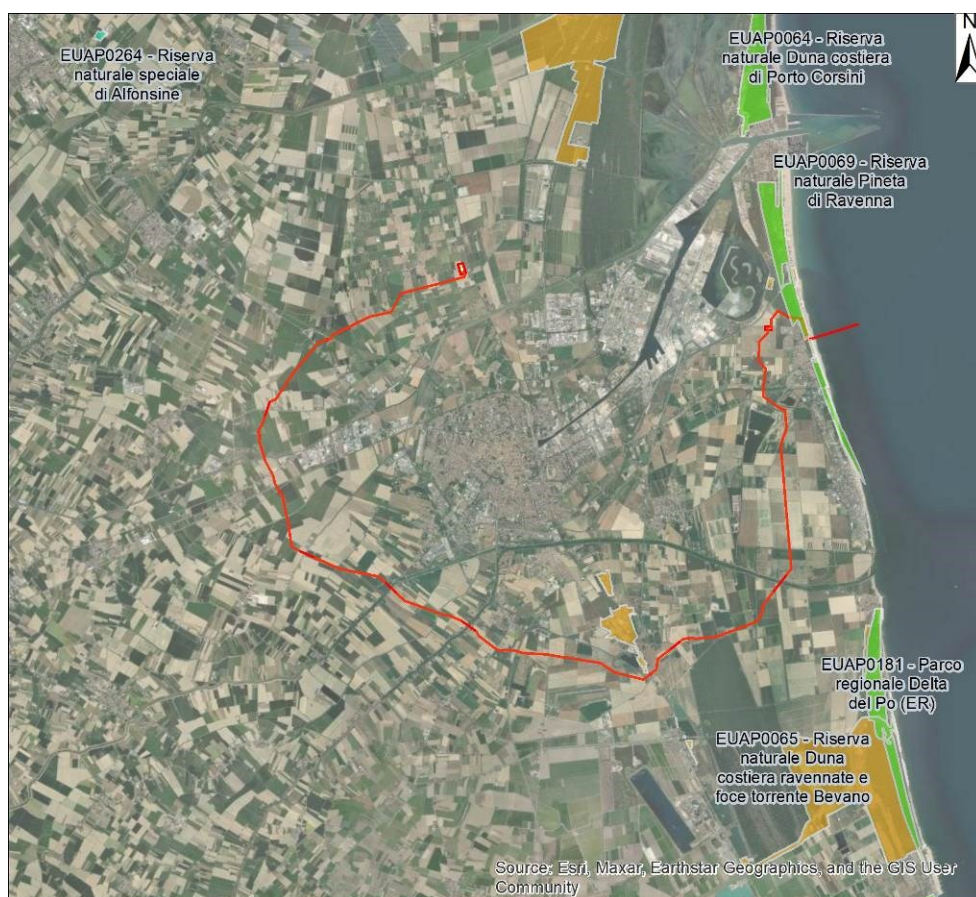
Il piano sostituisce ad ogni livello i piani paesistici, i piani territoriali o urbanistici e ogni altro strumento di pianificazione.

Nella seguente figura è riportata la perimetrazione delle Aree Naturali Protette presenti nell'area in esame.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>21</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



#### LEGENDA

- TRATTO ONSHORE
- PNR
- RNR
- RNS

#### SCALA (km)



**Figura 2.2: Aree protette presenti nell'intorno dell'Area di Studio**

Nella seguente tabella sono riportate le relazioni tra le aree naturali protette e il progetto in esame.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>22</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 2.1: Aree Naturali Protette, Relazioni con il Progetto**

Aree Naturali Protette	Relazioni con il Progetto
EUAP0069 Riserva statale Pineta di Ravenna	Direttamente interessato Il metanodotto in progetto attraversa l'area per circa 270 m. Tuttavia, la compatibilità in tali aree è fornita dalla metodologia di realizzazione, che prevede l'attraversamento dell'area tramite la tecnologia Trenchless.
EUAP0181 Parco regionale Delta del Po	Direttamente interessato Il metanodotto in progetto attraversa il Parco nell'area della Stazione Pineta di S. Vitale e Pialasse di Ravenna per circa 270 m. Tuttavia, la compatibilità in tale area è fornita dalla metodologia di realizzazione, che prevede l'attraversamento dell'area tramite la tecnologia Trenchless. Il metanodotto attraversa il Parco nell'area della Stazione Pineta di Classe e Salina di Cervia per circa 4,5 km.

Il territorio del Parco del Delta del Po è costituito da specifiche aree definite Stazioni (Legge Regionale n. 06/2005) ciascuna con caratteristiche ambientali.

Si evidenzia che la Riserva Statale "Pineta di Ravenna" si estende all'interno dell'area del Parco.

#### 2.1.3.2 Siti Natura 2000 e Important Bird Areas

Il D.P.R. n. 357 del 08/09/97 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/143 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche", istituisce le "Zone speciali di conservazione", ai fini della salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione di definiti habitat naturali e di specie della flora e della fauna, così come modificato dal D.P.R. n. 120 del 12.03.2003, disciplina le procedure per l'adozione delle misure previste dalla direttiva 92/43/CEE "Habitat" relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, ai fini della salvaguardia delle biodiversità mediante la conservazione degli habitat e delle specie della flora e della fauna indicate negli allegati A, B, D ed E dello stesso regolamento.

Il decreto, all'art. 5, stabilisce che:

"...

*3. I proponenti di interventi [...] che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano ai fini della valutazione di*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>23</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

*incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto sito di importanza comunitaria o sulla zona speciale di conservazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi.*

*4. Per i progetti assoggettati a procedura di valutazione di impatto ambientale, ai sensi dell'art. 6 della L.349/1986, e del D.P.R. 12.04.1996 e s.m.i., che interessano proposti siti di importanza comunitaria, siti di importanza comunitaria e zone speciali di conservazione, come definiti dal presente regolamento, la valutazione di incidenza è ricompresa nell'ambito della predetta procedura che, in tal caso, considera anche gli effetti diretti e indiretti dei progetti sugli habitat e sulle specie per i quali detti siti e zone sono stati individuati. A tal fine lo studio di impatto ambientale predisposto dal proponente deve contenere gli elementi relativi alla compatibilità del progetto con le finalità conservative previste dal presente regolamento, facendo riferimento agli indirizzi di cui all'allegato G".*

Il successivo D.M. 3 Aprile 2000 del Ministero dell'Ambiente ha pubblicato l'elenco dei siti di importanza comunitaria proposti, unitamente all'elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 2 Aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

I Siti di Interesse Comunitario (SIC), che successivamente saranno designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e le Zone di Protezione Speciale (ZPS), costituendo la rete Natura 2000, comprendono aree non rigidamente protette ove le attività umane sono escluse.

Con il D.M. 3 Settembre 2002, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha emanato le "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000" come strumento di attuazione delle citate direttive comunitarie, con il D.M. del 19/06/2009 ha pubblicato l'elenco delle Zone di protezione speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e con i successivi tre decreti del 07/03/2012 gli aggiornamenti degli elenchi dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) ai sensi della direttiva 92/43/CEE in Italia rispettivamente dedicati alle regioni biogeografiche: alpina, mediterranea e continentale.

Sulla Gazzetta Ufficiale n. 303 del 28/12/2019 sono state recentemente pubblicate le "Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" Art. 6, paragrafi 3 e 4", che confermano i contenuti della Guida Metodologica Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC" redatto dalla Oxford Brookes University per conto della Commissione Europea (Ed. 2001).

Le Linee Guida rappresentano il documento di indirizzo per le Regioni e Province Autonome di Trento e Bolzano di carattere interpretativo e dispositivo, che, nel recepire le indicazioni dei documenti di livello unionale, costituiscono lo strumento finalizzato a rendere omogenea, a livello nazionale, l'attuazione dell'Art 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva Habitat, caratterizzando gli aspetti peculiari della Valutazione di Incidenza.

La Direttiva Habitat ha la finalità di garantire la salvaguardia e la conservazione degli habitat naturali e seminaturali tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>24</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

*nonché delle particolarità regionali e locali", riconoscendo "il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura".*

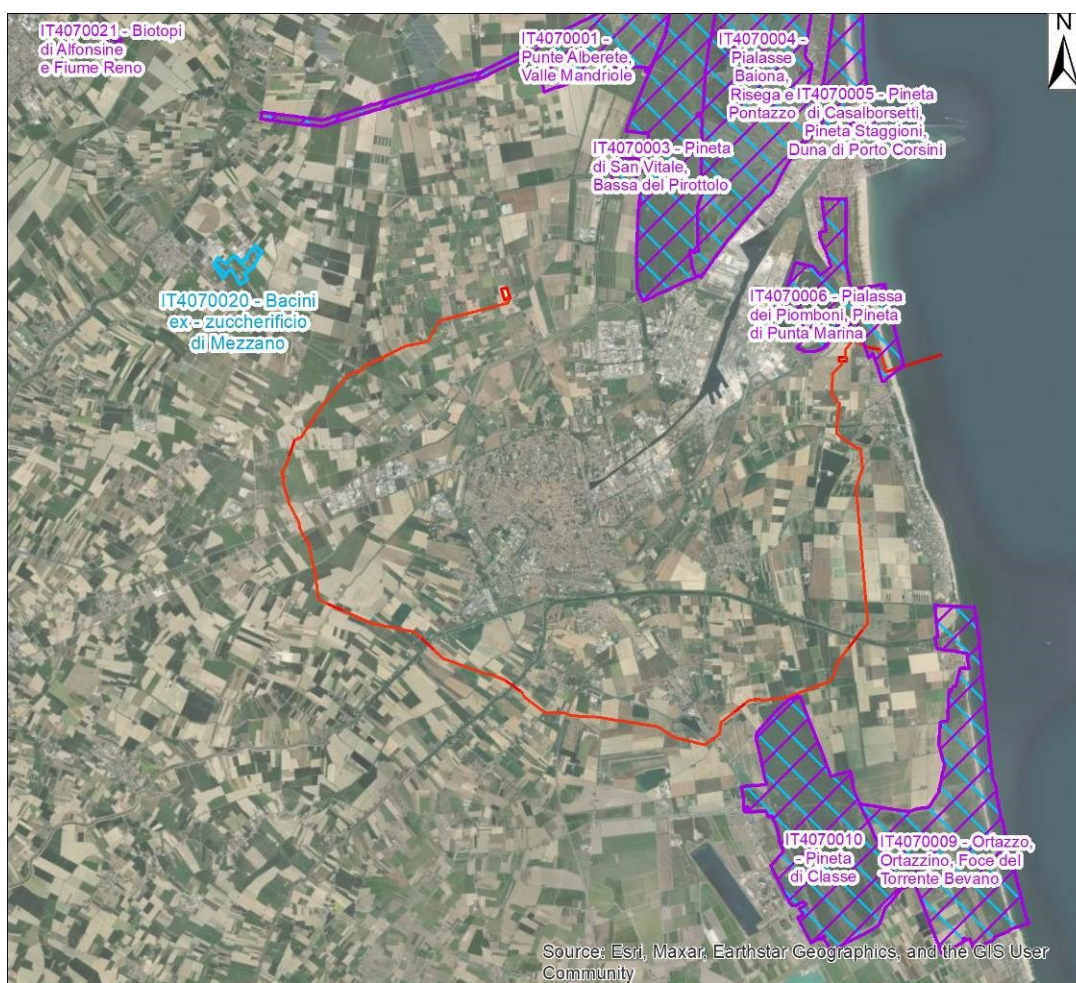
Al fine di individuare criteri omogenei e standardizzati per l'individuazione delle ZPS, la Commissione Europea, negli anni '80, incaricò l'International Centre for Birds of Prey (oggi BirdLife International) di determinare una metodologia che permettesse una corretta applicazione della Direttiva Uccelli (Dir. 79/409/CEE, successivamente abrogata e sostituita integralmente dalla Dir. 2009/147/CE) che, tra l'altro, portò alla redazione di un inventario delle aree importanti per la conservazione degli uccelli selvatici (I.B.A.).

Nella seguente figura è riportata la perimetrazione dei siti Natura 2000 presenti nell'area in esame.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>25</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



#### LEGENDA



#### SCALA (km)



**Figura 2.3: Aree Rete Natura 2000 presenti nell'intorno dell'area di studio**

Le I.B.A., gestite per il territorio nazionale dalla LIPU (Lega Italiana Protezione Uccelli), rappresentano lo strumento tecnico fondamentale per l'individuazione di quelle aree prioritarie alle quali si applicano gli obblighi di conservazione previsti dalla Direttiva "Habitat" e, come tale sono state riconosciute dalla Corte di Giustizia Europea, come strumento scientifico per l'identificazione dei siti da tutelare equiparabili a ZPS.

Nella seguente figura è riportata la perimetrazione dei siti IBA presenti nell'area in esame.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>26</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

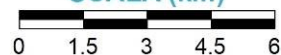
Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



#### LEGENDA

— TRATTO ONSHORE    IBA

#### SCALA (km)



**Figura 2.4: Siti IBA presenti nell'intorno dell'Area di Studio**

Dalla precedente figura e dalla Carta dei Vincoli Nazionali (Doc. PG-SN-D-35203) si evince che il progetto in esame interessa il sito Rete Natura 2000 ZSC/ZPS IT4070006 "Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina". Nella tabella seguente si riportano i Siti Rete Natura 2000 e/o Important Bird Areas presenti nell'intorno dell'area di progetto:



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>27</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 2.2: Rete Natura 2000 e IBA, Relazioni con il Progetto**

Siti Rete Natura 2000 e IBA	Relazioni con il progetto
ZSC/ZPS IT4070006 "Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina"	Direttamente interessato Il metanodotto in progetto attraversa il Sito per circa 1,2 km, dei quali circa 350 m realizzati mediante tecnologia Trenchless.
ZSC/ZPS IT4070010 "Pineta di Classe"	Distanza minima di circa 35 m.
ZSC/ZPS IT4070009 "Ortazzo, Ortazzino, Foce Del Torrente Bevano"	Distanza minima di circa 1,5 km
IBA075 "Ortazzo e Ortazzino"	Distanza minima di circa 1,5 km
ZPS IT4070020 "Bacini Ex-Zuccherificio di Mezzano"	Distanza minima di circa 3,3 km
ZSC/ZPS IT4070004 "Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo"	Distanza minima di circa 3,8 km
IBA074 "Punte Alberete, Valle della Canna, Pineta di San Vitale e Pialassa della Baiona"	Distanza minima di circa 3,8 km
ZSC/ZPS IT4070003 "Pineta Di San Vitale, Bassa Del Pirottolo"	Distanza minima di circa 3,9 km
ZSC/ZPS IT4070005 "Pineta Di Casalboretto, Pineta Staggioni, Duna Di Porto Corsini"	Distanza minima di circa 4,8 km

Per tale ragione, è richiesta la valutazione di incidenza al fine di individuare le eventuali implicazioni potenziali delle previsioni sui siti Rete Natura 2000 interessati dal progetto.

In tal senso è stato predisposto uno specifico Studio di Incidenza (Doc. No. REL-AMB-E-09012) al quale si rimanda per le valutazioni di merito.

#### 2.1.3.3 Convenzione di Ramsar per le zone umide di importanza internazionale

Con il DPR 13 marzo 1976, n. 448 e con il successivo DPR 11 febbraio 1987, n. 184 è stata ratificata in Italia la Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, nota come "Convenzione internazionale di Ramsar" (1971).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>28</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

L'atto venne siglato nel corso della "Conferenza Internazionale sulla Conservazione delle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici", promossa dall'Ufficio Internazionale per le Ricerche sulle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici (IWRB- International Wetlands and Waterfowl Research Bureau) con la collaborazione dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN -International Union for the Nature Conservation) e del Consiglio Internazionale per la protezione degli uccelli (ICBP - International Council for bird Preservation).

La Convenzione si pone come obiettivo la tutela internazionale delle zone umide mediante la loro individuazione e delimitazione, lo studio degli aspetti caratteristici, in particolare dell'avifauna, e la messa in atto di programmi che ne consentano la conservazione degli habitat, della flora e della fauna.

Le aree umide svolgono un'importante funzione ecologica per la regolazione del regime delle acque e come habitat per la flora e per la fauna.

Oggetto della Convenzione di Ramsar sono la gran varietà di zone umide, fra le quali: aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra o salata, comprese le zone di acqua marina.

Sono inoltre comprese le zone rivierasche, fluviali o marine, adiacenti alle zone umide, le isole nonché le distese di acqua marina nel caso in cui la profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri oppure nel caso che le stesse siano entro i confini delle zone umide e siano d'importanza per le popolazioni di uccelli acquatici del sito.

Ad oggi sono 168 i Paesi che hanno sottoscritto la Convenzione e sono stati designati 2.209 siti Ramsar per una superficie totale di 210.897.023 ettari.

Quali obiettivi specifici dell'accordo, le Parti si impegnano a:

- ✓ designare le zone umide del proprio territorio da inserire in un elenco di zone umide di importanza internazionale;
- ✓ elaborare e mettere in pratica programmi che favoriscano l'utilizzo razionale delle zone umide in ciascun territorio delle Parti;
- ✓ creare delle riserve naturali nelle zone umide, indipendentemente dal fatto che queste siano meno inserite nell'elenco;
- ✓ incoraggiare le ricerche, gli scambi di dati e le pubblicazioni relativi alle zone umide, alla loro flora e fauna;
- ✓ aumentare, con una gestione idonea ed appropriata il numero degli uccelli acquatici, nonché delle popolazioni di altre specie quali invertebrati, anfibi e pesci;
- ✓ promuovere le Conferenze delle Parti;
- ✓ valutare l'influenza delle attività antropiche nelle zone attigue alla zona umida, consentendo le attività eco-compatibili;



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>29</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ Gli strumenti attuativi, emanati anche dall'Italia, prevedono, in aggiunta alla partecipazione alle attività comuni internazionali della Convenzione, una serie di impegni nazionali, quali:
- ✓ identificazione e designazione di nuove zone umide, ai sensi del DPR 13.3.1976, n. 448;
- ✓ attività di monitoraggio e sperimentazione nelle zone umide designate ai sensi del DPR 13 marzo 1976, n.448;
- ✓ preparazione del "Rapporto Nazionale" per ogni Conferenza delle Parti;
- ✓ attivazione di modelli per la gestione di "Zone Umide".

Il progetto non interferisce con siti Ramsar, tuttavia ad una distanza minima dal metanodotto, si localizzano le seguenti aree:

**Tabella 2.3: Aree Ramsar, Relazioni con il Progetto**

Siti Rete Natura 2000 e IBA	Relazioni con il progetto
IT226 "Piallassa della Baiona e Risega"	Distanza minima di circa 3,8 km
IT227 "Ortazzo e Ortazzino"	Distanza minima di circa 3,5 km

## 2.2 Strumenti di Tutela e Pianificazione Regionali

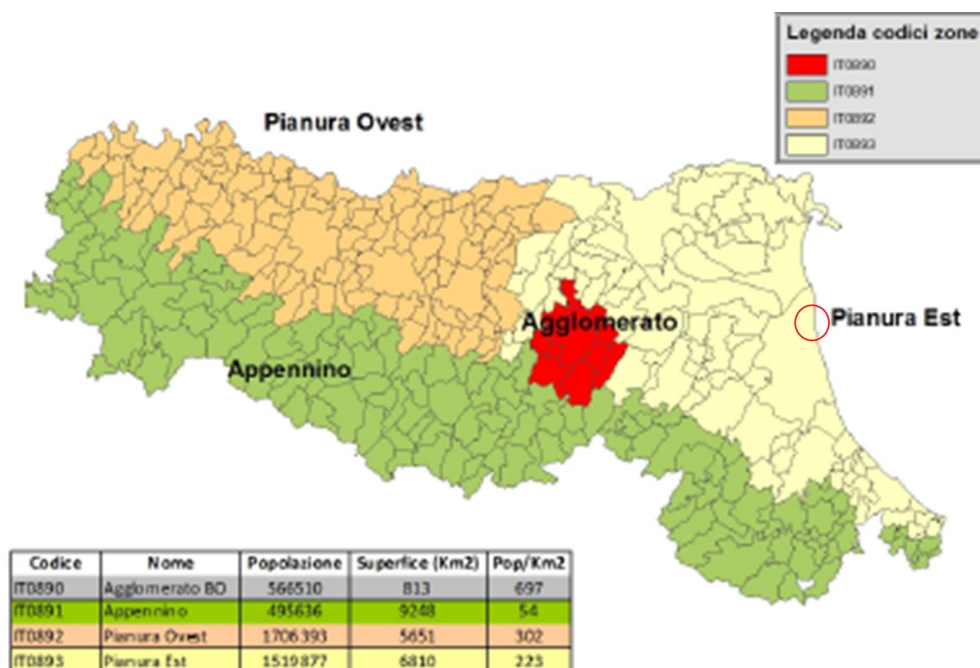
### 2.2.1 Piano Aria Integrato Regionale (PAIR) 2020

Il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020) dell'Emilia-Romagna è stato approvato con deliberazione dell'Assemblea Legislativa No. 115 dell'11 Aprile 2017 ed è entrato in vigore il 21 Aprile 2017. Il Piano è stato predisposto in adempimento a quanto stabilito dalla Direttiva Europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa e dal decreto legislativo 155/2010. Nell'ambito del PAIR 2020 il territorio regionale è stato suddiviso nell'agglomerato di Bologna e nelle tre zone dell'Appennino, della Pianura Est e della Pianura Ovest, caratterizzate da condizioni di qualità dell'aria e meteorologiche omogenee.

L'area di progetto si localizza nell'area della Pianura Est (codice IT0893), così come mostrato dalla figura seguente.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>30</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



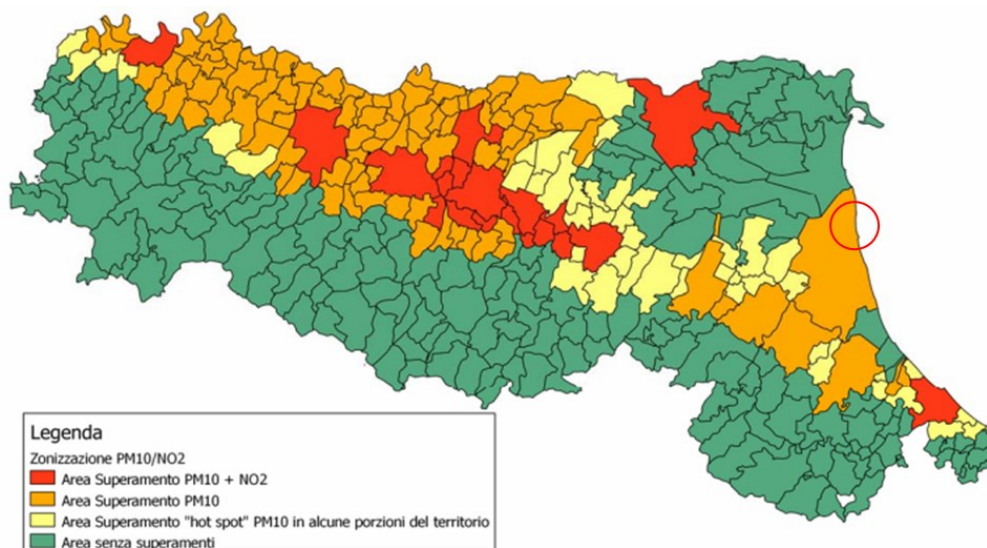
**Figura 2.5: Zonizzazione dell'Emilia-Romagna ai sensi del D.Lgs. 155/2010 (PAIR 2020, Regione Emilia-Romagna)**

Nel successivo Paragrafo 3.2 si riportano gli standard di qualità dell'aria (D.Lgs 155/2010) previsti dal PAIR 2020 e riportati nell'allegato 1 della Relazione generale di Piano.

Per l'efficace applicazione delle misure volte alla tutela della qualità dell'aria, nell'ambito del territorio regionale, sono state individuate, su base comunale, le aree di superamento di PM<sub>10</sub> e di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) definite "aree di superamento". Queste aree rappresentano le zone più critiche del territorio regionale, e vengono indicate quali zone di intervento prioritario per il risanamento della qualità dell'aria. Il Comune di Ravenna è stato classificato come "Area Superamento PM<sub>10</sub>", come mostrato nella seguente figura.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>31</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 2.6: Aree di Superamento PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub> (PAIR 2020, Regione Emilia-Romagna)**

Il PAIR prevede specifiche misure per le attività produttive, volte all'adozione delle migliori tecniche disponibili nei diversi comparti e conseguentemente alla minimizzazione dell'impatto sulla qualità dell'aria dei nuovi insediamenti:

- ✓ per gli impianti soggetti ad AIA l'applicazione dei valori limite inferiori previsti nelle nuove BAT conclusions;
- ✓ per gli altri impianti la revisione dei criteri di autorizzabilità regionali al fine di aggiornare i riferimenti alle migliori tecniche disponibili e limitare gli impatti delle attività più emissive e degli inquinanti più critici;
- ✓ per le attività agrozootecniche l'adozione delle migliori tecniche disponibili.

Al fine di tutelare la salute dei cittadini il Piano persegue la finalità di tutela della qualità dell'aria attraverso la riduzione, al 2020 rispetto ai valori emissivi del 2010, dei livelli degli inquinanti di seguito elencati:

- ✓ riduzione del 47 % delle emissioni di PM10;
- ✓ riduzione del 36 % delle emissioni di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- ✓ riduzione del 27 % delle emissioni di ammoniaca (NH<sub>3</sub>);
- ✓ riduzione del 27 % delle emissioni di composti organici volatili (COV);

Tra le misure atte al raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria il Piano prevede:

- ✓ limitazioni alla circolazione dei veicoli privati nel centro abitato;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>32</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ sviluppo della mobilità ciclo- pedonale;
- ✓ interventi sul trasporto pubblico locale e regionale (rinnovo parco circolante con mezzi ma miglior classe emissiva);
- ✓ uso sostenibile dell'energia (es. interventi di gestione intelligente dell'energia, uso dell'energia rinnovabile e la promozione della installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile);
- ✓ misure di efficientamento dell'illuminazione pubblica (es. impiego di soluzioni tecnologiche per la riduzione dei consumi, l'uso di sorgenti di elevata efficienza).

Nel 2021 tramite Delibera di Giunta Regionale No. 2130 del 12/12/2021 sono state emanate ulteriori misure straordinarie in materia di tutela della qualità dell'aria e proroga del Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020), tra cui:

- ✓ estensione delle misure di limitazione alla circolazione per alcuni gruppi di comuni delle zone di Pianura Ovest e Pianura Est con popolazione inferiore a 30.000 abitanti;
- ✓ promozione dell'adesione degli stessi comuni al progetto di sistema "Mobilitiamoci";
- ✓ conferma e formalizzazione della richiesta al Ministero della Transizione Ecologica di dare esecuzione all'adozione di misure di contenimento delle emissioni da sorgenti sulle quali la Regione Emilia-Romagna non ha competenza amministrativa e legislativa, anche ai sensi dell'articolo 9, comma 9, del D.Lgs. n. 155/2020;
- ✓ richiesta agli uffici ministeriali competenti di attuare un attento presidio e una corretta rappresentazione della specificità del Bacino Padano in sede di individuazione dei nuovi valori limite di qualità dell'aria nell'ambito del processo di revisione, attualmente in corso, della Direttiva europea sulla qualità dell'aria e di coinvolgere, ove possibile, gli uffici regionali.

In coerenza con gli obiettivi perseguiti dal presente Piano, gli inquinanti da considerare sono il PM10 e l'NOx, i cui valori limite e livelli critici sono dettagliati all'Allegato XI del D. Lgs n. 155/2010.

Nell'ambito del progetto, il quale rientra tra le iniziative legate alla realizzazione di opere regolate dall'art. 5 del DL n. 50 del 17/5/2022, è stata predisposto un dedicato Studio Modellistico delle Ricadute in Atmosfera (Doc. REL-AMB-E-09002), al quale si rimanda per approfondimenti.

### 2.2.2 Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), conformemente a quanto previsto dal D. Lgs. 152/99 e dalla Direttiva europea 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque), è lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne e costiere della Regione, e a garantire un approvvigionamento idrico sostenibile nel lungo periodo.

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia-Romagna è stato approvato in via definitiva con Delibera n. 40 dell'Assemblea legislativa il 21 dicembre 2005. Sul BUR - Parte

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>33</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Seconda n. 14 del 1° febbraio 2006 è stato dato avviso della sua approvazione, mentre sul BUR n. 20 del 13 febbraio 2006 è stata pubblicata la Delibera di approvazione e le Norme.

Gli obiettivi generali del PTA sono i seguenti:

- ✓ classificazione dei corpi idrici in funzione degli obiettivi di qualità ambientale;
- ✓ valutazione dei carichi inquinanti veicolati in Po e nel mare Adriatico, in relazione alle variazioni stagionali di portata, al fine di contenere il fenomeno dell'eutrofizzazione;
- ✓ valutazione dell'efficacia di lungo periodo degli interventi di risanamento effettuati;
- ✓ valutazione della capacità di ogni singolo corpo idrico di mantenere i processi naturali di auto depurazione e di sostenere comunità vegetali e animali.

Per quanto riguarda le acque superficiali nell'area di Influenza è presente Fiumi Uniti (corso idrico generato dalla confluenza dei Fiumi Montone e Ronco).

Per quanto riguarda le acque sotterranee dalla Tavola 1 del PTA "Zone di protezione delle acque sotterranee – Aree di ricarica" si evince che l'Area di Sito non è compresa in alcuna area di ricarica della falda.

### 2.2.3 Piano Territoriale di Paesistico Regionale (PTPR)

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale PTPR della Regione Emilia-Romagna è stato adottato con Deliberazioni Consiliari No. 2620 in data 29 Giugno 1989 e No. 2897 in data 30 Novembre 1989 e approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale No. 1338 del 28 Gennaio 1993.

Il PTRP, riferimento centrale della pianificazione e della programmazione regionale per la conservazione dei paesaggi regionali, individua e regola mediante le proprie Norme Tecniche di Attuazione (NTA):

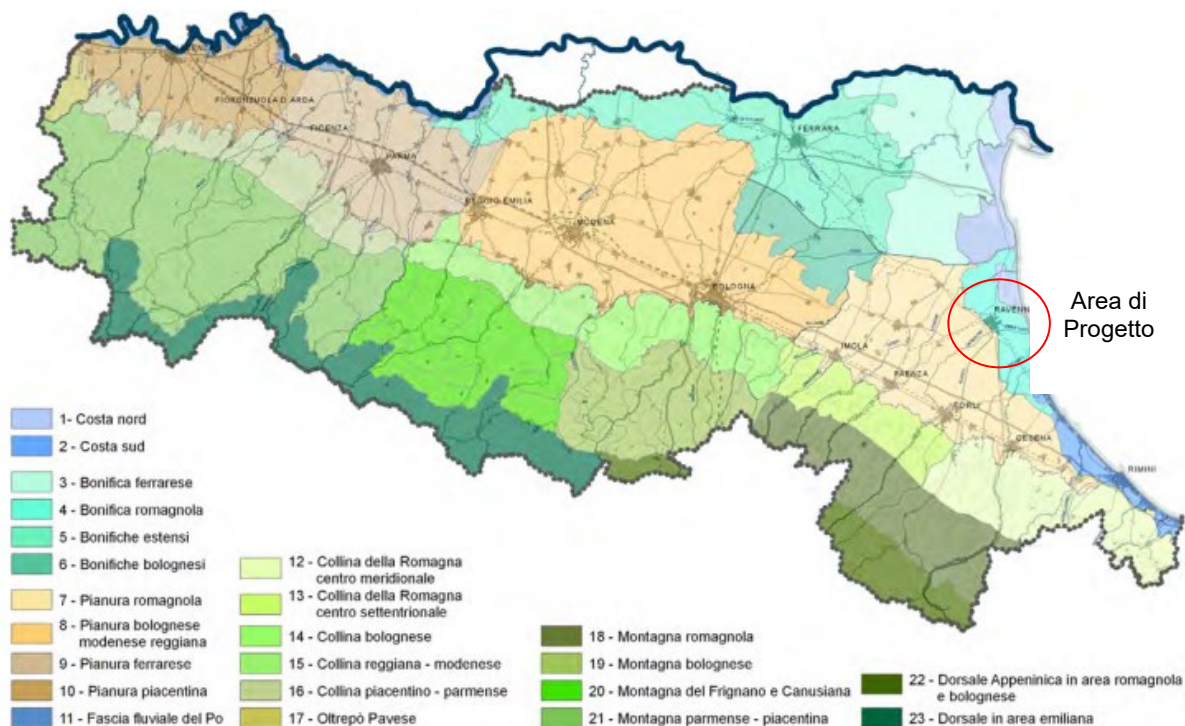
- ✓ sistemi, zone ed elementi di cui è necessario tutelare i caratteri strutturanti la forma del territorio;
- ✓ zone ed elementi di specifico interesse storico o naturalistico;
- ✓ zone ed elementi caratterizzati da fenomeni di dissesto o di instabilità;
- ✓ unità di paesaggio, intese come ambiti territoriali aventi specifiche, distintive ed omogenee caratteristiche di formazione ed evoluzione.

Come mostra la successiva figura, il progetto in esame ricade nell'Unità di Paesaggio della "Costa Nord" nell'ambito del "Sistema costiero".



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>34</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



Articolazione del territoriale regionale in unità di paesaggio regionali (PTPR)

**Figura 2.7: PTPR - Unità di Paesaggio (Regione Emilia-Romagna, 2011)**

Nell'ambito del Sistema costiero l'art. 12 punto 2 delle NTA del PTRP riporta quanto segue:  
*"Nell'ambito del sistema ... vale la prescrizione per cui la realizzazione di infrastrutture ed attrezzature comprese fra quelle appresso indicate è subordinata alla loro previsione mediante strumenti di pianificazione nazionali, regionali od infraregionali o, in assenza, alla valutazione di impatto ambientale secondo le procedure eventualmente previste dalle leggi vigenti, nonché la sottoposizione a valutazione di impatto ambientale delle opere per le quali essa sia richiesta da disposizioni comunitarie, nazionali o regionali:*

- linee di comunicazione viaria, ferroviaria anche di tipo metropolitano, idroviaria, nonché aeroporti,*
- porti commerciali ed industriali, strutture portuali ed aeroportuali di tipo diportistico, attrezzature connesse;*
- impianti atti alla trasmissione di segnali radiotelevisivi e di collegamento, nonché impianti a rete e puntuali per le telecomunicazioni;*



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>35</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- d. *impianti per l'approvvigionamento idrico e per lo smaltimento dei reflui e dei rifiuti solidi;*
- e. *sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia e delle materie prime e/o dei semilavorati;*
- f. *opere temporanee per attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico."*

Come visibile dalla Tavola "Strumenti di Tutela Regionale" (Doc PG-SR-D-35241), la condotta in progetto interessa direttamente le seguenti zone vincolate:

- ✓ costa;
- ✓ zone di particolare interesse paesaggistico – ambientale, gli interventi progettuali risultano compatibili con quanto previsto dal PTPR, in quanto il progetto rientra nell'ambito delle iniziative legate alla realizzazione di opere regolate dall'art. 5 del DL n. 50 del 17/5/2022. L'art. 19 comma 3 delle NTA, riporta quanto segue: *"sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia e delle materie prime e/o dei semilavorati" sono ammessi nelle aree di cui sopra qualora "siano previste in strumenti di pianificazione nazionali, regionali e provinciali ovvero, in assenza di tali strumenti, previa verifica della compatibilità rispetto alle caratteristiche ambientali e paesaggistiche del territorio interessato".* Il progetto rientra nell'ambito delle iniziative legate alla realizzazione di opere regolate dall'art. 5 del DL n. 50 del 17/5/2022;
- ✓ Parchi Regionali – Legge Regionale n. 11/1998 e n. 27/1988, per approfondimenti si rimanda al successivo Paragrafo 2.2.4;
- ✓ Bonifiche, per approfondimenti si rimanda a strumenti di pianificazione provinciali più restrittivi, riportati al successivo Paragrafo 2.2.4;
- ✓ zona di riqualificazione della costa e dell'arenile, per approfondimenti si rimanda all'analisi del Piano dell'Arenile RUE Paragrafo 2.2.4;
- ✓ zona di tutela naturalistica, per approfondimenti si rimanda a strumenti di pianificazione provinciali più restrittivi, riportati al successivo Paragrafo 2.2.4;
- ✓ zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua, per approfondimenti si rimanda a strumenti di pianificazione provinciali più restrittivi, riportati al successivo Paragrafo 2.2.4;
- ✓ Invasi ed alvei laghi, bacini e corsi d'acqua, per approfondimenti si rimanda a strumenti di pianificazione provinciali più restrittivi, riportati al successivo Paragrafo 2.2.4.

Alcuni articoli del piano riguardano aree di tutela di ordine superiore, le cui interferenze con il tracciato sono già individuate al precedente Capitolo 2.1 al quale si rimanda.

La modalità di realizzazione delle opere in progetto, comprese quelle di ripristino previste, le lavorazioni in ambito di cantierizzazione, e la documentazione prodotta, rispondono alle indicazioni e alle prescrizioni riportate dalla normativa del PTPR Regione Emilia-Romagna.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>36</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Lo stato finale delle opere (completamente interrate ad eccezione degli impianti fuori terra) non provocherà quindi impatti significativi sull'integrità del contesto ambientale e paesaggistico agrario.

#### 2.2.4 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale PTCP di Ravenna

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Ravenna è stato approvato con DCP No. 9 del 28 Febbraio 2006. Il PTCP è stato successivamente oggetto di varianti, tra queste si segnala la variante specifica in attuazione al Piano Regionale dei Rifiuti (PRGR) approvata con DCP No.10 del 27 Febbraio 2019.

Così come riportato nella tavola allegata Doc PG-SP-D-35275 dall'analisi degli elaborati del Piano è emerso che il progetto interessa gli ambiti di tutela riportati nella seguente tabella:

**Tabella 2.4: PTCP – Relazioni con il Progetto**

Zona	Elaborato del PTCP	Rif. NTA	Relazioni con il Progetto
Zone di riqualificazione della costa e dell'arenile	Tavola 2	art. 3.13	Direttamente interessato. La compatibilità in tali aree è fornita dalla metodologia di realizzazione, che prevede l'attraversamento dell'area tramite tecnologia Trenchless.
Zone di particolare interesse paesaggistico ambientale		art. 3.19	Direttamente interessato. Secondo quanto riportato nell'art. 3.19 comma 4 il progetto risulta conforme a quanto previsto dalle NTA del Piano.
Zone di tutela naturalistica - di conservazione		Art. 3.25	Direttamente interessato La compatibilità in tali aree è fornita dalla metodologia di realizzazione, che prevede l'attraversamento dell'area tramite tecnologia Trenchless.
Zona di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua		art. 3.17	Direttamente interessato La compatibilità in tali aree è fornita dalla metodologia di realizzazione, che prevede l'attraversamento dell'area tramite la tecnologia Trenchless.
Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua		art. 3.18	Direttamente interessato La compatibilità in tali aree è fornita dalla metodologia di realizzazione, che

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>37</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Zona	Elaborato del PTCP	Rif. NTA	Relazioni con il Progetto
			prevede l'attraversamento dell'area tramite la tecnologia Trenchless.
Paleodossi fluviali particolarmente pronunciati		Art. 3.20a	Direttamente interessato In coerenza con quanto riportato all'art. 3.20 comma 4 si prevede l'adozione di accorgimenti costruttivi tali da garantire una significativa funzionalità residua della struttura tutelata sulla quale si interviene.
Dossi di ambito fluviale recente		art. 3.20b	Direttamente interessato In coerenza con quanto riportato all'art. 3.20 comma 4 si prevede l'adozione di accorgimenti costruttivi tali da garantire una significativa funzionalità residua della struttura tutelata sulla quale si interviene.
Paleodossi di modesta rilevanza		Art. 3.20a e 3.20c	Direttamente interessato (si rimanda al precedente punto).
Sistemi dunosi costieri di rilevanza storico documentale paesistica		art. 3.20d	Direttamente interessato. Secondo quanto riportato nell'art. 3.20d e 3.19 comma 4 il progetto risulta conforme a quanto previsto dalle NTA del Piano.
Bonifiche		Art. 3.23	Direttamente interessato. Secondo quanto riportato nell'art. 3.23 comma 3 non si prevedono alterazioni delle caratteristiche essenziali degli elementi dell'organizzazione territoriale.
Strade storiche		Art. 3.24a	Interessato Non si prevedono elementi e/o attività che possano alterare gli aspetti di valore storico/ testimoniale, sia strutturali che di arredo che relativi alle pertinenze. Saranno inoltre garantiti la salvaguardia e la riconoscibilità del

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>38</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Zona	Elaborato del PTCP	Rif. NTA	Relazioni con il Progetto
			complessivo itinerario storico. Secondo quanto previsto dal RUE.
Strade panoramiche		Art. 3.24b	Direttamente interessato. Non si prevedono interventi che limitino le visuali di interesse paesaggistico. Così come previsto dal PTCP.
Parchi regionali – Legge Regionale n. 11/1998 e n. 27/1988 (Parco regionale del Delta del Po)		Art. 7.4	Direttamente interessato Il Progetto interessa un'area classificata come Area contigua del Parco. Il progetto risulta conforme a quanto previsto dall'art.40 della L.R. n. 6/05. Si precisa che l'attraversamento della Pineta della Stazione Pineta di S. Vitale e Piasse di Ravenna sarà effettuata mediante tecnologia Trenchless.
Zone di Protezione delle Acque Sotterranee Costiere	Tavola 3	art. 5.3; 5.7; 5.11	Direttamente interessato In accordo con quanto riportato nell'art. 5.7 comma 1 lettera b, in fase di scavo saranno predisposti idonei dispositivi atti a limitare l'afflusso delle acque freatiche; le acque estratte saranno preferibilmente reimmesse in falda freatica mediante pozzo a dispersione.

Oltre a quanto sopra, si evidenzia che il progetto in esame ricade nelle seguenti Unità di Paesaggio (UdP, identificate nella Tavola 1 del PTCP):

- ✓ UdP 6 “Della Costa Nord”;
- ✓ UdP 8 “Bonifica della Valle Standiana”;
- ✓ UdP 11 “Delle Ville”;
- ✓ UdP 10 “Delle Terre Vecchie”;
- ✓ UdP 4 “Bonifica Valle del Lamone”.

Per quanto attiene al Sistema Costiero, tra le altre indicazioni il PTCP prevede che (Art. 3.12):

- ✓ le strutture portuali, commerciali e/o industriali di interesse nazionale, le attrezzature e gli impianti ad esse connesse possono essere realizzate nel rispetto delle disposizioni delle leggi e dei piani vigenti in materia. Nel caso che detti interventi comportino degli scavi, il

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>39</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

materiale di risulta, qualora possieda le caratteristiche potrà essere utilizzato a fini di ripascimento;

- ✓ la valorizzazione del sistema dei porti e degli approdi di interesse regionale e subregionale, e delle attrezzature connesse, deve avvenire prioritariamente mediante la tutela e l'adeguamento dei porti esistenti, evitando le opere suscettibili di provocare ulteriori fenomeni di erosione ed in ogni caso esclusivamente in coerenza con la pianificazione e programmazione regionale di settore;
- ✓ i nuovi manufatti edilizi ad uso residenziale, turistico-ricettivo e di servizio, eventualmente necessari in aggiunta a quelli esistenti, ove sia dimostrata la indispensabilità della loro localizzazione all'interno degli ambiti territoriali di cui al presente articolo, devono essere localizzati prioritariamente in aree già urbanizzate.

Nel caso progettuale, gli articoli e gli indirizzi sopra citati, oltre ad una serie di prescrizioni da adottare in ambito di pianificazione urbanistica ed al recepimento delle norme e prescrizioni della pianificazione di livello superiore (es. Piano di Assetto Idrogeologico PAI) o parallelo (es. Piano provinciale di Tutela delle Acque PTA), prevedono la conservazione del sistema naturalistico, vegetazionale e paesaggistico esistente, la tutela della continuità degli spazi aperti ed alcune prescrizioni di tipo tecnico-progettuale.

La modalità di realizzazione delle opere, comprese quelle di ripristino previste, le lavorazioni in ambito di cantierizzazione, e la documentazione prodotta, rispondono alle indicazioni e alle prescrizioni riportate dalla normativa dei PTCP.

Lo stato finale delle opere, data la condizione di interrimento delle tubazioni, non provocherà quindi impatti significativi sull'integrità del contesto ambientale e paesaggistico fluviale ed agrario.

#### 2.2.5 Pianificazione di Bacino: Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico

Il 17 Febbraio 2017 con l'entrata in vigore il DM 25 Ottobre 2016, sono state soppresse le Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e Regionali, e tutte le relative funzioni sono state trasferite alle Autorità di Bacino Distrettuali.

L'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli, competente per l'area di interesse per il progetto in esame, è confluita nell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po (Regione Emilia-Romagna, sito web: <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/>).

Resta comunque vigente il "Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico dei Bacini Regionali Romagnoli", approvato dalla Giunta Regionale il 17 Marzo 2003 (DGR 350/2003). Il Piano è stato successivamente oggetto di modifiche, tra queste si evidenzia la Variante di "Coordinamento PAI-PGRA", tra il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni e il Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico, approvata dalla Giunta Regionale il 5 Dicembre 2016 (DGR 2112/2016).

L'analisi degli elaborati di Piano (Tavv. 240 NE – 240 SE – 241 NO – 241 SO, Perimetrazione aree a rischio idrogeologico) ha evidenziato che il progetto ricade in "Area di potenziale

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>40</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

*allagamento” (Classe P2). L’art. 6 comma 1 del Piano definisce tali aree come “quelle nelle quali si riconosce la possibilità di allagamenti a seguito di piene del reticolo minore e di bonifica, nonché di sormonto degli argini da parte di piene dei corsi d’acqua principali di pianura, in corrispondenza di piene con tempo di ritorno non superiore ai 200 anni, senza apprezzabili effetti dinamici”.*

Al fine di ridurre il rischio nelle aree di potenziale allagamento la realizzazione di nuovi manufatti edilizi, opere infrastrutturali, reti tecnologiche, impiantistiche e di trasporto di energia sono subordinate all’adozione di misure in termini di protezione dall’evento e/o di riduzione della vulnerabilità. I Comuni il cui territorio ricade nelle aree di potenziale allagamento provvedono a definire e ad applicare tali misure in sede di revisione degli strumenti urbanistici comunali vigenti, e nel caso di adozione di nuove varianti agli stessi.

In riferimento ad “Aree di potenziale allagamento” l’Art. IV.1.14 comma 7 del RUE 5 del Comune di Ravenna riporta le seguenti prescrizioni:

- a) non deve essere aumentato il livello di rischio per esposizione di beni e persone ad eventi di alluvione o di frana, rispetto alla situazione esistente alla data del 15/03/2012 (data di pubblicazione dell’avviso di approvazione della Variante cartografica e normativa al Titolo II – Assetto della rete Idrografica)
- b) il piano terra, l’accesso ai vani e le aperture per aerazione dovranno essere posti a quota superiore al tirante idrico
- c) dovranno essere assunti tutti gli accorgimenti atti a limitare o annullare gli effetti prodotti dai potenziali allagamenti alle reti tecnologiche ed impiantistiche
- d) per aree con tiranti idrici attesi maggiori di 0,5 m e non superiori a 1,5 m è di regola da escludere ogni utilizzo del sottosuolo
- e) per aree con tiranti idrici attesi superiori a m 1,50 (All. n. 6, Tav.1 e Tav.2 2 e per come recepite dalla tavola RUE 10.4.1), è di regola da escludere ogni intervento di NC in assenza di preventivi interventi di messa in sicurezza idraulica dei corsi d’acqua da cui può originare l’esondazione; qualsiasi intervento comportante aumento del rischio idraulico è subordinato al nulla osta da parte del Servizio di area Romagna dell’Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile che potrà dettare condizioni e vincoli all’attuazione del progetto stesso.

Parte della zona progettuale ricade in aree vincolate da Art. 10 del Titolo III del Piano “Distanze di rispetto dai corpi idrici”, il quale prevede *“una distanza dal piede esterno degli argini dei corsi d’acqua principali di pianura, come definiti nell’art. 2, pari a metri 30”*. La compatibilità in tali aree è fornita dalla metodologia di realizzazione, che prevede l’attraversamento fluviale tramite la tecnica Trenchless. I punti di ingresso e di uscita della trivellazione sono posti a distanza di almeno 50 m dal piede dell’argine. Inoltre, tenendo conto delle caratteristiche proprie del progetto di condotte completamente interrato, si possono escludere effetti significativi sull’opera a causa di fenomeni di esondazione delle acque di



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>41</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

piena, così come si possono escludere effetti dell'opera sull'andamento dei deflussi al di fuori dell'alveo ordinario.

Oltre a quanto sopra il Piano all'Art. 9 affronta il tema dell'"Invarianza Idraulica". In particolare, indica che, per trasformazione del territorio ad invarianza idraulica si intende la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa.

Al fine di garantire l'invarianza idraulica delle trasformazioni urbanistiche, è prescritto di realizzare un volume minimo di invaso atto alla laminazione delle piene, da collocarsi, in ciascuna area in cui si verifichi un aumento delle superfici impermeabili, a monte del punto di scarico dei deflussi nel corpo idrico recettore. Detto volume minimo d'invaso deve essere realizzato in ogni intervento che modifichi le condizioni preesistenti del sito in termini di permeabilità delle superfici.

A tal riguardo si evidenzia che la "Direttiva inerente le verifiche idrauliche e gli accorgimenti tecnici da adottare per conseguire gli obiettivi di sicurezza idraulica definiti dal Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico" (Adottata dal Comitato Istituzionale con delibera No. 3/2 del 20 ottobre 2003 e s.m.i., come modificata dalla Variante di coordinamento PGRA-PAI, adottata dal C.I. con Delibera 2/2 del 7/11/2016) al Punto 7.5 "Invarianza idraulica delle trasformazioni delle superfici che non provocano mai effetti di aggravio delle condizioni di piena del corpo idrico ricevente; individuazione di soluzioni alternative alla realizzazione di volumi di invaso (Art. 9 comma 8)" indica che nei casi in cui lo scarico delle acque meteoriche da una superficie giunga direttamente al mare o ad altro corpo idrico il cui livello non risulti influenzato dagli apporti meteorici, l'invarianza idraulica delle trasformazioni delle superfici è implicitamente garantita a prescindere dalla realizzazione di dispositivi di laminazione.

Tutti gli scarichi saranno gestiti nel rispetto della normativa vigente in materia.

Si evidenzia che le aree di progetto non interessano aree a rischio di frana.

Gli interventi progettuali sono compatibili con l'assetto idrogeologico del territorio preso in esame.

### 2.3 Strumenti di Pianificazione Territoriale Comunale

La pianificazione urbanistica del Comune di Ravenna è attuata attraverso i seguenti strumenti:

- ✓ Piano Strutturale Comunale (PSC), strumento di pianificazione urbanistica generale che delinea le scelte strategiche di assetto e sviluppo del territorio tutelandone l'integrità fisica e ambientale in un ampio arco temporale;
- ✓ Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE), che disciplina le modalità di intervento nel territorio consolidato definendo le norme per costruire, trasformare e conservare le opere edilizie;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>42</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ Piano Operativo Comunale (POC), che, con un orizzonte temporale più limitato (5 anni), disciplina gli interventi di tutela e valorizzazione, di organizzazione del territorio da trasformare.

Si evidenzia che è in fase di elaborazione il nuovo strumento di programmazione e pianificazione comunale (individuato dalla LR. 24/20) Piano Urbanistico Generale PUG, che si attuerà in sostituzione degli attuali PSC, RUE e POC (Comune di Ravenna, sito web: [www.comune.ra.it/](http://www.comune.ra.it/)).

### 2.3.1 Piano Strutturale di Coordinamento PSC

Il Piano Strutturale Comunale "PSC" è stato approvato dal Consiglio Comunale con DCC No. 25/2007 del 27 Febbraio 2007 ed è stato oggetto di successive varianti.

Nell'ambito del Piano, il territorio comunale è articolato in Sistemi (Paesaggistico Ambientale, delle Dotazioni Territoriali, della Mobilità) e Spazi (Naturalistico, Rurale, Portuale e Urbano), ciascuno dei quali suddiviso in componenti. L'insieme delle componenti dei Sistemi e degli Spazi costituisce zonizzazione urbanistica, ambientale e paesaggistica dell'intero territorio comunale.

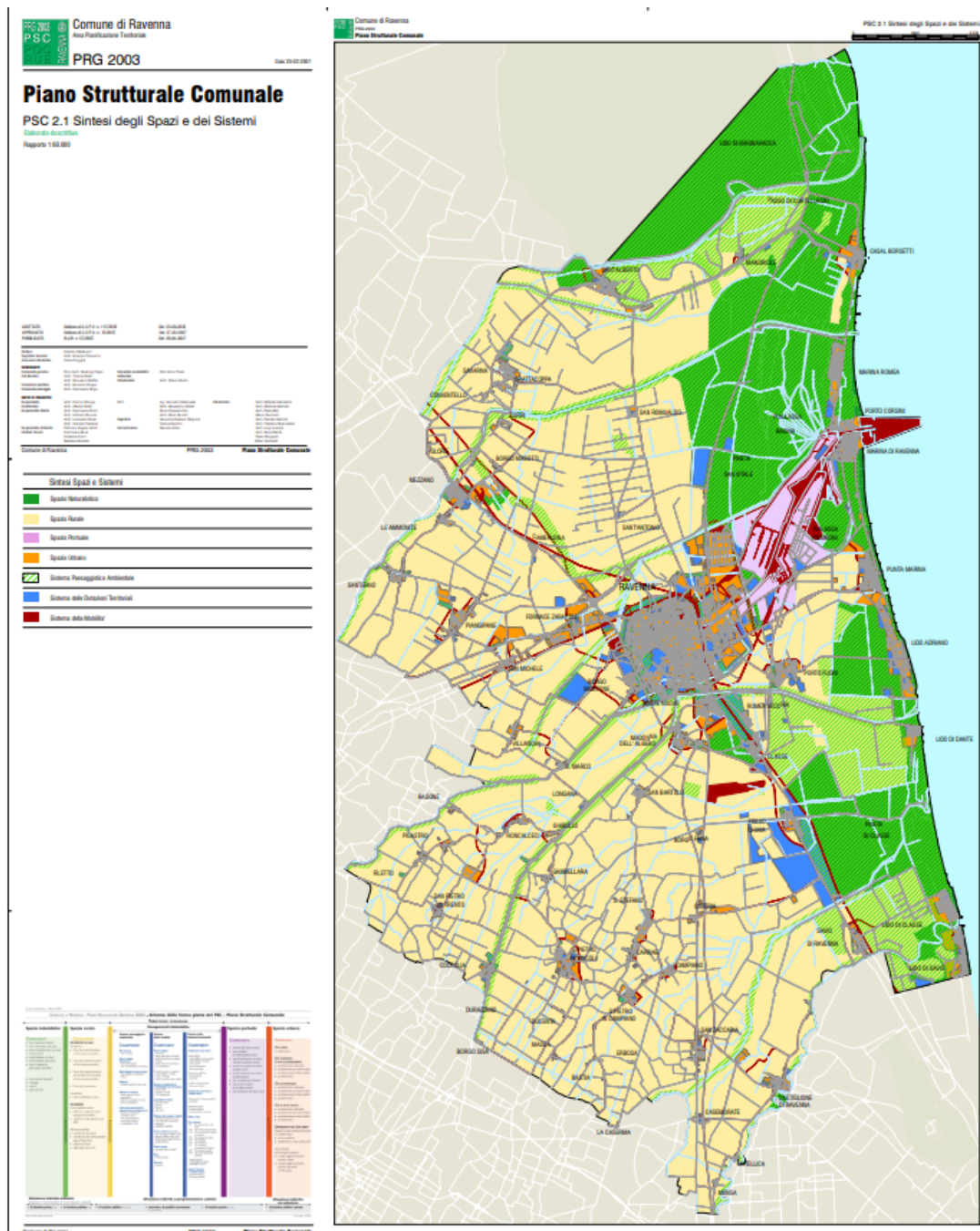
La disciplina di PSC è finalizzata a stabilire per ciascuna componente di Sistema e di Spazio, gli obiettivi prestazionali ed i campi di variazione delle previsioni. Le regole delle trasformazioni sono definitivamente disciplinate dal RUE o dal POC.

Le relazioni tra le zone individuate definite nella tavola "Spazi e Sistemi" e la condotta di progetto sono riportate nella Tavola "Strumenti di Tutela Urbanistica", No. Doc. PG-PRG-D-35242.

Nella seguente figura si riporta un estratto per l'area di interesse della Tavola No. 2.1 del PSC "Sintesi degli Spazi e dei Sistemi".

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>43</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 2.8: PSC – Sintesi Spazi e Sistemi**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>44</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Le aree interessate dal progetto, individuate attraverso l'analisi della Tavola PSC 3 "Spazi e Sistemi", sono riportate nella seguente tabella.

**Figura 2.9: Spazi e Sistemi (Tav.3), Relazioni con il Progetto**

Zona		Rif. NTA
Spazio Naturalistico	Zone Boscate e/o arbustive	Art.III.2°.64
	Reticolo Idrografico	Art.III.2°.66
	Arenile Naturale	Art. III.2. 67
	Zone di integrazione dello spazio naturalistico	Art.III.2°.69
Spazio Rurale	Zone di più recente formazione derivata dalla riforma fondiaria ad alta vocazione produttiva agricola	Art.IV.2°.76 C.4b
	Zone agricole periurbane	Art.IV.2°.77
Sistema Paesaggistico Ambientale	Rete ecologica	Art.II.1°.30
	Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico	Art.II.1°.34
	Contesti paesistici d'area vasta	Art.II.1°.33 C.3
	Aree soggette ad ingressione marina	Art.II.1°.31
Sistema della Mobilità	Strada extraurbana secondaria e locale di progetto	Art.II.2°.38 C.1/2
	Principali svincoli e connessioni, verde di pertinenza alla viabilità	Art.II.2°.38 C.6
	Strada extraurbana principale	Art.II.2°.38 C.1/2

La disciplina di PSC, di tipo classificatorio, prestazionale e parzialmente ricognitivo, non è direttamente applicabile, richiedendo ulteriori livelli di definizione nel RUE, per gli interventi diffusi e con basso grado di intensità e complessità della trasformazione di norma soggetti ad attuazione diretta e/o condizionata, e nel POC, per gli altri interventi di norma soggetti ad attuazione indiretta. La disciplina di PSC è dunque finalizzata a stabilire per ciascuna componente di Sistema e di Spazio, gli obiettivi prestazionali ed i campi di variazione delle previsioni. Le regole delle trasformazioni sono definitivamente disciplinate dal RUE o dal POC.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>45</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Di seguito sono presentate le principali indicazioni per le zone di interesse riportate nelle Norme Tecniche di Attuazione NTA del PSC.

I Contesti paesistici d'area vasta individuati (art.33), sono articolati, in sede di RUE, in Contesti paesistici locali per la verifica e la valutazione delle trasformazioni diffuse.

Relativamente ai "Contesti Paesistici" l'Art. 33 segnala che l'elaborato "G3-Repertorio dei Contesti Paesistici", evidenzia i principali elementi naturali ed antropici dei Contesti Paesistici d'Area Vasta e stabilisce gli obiettivi di paesaggio da perseguire e le prestazioni da assicurare in ciascun contesto. Dall'elaborato G3 si evince che le opere a progetto sono inserite all'interno del Contesto Paesistico d'Area Vasta No. 7 "La Fascia Costiera Sud – Classe" e nel Contesto No.9 "La Città e il Porto di Ravenna". Per i Contesti Paesistici, l'Elaborato G3, prevede il perseguimento di obiettivi di tutela e valorizzazione del paesaggio senza comunque indicare specifiche norme prescrittive.

La Rete ecologica comunale, (art. 30), composta da matrici primarie e secondarie e aree di integrazione (aree), connessioni primarie e secondarie (corridoi), stepping stone e gangli (elementi puntiformi), viene disciplinata a partire dal RUE.

Nel Sistema della Mobilità (artt. 38) vengono individuate le interferenze con le varie componenti delle infrastrutture di trasporto di persone e merci e le relative le principali aree verdi di pertinenza.

Lo Spazio naturalistico (art. 69) ha la finalità di conservare il patrimonio naturalistico e di biodiversità e di conservare e valorizzare eventuali elementi del patrimonio storico-culturale in esso presenti.

Nelle Zone agricole (art. 76) va perseguito l'obiettivo di incrementare le superfici destinate alla creazione di spazi naturali e al ripristino di interventi con valenza paesaggistica come, ad esempio, la realizzazione di fasce boscate tampone, mentre nelle Zone agricole periurbane (art. 77) il RUE favorisce il miglioramento della qualità ambientale urbana, attraverso la realizzazione di dotazioni ecologiche volte a mitigare e a compensare gli impatti negativi propri dell'urbano.

In merito alle "Aree Soggette ad Ingressione Marina", l'Art. 31 specifica che la disciplina per tali aree è finalizzata alla riduzione dei relativi rischi e che gli interventi ammessi sono definiti dal RUE.

### 2.3.2 Regolamento Urbanistico Edilizio RUE

Il Regolamento Urbanistico Edilizio RUE è stato approvato con DCC No.77035/133 del 28 Luglio 2009 ed è stato successivamente oggetto di varianti.

Il RUE organizza i propri contenuti urbanistici in riferimento ai Sistemi ed agli Spazi individuati dal PSC. Ove necessario il RUE specifica ed integra le componenti in cui il PSC divide Sistemi e Spazi.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>46</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

La zonizzazione dei Regimi Normativi del RUE è riportata nella Tavola 2 che sostanzialmente riprende e specifica quanto già perimetrato nell'ambito del PSC.

In merito ai "Contesti paesistici locali" le NTA (Art. IV.1.4) precisano che il Paesaggio è articolato in Contesti Paesistici Locali in cui ricadono le Emergenze e Reti del Paesaggio e le Aree Archeologiche individuate nelle tavole RUE 2. Lo stesso articolo (comma 2) indica che i Contesti Paesistici Locali sono ambiti omogenei descritti nell'elaborato gestionale RUE 7 caratterizzati da elementi peculiari da assumere a riferimento per i nuovi interventi.

Il Progetto interessa i Contesti Paesistici Locali riportati di seguito:

- ✓ 7.6 Marina di Ravenna – Lido Adriano (a dominante mista urbana naturale),  
In particolare, l'approdo del metanodotto è previsto in un'area disciplinata ai sensi dell'Art. VIII.6.18 del RUE ed indentificata dal Piano dell'Arenile come "Complessi, edifici e/o impianti per attività terziarie e/o miste". Le opere in progetto non risultano in contrasto con quanto riportato nelle NTA del RUE.
- ✓ 7.4 Porto Fuori (a dominante rurale);
- ✓ 6.2 Il Fosso di Ghiaia (a dominante rurale);
- ✓ 4.1 Terre vecchie del Montone (a dominante rurale).

Il RUE individua nelle tavole RUE 2 con apposito perimetro le Stazioni del Parco Regionale del Delta del Po ai sensi della L.R. n.27 del 2/7/88. All'interno dei perimetri suddetti, gli interventi sono subordinati alla disciplina d'uso e di intervento definita dai Piani territoriali di Stazione e, ove richiamato, dal RUE e/o dal POC.

Secondo quanto previsto dall'articolo 40 della L.R. n. 6/05, in esecuzione dell'articolo 13, comma 1, della legge 6 Dicembre 1991, n. 394, l'Ente di Gestione del Parco rilascia il nulla-osta dopo aver verificato la conformità tra le norme di salvaguardia della legge istitutiva, in quanto vigenti, le disposizioni del Piano e del Regolamento e i progetti per interventi, impianti, opere, attività che comportino trasformazioni ammissibili all'assetto ambientale e paesaggistico entro il perimetro del Parco e dell'area contigua.

Inoltre, secondo quanto riportato:

- ✓ dall'art. 8 del Piano di Stazione "Pineta di Classe e Salina di Cervia" del Parco Regionale del Delta del Po e all'art. 9 del Piano di Stazione "Pineta di San Vitale e Piasse di Ravenna",

*"Nelle zone di "B" e "C" di Parco e nell'area contigua qualunque soggetto diverso dall'Ente di Gestione che intenda, a qualsiasi titolo, effettuare interventi che comportano la trasformazione dei suoli, la modifica e/o il potenziamento delle attività in essere alla data di approvazione del presente Piano di Stazione, la realizzazione di nuove opere infrastrutturali o di nuovi manufatti, nonché interventi sugli immobili e sulle strutture esistenti che eccedano la ordinaria manutenzione, fatte salve più precise condizioni contenute negli articoli successivi delle presenti Norme, deve acquisire il nulla-osta dell'Ente di Gestione."*



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>47</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- dall'art. 17 del Piano della Stazione "Pineta di Classe e Salina di Cervia" e art. 18 del Piano della Stazione "Pineta di San Vitale e Piasse di Ravenna",

*"Sono consentite, previo nulla osta- dell'ente di Gestione, le nuove condotte di trasporto di materiali fluidi o gassosi, indispensabili al funzionamento degli impianti e delle attività esistenti o consentite nelle zone di parco e nelle aree contigue ad elevata tutela naturalistica".*

Dall'analisi del RUE 2 è emerso che:

- ✓ nell'area costiera, il Progetto interessa un'"Area di tutela delle potenzialità archeologico – Zona 4" la quale accorpa le fasce costiere di formazione medievale, moderna o recente, così come riportato nell'art. IV.1.13 del RUE. In tale zona non è prevista alcuna autorizzazione da parte della Soprintendenza. Su tutto il territorio comunale sono comunque vigenti le disposizioni relative alle "scoperte fortuite" di cui all'art. 90 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. e si applicano le disposizioni in materia di archeologia preventiva per i lavori pubblici (art. IV.1.13, comma 11);
- ✓ Il Progetto interessa un'"Area di tutela delle potenzialità archeologiche - Zona 2b". Come riportato nell'art. IV.1.13 comma 4, nelle zone di nuovo impianto ogni intervento che comporti modificazione del sottosuolo e/o opere di fondazione e di scavo oltre i 100 cm di profondità per la zona 2b, dovrà essere autorizzato dalla Soprintendenza, che potrà prescrivere indagini archeologiche preliminari o assistenza archeologica in corso d'opera, secondo le modalità fornite dalla stessa e almeno fino alle profondità di scavo previste dall'intervento. Medesima prescrizione si applica alle zone consolidate in caso di scavi oltre i 50/100 cm di profondità che debordino rispetto al sedime o alla profondità delle fondazioni degli edifici esistenti;
- ✓ Il Progetto interessa un'"Area di tutela delle potenzialità archeologiche - Zona 3". Come riportato nell'art. IV.1.13 comma 5, ogni intervento che comporti modificazione del sottosuolo oltre i 200 cm di profondità, dovrà essere autorizzato dalla Soprintendenza, che potrà prescrivere indagini archeologiche preliminari (sondaggi a carotaggio continuo e/o saggi di verifica archeologica) o assistenza archeologica in corso d'opera, secondo le modalità fornite dalla stessa e almeno fino alle profondità di scavo previste dall'intervento. Medesima prescrizione si applica in presenza di edifici esistenti in caso di scavi oltre i 200 cm di profondità che debordino rispetto al sedime e alla profondità delle fondazioni di tali edifici.

Si evidenzia che il tracciato del metanodotto in progetto interessa un'area in cui è presente una preesistente condotta interrata. Inoltre, ai sensi dell'art. 28 comma 4 del D.Lgs. 42/04 e dell'art. 25 D. Lgs. 50/2016 è stata predisposta una dedicata "Relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico" (Doc. REL-ARC-E-09014) a cui si rimanda per approfondimenti.

In merito a zone ed elementi di interesse storico e/o archeologico, attraverso l'analisi delle tavole del RUE è stato possibile individuare i seguenti elementi presenti nell'intorno del progetto:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>48</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Figura 2.10: RUE – zone ed elementi di interesse storico e/o archeologico**

Zone ed elementi di particolare interesse storico		Relazioni con il Progetto
Elementi di interesse storico-testimoniale, Viabilità panoramica	Art. 3.24B del PTCP	Interessato  Non si prevedono interventi che limitino le visuali di interesse paesaggistico. Così come previsto dal PTCP.
Elementi di interesse storico-testimoniale, Viabilità storica	art. 3.24A del PTCP e art. IV.1.6 del RUE	Interessato  Non si prevedono elementi e/o attività che possano alterare gli aspetti di valore storico/testimoniale, sia strutturali che di arredo che relativi alle pertinenze. Saranno inoltre garantiti la salvaguardia e la riconoscibilità del complessivo itinerario storico. Secondo quanto previsto dal RUE.
Aree di concentrazione di materiali archeologici	Art. 3.21a b2 del PTCP e Art. IV.1.13 comma 10 del RUE	Non interessato  Distanza minima circa 1,5 km
Colonie marine	Art. 3.16 del PTCP	Non interessato  Distanza minima circa 500 m

### 2.3.3 Piano Operativo Comunale POC

Nel Piano Operativo Comunale (POC): gli aspetti operativi ed attuativi e la disciplina di uso del suolo delle sole parti di territorio da sottoporre a modifiche urbanistiche sostanziali (riqualificazione e nuovi insediamenti) nell'arco di validità quinquennale del piano; la localizzazione delle opere e dei servizi pubblici e di interesse pubblico da sottoporre ad esproprio per pubblica utilità.

La disciplina urbanistica generale definita dal POC ricomprende norme con valore prescrittivo o con valore di indirizzo; essa è specificata, ai fini della formazione degli strumenti della pianificazione attuativa, con apposite Schede riferite alle diverse situazioni classificate dal PSC, raccolte nei Repertori ad esse dedicati e costituenti l'elaborato POC.4.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>49</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

#### 2.3.4 Classificazione Acustica del Comune di Ravenna

La Classificazione Acustica del Comune di Ravenna è stata approvata con DCC No.54-P.G. 78142/15 in data 28.05.2015 ed è stata successivamente oggetto di varianti (Comune di Ravenna, sito web: <http://www.comune.ra.it/>).

La classificazione acustica dello stato di fatto è basata sulla suddivisione del territorio comunale in zone omogenee corrispondenti alle sei classi individuate dalla delibera regionale 2053 del 2001, descritte qualitativamente e normate numericamente dal DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore":

- ✓ Classe I: "aree particolarmente protette" rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, aree scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali e di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
- ✓ Classe II: "aree prevalentemente residenziali" si tratta di aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione e limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali;
- ✓ Classe III: "aree di tipo misto" aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali con impiego di macchine operatrici;
- ✓ Classe IV: "aree di intensa attività umana" aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie;
- ✓ Classe V: "aree prevalentemente industriali" aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni. Aree con insediamenti zootecnici di tipo intensivo o altri insediamenti agroindustriali;
- ✓ Classe VI: "aree esclusivamente industriali" aree con forte specializzazione funzionale a carattere esclusivamente industriale-artigianale; in tale contesto vanno ricompresi anche gli edifici pertinenziali all'attività produttiva.

**Tabella 2.5: Limiti di Rumorosità**

Classe Acustica	Valori Limite di Emissione		Valori Limite di Immissione	
	Diurno [dB(A)] – 6.00-22.00	Notturno [dB(A)] – 22.00-6.00	Diurno [dB(A)] – 6.00-22.00	Notturno [dB(A)] – 22.00-6.00
I Aree particolarmente protette	45	35	50	40

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>50</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

II	Aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45
III	Aree di tipo misto	55	45	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	60	50	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70

Dall'analisi delle Tavole di Zonizzazione Acustica allegate al POC (Tavole 10, 14, 17, 16, 12, 8, 9) è emerso che il progetto ricade prevalentemente in aree di Classe III e IV, si veda la relativa "Carta del piano di classificazione acustica" Doc PG-AMB--09002.

Per quanto riguarda la regolamentazione delle Attività Rumorose nell'Ambito di Cantieri, le Norme Tecniche di Attuazione NTA all'Art. 29 prevedono che:

- ✓ in caso di messa in opera di cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE, così come recepite dal legislatore nazionale, in materia di emissione acustica delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- ✓ all'interno dei cantieri, dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere al minimo rumoroso il loro uso (ad esempio: posizionamento ponderato nel cantiere, ecc..).

In merito agli orari e valori limite delle attività rumorose nei cantieri edili, l'art. 30 delle NTA indica che:

- ✓ l'attività dei cantieri è svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7 alle ore 20;
- ✓ l'esecuzione di lavorazioni disturbanti (ad es. escavazioni, demolizioni, ecc..) e l'impiego di macchinari rumorosi (ad es. martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.), si svolge, di norma, dalle ore 8.00 alle 13.00 e dalle 15.00 alle 19.00.

Autorizzazioni e Derghe sono nomate dall'Art. 31 delle NTA che prevede quanto segue:

- ✓ lo svolgimento nel territorio comunale delle attività di cantiere nel rispetto dei limiti di orario e di rumore necessita di autorizzazione da richiedere agli uffici competenti almeno 20 giorni prima dell'inizio dell'attività;
- ✓ le attività di cantiere che, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, non siano in condizione di garantire il rispetto dei limiti di rumore sopra individuati, possono richiedere specifica deroga.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>51</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Le attività di cantiere a terra saranno di natura temporanea e si prevede che saranno condotte in periodo diurno; l'eventuale necessità di deroghe temporanee di limiti normativi per le attività di cantiere verrà definita in fase esecutiva e discussa con il Comune di Ravenna in conformità alla normativa della Classificazione Acustica comunale.

## 2.4 Pianificazione dello Spazio Marittimo

L'Unione Europea ha messo in atto la Pianificazione dello Spazio Marittimo per avere una pianificazione coordinata delle numerose attività che vengono svolte nell'ambiente marittimo, quali ad esempio la pesca, il traffico navale, l'estrazione di olio e gas naturale, la produzione di energia eolica, fotovoltaica, dal moto ondoso ed il turismo.

Considerando la crescente importanza della fornitura di gas naturale e le condizioni di sfruttamento già molto intenso del tratto di mare antistante la città di Ravenna, il presente progetto è stato sviluppato facendo riferimento a tutta la normativa, sia a livello europeo che nazionale e regionale, nell'ottica di considerare il mare sia come risorsa che come bene prezioso da preservare.

### 2.4.1 Il Quadro Normativo

La Direttiva Quadro sulla strategia per l'ambiente marino (Direttiva 2008/56/UE) costituisce il pilastro ambientale della Politica Marittima Integrata (PMI) dell'Unione europea che individua la pianificazione dello spazio marittimo come strumento politico intersettoriale che consente alle autorità pubbliche e alle parti interessate di applicare un approccio integrato, coordinato e transfrontaliero.

Con la Direttiva 2014/89/UE, ogni stato membro è tenuto a elaborare e attuare la pianificazione dello spazio marittimo per contribuire, attraverso un approccio ecosistemico, allo sviluppo e alla crescita sostenibili in ambito marino mediante la redazione di appositi Piani di Gestione dello spazio marittimo.

Con D. Lgs 201/2016, l'Italia ha recepito la Direttiva Europea che stabilisce di disporre, entro Marzo 2021, i piani dello spazio marittimo per tutte le acque e i fondali su cui l'Italia ha giurisdizione.

Con il DPCM del 1° Dicembre 2017, sono state approvate le "Linee Guida contenenti gli indirizzi e i criteri per la predisposizione dei piani di gestione dello spazio marittimo". Sono state individuati gli usi di riferimento e le tre aree marittime su cui elaborare i piani: il Mare Mediterraneo occidentale; il Mare Adriatico; il Mar Ionio e il Mare Mediterraneo centrale, che sono riconducibili alle tre sotto-regioni di cui alla strategia marina (Art. 4 della direttiva 2008/56/UE).

A livello nazionale, l'autorità competente è il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (ora Ministero della mobilità sostenibile MIMS) presso cui è stato istituito, ai sensi del D.Lgs 201/2016, il Comitato Tecnico Nazionale (CTN). Il Comitato è coadiuvato da un polo scientifico, composto da membri di CNR-ISMAR/CORILA e IUAV, e coordina l'elaborazione



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>52</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

dei piani di ciascuna area marittima: Adriatico; Ionio e Mediterraneo centrale; Mediterraneo occidentale.

Al comitato, partecipa anche la Regione Emilia-Romagna con un proprio rappresentante supportato dal gruppo di lavoro intersettoriale, istituito con la Determina 12271/2020.

#### 2.4.2 La Pianificazione dello Spazio Marittimo (MSP) in Italia

La pianificazione dello spazio marittimo viene attuata attraverso l'elaborazione, l'adozione e l'implementazione di Piani per le proprie acque marine, prestando attenzione alle interazioni terra-mare. I Piani tengono in considerazione gli aspetti economici, sociali e ambientali al fine di raggiungere uno sviluppo e una crescita sostenibili nel settore marittimo, applicando un approccio ecosistemico, e di permettere e garantire la coesistenza delle pertinenti attività e usi.

Le attività, gli usi e gli interessi che i Piani possono includere sono i seguenti:

- ✓ Acquacoltura;
- ✓ Pesca;
- ✓ ricerca e sfruttamento delle risorse minerali ed energetiche e produzione di energia da fonti rinnovabili;
- ✓ rotte di trasporto marittimo e flussi di traffico;
- ✓ zone di addestramento militare;
- ✓ siti di conservazione della natura e di specie naturali e zone protette;
- ✓ zone di estrazione di materie prime;
- ✓ ricerca scientifica;
- ✓ tracciati per cavi e condotte sottomarine;
- ✓ turismo;
- ✓ patrimonio culturale sottomarino.

In Italia, si dovranno predisporre i piani di gestione dello spazio marittimo per le tre aree marittime individuate dalle "Linee Guida contenenti gli indirizzi e i criteri per la predisposizione dei piani di gestione dello spazio marittimo" e riconducibili alle tre sotto-regioni indicate dalla strategia marina (art. 4 della direttiva 2008/56/):

- ✓ il Mare Adriatico;
- ✓ il Mare Mediterraneo occidentale;
- ✓ il Mar Ionio e il Mare Mediterraneo centrale.

La Regione Emilia-Romagna contribuisce alla pianificazione dell'area marittima "Mare Adriatico", con particolare riferimento alle sub-aree antistanti le coste regionali (A3 e parte di A7).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>53</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

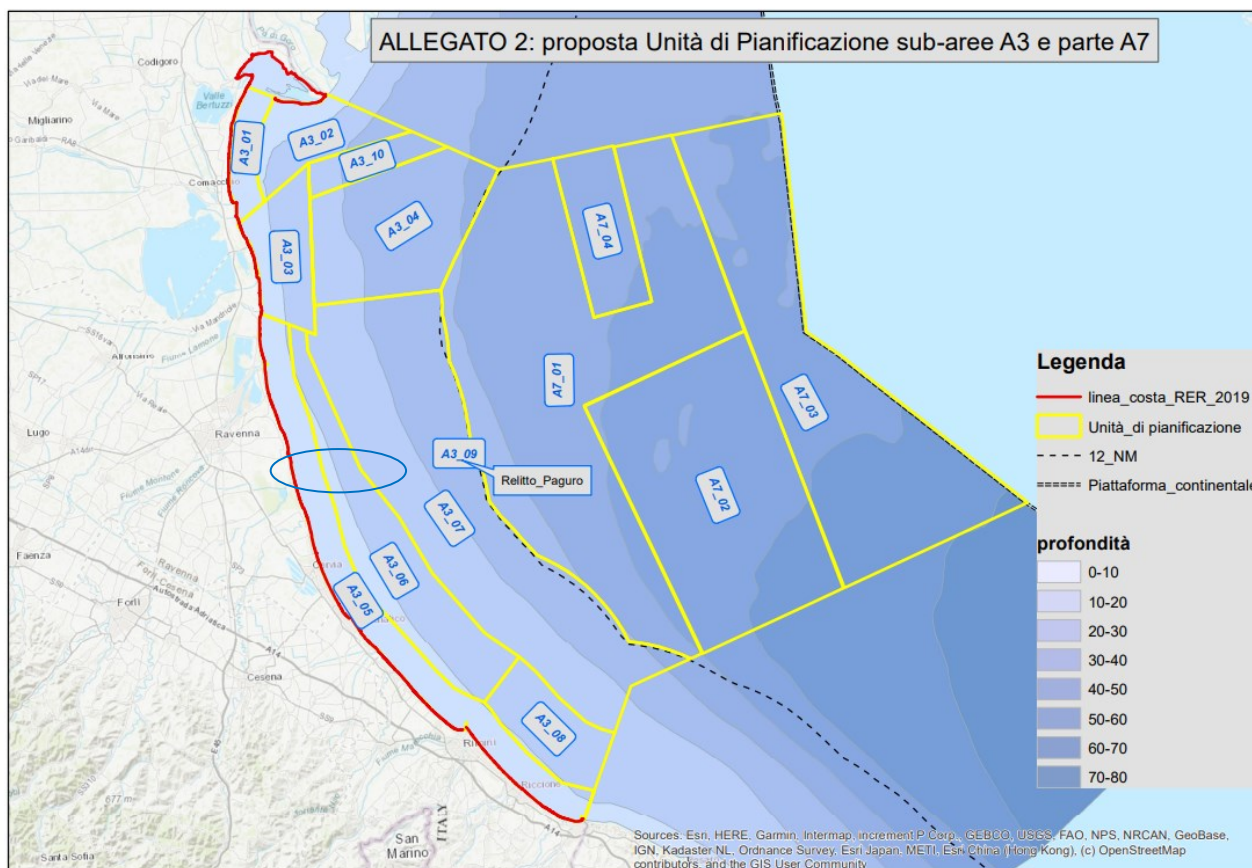
Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

I tre piani di gestione dello spazio marittimo che devono essere coordinati tra loro e hanno una durata di 10 anni, con possibilità di una revisione di medio termine. Nel primo ciclo di attuazione della direttiva questi piani avranno un carattere strategico e di indirizzo.

Tutto il processo di pianificazione deve essere accompagnato da una campagna di informazione rivolta a istituzioni, portatori di interesse e cittadini e anche la Regione Emilia-Romagna renderà noti i passaggi che la vedono coinvolta.

#### 2.4.3 Adeguatezza del progetto con la Pianificazione dello Spazio Marittimo

Il progetto segue gli obiettivi della Direttiva Europea 2014/89/EU del 23 Luglio 2014 che elabora un quadro per la pianificazione dello spazio marittimo, seguendo le strategie europee della Politica Marittima Integrata (PMI).



**Figura 2.11: Proposta di Pianificazione Sub-Aree A3 e parte di A7**

Il progetto, per la sua parte a mare ricade nelle sub-aree A3\_05, 06 e 07. Tali aree sono descritte nella seguente tabella.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	NQ/R22178	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 54 di 305	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 2.6: Descrizione Unità di Pianificazione Proposta Sub-Aree RER A3 e parte A7 (Allegato 3 della DGR No. 277 del 01/03/2021)**

CODICE UNITÀ DI PIANIFICAZIONE (UP)	TIPO	Usi Prioritari (P), Riservati (R), Limitati (L) e Generici (G)	Altri usi	Motivazioni per le classificazioni d'uso	Considerazioni e Indicazioni aggiuntive
A3_05	P(t)	Uso prioritario (P): <b>settore turistico (t)</b>	Traffico marittimo Difesa delle coste Acquacoltura Pesca Protezione ambiente/ risorse Estrazione idrocarburi	Area ad <b>elevata vocazione turistica</b> (balneazione, nautica da diporto). Presenza di <b>reef</b> artificiali con potenziale sviluppo turismo subacqueo e naturalistico.	Traffico marittimo commerciale/passeggeri (Porto di Ravenna) e diportistico intenso Presenza di aree in concessione per la mitilicoltura con potenziale sviluppo del settore. Esercizio pesca artigianale consentito secondo normativa vigente. Esercizio della raccolta di molluschi con draga idraulica secondo normativa vigente. Elevata valenza naturalistica: area di riproduzione e accrescimento specie aliutiche di interesse commerciale. Presenza concessioni minerarie e attività estrattive con potenziale per il riuso piattaforme in dismissione.
A3_06	P(a)	Uso prioritario (P): <b>acquacoltura (a)</b>	Pesca Traffico marittimo Protezione ambiente/ risorse Estrazione idrocarburi	Area ad <b>elevata vocazione per la mitilicoltura</b> . Presenza di aree in concessione per la mitilicoltura con potenziale sviluppo del settore.	Traffico marittimo commerciale/passeggeri (Porto di Ravenna) e diportistico intenso. Attività di pesca con attrezzi da posta e con attrezzi trainati consentite nel rispetto della normativa vigente al di fuori delle aree destinate all'uso prioritario. Presenza di concessioni minerarie, attività estrattive, terminali marini ed infrastrutture operanti secondo la normativa vigente, con potenziale per il riuso di piattaforme di prossima dismissione.
A3_07	P(e)	Uso prioritario (P): <b>settore energia (e)</b>	Acquacoltura Pesca Traffico marittimo Protezione ambiente/risorse	Elevata <b>presenza di piattaforme d'estrazione</b> di idrocarburi, strutture di supporto, condotte sottomarine e terminali marini operanti secondo la normativa vigente. Potenziale per il riuso piattaforme in dismissione. Zone d'interesse per possibili impianti per altre fonti rinnovabili (eolico, solare, moto ondoso)..	Elevata valenza naturalistica: area di riproduzione e accrescimento di specie aliutiche di interesse commerciale (Presenza Zona Tutela Biologica "Fuori Ravenna", Area Tecnoreef ADRI.BLU). Attività di pesca con attrezzi da posta e con attrezzi trainati consentite nel rispetto della normativa vigente al di fuori delle aree destinate all'uso prioritario. Traffico marittimo commerciale/passeggeri (Porto di Ravenna) e diportistico intenso. Presenza limitata di aree in concessione per la mitilicoltura con potenziale sviluppo del settore.

Come riportato nella Sezione II dello Studio, le uniche interferenze con le attuali attività nell'area marittima saranno legate all'esercizio del Terminale FSRU, il quale risulta localizzato in un contesto con una storica ed elevata presenza di altre infrastrutture soprattutto ad uso energetico (piattaforme, condotte, cavi).

Gli attuali usi del mare e l'ecosistema marittimo verranno quindi il più possibile salvaguardati. Più nello specifico, la scelta progettuale di ormeggiare la FSRU prevedendo il riutilizzo, previo adeguamento, della piattaforma di Petra è una chiara scelta di minimizzare l'impronta del progetto recuperando infrastrutture esistenti, adibite nel passato al medesimo uso, riducendo al massimo l'occupazione di nuove aree. Anche la scelta di collocare il tracciato della condotta offshore nel medesimo corridoio dove si trovano le condotte esistenti della "Piattaforma Petra" consente di sfruttare un corridoio tecnologico senza la necessità di creare

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>55</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

ulteriori vincoli alle attività esistenti, come navigazione, pesca, acquacoltura ed alle altre infrastrutture energetiche come quelle destinate alle energie rinnovabili.

Per la localizzazione del terminale si è fatto anche riferimento anche allo studio condotto dalla Regione Emilia-Romagna e dal CNR "Fra la terra e il mare" (Barbanti & Perini, 2018).

Il progetto è in coerenza con le strategie riguardanti la Pianificazione dello Spazio Marittimo prevista dal D.lgs. 201/2016, prevedendo anche un'ottima iterazione terra-mare, in modo da salvaguardare anche le attività economiche e sociali delle regioni costiere, nonché il paesaggio.

Il progetto elaborato è quindi in linea con le linee guida del decreto Direttiva Europea 2014/89/EU e con gli studi condotti presi come riferimento.

Si precisa che il progetto risulta localizzato all'interno dello spazio "Area Di Rispetto Delle Linee Esistenti Offshore e Terminali", di cui all'ordinanza 34/20 del M.I.T. - Capitaneria Ravenna.

Si evidenzia che il Progetto risulta interferire con la Zona di Tutela Biologica "Area Fuori Ravenna" D.M. 14/10/2009 del Mipaaf.

Le zone di tutela biologica sono aree di mare protette istituite per salvaguardare e ripopolare le risorse marine dal Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali. In tale area:

- ✓ è vietata la pesca del novellame di tutte le specie di pesci, per tutto l'anno;
- ✓ è vietato l'esercizio di tutte le forme di pesca professionale, sportiva e della pesca ricreativa, inclusa la pesca subacquea;
- ✓ è consentito l'esercizio della pesca professionale con l'uso delle nasse, delle reti da posta e l'uso dei palangari;
- ✓ la pesca sportiva è consentita con un massimo di 5 ami per pescatore ed è autorizzata la pesca anche con natanti collettivi.

Il progetto risulta pertanto in linea con quanto predisposto per l'area in oggetto.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>56</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

### 3 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

L'ambito territoriale di riferimento utilizzato per il presente studio (area vasta) è stato definito in modo ampio; infatti, sono state determinate diverse aree soggette all'influenza potenziale derivante dalla realizzazione del progetto, con un procedimento di individuazione dell'estensione territoriale all'interno della quale si sviluppa e si esaurisce la sensibilità dei diversi parametri ambientali agli impulsi prodotti dalla realizzazione ed esercizio dell'intervento.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e dei suoi caratteri ambientali, consentendo di individuare le principali relazioni tra tipologia dell'opera e caratteristiche ambientali.

Come anticipato, l'identificazione dell'area vasta è dettata dalla necessità di definire, preventivamente, l'ambito territoriale di riferimento nel quale possono essere inquadrati tutti i potenziali effetti della realizzazione dell'opera, e all'interno del quale realizzare tutte le analisi specialistiche per le diverse componenti ambientali di interesse.

Il principale criterio di definizione dell'ambito di influenza potenziale dell'opera è funzione della correlazione tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e i potenziali fattori di impatto ambientale determinati dall'opera in progetto, individuati dall'analisi di definizione dell'area di studio. Tale criterio porta ad individuare un'area entro la quale, allontanandosi gradualmente dall'opera, si ritengono esauriti o non avvertibili gli effetti dell'opera stessa.

Su tali basi, si possono definire le caratteristiche generali dell'area vasta:

- ✓ ogni potenziale interferenza sull'ambiente direttamente o indirettamente dovuta alla realizzazione dell'opera deve essere sicuramente trascurabile all'esterno dei confini dell'area vasta;
- ✓ l'area vasta deve includere tutti i ricettori sensibili ad impatti anche minimi sulle diverse componenti ambientali di interesse;
- ✓ l'area vasta deve avere caratteristiche tali da consentire il corretto inquadramento dell'opera in progetto nel contesto territoriale in cui verrà realizzata.

La selezione dell'area vasta è stata oggetto di verifiche successive durante i singoli studi specialistici per le diverse componenti, con lo scopo di assicurarsi che le singole aree di studio definite a livello di analisi fossero effettivamente contenute all'interno dell'area vasta.

Gli ambiti territoriali di riferimento considerati nella descrizione del sistema ambientale sono prevalentemente definiti a scala provinciale, mentre le analisi di impatto hanno fatto sovente riferimento ad una scala locale (qualche chilometro), costituita dalle aree limitrofe all'area di intervento.

Al fine di sintetizzare le scelte fatte, sono riassunte nel seguito le singole aree di studio definite per i fattori di interesse, che risultano così suddivisi (SNPA, 2020):



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>57</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ Fattori ambientali:
  - Atmosfera: Aria e Clima,
  - Ambiente Idrico,
  - Geomorfologia e Geologia,
  - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare,
  - Biodiversità,
  - Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali;
  - Popolazione e salute umana,
- ✓ Agenti Fisici:
  - Rumore,
  - Vibrazioni,

Non sono stati considerati nel presente Studio Ambientale, in quanto ritenuti non rilevanti in virtù delle caratteristiche del progetto proposto, i seguenti agenti fisici:

- ✓ Radiazioni ottiche;
- ✓ Radiazioni ionizzanti;
- ✓ Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

Il Terminale FSRU (Floating Storage Regasification Unit) di Ravenna in progetto infatti:

- ✓ non presenta elementi progettuali tali da indurre problemi di inquinamento luminoso nell'area in cui si andrà ad inserire. L'illuminazione prevista sarà infatti realizzata in accordo agli standard di riferimento e progettata in maniera tale da limitare al minimo l'interessamento delle aree circostanti. La struttura della "Piattaforma Petra" alla quale sarà permanentemente ormeggiata la FSRU è inoltre già dotata di un sistema di illuminazione regolarmente attivo nelle ore notturne, per la sicurezza della navigazione;
- ✓ non presenta sorgenti di radiazioni ionizzanti;
- ✓ la struttura della "Piattaforma Petra" alla quale sarà ormeggiata la FSRU Ravenna (ubicata a circa 8.5 km dalla costa) non risulta caratterizzata da sorgenti significative di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

### 3.1 Definizione dell'Ambito Territoriale di Riferimento (Area Vasta)

#### 3.1.1 Atmosfera e Clima

La caratterizzazione del regime termo-pluviometrico e anemologico è stata effettuata mediante l'analisi dei dati delle stazioni meteorologiche più prossime all'area di studio.

L'area di riferimento per la definizione della qualità dell'aria è stata definita a livello comunale mediante analisi dei dati della rete di monitoraggio ARPA Emilia-Romagna nelle stazioni più prossime all'area di studio.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>58</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Inoltre, in considerazione delle caratteristiche del progetto sono stati approfonditi gli aspetti meteomarinari nel documento allegato Studio meteomarinario.

### 3.1.2 Ambiente Idrico

Lo studio di caratterizzazione del fattore ambientale Ambiente Idrico ha preso in esame le risorse idriche superficiali e sotterranee terrestri e quelle marine ed il relativo stato di qualità sulla base dei monitoraggi ARPAE. Inoltre, è stato effettuato un inquadramento meteo-mareografico del sito in progetto. Alcuni aspetti risultano inoltre approfonditi nei documenti in allegato.

### 3.1.3 Geomorfologia e Geologia

Lo studio di caratterizzazione ha preso in esame gli aspetti geomorfologici, geologici e la sismicità sia a livello regionale, sia a scala di dettaglio. Tali aspetti sono stati descritti in maniera dettagliata con riferimento all'area interessata dalla realizzazione dell'intervento in progetto per le parti a terra e a mare. Alcuni aspetti risultano inoltre approfonditi nei documenti in allegato.

### 3.1.4 Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare

Per quanto riguarda il fattore ambientale "suolo" si è proceduto attraverso la raccolta e l'analisi di dati bibliografici, integrati da sopralluoghi in campagna effettuati per condotte nella stessa area di interesse.

L'uso del suolo dell'area di progetto è deducibile dalla Cartografia di uso suolo Corine Land Cover aggiornata al 2016.

Per la caratterizzazione del patrimonio agroalimentare è stata definita una scala in ambito provinciale.

### 3.1.5 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata eseguita con riferimento sia agli aspetti storico-archeologici, sia agli aspetti legati alla percezione visiva; sono stati descritti gli elementi storico-culturali, archeologici e gli elementi di interesse paesaggistico presenti nell'intorno dell'area di progetto.

### 3.1.6 Biodiversità

La descrizione e la caratterizzazione del fattore ambientale Biodiversità è stata condotta attraverso un inquadramento generale degli aspetti ecologici e naturalistici dell'area di interesse, con particolare riferimento alle aree naturali soggette a tutela più prossime al sito di progetto (raggio di 5 km).

Inoltre, a completamento dello studio sullo stato attuale della componente (sia per quanto riguarda l'ambiente marino, sia per quanto riguarda l'ambiente terrestre), vengono riportati la

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>59</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

metodologia e i risultati preliminari di alcuni studi di approfondimento dedicati, articolati in una serie di indagini bibliografiche per la definizione delle componenti esistenti, successivamente integrati dall'acquisizione e l'analisi di rilevamenti sul campo.

Tali approfondimenti sono inoltre stati ripresi e sviluppati nello Studio di Incidenza Ambientale, predisposto con la finalità di fornire tutti gli elementi necessari alla valutazione dell'incidenza del progetto sui Siti facenti parte della Rete Natura 2000, in linea con la "Guida Metodologica Europea alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE - Commissione Europea-DG Ambiente, 2001 ed in accordo con quanto stabilito dal DPR 357/97".

### 3.1.7 Popolazione e Salute Umana

L'ambito di riferimento relativo agli aspetti demografici ed insediativi è stato definito a livello provinciale e comunale, mentre per la salute pubblica è stato fatto riferimento alla situazione sanitaria in ambito regionale e provinciale.

L'analisi relativa agli aspetti dell'economia locale e attività (attività produttive, terziario e servizi) è stata condotta mediante descrizioni generali a livello regionale e provinciale ed attraverso l'analisi più approfondita degli aspetti di interesse locale. Nell'ambito della caratterizzazione sono stati considerati gli aspetti occupazionali-produttivi, quelli legati alle attività agricole ed al turismo. Sono state inoltre approfondite le caratteristiche infrastrutturali più prossime all'area di intervento, con particolare riferimento ai volumi e le linee di traffico navale.

### 3.1.8 Rumore

L'area di studio del rumore comprende le aree interessate dagli interventi a progetto e le aree più prossime ove sono presenti i recettori. È stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale, regionale e comunale (Piano di Classificazione Acustica).

### 3.1.9 Vibrazioni

È stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale ed individuati i potenziali elementi di sensibilità presenti nell'intorno dell'area di progetto.

## 3.2 Atmosfera e Clima

La presente sezione presenta la descrizione delle caratteristiche meteorologiche dell'area vasta di progetto e delle aree di dettaglio a terra e a mare.

### 3.2.1 Caratterizzazione Meteorologica a Terra

La Provincia di Ravenna, compresa fra la costa adriatica ad Est e i rilievi appenninici a Sud-Ovest è costituita in gran parte da territorio pianeggiante. Non sono presenti complessi montani ma esclusivamente rilievi di bassa, media ed alta collina, che costituiscono circa un quinto del territorio.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>60</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

In generale durante l'inverno è frequente l'afflusso di aria fredda continentale per l'azione esercitata dall'anticiclone Est-europeo che favorisce condizioni di tempo stabile con cielo in prevalenza sereno, frequenti gelate notturne particolarmente intense nelle ampie valli prossime alla pianura, dove con una notevole frequenza si manifestano formazioni nebbiose. In autunno ed in primavera, si assiste alla presenza di masse d'aria di origine mediterranea provenienti originariamente da Est, che, dopo essersi incanalate nel bacino del mediterraneo, fluiscono sui rilievi appenninici; in tali condizioni si verificano condizioni di tempo perturbato con precipitazioni irregolari.

Durante l'estate il territorio della provincia è interessato da flussi occidentali di provenienza atlantica associati all'anticiclone delle Azzorre che estende la sua azione su tutto il bacino del Mediterraneo. In questo periodo, in coincidenza con tempo stabile, scarsa ventilazione, intenso riscaldamento pomeridiano, si producono formazioni nuvolose che spesso danno luogo a intensi e locali fenomeni temporaleschi.

La caratteristica climatica generale della fascia costiera romagnola è determinata da un clima continentale, particolare in quanto influenzato dall'azione protettiva delle Alpi e da quella marittimizzante dell'Adriatico essendo dunque classificabile come clima temperato subcontinentale. È proprio in questa zona costiera adriatica che a livello dinamico si verifica il trapasso, procedendo verso Nord, dai climi temperati con inverno mite a quelli temperati con inverno rigido.

La parte centro-settentrionale, in cui ricade il territorio ravennate, in periodi di stabilità atmosferica è caratterizzata da un ben definito regime di brezza mare-terra. Questa dinamica regola la circolazione locale nei bassi strati e presenta una certa anomalia di direzione nell'entroterra, in presenza di estese valli salmastre, particolarmente accentuata nella zona di Comacchio.

L'intera fascia costiera può essere interessata nella stagione fredda dalle intense e fredde correnti di bora che a volte influenzano buona parte del settore orientale della Valle Padana e in tutto l'arco dell'anno dai venti sciroccali umidificati dall'Adriatico che possono dar luogo a perturbazioni anche a carattere temporalesco.

Il clima spiccatamente sub-continentale dell'area ravennate è caratterizzato da inverni freddi ed estati calde con marcate escursioni termiche annue.


Altro aspetto rilevante è la frequenza dei giorni di nebbia nell'area in esame. Le giornate nebbiose sono più frequenti nel periodo compreso tra settembre e marzo e si distribuiscono in modo simmetrico attorno al mese di dicembre, nel corso del quale si ha generalmente il maggior numero di giorni nebbiosi.

In termini generali la ricostruzione delle caratteristiche meteo-climatiche di temperatura e piovosità presentata nel seguito, fa riferimento ai dati termo-pluviometrici rilevati dalla stazione di Marina di Ravenna (RA), ubicata in località Punta Marina Terme ad una quota di 2 m slm attiva in modo continuo dal 1951.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>61</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.1: Stazione meteoroclimatica di Marina di Ravenna – Punta Marina Terme: Caratteristiche localizzative e relativa disponibilità dei dati**

<b>Denominazione</b>	Marina di Ravenna – Punta Marina Terme
<b>Comune</b>	Ravenna
<b>Coordinate</b>	44°26'27.75"N 12°17'47.81"E
<b>Quota (m slm)</b>	2
<b>Distanza dal sito</b>	6.1 km S
<b>Periodo di funzionamento</b>	1951÷2021
<b>Stralcio cartografico</b>	

Le stazioni della rete idrometeorologica della Provincia di Ravenna sono gestite dall'ARPA Emilia-Romagna (ARPAE), di cui 16 sono collocate all'interno del Comune di Ravenna.

Le stazioni di riferimento più vicine all'aree di interesse sono ubicate presso:

- ✓ Marina di Ravenna, attiva da Febbraio 2018;
- ✓ Rasponi, attiva dal 1998;
- ✓ Fosso Ghiaia, attiva dal 2018;
- ✓ San Bartolo; attiva dal 1991;
- ✓ San Marco, attiva dal 1999;
- ✓ Ravenna, attiva dal 2004.

Nei paragrafi seguenti verrà effettuata una caratterizzazione della situazione meteorologica locale per la Stazione di Punta Marina Terme con riferimento principalmente al regime termico, delle precipitazioni e dei venti.

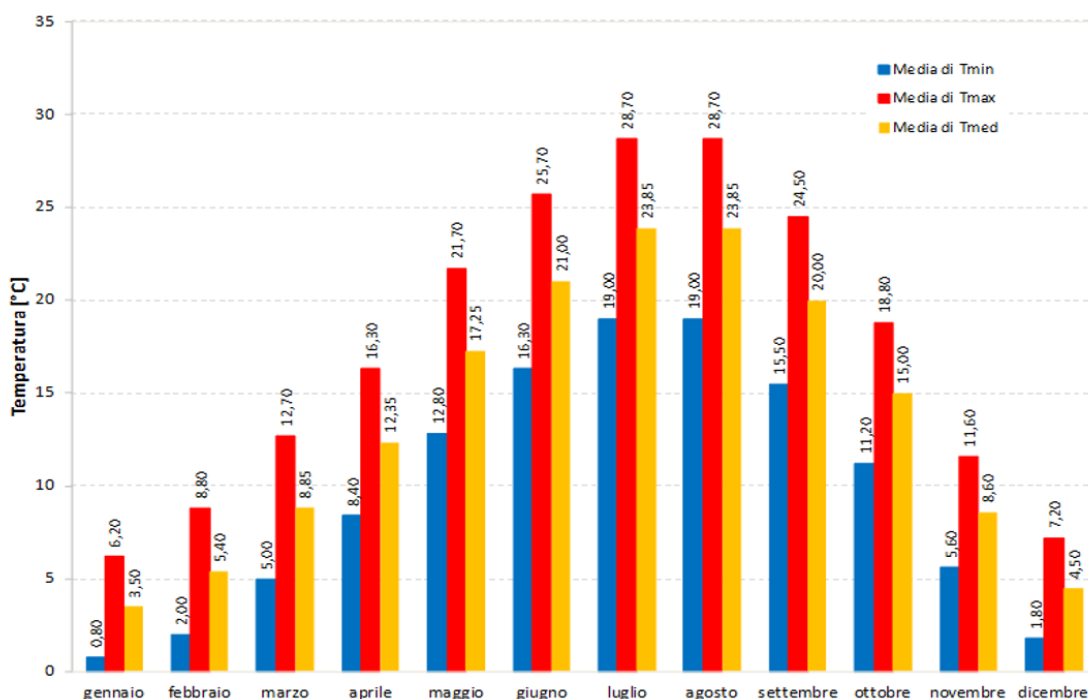


	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>62</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

### 3.2.1.1 Regime Termometrico

Il grafico riportato nella successiva figura mostra l'andamento medio mensile (minimo, massimo e medio) delle temperature relative al periodo 1951-2021.



**Figura 3.1: Andamento Medio Mensile (min, max e medie) delle Temperature nell'Area di Intervento**  
(Fonte: elaborazione su dati ARPA S.I.M.)

Dalla precedente figura è possibile osservare che le temperature più basse si raggiungono nei mesi di Gennaio e Dicembre mentre le più alte in Luglio-Agosto.

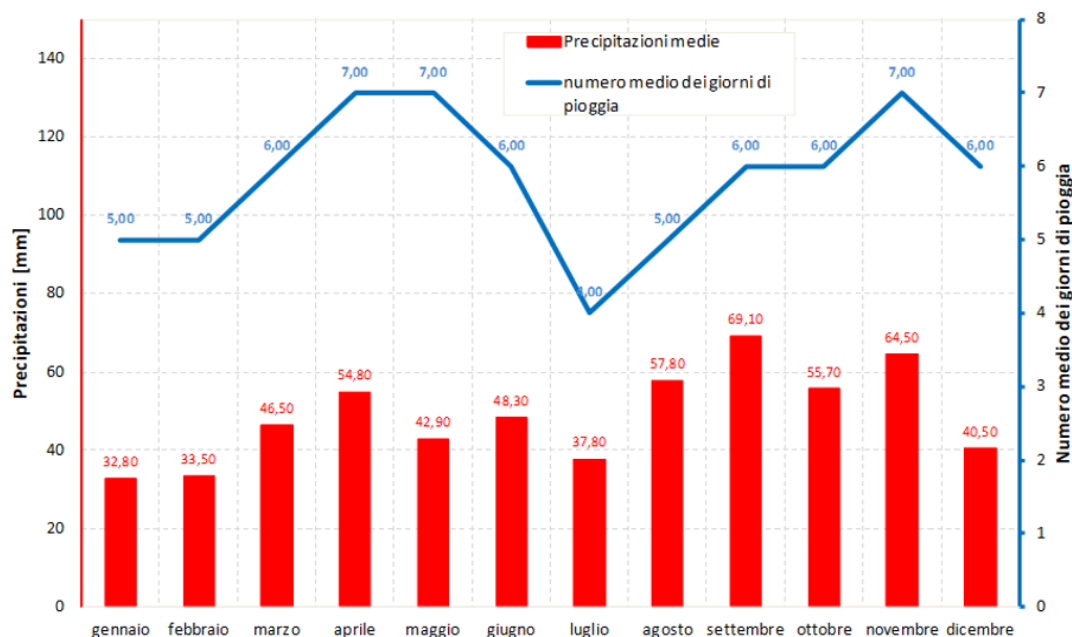
La temperatura media annua riscontrata è di 13,67°C, con minime medie di 9,78°C e massime medie di 17,57°C.

### 3.2.1.2 Regime Pluviometrico

Gli andamenti medi mensili delle precipitazioni e del numero di giorni di pioggia nel periodo 1951-2021 relativi alla stazione di riferimento sono rappresentati nella seguente figura.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>63</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.2: Andamento medio mensile della piovosità dell'area di intervento (Fonte: elaborazione su dati ARPA S.I.M.)**

Dal precedente grafico è possibile osservare che la piovosità risulta essere minima nei mesi di Luglio, Gennaio e Febbraio mentre è massima nel periodo autunnale (Settembre, Ottobre e Novembre).

La piovosità annuale media riscontrata è pari a 585 mm.

Per quanto riguarda i giorni di pioggia (su base mensile), essi sono più numerosi in primavera e autunno (6-7 giorni) e il valore minimo è registrato nel mese di Luglio (4 giorni).

### 3.2.1.3 Regime Anemologico

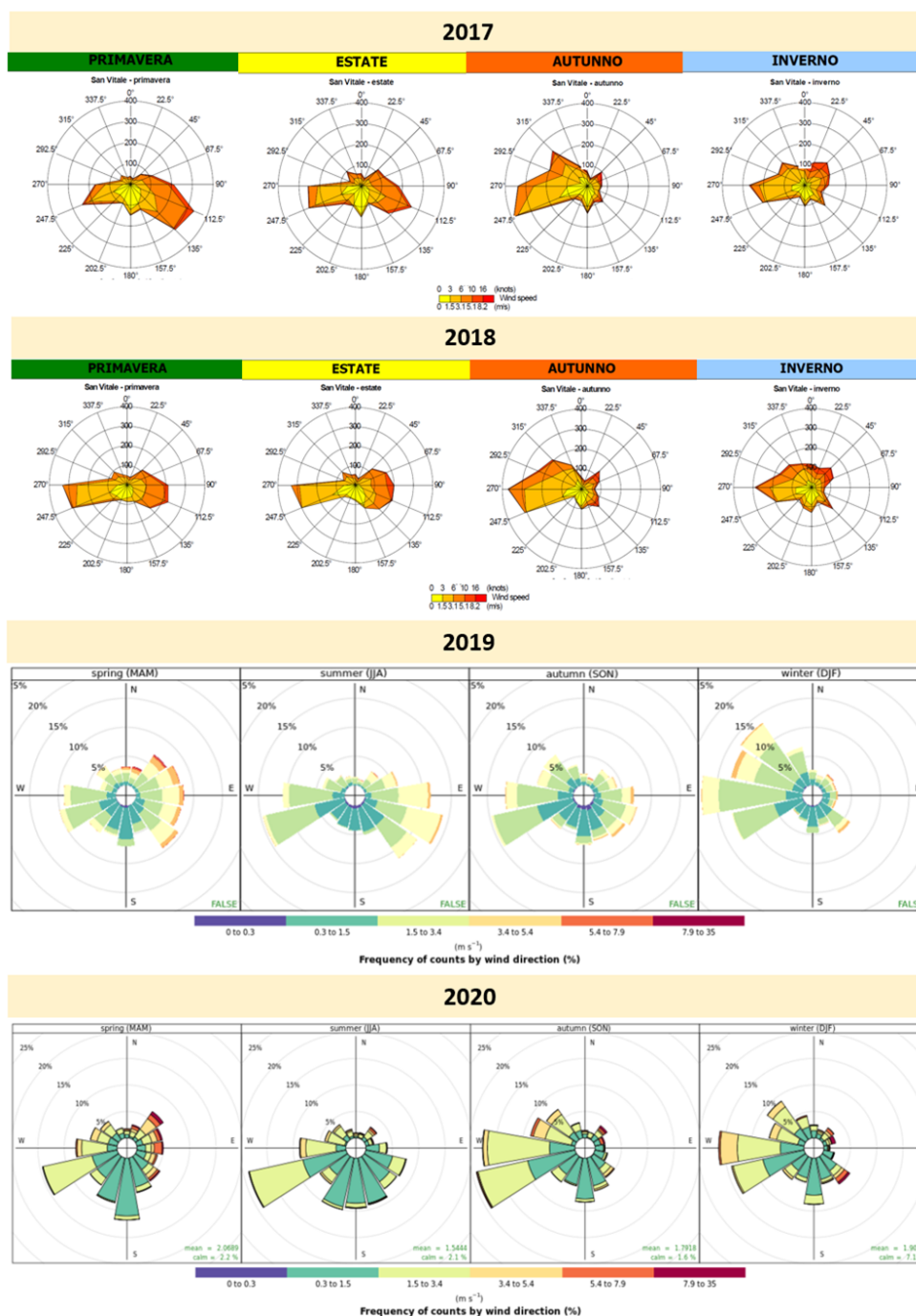
Di seguito sono rappresentate le rose dei venti stagionali nel periodo 2017-2020, in termini di direzione ed intensità, relative alla stazione di Ravenna – Porto San Vitale, situata nella zona industriale. La stazione è stata presa come riferimento perché possiede registrazioni anemologiche complete negli ultimi tre anni a differenza, per esempio, della stazione Ravenna (Piazza Caduti) che ha registrato malfunzionamenti.

Le rose dei venti sono state ricavate a partire dai dati elaborati dal servizio IdroMeteoClima di ARPAE relativi alla stazione di Porto San Vitale. I grafici sono stati estratti dai Rapporti annuali sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna relativi al periodo 2017-2020.

Durante la stagione invernale ed autunnale, prevalgono i venti occidentali mentre, nella stagione estiva, risulta evidente l'influenza delle brezze di mare di direzione E-SE.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>64</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.3: Rose dei venti stagionali della stazione di Ravenna- Porto San Vitale – Periodo 2017-2020**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>65</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

### 3.2.2 Caratterizzazione Meteomarina

#### 3.2.2.1 Bacino del Mare Adriatico

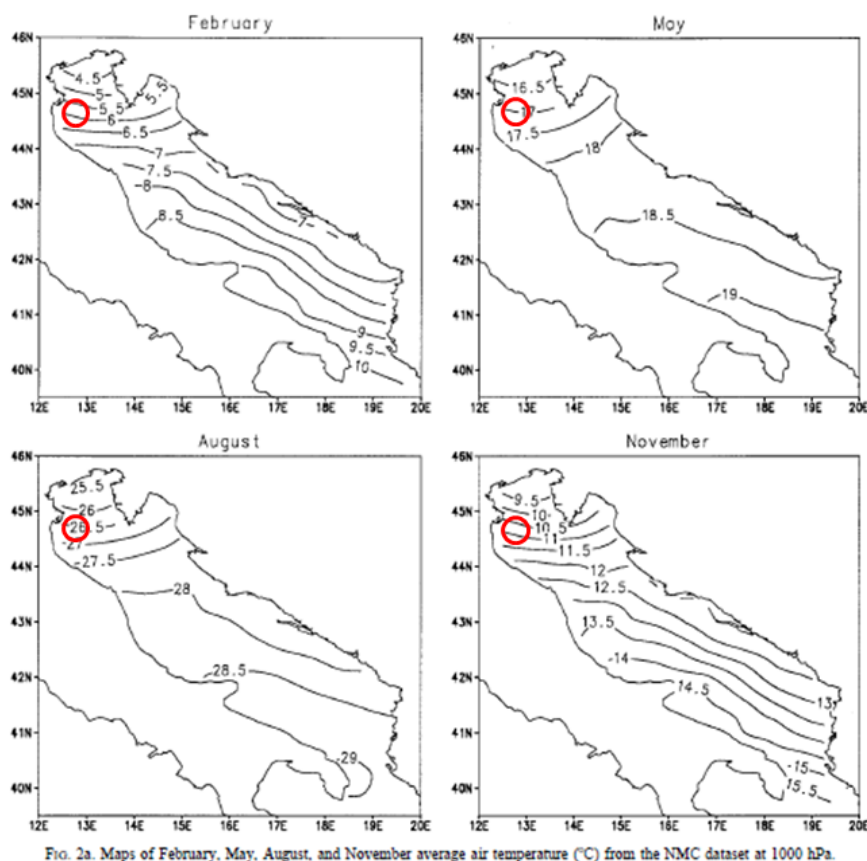
Il Mar Adriatico è generalmente caratterizzato da un clima tipico mediterraneo: inverni miti ed umidi, estati calde e secche e stagioni intermedie che rappresentano transizioni, generalmente rapide, tra tali climi. Tuttavia, a causa del notevole sviluppo in latitudine del bacino, tale quadro presenta delle specificità locali.

##### **Temperatura e Umidità**

Storicamente i valori medi di temperatura dell'aria nel bacino del Mare Adriatico presentano un gradiente che tende a porsi longitudinalmente all'asse del bacino nella zona settentrionale e trasversalmente nella sezione centromeridionale (Figura 3.4) con escursioni di temperatura maggiori nel periodo autunno- inverno (circa 7°C a Novembre), rispetto al periodo primavera-estate (circa 3,5°C a Maggio).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>66</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.4: Temperature Medie Stagionali dell'Aria nel Bacino Adriatico con indicazione dell'Area di Intervento (Artegianni et alii, 1997)**

L'umidità relativa è generalmente più alta nel versante settentrionale del bacino e nella stagione fredda, principalmente in conseguenza della minore temperatura dell'aria, come evidenziato dal lavoro di Artegianni et alii (1997).



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>67</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

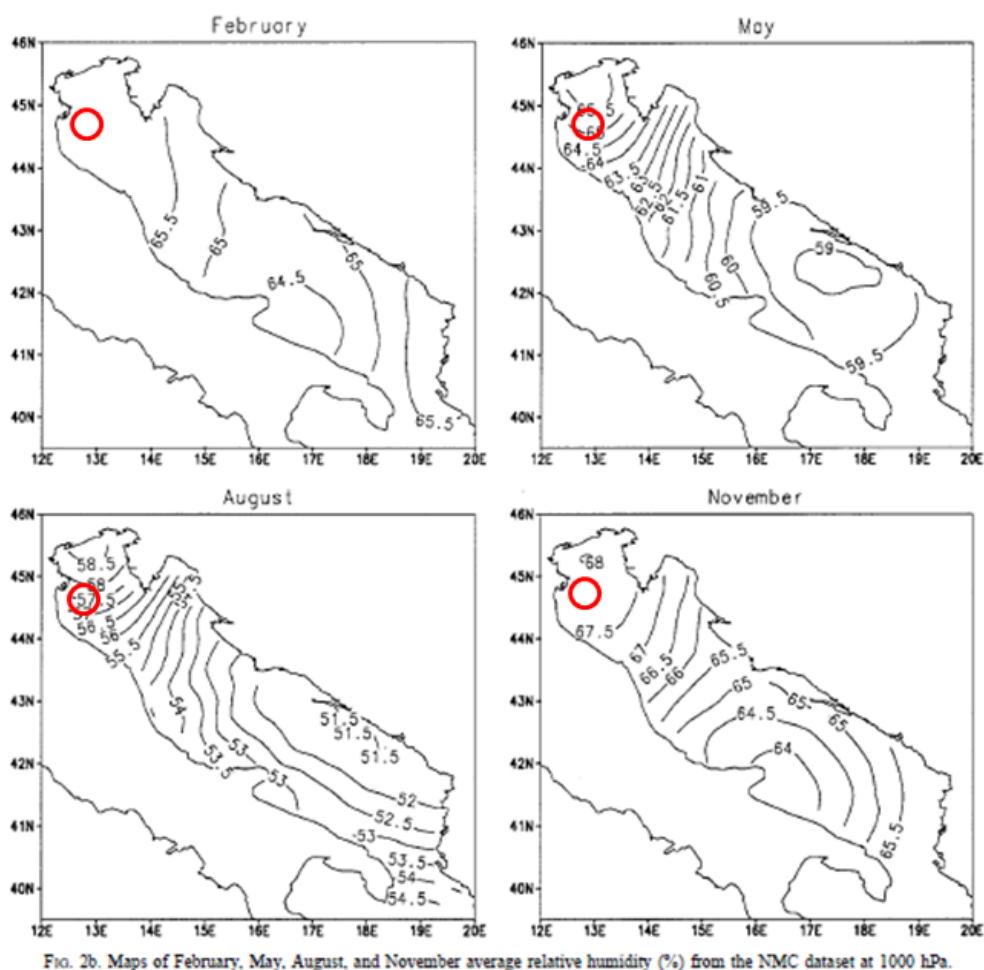


FIG. 2b. Maps of February, May, August, and November average relative humidity (%) from the NMC dataset at 1000 hPa.

**Figura 3.5: Umidità Relativa - Medie Stagionali nel Bacino Adriatico con indicazione dell'Area di Interesse (Artegiani et alii, 1997)**

#### Condizioni Anemologiche

I venti climatologicamente rilevanti nel Bacino del Mare Adriatico sono la Bora e lo Scirocco.

La Bora, flusso d'aria tendenzialmente freddo e secco, spira prevalentemente con direzione Nord Est – Sud Ovest e una velocità media di 15 m/s raggiungendo punte massime di 50 m/s. Tale regime ventoso predomina nel Nord Adriatico, con frequenza che varia da un giorno al mese (o meno) nel periodo estivo, fino a più di 6 giorni al mese nel periodo invernale con una durata media compresa tra 12 ore e 2 giorni.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>68</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Lo Scirocco, invece, è un regime di vento caldo, con direzione prevalente Sud Est - Nord Ovest, e intensità medie inferiori rispetto alla Bora (velocità tipica di 10 m/s). Rispetto alla Bora, lo Scirocco non privilegia una stagione particolare, ma episodi di vento "forte", con velocità superiore a 15 m/s, sono riferibili soprattutto alle stagioni invernali e primaverili; la loro persistenza media oscilla fra 10 e 12 ore, e solo occasionalmente si protrae fino a 36 ore.

Un'analisi della variabilità stagionale del regime anemologico in Adriatico può essere dedotta, ad esempio, dalla figura tratta dal lavoro di Mantziafou e Lascaratos (2004). La figura mostra i valori di sforzo orizzontale del vento alla superficie marina, derivati a partire dai dati ECMWF (medie su 6 ore nel periodo 1979-1994).

In particolare, da questa analisi si può osservare come, per il settore settentrionale dell'Adriatico, i venti dominanti provengano in prevalenza da Nord Est in Autunno e in Estate e da Est in Autunno; i mesi primaverili risultano caratterizzati da venti proviene da Sud Est di minore intensità.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 69 di 305	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

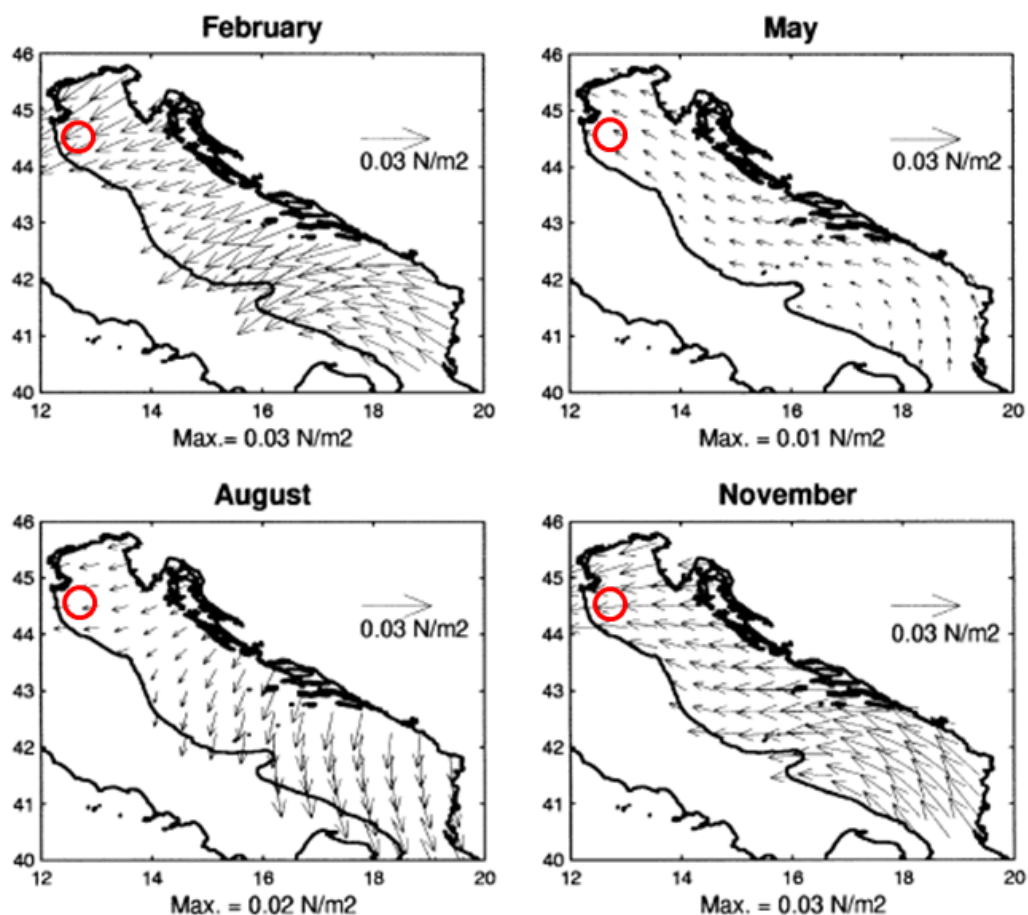


Fig. 3. The wind stress climatology used, for the months February, May, August and November.

**Figura 3.6: Sforzo Orizzontale del Vento sulla Superficie Marina (Wind Stress) con indicazione dell'Area di Interesse (Mantziafou e Lascaratos, 2004)**

#### 3.2.2.2 Caratterizzazione dell'Area

Le condizioni meteomarine di dettaglio sono state definite all'interno dello studio specialistico Rel. PG-SDF-E-09020 utilizzato per gli studi di ormeggio della FSRU.

#### 3.2.3 Caratterizzazione dello Stato di Qualità dell'Aria

##### 3.2.3.1 Normativa di Riferimento

Gli standard di qualità dell'aria sono stabiliti dal Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No.155 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>70</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I  
 un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. No. 216 del 15 Settembre 2010 (Suppl. Ordinario No. 217) e in vigore dal 30 Settembre 2010.

Nella successiva Tabella vengono riassunti i valori limite per i principali inquinanti ed i livelli critici per la protezione della vegetazione per il Biossido di Zolfo e per gli Ossidi di Azoto come indicato dal sopracitato Decreto.

**Tabella 3.2: Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No. 155**

Periodo di Mediazione	Valore Limite/Livello Critico
<b>BIOSSIDO DI ZOLFO (SO<sub>2</sub>)</b>	
1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile
24 ore	125 µg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile
anno civile e inverno (1/10-31/03) (protezione della vegetazione)	20 µg/m <sup>3</sup>
<b>BIOSSIDO DI AZOTO (NO<sub>2</sub>) (*)</b>	
1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
<b>OSSIDI DI AZOTO (NO<sub>x</sub>)</b>	
anno civile (protezione della vegetazione)	30 µg/m <sup>3</sup>
<b>POLVERI SOTTILI (PM<sub>10</sub>) (**)</b>	
24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
<b>POLVERI SOTTILI (PM<sub>2.5</sub>)</b>	
<b>FASE I</b>	
anno civile	25 µg/m <sup>3</sup> <sup>(3-bis)</sup>
<b>FASE II</b>	
anno civile	(4)
<b>PIOMBO (Pb)</b>	
anno civile	0.5 µg/m <sup>3</sup> <sup>(3)</sup>
<b>BENZENE (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) (*)</b>	
anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>
<b>MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)</b>	
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore <sup>(2)</sup>	10 mg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>

Note:

- Già in vigore dal 1° gennaio 2005
- La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>71</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

- La norma prevedeva il raggiungimento di tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1,000 m rispetto a tali fonti industriali
- (3-bis) La somma del valore limite e del relativo margine di tolleranza da applicare in ciascun anno dal 2008 al 2015 è stabilito dall'allegato I, parte (5) della Decisione 2011/850/Ue e successive modificazioni.
- Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m<sup>3</sup> e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.
- (\*) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.
- (\*\*) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, la norma prevedeva che i valori limite dovessero essere rispettati entro l'11 giugno 2011.

Per quanto riguarda l'ozono, di seguito si riportano i valori obiettivo e gli obiettivi a lungo termine, come stabiliti dalla normativa vigente.

**Tabella 3.3: Ozono – Valori Obiettivo e Obiettivi a Lungo Termine**

Valori Obiettivo		
Finalità	Periodo di Mediazione	Valore Obiettivo
Protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h <sup>(1)</sup>	120 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni <sup>(2)</sup>
Protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40 <sup>(3)</sup> (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 18.000 µg/m <sup>3</sup> h come media su 5 anni <sup>(2)</sup>
Protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	120 µg/m <sup>3</sup>
Protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 6,000 µg/m <sup>3</sup> h

Note:

- La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore deve essere determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è riferita al giorno nel quale la stessa si conclude. La prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.
- Se non è possibile determinare le medie su 3 o 5 anni in base ad una serie intera e consecutiva di dati annui, la valutazione della conformità ai valori obiettivo si può riferire, come minimo, ai dati relativi a:
  - Un anno per il valore-obiettivo ai fini della protezione della salute umana
  - Tre anni per il valore-obiettivo ai fini della protezione della vegetazione



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>72</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

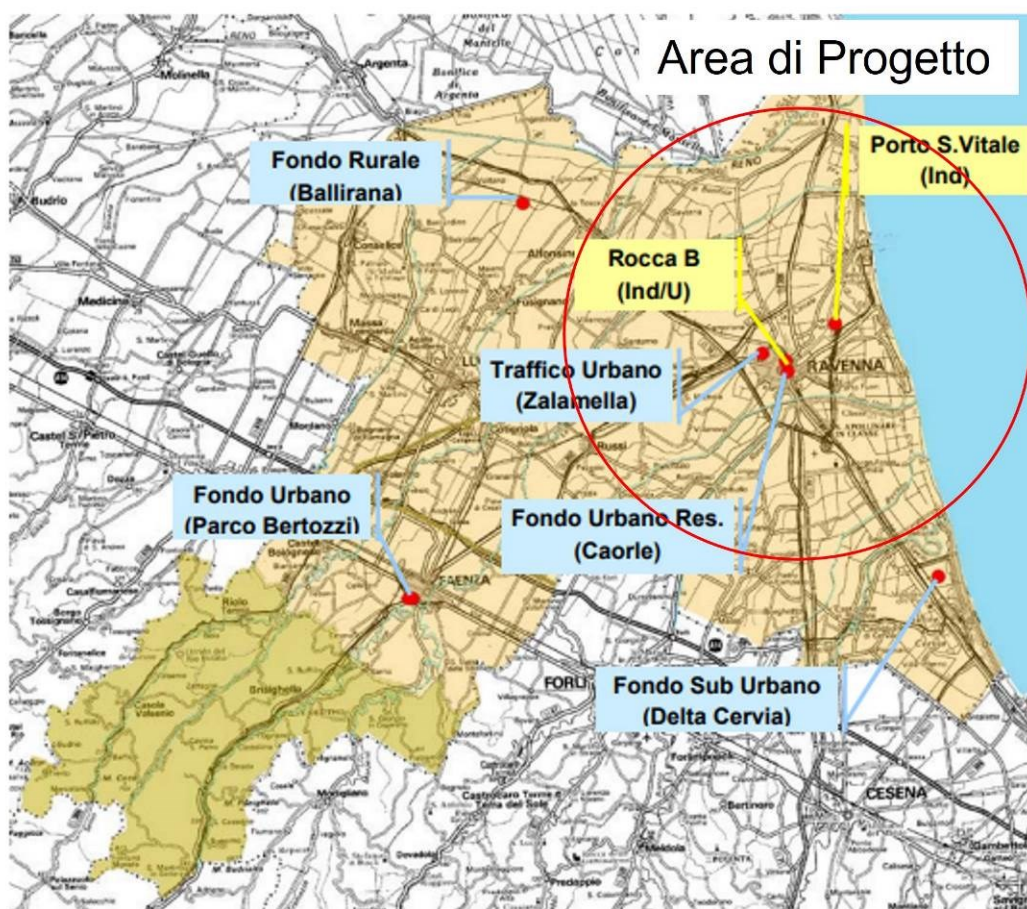
Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

3. AOT40: somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00.

### 3.2.3.2 Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

In provincia di Ravenna sono presenti 5 stazioni e della Rete Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (RRQA) e due stazioni Locali (Rocca Brancaleone e Porto San Vitale) gestite da Arpa Emilia-Romagna, che hanno lo scopo di controllare e verificare gli impatti riconducibili prevalentemente all'area industriale/portuale (Arpa Emilia-Romagna (ARPAE), 2021a, Rapporto sulla qualità dell'Aria della Provincia di Ravenna, Anno 2020).













































Nelle seguenti figure è riportata un'indicazione della distribuzione spaziale delle stazioni ARPAE all'interno del territorio provinciale e la configurazione (tipologia e inquinanti monitorati) di tale rete.






**Figura 3.7: Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (ARPAE, 2021a)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>73</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Zona + Tipo	Inquinanti misurati						
					PM10	PM2.5	NOx	CO	BTX	SO2	O3
	Alfonsine	Ballirana		<b>FRu</b>							
	Cervia	Delta Cervia		<b>FSubU</b>							
	Faenza	Parco Bertozzi		<b>FU</b>							
	Ravenna	Caorle		<b>FU-Res</b>							
	Ravenna	Zalamella		<b>TU</b>							
	Ravenna	Rocca Brancaleone		<b>Ind-U</b>							
	Ravenna	Porto San Vitale		<b>Ind</b>							

#### Legenda

Classificazione Zona	
	<b>Urbana</b>
	<b>Suburbana</b>
	<b>Rurale</b>

Classificazione Stazione	
	<b>Traffico</b>
	<b>Fondo</b>
	<b>Industriale</b>

Zona + tipo Stazione			
		<b>Fondo Rurale</b>	<b>FRu</b>
		<b>Fondo Sub Urbano</b>	<b>FsubU</b>
		<b>Fondo Urbano</b>	<b>FU</b>
		<b>Traffico Urbano</b>	<b>TU</b>
		<b>Indust. Urbana</b>	<b>Ind-U</b>
		<b>Industriale</b>	<b>Ind</b>

**Figura 3.8: Configurazione della RRQA di Ravenna (al 31/12/2020)**

Nell'ambito del presente rapporto si è fatto riferimento alle centraline di monitoraggio presenti nel Comune di Ravenna, ma anche alle stazioni Ballarina e Cervia. Queste stazioni, pur essendo distanti dalle opere in progetto sono identificate come stazioni di riferimento nella provincia per la definizione del fondo di qualità dell'aria in zone rurali e sub-urbane e per questo ritenute di interesse per il progetto in esame.

Le distanze di tali stazioni dal progetto sono definite nella seguente tabella.

**Tabella 3.4: Stazioni di Monitoraggio e Distanze dal Progetto**

Stazione	Distanza minima dal Progetto	Zona
Ballarina (Alfonsine)	Circa 15,7 km	Fondo Rurale
Delta Cervia (Cervia)	Circa 11,5 km	Fondo Sub Urbano
Caorle (Ravenna)	Circa 4,7 km	Fondo Urbano

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>74</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Stazione	Distanza minima dal Progetto	Zona
Zalamella (Ravenna)	Circa 3 km	Traffico Urbano
Rocca Brancaleone (Ravenna)	Circa 4,6 km	Industriale Urbana
Porto San Vitale (Ravenna)	Circa 2 km	Industriale

### 3.2.3.3 Valutazione della Qualità dell'Aria

#### 3.2.3.3.1 Biossido di Zolfo SO<sub>2</sub>

Il Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>) viene misurato nella stazione di Fondo urbano di Caorle e nelle stazioni Locali di Rocca Brancaleone e Porto San Vitale, dislocate nella città Ravenna, dov'è presente il polo industriale con numerose potenziali fonti di emissione di tale inquinante.

Le concentrazioni di biossido di zolfo rilevate nel 2020, così come da diversi anni, sono contenute (meno del 3% dei dati supera il limite di quantificazione strumentale pari a 10 µg/m<sup>3</sup>), e i livelli sono notevolmente inferiori rispetto a quelli stabiliti dalla normativa vigente. Il rispetto dei limiti non rappresenta pertanto un problema e già da diversi anni (1999) non si verificano superamenti. Anche il valore più restrittivo previsto dalla normativa per questo inquinante non è stato raggiunto in nessuna postazione almeno da quattordici anni.

**Tabella 3.5: Concentrazioni SO<sub>2</sub>, Valori Monitorati e Confronto con i Limiti Normativi (Anno 2020)**

<b>SO<sub>2</sub> [L.Q. = 10 µg/m<sup>3</sup>]</b>				<b>Concentrazioni in µg/m<sup>3</sup></b>		<b>Limiti normativi</b>			
Stazione	Comune	Tipologia	Efficienza %	Minimo	Massimo	20 µg/m <sup>3</sup>		Max 24	Max 3
						Media anno	Media inverno	N° Sup. 350 µg/m <sup>3</sup> orari	N° Sup. 125 µg/m <sup>3</sup> gg
Caorle	Ravenna	Fondo Urbano/Res	97	< 10	36	< 10	< 10	0	0
Rocca Brancaleone	Ravenna	Locale Ind/Urbano	99	< 10	53	< 10	< 10	0	0
Porto San Vitale	Ravenna	Locale Industriale	99	< 10	71	< 10	< 10	0	0

Nella seguente tabella sono riportati i valori delle concentrazioni medie annuali ed invernali rilevate dal 2008 al 2020. L'andamento conferma i valori contenuti sopracitati (inferiori al limite di quantificazione della strumentazione fissato a 10 µg/m<sup>3</sup>).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>75</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.6: Concentrazioni SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>), Valori Monitorati nel Periodo 2010-2020**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Stazione Caorle</b>											
Media Annuale	5	3	3	5	4	4	2	3	3	1	2
Media Inverno	3	3	5	3	5	2	2	3	2	1	1
<b>Stazione Rocca Brancaleone</b>											
Media Annuale	3	4	4	6	6	5	2	3	2	4	4
Media Inverno	4	5	6	7	7	5	3	3	4	4	3
<b>Stazione SAPIR (fino al 2013) e Porto San Vitale (dal 2014)</b>											
Media Annuale	7	7	4	4	5	5	4	4	4	4	4
Media Inverno	6	9	5	6	6	4	6	4	4	4	3

#### 3.2.3.3.2 Biossido di Azoto NO<sub>2</sub>

Il biossido di azoto viene misurato in tutte le stazioni della rete di Ravenna in considerazione del fatto che, oltre ad essere un inquinante primario, ha interazioni sul ciclo di formazione del particolato e dell'ozono, pertanto si rileva sia nelle stazioni da Traffico, di Fondo e anche in quelle Locali.

Il valore limite di 40 µg/m<sup>3</sup> della Media Annuale di Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>), è rispettato in tutte le stazioni in Comune di Ravenna e Provincia dal 2010, (trend in diminuzione dal 2008 con tendenza alla stabilità dal 2010). Nonostante ciò, è importante mantenere alta l'attenzione su questo inquinante, sia per le interazioni esistenti tra NO<sub>x</sub>, Particolato e O<sub>3</sub>, sia per le criticità riscontrate a livello regionale prevalentemente legate alle concentrazioni medie annuali piuttosto che ad episodi acuti.

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	NQ/R22178	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 76 di 305	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.7: Concentrazioni NO<sub>2</sub>, Valori Monitorati e Confronto con i Limiti Normativi (Anno 2020)**

<b>NO<sub>2</sub> [L.Q. = 8 µg/m<sup>3</sup>]</b>				<b>Concentrazioni in µg/m<sup>3</sup></b>		<b>Limiti Normativi</b>		<b>Riferimenti OMS</b>
<i>Stazione</i>	<i>Comune</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Efficienza %</i>	<i>Minimo</i>	<i>Massimo</i>	<i>40 µg/m<sup>3</sup></i>	<i>Max 18</i>	<i>200 µg/m<sup>3</sup></i>
						<i>Media anno</i>	<i>N° Sup. 200µg/m<sup>3</sup> h</i>	<i>Max orario</i>
<b>Ballirana</b>	Alfonsine	Fondo Rurale	98	< 8	61	13	0	61
<b>Delta Cervia</b>	Cervia	Fondo Sub-urb	98	< 8	70	11	0	70
<b>Caorle</b>	Ravenna	Fondo Urbano Res	99	< 8	82	18	0	82
<b>Zalamella</b>	Ravenna	Traffico	97	< 8	103	28	0	103
<b>Rocca Brancaleone</b>	Ravenna	<b>Locale</b> Ind/Urbano	99	< 8	102	20	0	102
<b>Porto San Vitale</b>	Ravenna	<b>Locale</b> Industriale	99	< 8	67	20	0	67

Nel 2020, i limiti di lungo e di breve periodo del biossido di azoto sono stati rispettati in tutte le stazioni; la media annuale più elevata (28 µg/m<sup>3</sup>) e il massimo orario più alto (103 µg/m<sup>3</sup>) sono stati rilevati nella stazione di traffico (Zalamella); è stato rilevato nella stazione Zalamella.

Dall'analisi temporale dei dati è stato osservato che a partire dal 2010 le concentrazioni tendono a stabilizzarsi su valori sempre inferiori al limite anche nelle stazioni industriali (Sapir / Porto San Vitale). La media delle concentrazioni misurate nel 2020, conferma il trend che tende alla stabilità dei valori.

Nella seguente tabella sono riportati i valori delle concentrazioni medie annue rilevate dal 2010 al 2020.

**Tabella 3.8: Concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>), Valori Monitorati nel Periodo 2010-2020**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Ballirana</b>											
Media	14	17	18	15	14	17	14	17	13	13	13
<b>Delta Cervia</b>											



	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>77</u> di <u>305</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Media	17	18	18	17	16	15	15	15	14	14	11
<b>Caorle</b>											
Media	21	24	25	23	19	23	20	20	19	20	18
<b>Zalamella</b>											
Media	37	37	35	32	33	37	33	31	30	28	28
<b>Rocca Brancaleone</b>											
Media	27	34	30	30	28	31	24	24	21	22	20
<b>Stazione SAPIR (fino al 2013) e Porto San Vitale (dal 2014)</b>											
Media	34	30	30	29	26	28	27	27	23	22	20

#### 3.2.3.3.3 Monossido di Carbonio

L'attuale configurazione della Rete Regionale prevede la misura del monossido di carbonio nella sola postazione di traffico urbano di Zalamella, dove potenzialmente la concentrazione di tale inquinante è più elevata.

A Ravenna, tale inquinante viene misurato anche nella stazione Locale di Rocca Brancaleone (industriale/urbana) e, dal 2014, in quella Locale Industriale di Porto San Vitale.

I valori di monossido di carbonio mostrano una continua diminuzione nell'ultimo decennio.

Il valore limite per la protezione della salute umana calcolato come media massima giornaliera su otto ore pari a 10 mg/m<sup>3</sup> è ampiamente rispettato in tutte le stazioni della Provincia di Ravenna già da molti anni, pertanto questo inquinante non si può definire critico su quest'area.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>78</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.9: Concentrazioni CO, Valori Monitorati e Confronto con i Limiti Normativi (Anno 2020)**

<b>CO</b> [L.Q. = 0.4 mg/m <sup>3</sup> ]				<b>Concentrazioni in mg/m<sup>3</sup></b>			<b>Limiti Normativi</b>	<b>Riferimenti OMS</b>	
<i>Stazione</i>	<i>Comune</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Efficienza%</i>	<i>Minimo</i>	<i>Massimo</i>	<i>Media</i>	<i>Media Max 8 ore</i>	<i>Media Max 1 ora</i>	<i>Media Max 8 ore</i>
							10 mg/m <sup>3</sup>	30 mg/m <sup>3</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>
Zalamella	Ravenna	Traffico	100	< 0.4	3.8	0.5	1.0	3.8	0.5
Rocca Brancaleone	Ravenna	Locale Ind/Urbano	100	< 0.4	1.6	< 0.4	0.6	1.6	0.5
Porto San Vitale	Ravenna	Locale Industriale	99	< 0.4	2.3	< 0.4	0.6	2.3	0.3

Nel 2020 il valore più alto è stato registrato nella stazione di Zalamella ed è pari a 1 mg/m<sup>3</sup> (circa 1/10 del limite); in tutte le postazioni, inoltre più del 65% dei dati non ha superato il limite di quantificazione strumentale (0,4 mg/m<sup>3</sup>).

Dall'analisi del trend degli ultimi anni si può notare che i valori sono molto bassi e decisamente inferiori al limite di legge, tale andamento, ormai consolidato, fa dedurre che anche nei prossimi anni per questo inquinante non ci saranno problemi circa il rispetto dei limiti.

Nella seguente tabella sono riportati i valori delle concentrazioni medie annue rilevate dal 2010 al 2020 e la massima media sulle 8 ore.

**Tabella 3.10: Concentrazioni CO (mg/m<sup>3</sup>), Valori Monitorati nel Periodo 2010-2020**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Zalamella</b>											
Media	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5
Max media 8h	2,5	2,9	2,4	3,3	0,6	0,8	0,7	0,8	1,2	1,0	0,5
<b>Rocca Brancaleone</b>											
Media	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4
Max media 8h	1,9	1,8	1,5	1,9	0,3	0,5	0,6	0,6	0,8	0,6	0,5
<b>Stazione SAPIR (fino al 2013) e Porto San Vitale (dal 2014)</b>											
Media	-	-	-	-	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO	<b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>79</u> di <u>305</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Max media 8h	-	-	-	-	0,3	0,5	0,4	0,5	0,6	0,6	0,3

#### 3.2.3.3.4 Particolato PM<sub>10</sub>

Il PM<sub>10</sub> viene misurato nelle stazioni di Traffico, di Fondo Urbano e Sub-urbano ed in quelle Locali. Nel 2020 il limite della media annuale del PM<sub>10</sub> (40 µg/m<sup>3</sup>) è rispettato in tutte le stazioni della Provincia di Ravenna. Il limite giornaliero (media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte in un anno) è invece stato superato in tutte le stazioni in Comune di Ravenna.

Gli obiettivi dell'OMS (20 µg/m<sup>3</sup> come media annuale e 50 µg/m<sup>3</sup> come concentrazione massima sulle 24 ore) sono stati superati in tutte le stazioni.

Il trend storico della media annuale presenta un assestamento attorno al valore di 30 µg/m<sup>3</sup> dal 2012, tuttavia il PM<sub>10</sub> resta un parametro critico sia per i diffusi superamenti del limite di breve periodo sia per gli importanti effetti che ha sulla salute.

Data la considerazione di questo inquinante da parte dell'OMS (inquinante di particolare interesse per la salute umana) e le concentrazioni significative che si possono rilevare soprattutto in periodo invernale, la valutazione dello stato dell'indicatore non può essere considerata positiva.

**Tabella 3.11: Concentrazioni PM<sub>10</sub>, Valori Monitorati e Confronto con i Limiti Normativi (Anno 2020)**

<b>PM<sub>10</sub></b> [L.Q. = 3 µg/m <sup>3</sup> ]				Concentrazioni in µg/m <sup>3</sup>		Limiti Normativi	
Stazione	Comune	Tipologia	Efficienza %	Minimo	Massimo	40 µg/m <sup>3</sup> <i>Rif. OMS: 20 µg/m<sup>3</sup></i>	Max 35 <i>Rif. OMS: Max 1</i>
						Media anno	N° giorni Sup. 50 µg/m <sup>3</sup>
<b>Delta Cervia</b>	Cervia	Fondo Sub-urb	98	3	112*	27	<b>36</b>
<b>Caorle</b>	Ravenna	Fondo Urbano Res	98	6	117*	26	<b>40</b>
<b>Zalamella</b>	Ravenna	Traffico	99	4	124*	29	<b>58</b>
<b>Rocca Brancaleone</b>	Ravenna	Locale Ind/Urbano	99	2	128*	26	<b>47</b>
<b>Porto San Vitale</b>	Ravenna	Locale Industriale	99	7	112*	34	<b>69</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>80</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Nella seguente tabella sono riportati i valori delle concentrazioni medie rilevate dal 2010 al 2020. I dati dal 2010 al 2015 sono stati dedotti da rapporti precedenti in quanto non riportati nel rapporto 2020.

**Tabella 3.12: Concentrazioni PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>), Valori Monitorati nel Periodo 2010-2020**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Delta Cervia</b>											
Media	26	30	29	25	23	27	25	26	25	26	27
<b>Caorle</b>											
Media	31	36	34	27	25	30	25	28	26	26	26
<b>Zalamella</b>											
Media	29	35	33	27	25	29	25	28	26	30	29
<b>Rocca Brancaleone</b>											
Media	29	34	32	26	25	30	26	29	27	27	26
<b>Stazione SAPIR (fino al 2013) e Porto San Vitale (dal 2014)</b>											
Media	45	57	41	33	32	40	46	41	39	37	34

#### 3.2.3.3.5 Particolato PM<sub>2.5</sub>

Nelle centraline in Comune di Ravenna, il PM<sub>2.5</sub> è misurato nella stazione della Rete Regionale di Fondo Rurale di Ballirana, nella stazione della Rete Regionale di Fondo urbano di Caorle (in considerazione del fatto che la sua origine è prevalentemente secondaria) e nella stazione Locale di S. Vitale.

Nel 2020 il limite relativo alla media annuale del PM<sub>2.5</sub> è stato rispettato in tutte le postazioni. Non è invece rispettato in nessuna postazione il valore guida dell'OMS, più restrittivo (10 µg/m<sup>3</sup>).

Negli ultimi tre anni, nessuna stazione ha superato né il limite normativo né quello indicativo, mentre il valore dell'OMS continua ad essere superato abbondantemente in tutte le postazioni.

Data la considerazione di questo inquinante da parte dell'OMS (inquinante di particolare interesse per la salute umana) e le concentrazioni significative che si rilevano, se confrontate

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>81</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I  
con i valori guida dell'OMS, la valutazione dello stato dell'indicatore non può essere considerata positiva.

**Tabella 3.13: Concentrazioni PM<sub>2.5</sub>, Valori Monitorati e Confronto con i Limiti Normativi (Anno 2020)**

<b>PM<sub>2.5</sub> [L.Q. = 3 µg/m<sup>3</sup>]</b>				<b>Concentrazioni in µg/m<sup>3</sup></b>		<b>Limite Normativo</b>	<b>Limite indicativo</b>
<i>Stazione</i>	<i>Comune</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Efficienza %</i>	<i>Minimo</i>	<i>Massimo</i>	25 µg/m <sup>3</sup> <i>Rif. OMS: 10 µg/m<sup>3</sup></i>	20 µg/m <sup>3</sup>
						<i>Media anno</i>	<i>Media anno</i>
<b>Ballirana</b>	Alfonsine	Fondo Rurale	99	<3	72	18	18
<b>Caorle</b>	Ravenna	Fondo Urbano Res	98	3	90	19	19
<b>Porto San Vitale</b>	Ravenna	Locale Industriale	99	3	82	20	20

Nella seguente tabella sono riportati i valori delle concentrazioni medie rilevate dal 2010 al 2020. I dati dal 2010 al 2015 sono stati dedotti da rapporti precedenti in quanto non riportati nel rapporto 2020.

**Tabella 3.14: Concentrazioni PM<sub>2.5</sub> (µg g/m<sup>3</sup>), Valori Monitorati nel Periodo 2010-2020**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Ballirana</b>											
Media	24	29	28	24	20	18	15	19	16	17	18
<b>Caorle</b>											
Media	-	-	-	-	16	19	18	21	19	19	19
<b>Stazione SAPIR (fino al 2013) e Porto San Vitale (dal 2014)</b>											
Media	-	-	-	-	20	25	28	25	18	17	20

La stagione più critica è sempre quella invernale, quando le concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> rappresentano oltre il 70% di quelle di PM<sub>10</sub>.

Il PM<sub>10</sub> è generato, per una quota significativa, per azione meccanica mentre il particolato più fine (PM<sub>2.5</sub>) deriva prevalentemente dalla combustione e/o è di origine secondaria, cioè è

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>82</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I  
prodotto in atmosfera a partire da precursori gassosi quali ossidi di azoto (nitrati), ossidi di zolfo (solfati), ammoniaca, composti organici volatili.

### 3.3 Ambiente Idrico

#### 3.3.1 Acque Marine

##### 3.3.1.1 Caratteristiche Chimico-Fisiche delle Acque Marine

Per le acque marino costiere della regione Emilia-Romagna si individuano 2 Corpi Idrici: il primo corpo idrico (CD1) si estende da Goro (delta Po) a Ravenna con una superficie di circa 96 km<sup>2</sup> ed è influenzato dagli apporti sversati dal bacino padano e da quello del fiume Reno. Il secondo corpo idrico (CD2) si estende da Ravenna a Cattolica con una superficie pari a 202 km<sup>2</sup> e riceve il contributo dei bacini idrografici dei Fiumi Uniti, Savio e del Conca e Marecchia. Nella seguente figura se ne riporta l'ubicazione con indicazione dell'area di intervento, ubicata prevalentemente nel corpo CD2.

Vertici CD1 Goro-Ravenna	X_ETRS89 UTM Zone 32N	Y_ETRS89 UTM Zone 32N
CD1_1	761890	4965278
CD1_2	759109	4966565
CD1_3	761229	4932407
CD1_4	764228	4932540
Vertici CD2 Ravenna-Cattolica	X_ETRS89 UTM Zone 32N	Y_ETRS89 UTM Zone 32N
CD2_1	764228	4932540
CD2_2	761289	4931150
CD2_3	801402	4875222
CD2_4	802799	4877787



**Figura 3.9: Rappresentazione cartografica dei corpi idrici delle acque costiere marine dell'Emilia-Romagna (ARPAE, 2021d)**

L'attività di monitoraggio è finalizzata alla valutazione dello stato di qualità ambientale delle acque marino costiere; tale valutazione si basa sull'analisi di elementi che definiscono lo stato *ecologico* e lo stato *chimico*, in accordo al D.M. N. 260/2010 (e nel successivo D. Lgs. N.172/2015 in recepimento alla Direttiva Quadro Acque N. 2000/60/CE) entrambi recepiti dal D.Lgs. N.152/2006 e s.m.i. alla Parte Terza, che modificano la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee.

Gli elementi che contribuiscono alla definizione dello stato ecologico sono:

- ✓ Elementi di Qualità Biologica (EQB): Fitoplancton, Macroinvertebrati bentonici;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>83</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ Elementi idromorfologici e fisico-chimici a sostegno degli EQB: Temperatura, Salinità, Ossigeno disciolto, Clorofilla "a", Azoto inorganico disciolto (DIN) e azoto totale (N-Tot), Fosforo reattivo (P-PO<sub>4</sub>) e fosforo totale (P-Tot), Indice Trofico-TRIX;
- ✓ Elementi idromorfologici e chimico-fisici a sostegno degli EQB: Granulometria, Carbonio Organico Totale (TOC), Direzione e altezza onde, Direzione e velocità delle correnti marine;
- ✓ Inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità a sostegno degli EQB (tab. 1/B D.Lgs.172/15): Matrice acqua (tab. 1/A D.Lgs.172/15), Matrice biota (tab. 1/A D.Lgs. 172/15) 116, Matrice sedimento (tab. 2/A D.Lgs.172/15).

Gli elementi che contribuiscono alla definizione dello stato chimico sono gli inquinanti specifici appartenenti all'elenco di priorità ricercati nell'acqua e/o nel biota (tab. 1/A D.Lgs. 172/15), e nel sedimento (tab. 2/A D.Lgs. 172/15).

Per l'analisi di dettaglio si è fatto riferimento al Report relativo al Programma di monitoraggio dell'ambiente marino-costiero definito dalla Regione Emilia-Romagna in applicazione del D.Lgs 152/2006 e attuato dalla Struttura Oceanografica Daphne di ARPA Emilia-Romagna nonché ai dati dell'ultimo monitoraggio operativo disponibile riferito al sessennio 2014-2019 e triennio 2017-2019 per le definizioni dello stato di qualità dei corpi idrici costieri (ARPAE, 2021d).

La rete di monitoraggio delle acque costiere della regione Emilia-Romagna istituita ai sensi del D.Lgs.152/06 è costituita da 24 stazioni di indagine ubicate da Lido di Volano a Cattolica a varie distanze dalla costa (da 500 m fino a 3 km).

#### 3.3.1.1.1 Eutrofizzazione della fascia costiera

I processi di eutrofizzazione che da diversi anni affliggono la fascia costiera dell'Emilia-Romagna provocano impatti negativi oltre che sugli equilibri ambientali dell'ecosistema bentico anche su due importanti settori dell'economia regionale e nazionale quali turismo e pesca e rappresentano il problema principale dell'alterazione dello stato ambientale.

Le zone prospicienti al delta del Po e la costa emiliano romagnola, essendo investite direttamente dagli apporti del bacino idrografico padano nonché dagli apporti dei bacini costieri, sono maggiormente interessate da fenomeni di eutrofizzazione. L'influenza e l'effetto dell'apporto veicolato dal fiume Po sull'area costiera, si evidenziano considerando anche il valore di salinità che si abbassa notevolmente lungo la fascia costiera rispetto al mare aperto; inoltre, la grande massa di acqua dolce immessa dal fiume Po rappresenta il motore e l'elemento caratterizzante del bacino dell'Adriatico nordoccidentale, in grado di determinare e condizionare gran parte dei processi trofici e distrofici nell'ecosistema costiero.

L'attività di monitoraggio relativa al controllo e la valutazione dello stato trofico lungo la costa dell'Emilia-Romagna si attua su una rete di 35 stazioni (sempre distribuite nel tratto compreso tra Lido di Volano e Cattolica) posizionate a partire da 500 m dalla linea di costa fino a 20 km al largo. In Figura 3.10 viene rappresentata la rete di monitoraggio con indicazione dell'Area di Intervento.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>84</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Ai fini della caratterizzazione dello stato trofico relativo alle acque marine prossime all'Area di Progetto, sono stati esaminati i risultati disponibili derivati dai monitoraggi presso le stazioni della rete elencate e localizzate nella seguente tabella (ARPA Emilia-Romagna (ARPAE), 2020b, "Qualità ambientale delle acque marine in Emilia-Romagna – Rapporto Annuale 2020).

**Tabella 3.15: Stazioni prossime all'Area di Intervento per il controllo dell'Eutrofizzazione - Programma di Monitoraggio Operativo delle Acque Marine in Regione Emilia-Romagna – Anno 2020 (ARPAE, 2020b)**

Località	Codice Stazione	Distanza dalla Costa	Profondità	Coordinate Geografiche WGS84	
				Latitudine (gg.pp.dddd)	Longitudine (gg.pp.dddd)
Casalborsetti	6 (*)	0,5	5,2	44.332012	12.174568
	306 (*)	3	10,2	44.334052	12.193348
Marina di Ravenna	8	0,5	3,5	44.28299	12.175348
	308 (*)	3	8,1	44.28899	12.192627
Lido Adriano	9 (*)	0,5	5,4	44.240749	12.195387
	309 (*)	3	9,4	44.243089	12.213866

(\*): Stazioni per il monitoraggio dello stato di qualità delle acque costiere prossime all'area di intervento

Ove non disponibili dati ed elaborazioni specifiche per le stazioni sopra elencate sono stati riportati i risultati relativi alle stazioni di Lido di Volano e Cesenatico (ubicati a Nord e a Sud di Ravenna, ad una distanza maggiore di 30 km) per fornire un inquadramento dell'area vasta e delle tipiche variazioni Nord – Sud dei parametri analizzati.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>85</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

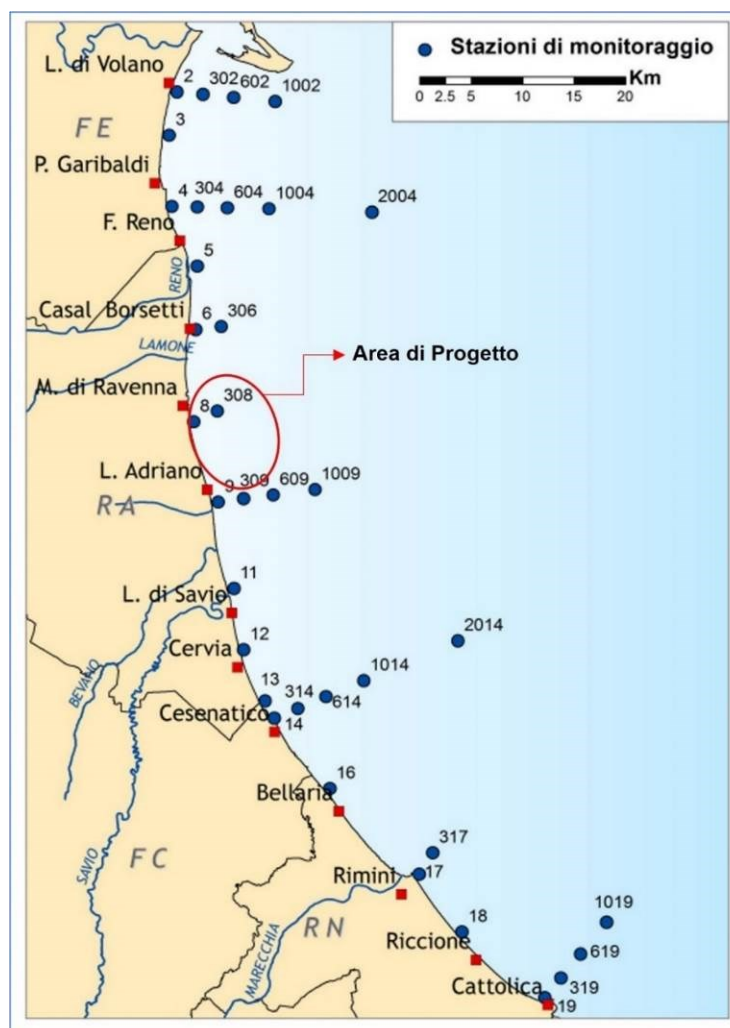
**Tabella 3.16: Stazioni generali di riferimento - Programma di Monitoraggio Operativo delle Acque Marine in Regione Emilia-Romagna – Anno 2020 (ARPAE, 2020b)**

Località	Codice Stazione	Distanza dalla Costa	Profondità	Coordinate Geografiche WGS84	
				Latitudine (gg.pp.dddd)	Longitudine (gg.pp.dddd)
<b>Lido di Volano</b>	2	0,5	3,9	44.457656	12.155128
	302	3	6,7	44.456876	12.174088
	602	10	7,8	44.455737	12.196888
	1002	20	10,1	44.454357	12.227489
<b>Cesenatico</b>	14	0,5	3,1	44.127226	12.241524
	314	3	8,3	44.132626	12.258444
	614	10	10,2	44.139407	12.278603
	1014	20	12,3	44.148588	12.305963

Nei grafici riportanti nel seguito si evince la mancanza di continuità e l'interruzione temporale delle attività a causa della pandemia COVID – 19 che ha impedito di eseguire i monitoraggi completi nel periodo di lockdown.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>86</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.10: Rete di Monitoraggio per il Controllo dell' Eutrofizzazione con indicazione dell' Area di Progetto (ARPAE, 2020b)**

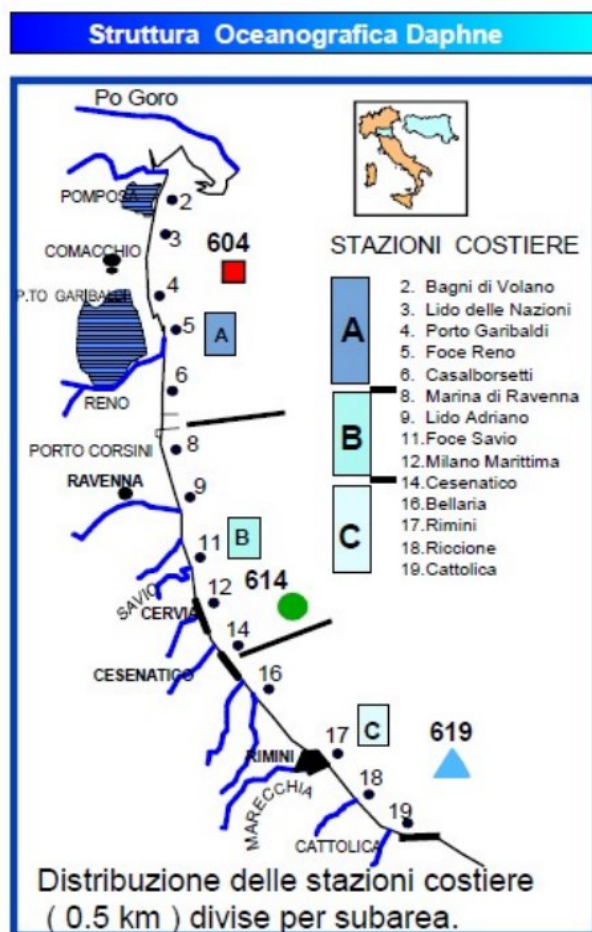
Come mostrato nella seguente Figura le stazioni di interesse per il presente studio ricadono nelle seguenti subaree:

- ✓ Sub Area A: Casalborgorsetti;
- ✓ Sub Area B: Marina di Ravenna e Lido Adriano.

Le altre due stazioni, Lido di Volano e Cesenatico, menzionate nella caratterizzazione ambientale, ricadono rispettivamente nella Sub Area A e nella Sub Area B, pertanto sono state comunque considerate rappresentative delle condizioni generali di tali subaree in assenza di dati specifici per le stazioni di interesse.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 87 di 305	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.11: Distribuzione delle Stazioni Costiere (0.5km) divise per Sub-Area (ARPAE, 2020b)**

Le acque marine della Sub Area A sono particolarmente influenzate dagli apporti sversati dal Bacino Padano e da quello del Fiume Reno. Le zone prospicienti al delta del Po, essendo investite direttamente dagli apporti del bacino idrografico padano, sono maggiormente interessate da fenomeni di eutrofizzazione. L'influenza e l'effetto dell'apporto veicolato dal fiume Po sull'area costiera, si evidenziano considerando anche il valore di salinità che si abbassa notevolmente lungo la fascia costiera rispetto al mare aperto.

Nei paragrafi successivi si riportano i dati raccolti dall'Arpa Emilia-Romagna nell'anno 2020, in accordo a quanto stabilito dal piano di monitoraggio, relativi ai seguenti parametri (Elementi di qualità chimico-fisici a sostegno degli EQB; in grassetto i parametri che concorrono alla valutazione dello Stato Ecologico da assegnare al corpo idrico):

- ✓ Parametri Idrologici: Temperatura, Salinità, Ossigeno Disciolto, Clorofilla "a";

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>88</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ Elementi Nutritivi: Azoto Nitrico, Azoto Nitroso, Azoto Ammoniacale, Azoto Totale; Fosforo Reattivo, Fosforo Totale, Silice Reattiva;
- ✓ Indice Trofico TRIX .

### **Temperatura**

L'andamento lungo la costa nel 2020 mostra la tipica tendenza sinusoidale con i minimi nelle stagioni invernali e autunnali e massimi in estate, anche se si conferma una tendenza, già registrata negli anni precedenti, caratterizzata da temperature particolarmente elevate in estate e miti in autunno. Osservando la Figura 3.12 si evidenziano valori medi calcolati più elevati al Nord (Lido di Volano) rispetto al Sud (Cattolica) in inverno.

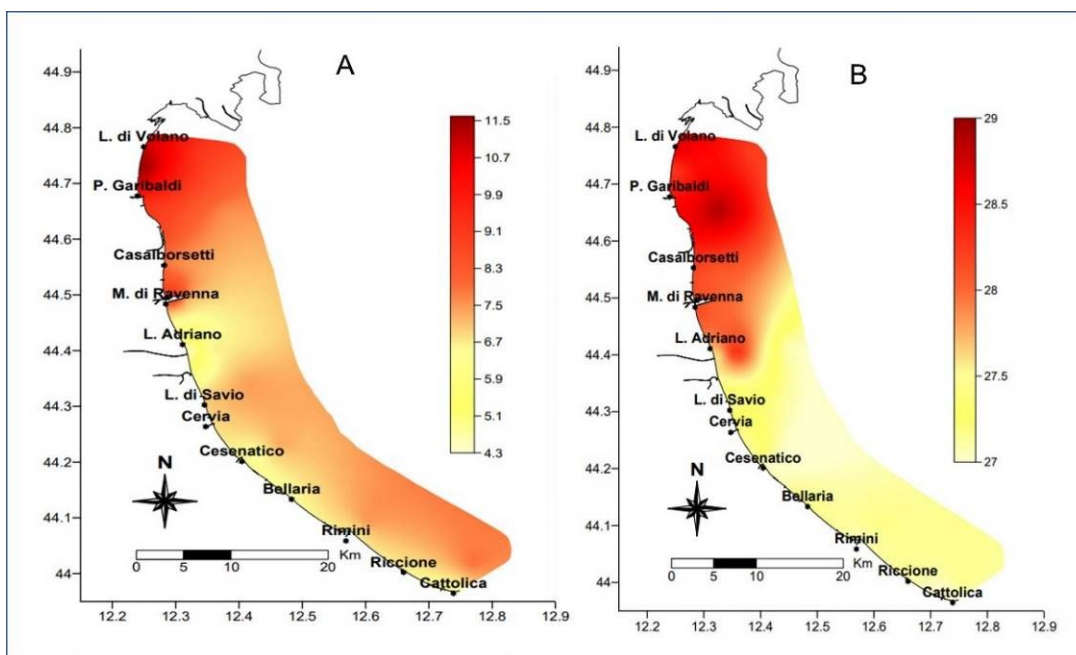
Il calcolo delle medie annuali mostra valori molto simili tra loro nei primi 10 km dalla costa e valori inferiori nelle stazioni più al largo, posizionate a 20 km. Le medie calcolate nel 2020 aventi un range compreso tra 13,7 e 15 °C sono molto simile a quelle del 2018 (13,9-15 °C) e di poco inferiore a quello del 2019 (15.5-16°C).

Confrontando i dati di temperatura misurati in superficie e sul fondo si può notare lo stesso andamento sinusoidale anche in profondità ma con i minimi e massimi invertiti nei mesi più freddi e in quelli più caldi. Si riportano in Figura 3.13 i grafici relativi alle stazioni di Porto Garibaldi e Cesenatico, ubicate a 25-30 km a Nord e Sud Dell'area di Intervento.

Per quanto concerne le stazioni più prossime alle aree di intervento, il valore minimo assoluto in superficie pari a 4,29°C, si è registrato nel corso del secondo monitoraggio dell'anno del 22 e 23 gennaio, nella stazione 9 a 0,5 km davanti a Lido Adriano.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>89</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

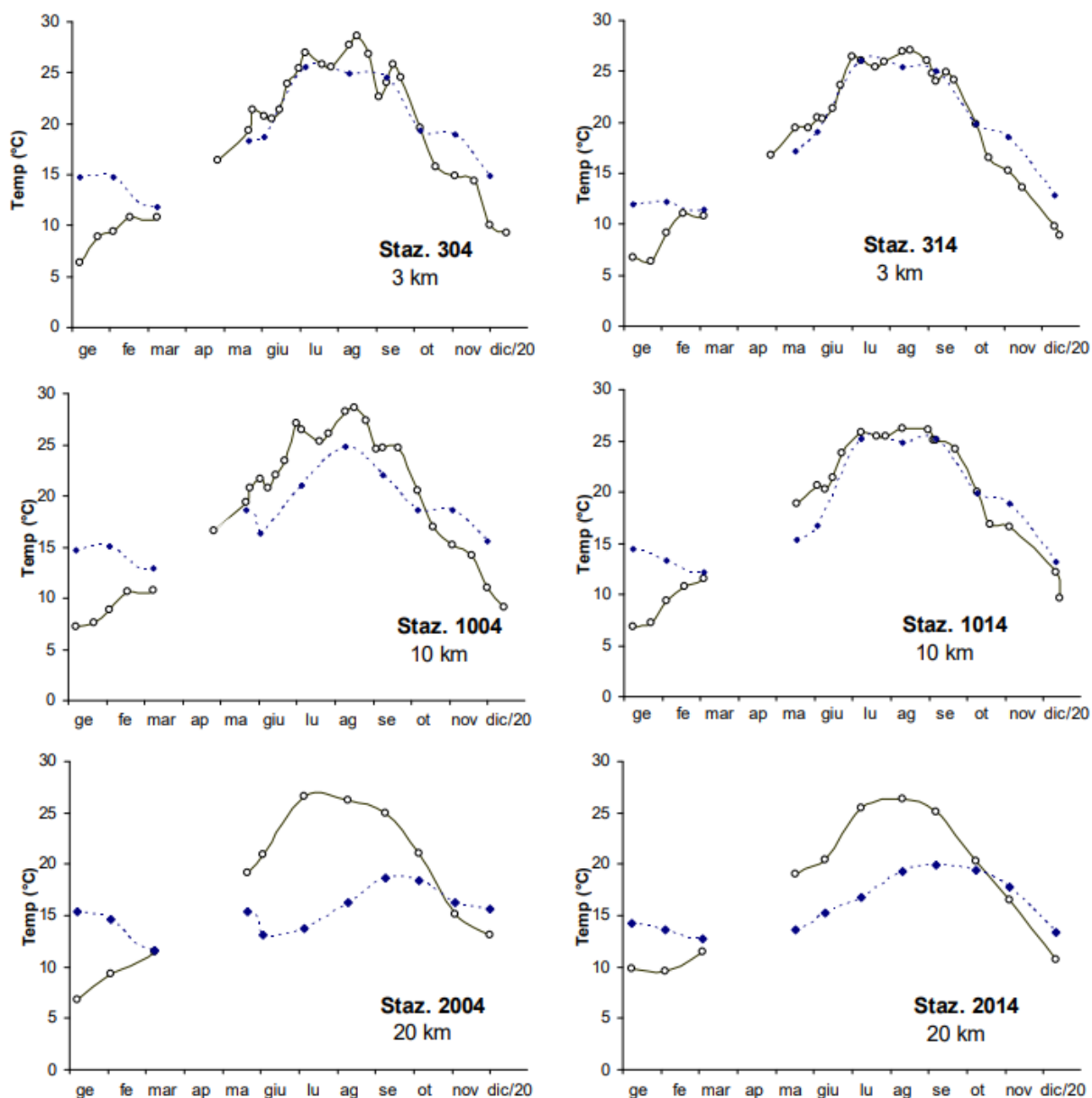


**Figura 3.12: Distribuzione della Temperatura (°C) di superficie lungo la costa dell'Emilia-Romagna a Gennaio (A) e Agosto 2020 (B) (ARPAE, 2020b)**



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>90</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.13: Andamenti temporali della temperatura in superficie (linea continua) e sul fondo (linea tratteggiata) nelle stazioni a 3. 10 e 20 km lungo le direttrici di Porto Garibaldi e Cesenatico (ARPAE, 2020b)**

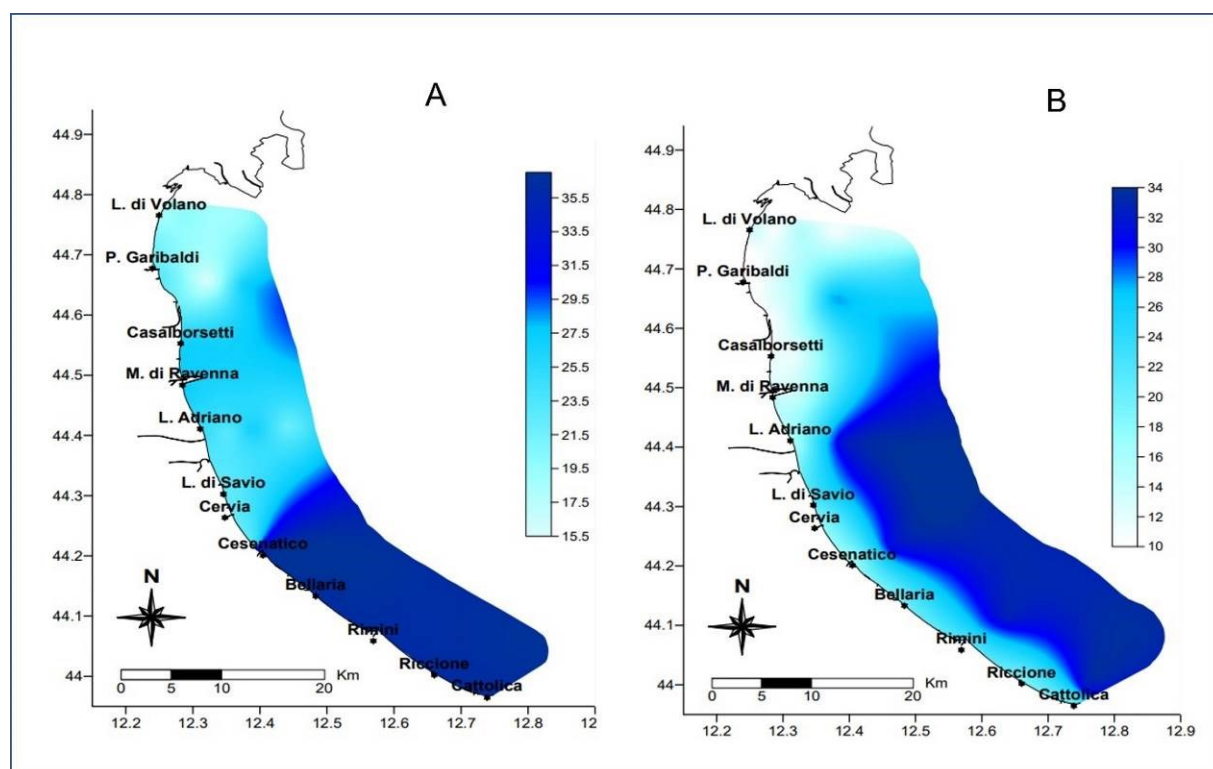
	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 91 di 305	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

### Salinità

La salinità è un elemento importante nel definire i campi di densità e stratificazione ed è un ottimo tracciante per analizzare la distribuzione di eventuali inquinanti veicolati dai fiumi.

Nell'anno 2020 l'andamento della salinità è caratterizzato da una spiccata variabilità in tutte le stazioni della rete di monitoraggio, sia sotto costa sia al largo, più evidente nelle stazioni settentrionali rispetto a quelle centro meridionali (Figura 3.14).

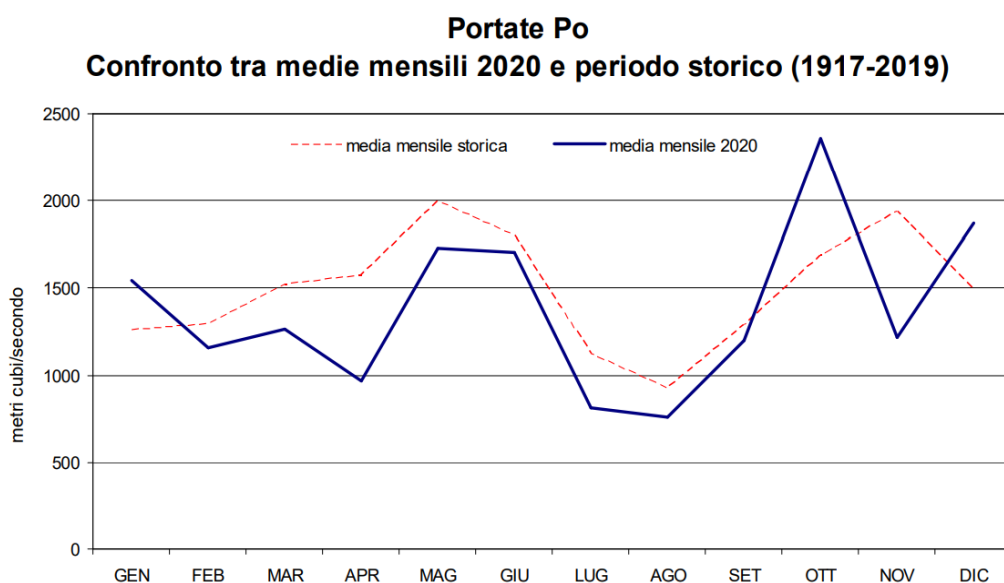


**Figura 3.14: Mappa di distribuzione della salinità in superficie (psu) rilevata da costa fino a 10 km al largo durante il monitoraggio del 18-22 Maggio (A) e 3-4 Novembre (B) (ARPAE, 2020b)**

Questa variabilità è tipicamente associata ai regimi di portata fluviale che incidono in maniera significativa congiuntamente all'azione di miscelamento operato dal moto ondoso e a situazioni particolari di *upwelling* (acque di fondo con caratteristiche idrologiche diverse richiamate verso costa a causa di venti spiranti da terra), contribuiscono in poco tempo a cambiare le condizioni ambientali dell'ecosistema marino. In particolare, l'area più settentrionale delle costa emiliano romagnola risente direttamente dell'apporto di acque dolci dal Po. Analizzando l'andamento medio delle portate del Po nel 2020 questo rispecchia il trend storico ad eccezione di alcune anomalie nei mesi di Aprile e Novembre con portate

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>92</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I  
inferiori alla media climatologica, ed a Ottobre al contrario con medie superiori ai valori medi di riferimento (Figura 3.15).

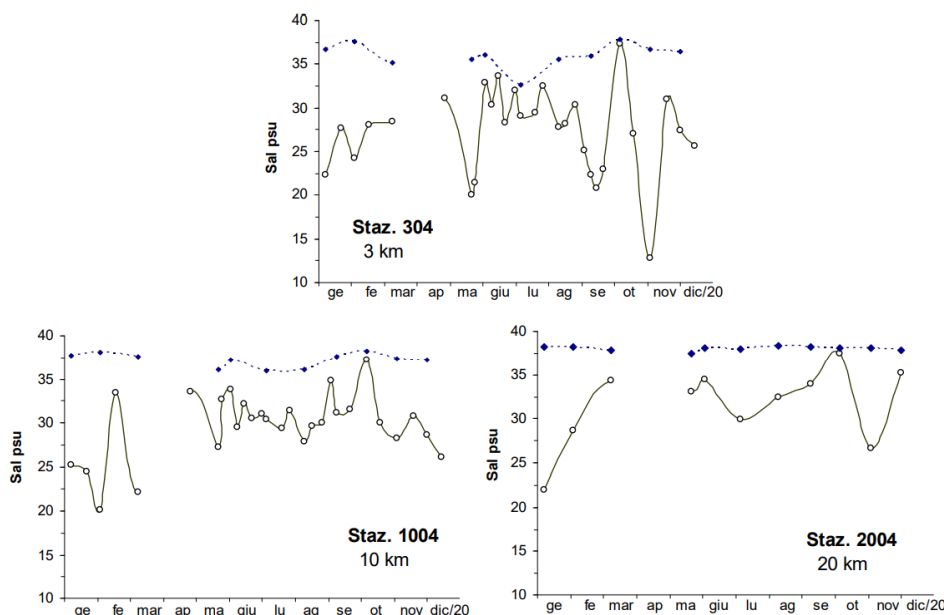


**Figura 3.15: Confronto delle medie mensili delle portate del Po nel 2020 con le medie calcolate per il periodo storico 1917-2019 (ARPAE, 2020b)**

Se pur ubicate più a Nord rispetto all'area di intervento in corrispondenza delle Stazioni di Porto Garibaldi 304, 1004 e 2004 (Figura 3.18) l'andamento temporale della salinità durante l'anno mostra fluttuazioni molto accentuate in superficie che diminuiscono in profondità, profondità dove il parametro rimane più stabile con variazioni molto limitate. Gli andamenti rappresentati nel grafico evidenziano la presenza in alcuni momenti dell'anno di stratificazioni più marcate sempre ben correlate con l'incremento delle immissioni di acque dolci in ambiente marino sia dal Po che dai bacini.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>93</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.16: Andamenti Temporali della Salinità in Superficie (linea continua) e sul Fondo (linea tratteggiata) nelle stazioni a 3, 10 e 20km dalla Costa lungo il transetto di Porto Garibaldi (ARPAE, 2020b)**

### Ossigeno Disciolto

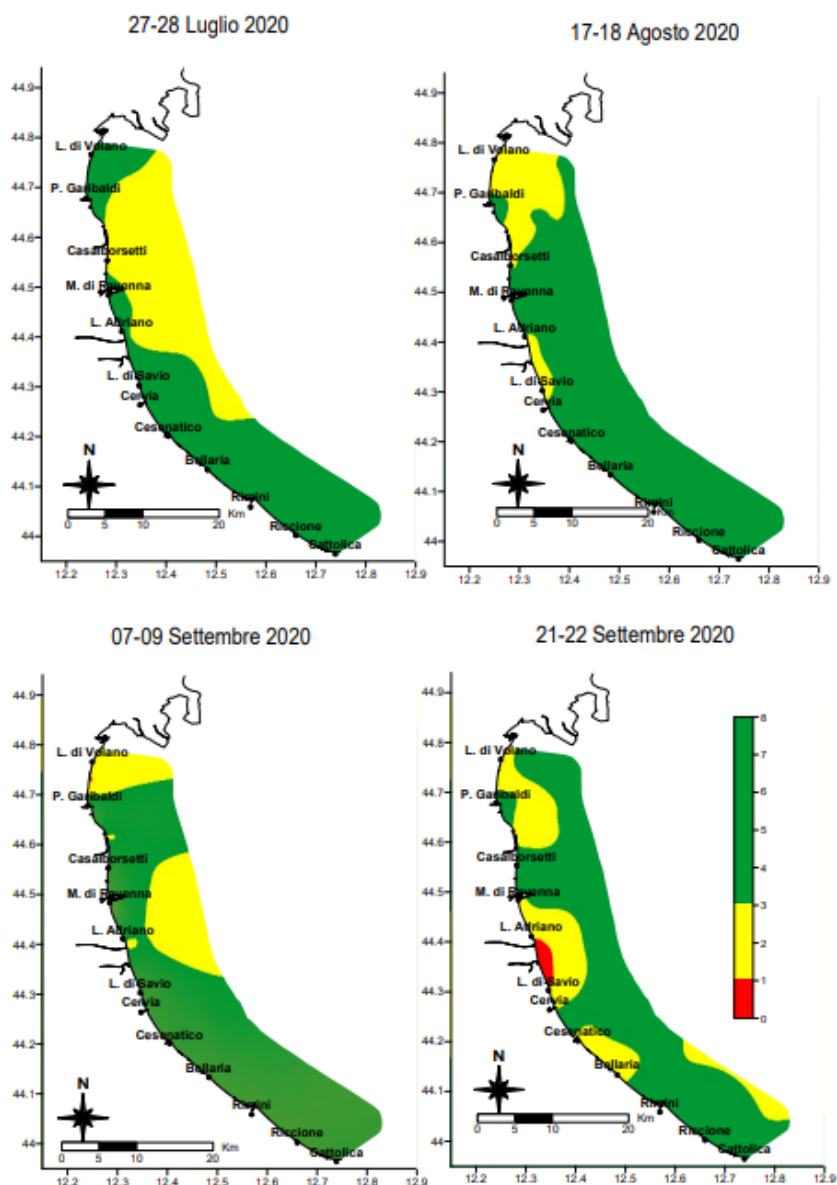
L'ossigeno disciolto è un importante indicatore dello stato trofico di un ecosistema e il suo andamento è strettamente correlato alla biomassa autotrofa in sospensione nell'ambiente marino.

L'elaborazione dei dati medi annuali in superficie e sul fondo (Regione Emilia-Romagna, 2020) ha evidenziato concentrazioni più elevate in superficie dove si sviluppa al massimo l'attività fotosintetica ad opera della componente microalgale, rispetto a quelle calcolate negli ultimi strati della colonna d'acqua. Nelle acque di fondo i valori di sottosaturazione sono generati dalla richiesta di ossigeno da parte di organismi eterotrofi appartenenti alla catena trofica dei detritivori che attraverso processi metabolici e respiratori degradano la sostanza organica, depositata sul fondo.

In linea generale, in profondità le concentrazioni medie sono più basse nelle stazioni a 3 km rispetto a quelle delle stazioni più in costa, inoltre, si confermano valori medi in superficie elevati nelle stazioni settentrionali in accordo con valori più elevati di biomassa fitoplanctonica registrati durante l'anno, ma in profondità l'area settentrionale rimane quella più soggetta a condizioni di ipossia, cioè con concentrazioni comprese tra 1 e 3 mg/l, sia in costa che al largo Figura 3.20.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>94</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.17: Mappe di Distribuzione Dell'ossigeno Disciolto (mg/l) rilevati sul Fondo fino a 10 km dalla Costa durante alcuni Monitoraggi (ARPAE, 2020b)**

I momenti di criticità sul fondale per mancanza di ossigeno si sono verificati nel periodo estivo fino a Settembre (27-28 Luglio, 17-18 Agosto, 07-09 Settembre e 21-22 Settembre).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>95</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Settembre è stato il mese dell'anno durante il quale in alcune stazioni si sono registrate le concentrazioni più basse, anche inferiori a 1 mg/l (condizione di anossia) ed in particolare nel tratto di costa tra Lido Adriano e Lido di Savio. Questa situazione ha riguardato diverse zone della costa causando in alcune limitate aree sofferenza degli organismi a stretto contatto con il fondale. Fortunatamente eventi di mare mosso e forte vento hanno contribuito a rimescolare le masse d'acqua ed a ripristinare velocemente una condizione con valori di ossigeno nella norma. Conseguentemente non si sono evidenziate durante il 2020 situazioni di elevata criticità a livello del fondale per l'ecosistema costiero.

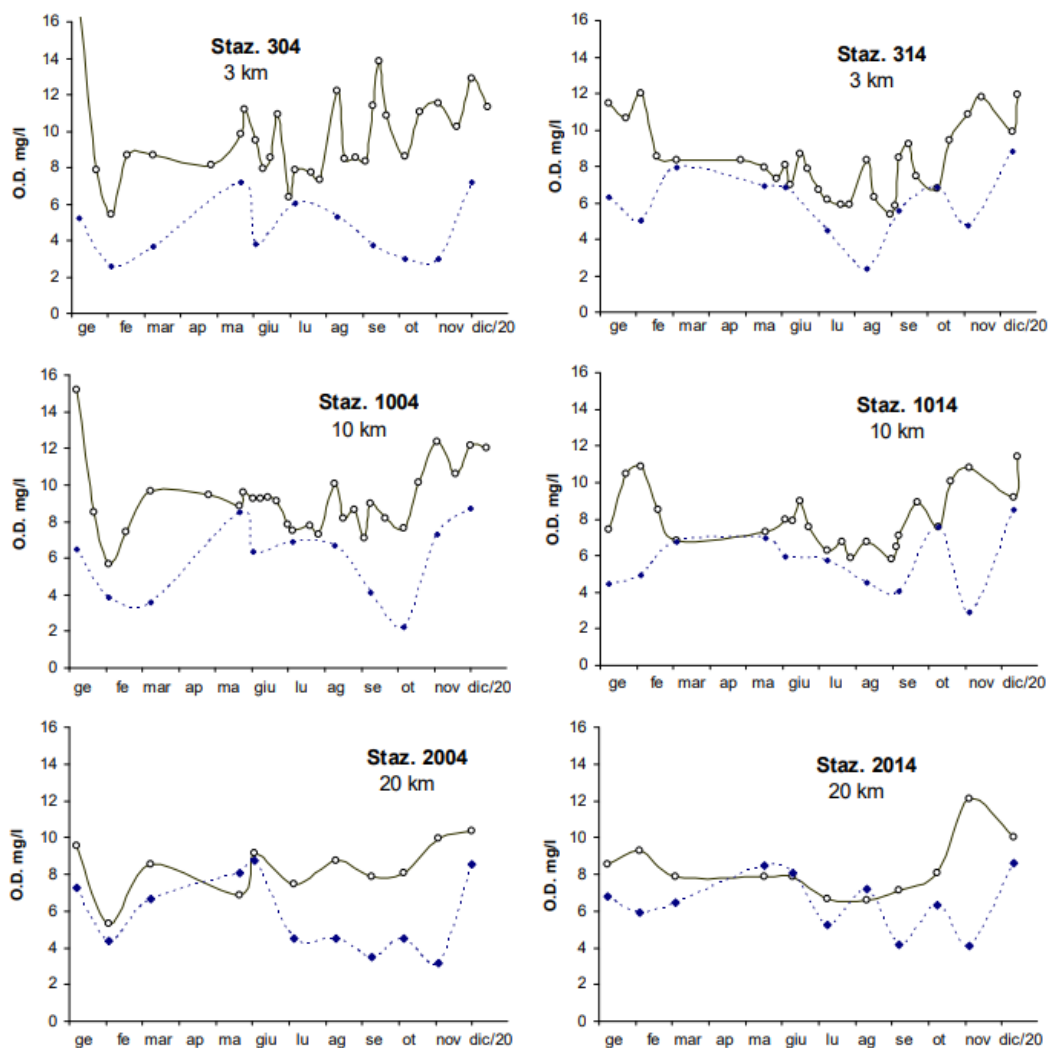
I fattori che concorrono a creare condizioni di sofferenza in termini di mancanza di ossigeno in profondità sono l'innalzamento delle temperature, la presenza di materiale organico in decomposizione, la stasi idrodinamica e la stratificazione termica che limita gli scambi tra gli strati superficiali e quelli di fondo.

Il valore più basso di ossigeno sul fondo nel 2020 è stato registrato in Settembre nella stazione 2 e 3 a 0,5 km davanti a Lido di Volano e Lido delle Nazioni pari a 0,69 mg/l (Figura 3.18).



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>96</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.18: Andamenti Temporalì dell'Ossigeno Disciolto in Superficie (linea continua) e sul Fondo (linea tratteggiata) a 3, 10 e 20 km km dalla costa lungo i transeiti di Porto Garibaldi e Cesenatico riportati nella mappa (ARPAE, 2020b)**

### **Clorofilla “a”**

La concentrazione di Clorofilla “a” fornisce la misura del principale pigmento fotosintetico delle microalghe presenti nelle acque; viene utilizzata per stimare indirettamente la biomassa fitoplanctonica. Essa rappresenta un efficace indicatore della produttività del sistema e determina il livello di eutrofizzazione delle acque.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>97</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

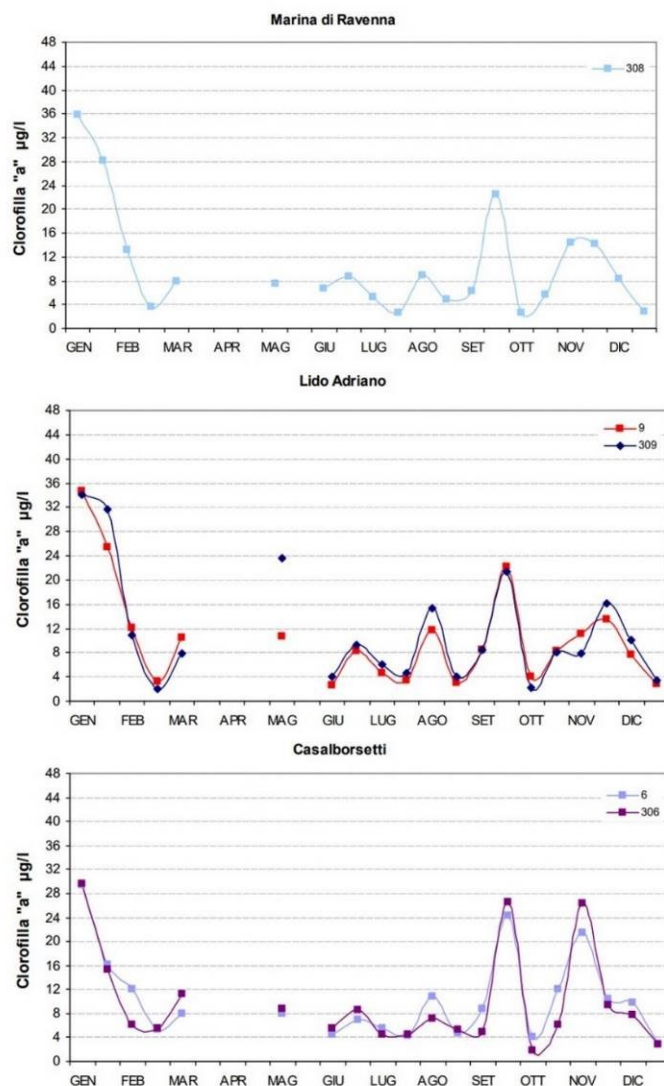
Essendo la costa emiliano romagnola molto sensibile ai fenomeni eutrofici, la frequenza d'indagine è quindicinale (1a e 3a settimana di ogni mese) e non bimestrale come prevede il D.M. 260/10. Una maggior frequenza d'indagine deriva dalla necessità di tenere più frequentemente monitorate le diverse fasi eutrofiche essendo il principale problema del tratto costiero emiliano romagnolo.

Le stazioni ubicate più a Nord sono caratterizzate in genere da una variabilità maggiore di Clorofilla "a" rispetto a quelle più meridionali (Regione Emilia-Romagna, 2014).

Nella Figura 3.19, si riportano gli andamenti della Clorofilla nel 2020 in corrispondenza delle stazioni di Marina di Ravenna, Lido Adriano e Casalborgorsetti che sono le stazioni più prossime all'area di intervento presentate nel rapporto della Regione poste a 0,5 e a 3km dalla costa. Osservando i grafici si nota la presenza di uno o più picchi prevalenti nei primi mesi dell'anno e valori più bassi di clorofilla "a" nei mesi estivi.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>98</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.19: Andamenti temporali della Clorofilla “a” in superficie nelle stazioni di Marina di Ravenna, Lido Adriano e Casalborsetti a 0.5 e 3 km di distanza dalla costa (ARPAE, 2020b)**

La Tabella 3.17 riporta le medie geometriche/anno della Clorofilla “a” relative al 2020, per ciascuna stazione e lo stato di qualità dei corpi idrici CD1 Goro- Ravenna e CD2 Ravenna - Cattolica, è dato dalla media aritmetica delle medie geometriche/anno della clorofilla “a” di tutte le stazioni appartenenti al corpo idrico. Secondo i nuovi criteri per la classificazione degli Elementi di Qualità Biologica (EQB) definiti dal Decreto 2018/229/UE, che ha modificato i

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>99</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I  
valori di riferimento del Decreto Ministeriale 260/10 per il Fitoplancton, entrambi i corpi idrici CD1 e CD2 risultano classificati con giudizio "Sufficiente" (Regione Emilia-Romagna, 2020).

**Tabella 3.17: Medie Geometriche Annuali per Stazione della Clorofilla "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) e stato di Qualità dei corpi idrici per l'EQB Fitoplancton – Anno 2020 (ARPAE, 2020b)**

Corpo Idrico	Stazione	Clorofilla "a" (EQB Fitoplancton Dec. 2018/229/UE)	
CD1 Goro - Ravenna	2	9,04	8.5 Sufficiente
	302	9,53	
	4	9,09	
	304	8,42	
	6	8,58	
	306	7,63	
CD2 Ravenna - Cattolica	308	7,97	5.1 Sufficiente
	9	7,94	
	309	8,56	
	13	7,33	
	14	5,18	
	314	5,70	
	17	4,49	
	317	3,81	
	19	3,75	
	319	3,36	

In linea generale le stazioni ubicate più a Nord sono caratterizzate in generale da concentrazioni più alte e da una variabilità maggiore rispetto a quelle più meridionali di clorofilla "a". Anche questo parametro trova una stretta correlazione con le portate fluviali, in quanto gli apporti di acque dolci trasportano a mare sostanze nutritive (sali di N e P) che innescano e sostengono le fioriture microalgali.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>100</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

### **Azoto Nitrico**

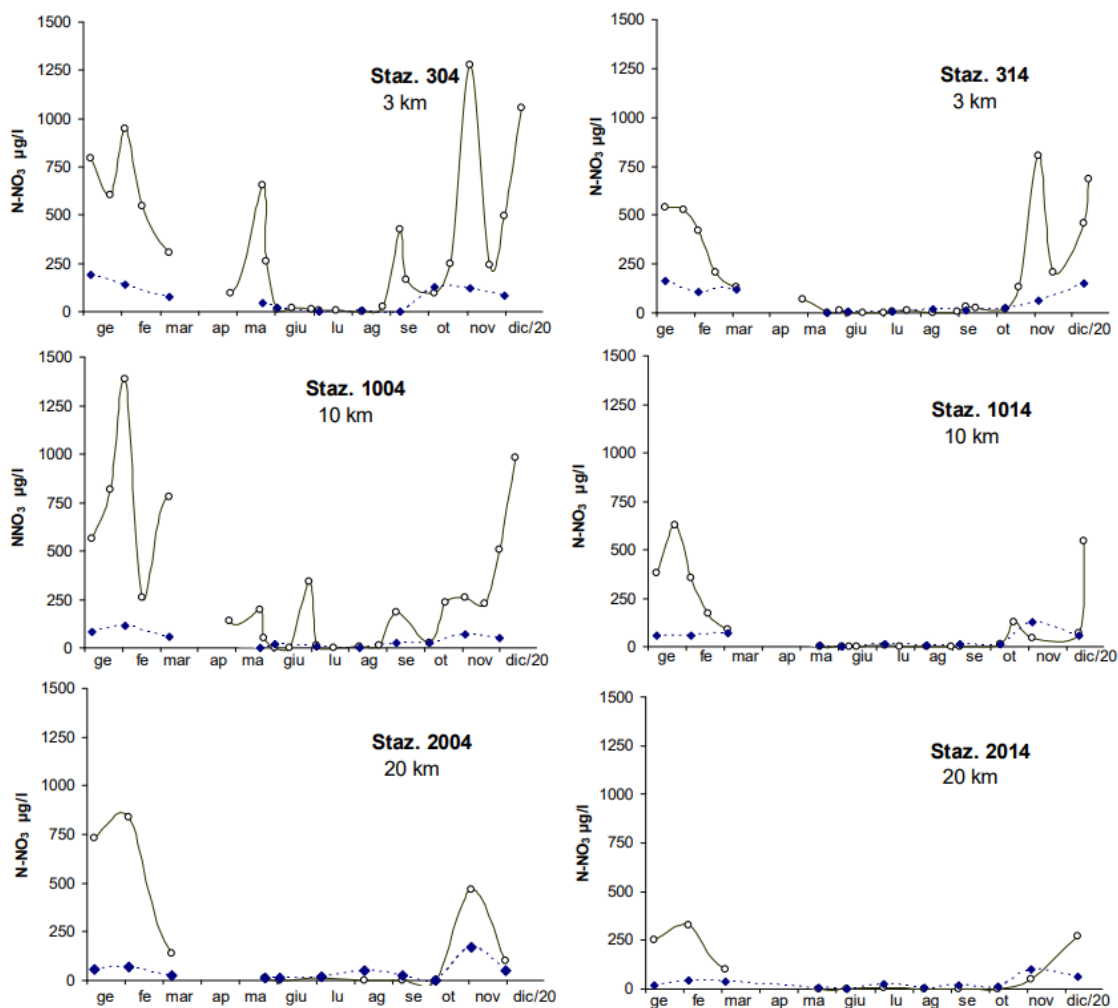
L'azoto nitrico rappresenta una delle componenti solubili dell'azoto e il suo andamento risulta correlato con le portate dei fiumi, in particolare del fiume Po. L'analisi della distribuzione dei valori medi stagionali evidenzia le concentrazioni maggiori in inverno e autunno rispetto ai valori più bassi registrati in estate e primavera. I massimi ed i minimi si sono avuti come consuetudine nei momenti stagionali rispettivamente di minimo apporto (in estate) e di massimo apporto (in inverno). Il gradiente negativo da Nord verso Sud lungo la costa regionale conferma la maggiore sensibilità della zona settentrionale nei confronti degli apporti dal bacino padano e quindi delle sostanze veicolate e immesse in ambiente marino.

Il confronto con i dati elaborati nel 2019 attesta valori annuali che si mantengono pressoché simili in tutte le stazioni. Per quanto concerne i valori medi si misurano concentrazioni più elevate in inverno ed inferiori in primavera e autunno mentre rimangono simili nei mesi estivi.

L'analisi temporale durante l'anno di Figura 3.20 descrive la distribuzione delle concentrazioni dell'Azoto Nitrico in superficie e sul fondo lungo il transetto di Porto Garibaldi e di Cesenatico, rispettivamente a Nord e Sud dell'area di interesse. I valori di concentrazione risultano ben correlati con le portate del fiume Po che contribuiscono a determinare una maggior variabilità del parametro soprattutto in superficie. Le acque degli strati prossimi al fondo mantengono sempre concentrazioni basse e andamenti omogenei attestando una maggior stabilità del parametro. Le concentrazioni massime di  $\text{N-NO}_3$  rilevate nel 2020 sono state pari a 2.216.3  $\mu\text{g/l}$  nella stazione 5 (Foce Reno) a 0,5 km dalla costa e nella stazione 1004 (Porto Garibaldi) a 10 km dalla costa durante il monitoraggio del 3-4 Febbraio. Nei mesi invernali, si rilevano invernali e autunnali valori massimi, in generale in tutte le stazioni lungo il transetto fino a 10 km da costa, maggiori a Nord che a Sud.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 101 di 305	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.20: Transetto Porto Garibaldi e Cesenatico: Andamenti temporali dell’Azoto Nitrico in Superficie (linea continua) e sul Fondo (linea tratteggiata) (ARPAE, 2020b)**

### Azoto Nitroso

L’azoto nitroso è un’altra componente dell’azoto solubile e il suo andamento durante l’anno presenta variazioni analoghe a quelle dell’N-NO<sub>3</sub> ben correlate sempre alle portate fluviali, con concentrazioni più elevate a inizio e fine anno contemporaneamente a periodi di pioggia diffusa. In generale le fluttuazioni del parametro più marcate si evidenziano in superficie nelle stazioni settentrionali mentre nelle stazioni più meridionali tendono ad essere più contenute (Regione Emilia-Romagna, 2020).

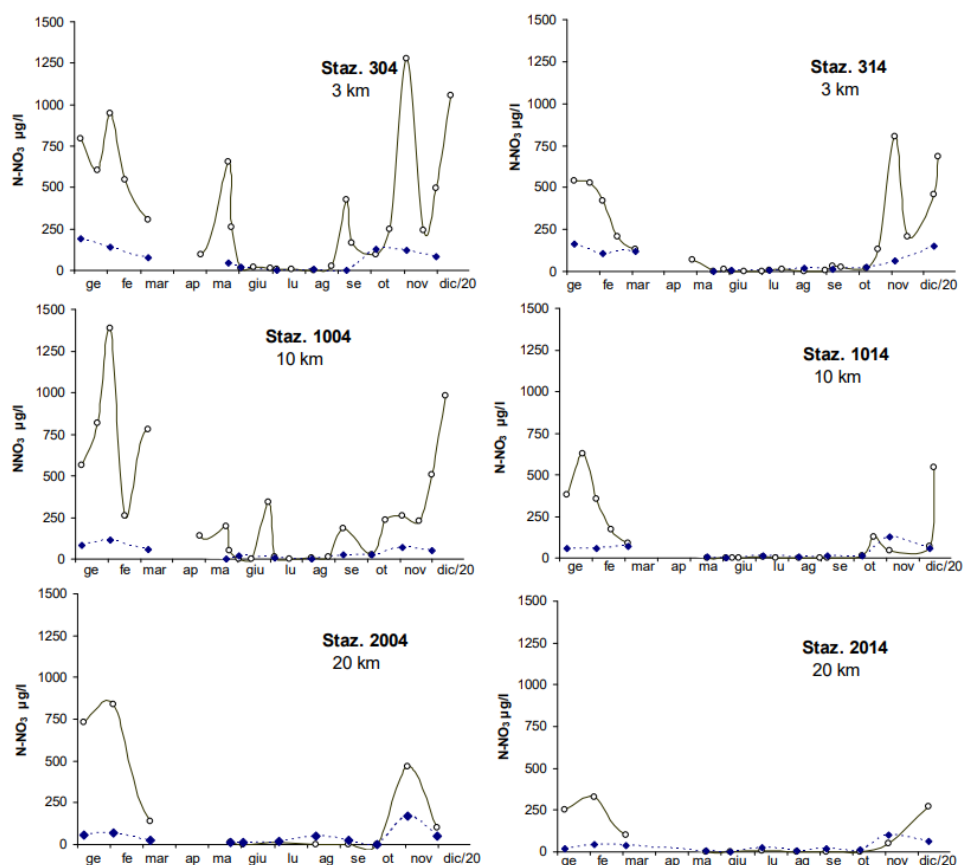


	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>102</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Il più alto valore di concentrazione media annuale di N-NO<sub>2</sub> nel 2020 pari a 13,11 µg/l si è registrato nella stazione di Lido di Volano a 0,5 km da costa mentre il più basso al largo di Cesenatico ad una distanza di 20 km pari a 4,44 µg/l. Il confronto con i dati calcolati nel 2019 conferma una diminuzione di concentrazione nella maggior parte delle stazioni.

Le distribuzioni temporali dell'azoto nitroso in superficie (linea continua) e sul fondo (linea tratteggiata) in Figura 3.21, relative ai transesti di Porto Garibaldi e Cesenatico, mostrano una variabilità maggiore in superficie rispetto alle variazioni sul fondo che si mantengono più omogenee. In alcuni controlli i valori di fondo hanno superato quelli di superficie e questa condizione si verifica dopo che si sono riscontrati eventi di carenza di ossigeno sul fondo a seguito della mineralizzazione della sostanza organica e messa in circolo della componente prodotta. Ad esempio, nelle stazioni a 3 km in tutte e due le località nei controlli eseguiti a Novembre si è registrato lo scostamento più ampio.



**Figura 3.21: Transesto Porto Garibaldi e Cesenatico: Andamenti temporali dell'Azoto Nitroso in Superficie (linea continua) e sul Fondo (linea tratteggiata) (ARPAE, 2020b)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>103</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

### **Azoto Ammoniacale**

L'azoto ammoniacale rappresenta un'altra forma solubile dell'azoto. La sua presenza nelle acque marine superficiali è normalmente di origine fluviale ed è legata all'immissione di reflui generati dagli insediamenti urbani costieri. Le medie annuali calcolate lungo i transetti (Regione Emilia-Romagna, 2020) evidenziano un trend negativo Nord - Sud e soprattutto da costa a largo, molto marcato nelle stazioni più settentrionali rispetto a quelle meridionali.

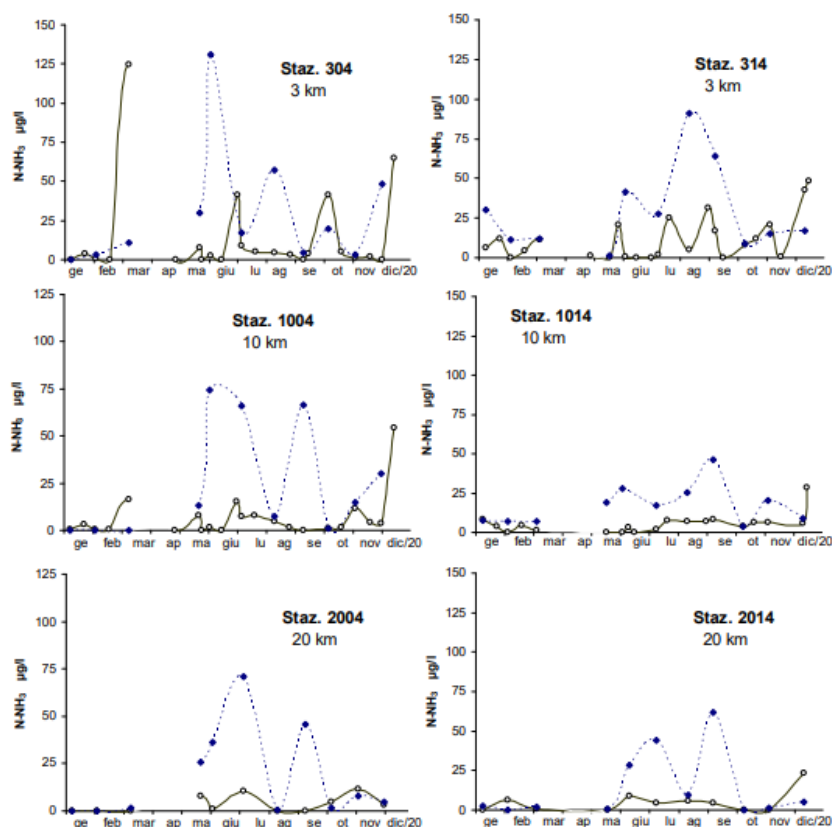
Il valore più elevato nel 2020 si è registrato nella stazione antistante la foce del fiume Reno durante i controlli del 3 Febbraio con concentrazioni in superficie pari a 489,3 µg/l.

L'elaborazione delle medie annuali in alcune stazioni evidenzia concentrazioni più elevate in costa e un trend costa-largo in alcune zone più marcato, come ad esempio si può osservare per il transetto di Lido Adriano. Il dato medio più elevato (32,84 µg/l) è stato calcolato nella Stazione 14 più vicina alla costa (0,5 km) lungo il Transetto di Cesenatico.

Nelle acque di fondo le concentrazioni dell' $\text{N-NH}_3$  tendono ad essere superiori a quelle misurate in superficie come conseguenza della mineralizzazione della sostanza organica che avviene proprio sul fondo e che rendendo solubile l'elemento rilasciandolo lungo la colonna (Figura 3.22).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 104 di 305	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.22: Transetto Porto Garibaldi e Cesenatico: Andamenti temporali dell’Azoto Ammoniacale in Superficie (linea continua) e sul Fondo (linea tratteggiata) (ARPAE, 2020b)**

### Azoto Totale

Anche l’andamento dell’azoto totale in superficie tende a mantenersi pressoché simile a quello degli altri elementi azotati considerati, con valori più elevati nell’area a Nord che tendono a decrescere nell’area meridionale. L’andamento tende a diminuire in generale anche lungo i transetti da costa a largo. Fa eccezione il transetto di Lido di Volano dove l’influenza del bacino padano si fa sentire anche nelle acque più al largo. I valori medi stagionali evidenziano dati più bassi in estate e più alti in inverno e primavera, questo in particolare per le stazioni più settentrionali mentre per quelle meridionali la variabilità è minore sia a 0.5 km che a 3 km da costa. (Regione Emilia-Romagna, 2010).

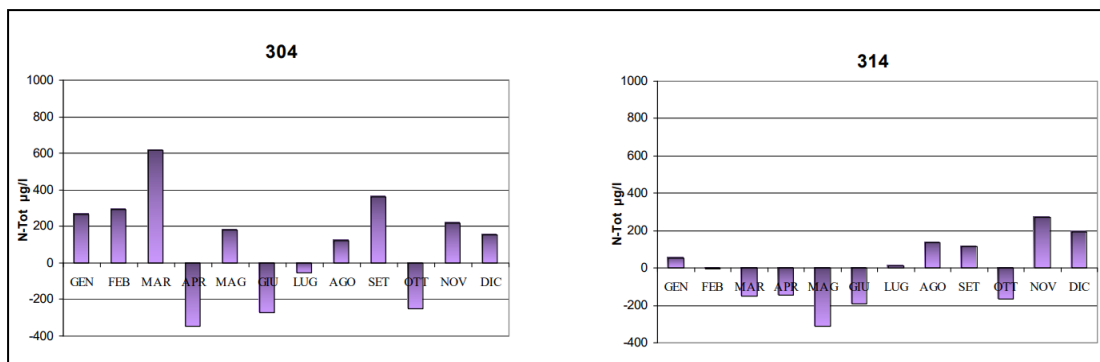
Il valore medio più elevato è stato calcolato nelle stazioni 2 e 1002 (796,97 e 786,56 µg/l) mentre il più basso nella stazione 2014, a 20 km davanti a Cesenatico (291,95 µg/l).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>105</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

In Figura 3.23 sono riportate le variazioni dei valori medi mensili dell'Azoto Totale in corrispondenza della stazione situata a 3 km dalla costa antistante Porto Garibaldi (304), messe a confronto con il valore medio climatologico calcolato nel lungo periodo 1993-2002.

Gli unici valori negativi, che identificano una diminuzione della variabile, si sono avuti a fine anno nei mesi di Novembre e Dicembre. La stazione 304, davanti a Porto Garibaldi rileva una maggior variabilità del parametro con diversi incrementi delle concentrazioni di azoto totale rispetto ai valori di riferimento, il più netto a Marzo. Si rilevano valori negativi ad Aprile Giugno e Ottobre e quindi una tendenza ad una diminuzione rispetto ai valori climatologici di riferimento.



**Figura 3.23: Variazione dei valori medi mensili dell'azoto totale nelle stazioni a 3 km dalla costa (Stazione 304 Porto Garibaldi e Stazione 314 Cesenatico:) in confronto al valore medio climatologico 1982-2002 (ARPAE, 2020b)**

### Fosforo Reattivo

Anche per il fosforo reattivo l'andamento nel 2020 mostra una marcata variabilità correlata all'andamento degli apporti dei bacini fluviali e in particolare da quello padano.

L'elaborazione delle medie annuali (Regione Emilia-Romagna, 2020) mostra un marcato trend decrescente nord-sud e uno costa largo anche se più contenuto. Le medie stagionali presentano dati più elevati in autunno (sia nelle stazioni più in costa che in quelle a 3 km) e a seguire in estate, ed i minimi in primavera. A Casalborsetti la media in inverno risulta più elevata che in estate, inferiore solo a quella calcolata nella stazione 2, Lido di Volano.

Le stazioni posizionate nell'area più meridionale della costa che hanno sempre concentrazioni medie inferiori a quelle settentrionali come visto anche per gli alti nutrienti trattati fino adesso.

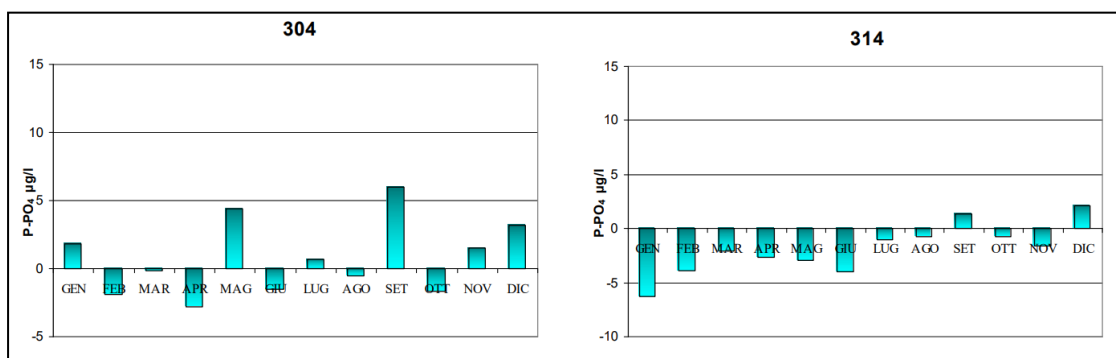
Il valore più alto in assoluto rilevato nel 2020 durante le attività di controllo è stato di 54.96 µg/l nella stazione 8, a 0,5 km davanti a Marina di Ravenna il 9 Marzo.

Nell'istogramma di Figura 3.24 sono riportate le variazioni dei valori medi mensili del P-PO<sub>4</sub> rilevati durante l'anno nella stazione a 3 km dalla costa antistante Porto Garibaldi e

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>106</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Cesenatico, messe a confronto con il valore medio climatologico calcolato nel lungo periodo (1993-2002). Valori positivi, che indicano un incremento rispetto ai valori di riferimento, si osservano principalmente nella stazione 304 a Maggio, Settembre e Dicembre.

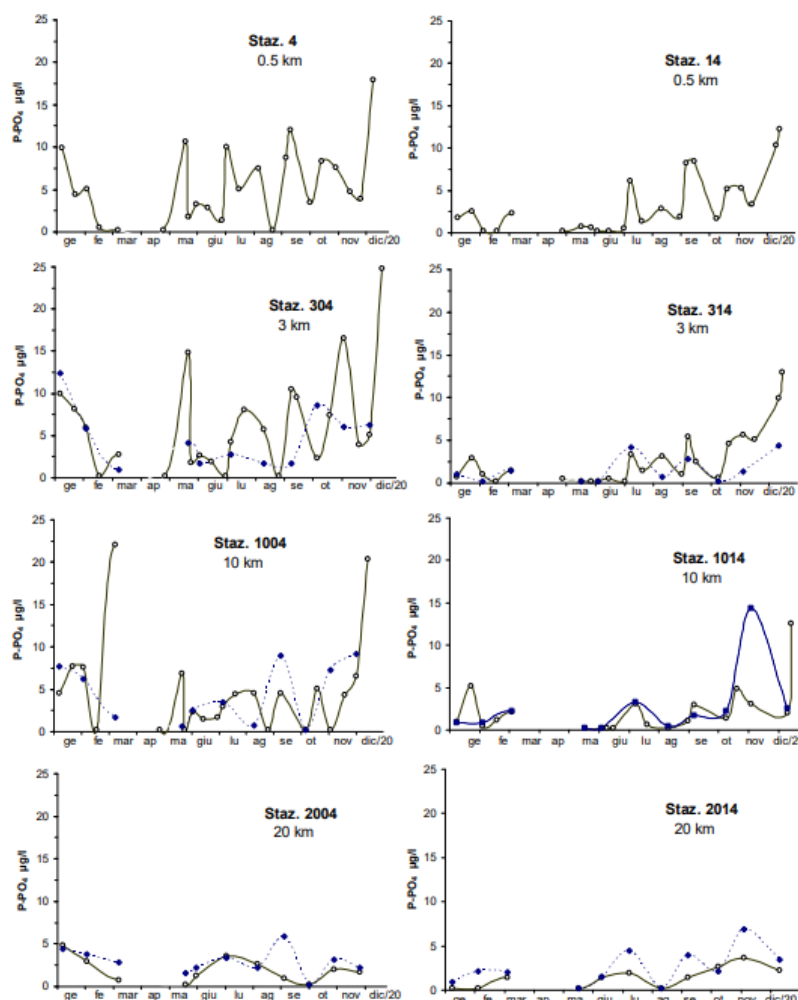


**Figura 3.24: Variazione dei valori medi mensili dell'Ortofosfato nelle stazioni a 3 km dalla costa (Stazione 304 Porto Garibaldi e Stazione 314 Cesenatico) in confronto al valore medio climatologico (ARPAE, 2020b)**

Nella Figura 3.25 vengono rappresentati gli andamenti temporali delle concentrazioni lungo il transetto di Porto Garibaldi e Cesenatico a partire da 3 km dalla costa, in superficie (linea continua) e sul fondo (linea tratteggiata): si nota che i valori sono molto più contenuti al largo rispetto a quelli più vicini a costa.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>107</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.25: Andamento temporale dell'ortofosfato in superficie (linea continua) e sul fondo (linea tratteggiata) nelle stazioni a 3, 10 e 20 km lungo i transetti di Porto Garibaldi e Cesenatico (ARPAE, 2020b)**

### **Fosforo Totale**

L'andamento annuale dei valori medi del fosforo totale nel 2020 evidenzia valori più elevati e variazioni più marcate nell'area settentrionale rispetto a quelle registrati in quella meridionale. Un generale trend negativo Nord-Sud e costa largo che sottolinea ancora una volta la maggior sensibilità dell'area settentrionale all'immissioni di elementi nutritivi veicolati dal bacino padano.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>108</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

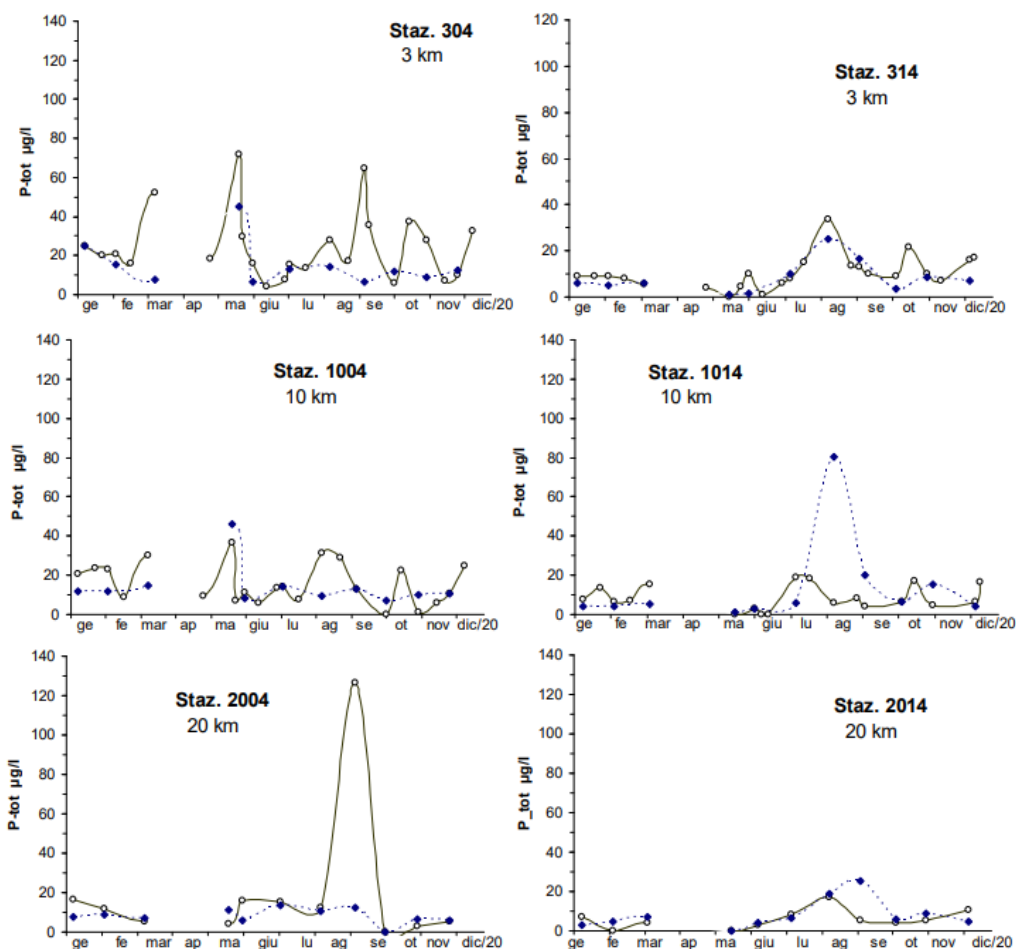
L'elaborazione dei valori medi in superficie lungo i transetti conferma il trend decrescente nord sud e costa largo più accentuato lungo i transetti di Lido Adriano e Cesenatico.

Nell'area compresa tra Lido di Volano e Casalborgorsetti l'andamento del fosforo totale è più variabile e strettamente correlato alle immissioni di acque dolci dai bacini costieri ed in particolare da quello padano. Il confronto con i dati medi annuali calcolati nel 2019 rileva un incremento in particolare nelle stazioni più costiere.

L'andamento del fosforo totale in superficie e sul fondo evidenzia anche per questo parametro concentrazioni e fluttuazioni maggiori in superficie rispetto a quelle rilevate negli ultimi strati della colonna d'acqua che rimane in generale più stabile. Le fluttuazioni lungo il transetto di Porto Garibaldi risultano più marcate rispetto a quelle evidenziate per il transetto di Cesenatico, in particolare nella stazione distante 3 km dalla riva (Figura 3.26).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>109</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.26: Transetto Porto Garibaldi e Cesenatico: Andamento temporale del Fosforo Totale in superficie (linea continua) e sul fondo (linea tratteggiata) (ARPAE, 2020b)**

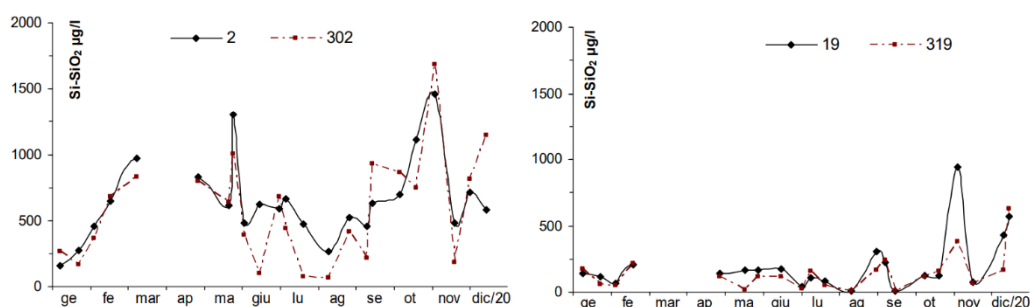
### Silice Reattiva

Nel 2020 l'andamento della silice reattiva nelle acque superficiali si allinea con quello degli altri nutrienti elaborati evidenziando una certa variabilità. I valori più elevati si sono registrati nelle stazioni localizzate nell'area settentrionale sia in costa sia lungo i transetti. Per le stazioni più settentrionali il comportamento del parametro è correlato alla maggior influenza degli apporti fluviali padani che insistono su questa zona determinandone la qualità ambientale delle acque soprattutto in superficie.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>110</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

In Figura 3.27 è riportato l'andamento temporale della Silice Reattiva in superficie: si hanno concentrazioni maggiori e variabilità più accentuata nelle stazioni 2 e 302 posizionate nell'area più a Nord della costa (località Lido di Volano) a confronto con la 19 e 319 più a sud (località Cattolica). Anche in questo caso si evidenziano picchi in autunno e minime in estate in concomitanze con immissione minima di acque dolci dai fiumi.



**Figura 3.27: Andamento temporale della Si-SiO<sub>2</sub> nella stazione 2 (Lido di Volano) e 19 (Cattolica) (ARPAE, 2020b)**

### **Indice Trofico TRIX**

Per la classificazione dello stato trofico delle acque viene calcolato l'“Indice TRIX”: tale indice classifica in maniera oggettiva lo stato trofico delle acque in base a No. 4 classi di qualità, in funzione della variazione di parametri quali clorofilla “a”, ossigeno disciolto, fosforo totale ed azoto inorganico.

L'Indice TRIX viene richiesto nel D.M. 260/10 come elemento di qualità fisicochimica (con i relativi limite di classe) a supporto nella classificazione dello stato ecologico delle acque marino costiere. In base ai valori medi annui sono stati indicati i limiti di classe tra lo stato buono e quello sufficiente per ciascuno dei macrotipi individuati su base idrologica. Per il macrotipo “Alta stabilità” (in cui ricade l'area emiliano romagnola) il limite di classe TRIX tra lo stato buono e quello sufficiente è 5.0.

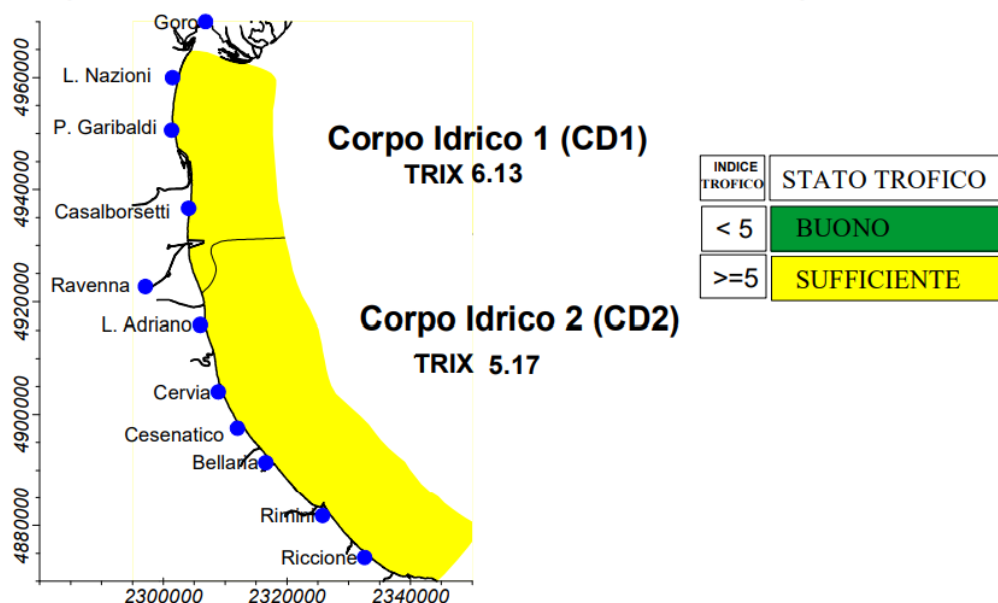
In generale il parametro mostra un netto trend in diminuzione Nord Sud. L'andamento medio del TRIX nel 2020 mostra per le stazioni a 0.5 e 3 km lungo la costa, una tendenza a diminuire andando dalle stazioni più settentrionali verso quelle posizionate nell'area meridionale della costa con valori superiori a 5, valore limite di TRIX tra la classe “Buono” e “Sufficiente” da Lido di Volano a Rimini (0.5 km). Nelle due stazioni davanti a Cattolica e a 3 km davanti a Rimini i valori medi rimangono inferiori a 5 attestando una qualità ambientale migliore.

In riferimento ai corpi idrici individuati in applicazione del D.Lgs152/06, nel 2020 sia il corpo idrico CD1 sia il corpo idrico CD2 presentano uno stato ambientale “Sufficiente” con valore TRIX superiore al limite di riferimento 5, pari rispettivamente a 6.13 nel CD1 e 5.17 nel CD2.

Lo stato trofico “Sufficiente” caratterizza ambienti con acque molto produttive e livelli di eutrofia elevati, scarsa trasparenza ed ipossie/anossie occasionali delle acque di fondo che possono innescare stati di sofferenza nel comparto bentonico.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>111</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.28: Valori medi annuali 2020 di TRIX nei due corpi idrici (ARPAE, 2020b)**

#### 3.3.1.1.2 Stato di qualità delle acque costiere

Con riferimento ai risultati del monitoraggio operativo svolto nel triennio 2017-2019 e Sessennio 2014-2019 (ARPAE, 2021d) si può evincere che lo stato ecologico dei corpi idrici marino costieri è “Sufficiente” per CD1 (Goro-Ravenna) e “Buono” per CD2 (Ravenna-Cattolica). Nella seguente tabella si riporta il risultato del triennio 2017-2019 posto a confronto con il triennio precedente del sessennio di riferimento per il monitoraggio operativo (2014-2016).

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO	<b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>112</u> di <u>305</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.18: Riepilogo per corpo idrico degli elementi qualitativi per la classificazione dello stato ecologico nelle acque marino costiere – Triennio 2014-2016 e 2017-2019 (ARPAE, 2021d)**

Triennio 2014-2016	EQB		Elementi chimico-fisici	Inquinanti non prioritari		STATO ECOLOGICO
	Fitoplancton clorofilla "a" DM 260/10	Macroinv. bentonici M-AMBI	TRIX DM 260/10	Matrice acqua Tab.1/B DM 260/10	Matrice sedimento Tab.3/B DM 260/10	
Corpo Idrico						
CD1	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Sufficiente
CD2	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Buono	Buono	Sufficiente

Triennio 2017-2019	EQB		Elementi chimico-fisici	Inquinanti non prioritari		STATO ECOLOGICO
	Fitoplancton clorofilla "a" Dec. 2018/229/UE	Macroinv. bentonici M-AMBI	TRIX DM 260/10	Matrice acqua Tab.1/B DM 260/10		
Corpo Idrico						
CD1	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Buono		Sufficiente
CD2	Buono	Buono	Buono	Buono		Buono

Per gli inquinanti ricercati nelle matrici acqua, biota e sedimento (tab. 1/A e 2/A del D.Lgs 172/15), lo stato chimico di tutti i corpi idrici marino costieri della Regione Emilia- Romagna è "Non buono". Nella seguente tabella si riporta il risultato del triennio 2017-2019 posto a confronto con il triennio precedente del sessennio di riferimento per il monitoraggio operativo (2014-2016).

**Tabella 3.19: Riepilogo degli elementi qualitativi per la classificazione dello stato chimico nelle acque marino costiere Triennio 2014-2016 e 2017-2019 (ARPAE, 2021d)**

Triennio 2014-2016	Sostanze prioritarie		STATO CHIMICO	Sostanze prioritarie Matrice sedimento (tab. 2/A DLgs 172/15)	STATO CHIMICO complessivo
	Matrice acqua (tab. 1/A DM 260/10)	Matrice biota (tab. 1/A DM 260/10)			
Corpo Idrico					
CD1	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
CD2	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono

Triennio 2017-2019	Sostanze prioritarie		STATO CHIMICO	Sostanze prioritarie Matrice sedimento (tab. 2/A DLgs 172/15)	STATO CHIMICO complessivo
	Matrice acqua (tab. 1/A DLgs 172/15)	Matrice biota (tab. 1/A DLgs 172/15)			
Corpo Idrico					
CD1	Non buono (Pb)	Non buono (PBDE, Hg, Diossine e comp. diossina simili*)	Non buono	Buono	Non buono
CD2	Non buono (TBT)	Non buono (PBDE, Hg)	Non buono	Buono	Non buono

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>113</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

La discordanza tra i risultati dei due cicli triennali è principalmente correlata all'evoluzione normativa: mentre nel triennio 2014-2016 la classificazione si è basata sui requisiti riportati nel DM 260/10, nel triennio 2017-2019 è stato applicato il D.Lgs 172/15 (con apporto di diverse modifiche, alcune delle quali hanno avuto maggior impatto sugli esiti della classificazione per introduzione di limiti più restrittivi per alcune sostanze in matrice acqua quali ad es. piombo e composti e introduzione di nuove matrici quali il biota).

Per la definizione dello stato di qualità ambientale dell'intero sessennio 2014-2019 si è fatto riferimento al documento "*Modalità di classificazione dello stato di qualità al termine di un sessennio di monitoraggio – proposta tecnica*", in cui viene previsto che la classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici deve prendere in considerazione gli esiti del monitoraggio di un intero sessennio, tuttavia l'attribuzione della classe di stato ecologico e di stato chimico avviene prevalentemente sulla base dei dati dell'ultimo ciclo di monitoraggio. Nel caso specifico del monitoraggio operativo i corpi idrici sono sottoposti a monitoraggio ogni anno del sessennio di riferimento, con due cicli triennali che prevedono: un anno di monitoraggio delle componenti biologiche specifiche, ad eccezione dell'EQB Fitoplancton che in acque marino costiere è monitorato ogni anno, e tre anni di monitoraggio degli elementi chimici. In Emilia-Romagna, inoltre, è monitorato ogni anno anche l'EQB Macroinvertebrati bentonici.

Vista l'evoluzione normativa, è stato ritenuto di utilizzare gli esiti dell'ultimo ciclo di monitoraggio (2017-2019) per la classificazione dello stato ecologico del sessennio 2014-2019 (stato ecologico "Sufficiente" per CD1 e "Buono" per CD2 come precedentemente riportato).

Anche nel caso dello stato chimico si è ritenuto di utilizzare gli esiti dell'ultimo ciclo di monitoraggio del sessennio 2014-2019 e si deve concludere che lo stato chimico è "Non buono" per entrambi i corpi idrici marino costieri della Regione Emilia-Romagna. Si sottolinea comunque che, in matrice acqua, i riscontri di piombo e TBT hanno carattere sporadico (percentuale del numero di riscontri sul totale delle analisi effettuate lungo tutta la costa emiliano romagnola nel triennio 2017-2019 inferiore al 2% per entrambe le sostanze).

Pertanto, lo stato ambientale per il sessennio 2014-2019 dei corpi idrici marino costieri della Emilia- Romagna non raggiunge lo stato "Buono".

#### 3.3.1.1.3 Analisi di dettaglio

Durante le fasi di sviluppo dell'ingegneria di dettaglio del Progetto, sono previste indagini specifiche che prevedono campionamenti delle caratteristiche chimico fisiche e biologiche della colonna d'acqua (ed in aggiunta matrice sedimenti e biota) che saranno svolte in riferimento alle Metodologie analitiche di riferimento ICRAM, ed ai sensi del D.M.260/2010 ed al D. Lgs 172/2015. In particolare, i campionamenti saranno svolti in prossimità del punto di uscita a mare del microtunnel (exit point) ed in corrispondenza del terminale di ormeggio della FSRU presso la piattaforma Petra. I risultati delle campagne saranno condivisi, non appena disponibili, con gli Enti preposti.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>114</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

### 3.3.1.2 Caratteristiche Chimico Fisiche delle Acque di Balneazione

Nel presente paragrafo si riportano i dati raccolti riferiti alla qualità delle acque marine dell'Emilia-Romagna in relazione alla loro idoneità alla balneazione durante la stagione balneare 2021 (ARPAE, 2021b, "Qualità delle acque di Balneazione della Regione Emilia-Romagna", sito web: <https://www.arpae.it/>).

I controlli e le analisi svolte dall'Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia, le valutazioni svolte dalle Aziende USL - Unità Operative Igiene e Sanità Pubblica e più complessivamente l'insieme delle attività di monitoraggio delle acque marino costiere adibite alla balneazione rappresentano la base conoscitiva necessaria per la tutela della salute dei bagnanti e la predisposizione dei Piani di Tutela delle Acque, così come previsto dalle normative vigenti. Il quadro normativo in materia di acque di balneazione è regolamentato dalla "Direttiva Balneazione" (Dir. 2006/7/CE), recepita in Italia con il D. Lgs 116/2008, a sua volta seguito dai decreti attuativi (D.M. 30 marzo 2010 e D.M. 19/04/2018); le modalità operative di prelievo sono indicate nell'allegato V del D. Lgs. 116/2008 e ss.mm.ii.

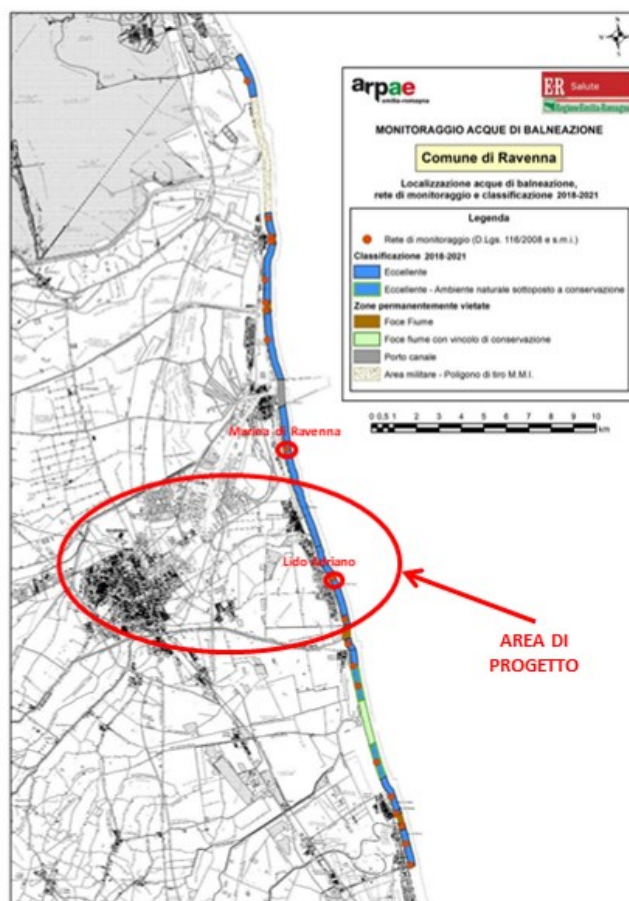
La rete regionale di monitoraggio della balneazione in Emilia-Romagna, così come individuata dalla D.G.R. 738 del 24/05/2021, è composta da 97 acque di balneazione e relative stazioni di prelievo. Per quanto riguarda le aree costiere nel Comune di Ravenna sono presenti 20 acque di balneazione; la lunghezza totale della costa del comune di Ravenna è di circa 37,84 km (di cui 28,6 km di costa balneabile e 9,79 km non balneabile). Nella seguente figura sono riportate le acque di balneazione del Comune di Ravenna, la rete di monitoraggio e la classificazione relativa al quadriennio 2018-2021, e l'ubicazione delle stazioni più prossime all'area di intervento.

I campionamenti effettuati durante la stagione balneare 2021 sono risultati tutti conformi ai limiti di legge (D.Lgs. 116/2008) per quanto riguarda i parametri microbiologici *Escherichia coli* ed *Enterococchi intestinali* (limite pari a 500 UFC/100ml per *Escherichia coli* e 200 UFC/100ml per *Enterococchi intestinali*).

Inoltre, nella seguente tabella si riportano in rosso le stazioni più prossime alle aree di intervento ed in particolare alla zona di approdo delle condotte off-shore; in particolare la stazione di Marina di Ravenna e Lido Adriano (ubicate rispettivamente a nord e a sud del punto di approdo della sealine ubicato a Punta Marina).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>115</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.29: Mappa delle Acque di Balneazione presenti nel Comune di Ravenna (ARPAE, 2021b)**

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 116 di 305	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.20: Dati Microbiologici Comune di Ravenna (ARPAE, 2021b)**

Tipologia campione	Data	Parametro	Bellocchio	200m S confine Poligono di tiro Foce Reno	Casalborsetti 100 m N foce Canale Destra Reno	Casalborsetti 80 m S foce Canale Destra Reno	Casalborsetti - Camping	Marina Romea 100 m N foce Lamone	Marina Romea 100 m S foce Lamone	Marina Romea	Marina di RA	Lido Adriano
P	17/05/2021	Escherichia coli	-	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
		Enterococchi intestinali	-	<10	<10	31	<10	<10	<10	<10	<10	<10
P	18/05/2021	Escherichia coli	<10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Enterococchi intestinali	<10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	31/05/2021	Escherichia coli	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
		Enterococchi intestinali	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
P	28/06/2021	Escherichia coli	31	<10	<10	<10	<10	30	<10	<10	<10	<10
		Enterococchi intestinali	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
P	26/07/2021	Escherichia coli	10	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10	-	-
		Enterococchi intestinali	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-
P	27/07/2021	Escherichia coli	-	-	-	-	-	-	-	-	<10	10
		Enterococchi intestinali	-	-	-	-	-	-	-	-	<10	<10
P	23/08/2021	Escherichia coli	-	10	<10	<10	<10	<10	20	20	10	20
		Enterococchi intestinali	-	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
P	24/08/2021	Escherichia coli	<10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Enterococchi intestinali	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	20/09/2021	Escherichia coli	41	<10	31	31	10	20	<10	20	20	10
		Enterococchi intestinali	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

Per quanto riguarda l'anno 2021, il Rapporto emesso da ARPAE e Regione Emilia-Romagna "Qualità delle acque di balneazione della Regione Emilia-Romagna - 2021" conferma il buono stato delle acque marino costiere presenti nell'area di interesse la loro classificazione nella classe "eccellente" relativamente al periodo 2018-2021.

### 3.3.2 Acque Superficiali

#### 3.3.2.1 Idrografia ed Idrologia Superficiale

Numerosi corsi d'acqua appenninici che nascono fuori comune o fuori provincia sfociano in mare dopo aver transitato nel territorio comunale di Ravenna. Si tratta del Reno, del Lamone, del Montone e del Ronco, del Bevano e del Savio. Il Canale Fiumi Uniti ed i confluenti F. Montone e F. Ronco sono i principali corsi d'acqua naturali identificati nell'area di interesse.

Trattandosi di un territorio interamente pianeggiante, nei secoli scorsi i corsi d'acqua sono stati contenuti entro alte e consistenti arginature, fino a 12 m da piano campagna, per impedire che venissero allagate le zone circostanti. In molti casi si hanno tratti ad alveo pensile, in cui si hanno sensibili dislivelli tra il livello medio del pelo libero dell'acqua ed il piano campagna nei territori limitrofi.

La direzione prevalente di scorrimento della rete idrografica naturale è SW-NE, così come determinato dall'esposizione predominante del versante appenninico romagnolo, mentre nel tratto terminale verso il mare l'orientazione degli alvei tende a disporsi da W verso E.

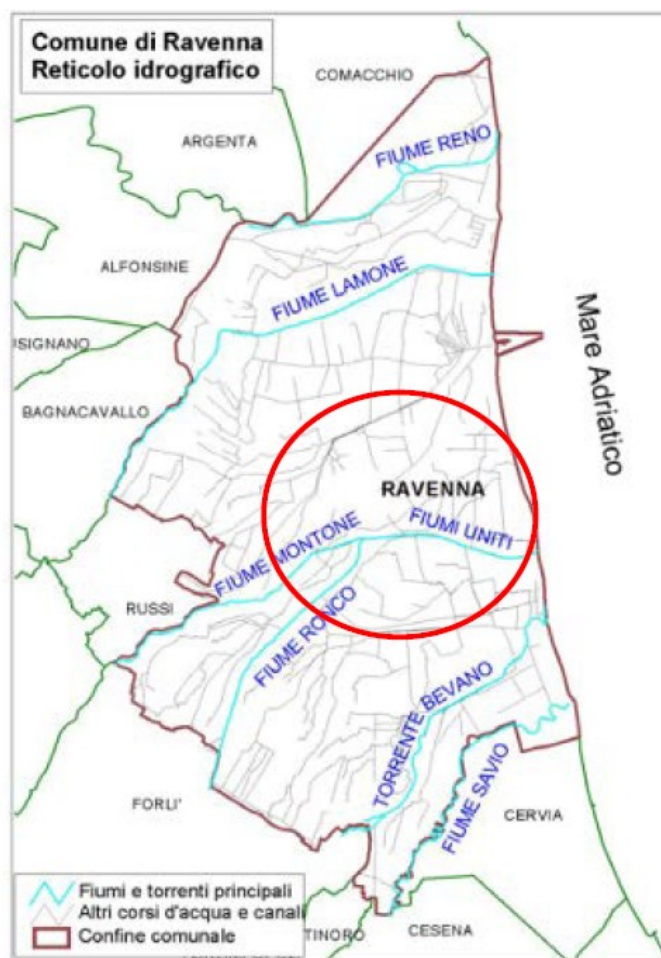
Il regime caratteristico dei corsi d'acqua di questa zona si manifesta con piene rapide e consistenti nei giorni particolarmente piovosi dei periodi autunnali e primaverili, e magre notevoli negli inverni particolarmente aridi e d'estate.

La rete idrografica ricade nel comprensorio dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Romagnoli.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>117</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Oltre ai corsi d'acqua naturali esiste una fittissima rete di canali artificiali, gestiti dai consorzi di bonifica, nei quali confluiscono tutte le acque di scolo dei territori tra un fiume e l'altro, e dove i livelli idrici sono costantemente regolati da impianti idrovori.



**Figura 3.30: Idrografia superficiale nel Comune di Ravenna (SNAM, 2017).**

Il territorio Comunale è inoltre caratterizzato dalla presenza di specchi d'acqua e zone umide, tra cui le Valli di Comacchio, di Ponte Alberete, la Valle delle Canne, alcune grosse cave e le zone delle Piassasse (acque di transizione), che ricevendo e restituendo le maree, formano correnti che agiscono sul fondo del canale e proteggono la bocca del porto da insabbiamenti e da altre ostruzioni.

#### 3.3.2.1.1 Reticolo Idrografico Naturale

Il fiume **Montone** ed il fiume **Ronco**, che a sud del capoluogo sono stati fatti confluire artificialmente a formare i **Fiumi Uniti**, interessano direttamente l'area progettuale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>118</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Il corso d'acqua che prende vita dalla confluenza dei fiumi Ronco e Montone viene chiamato Fiumi Uniti.

La lunghezza dei Fiumi Uniti è di circa 12 km e il deflusso medio si attesta sui 10 m<sup>3</sup>/s annui.

Il Ronco (detto anche Bidente) è un fiume che sviluppa il suo bacino idrografico nelle province di Forlì-Cesena e Ravenna, nell'Appennino tosco-romagnolo. Il Bidente, così denominato nella parte alta del corso, raccordandosi alla pianura all'altezza del paese di Meldola, assume il nome di Ronco. Giungendo da Est all'altezza dell'abitato di Forlì, ne lambisce tutto il lato sud e si dirige verso Ravenna. Il fiume prosegue quindi in un percorso completamente canalizzato costeggiando la Statale Ravennana. A sud di Ravenna si unisce con il fiume Montone andando a formare i Fiumi Uniti.

Il Montone è un fiume lungo circa 90 km che nasce e scorre in Romagna. La sua lunghezza, misurata secondo l'asse della valle, dalla sorgente fino alla confluenza con il Ronco, è di 76,5 km mentre una lunghezza più elevata può essere rilevata considerando le anse compiute dal fiume, in particolare in quelle nel corso mediano dello stesso.

La pendenza in via approssimativa è del 10,3% sopra i 600 metri s.l.m., tra il 4,8% e l'1% tra i 600 e i 200 metri s.l.m. mentre raggiunge valori pari allo 0,06% e lo 0,04% nei tratti di pianura.

Come dettagliato nella Sezione II dello Studio Ambientale, si rimarca che i suddetti corsi d'acqua verranno attraversati in sotterranea tramite trivellazione mediante tecnologia trenchless, senza quindi interferenze o effetti di tipo ambientale. I punti di ingresso e di uscita della trivellazione sono posti a distanza superiore di 50 m dai piede esterni degli argini

#### 3.3.2.1.2 Reticolo Idrografico Artificiale

Tutta l'area della Provincia di Ravenna è caratterizzata da una fittissima rete di canali artificiali, costruiti e tenuti in efficienza dai consorzi di bonifica, nei quali confluiscono tutte le acque di scolo dei territori tra un fiume e l'altro, e dove i livelli idrici sono costantemente regolati da numerosi impianti idrovori. La quasi totalità del territorio comunale di Ravenna rientra nelle competenze del Consorzio di Bonifica della Romagna, che gestisce l'attività di bonifica e di irrigazione, oltre a provvedere alla vigilanza e alla manutenzione delle opere connesse.

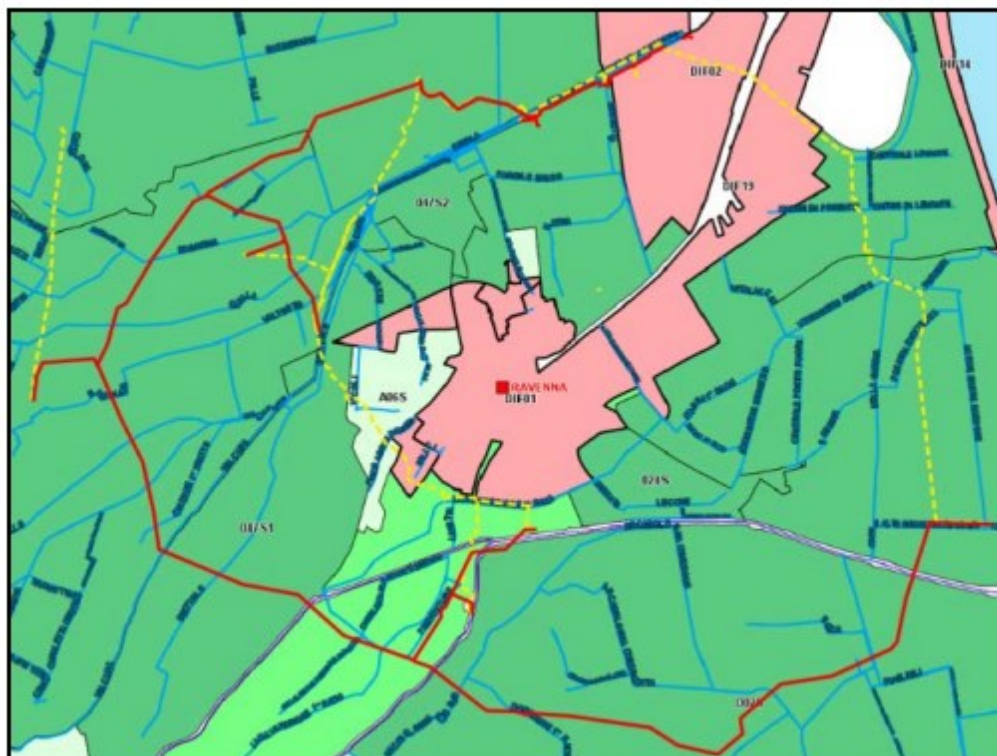
Si riporta nella seguente figura (tratta dal Progetto "Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare-Ravenna Terra Dn 650 (26") – Dp 75 Bar e Opere Connesse" presentato per autorizzazione al MITE nel 2017 da SNAM Rete Gas) lo schema della rete di bonifica.

Per i dettagli sui corsi d'acqua interferiti dal progetto e le tipologie di attraversamento previste si rimanda alla Sezione II del presente Studio.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>119</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.31: Schema della Rete di Bonifica**

### 3.3.2.2 Qualità delle Acque Superficiali

#### 3.3.2.2.1 *Valori Limite di Emissione nelle Acque Superficiali da D.Lgs 152/06*

Come precedentemente anticipato, il monitoraggio dei corpi idrici superficiali, lacustri e sotterranei viene regolato dalla Direttiva Quadro Acque N. 2000/60/CE (Water Framework Directive) definita anche WFD, recepita a livello nazionale dal Decreto N. 260/2010 e successivi decreti figli. Il Decreto N. 260/2010, recepito formalmente dal D.Lgs. N.152/2006 e s.m.i. alla Parte Terza, modifica la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee introducendo il concetto di Standard di Qualità Ambientale (SQA) come la concentrazione di un particolare inquinante o gruppo di inquinanti nelle acque, nei sedimenti e nel biota che non deve essere superata per tutelare la salute umana e l'ambiente.

La classificazione delle acque superficiali viene effettuata sulla base della metodologia riportata nel D.M. N. 260/2010 (e nel successivo D. Lgs. N.172/2015) che prevede la valutazione dello "Stato Ecologico" e dello "Stato Chimico", i quali contribuiscono allo stato complessivo di qualità ambientale del corpo idrico.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>120</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

La valutazione dello Stato Ecologico dei corsi d'acqua è basata sul monitoraggio delle comunità biologiche acquatiche (diatomee, macrofite, macroinvertebrati, fauna ittica), ed è distinto in 5 classi di qualità (cattivo, scarso, sufficiente, buono ed elevato), previste nel Punto A2 dell'Allegato 1 della Parte Terza del D.Lgs N. 152/06 e smi, ad ognuna delle quali è associato un colore, che rispecchiano il progressivo allontanamento rispetto a condizioni di riferimento naturali e inalterate dall'attività antropica.

Lo Stato Chimico è determinato a partire dall'elenco di sostanze considerate prioritarie a scala europea, ossia dei parametri chimici riportati nelle Tabelle 1/A e 1/B di cui ai Punti A.2.6 e A.2.7 dell'Allegato 1 alla parte III del D.Lgs N. 152/06 e smi, per le quali sono da rispettare i previsti Standard di Qualità Ambientale; la classe di Stato Chimico è espressa da due classi di qualità: "buono" e "mancato conseguimento dello stato buono", rappresentate rispettivamente in colore blu e in colore rosso.

#### 3.3.2.2.2 Valutazione dello Stato delle Acque Superficiali Fluviali

Il monitoraggio delle acque superficiali fluviali a cura dell'ARPAE all'interno del sessennio (2014-2019) è stato organizzato in due cicli triennali (2014-16 e 2017-19) di cui si riportano i rispettivi risultati attraverso la valutazione dello stato ecologico e dello stato chimico per tutte le stazioni della rete regionale.

Nel Rapporto redatto da ARPAE "Valutazione dello Stato delle Acque Superficiali Fluviali - 2014-2019" (emissione Dicembre 2020), per il triennio 2014-2016 e 2017-2019 (ARPAE, 2020c), i corsi d'acqua principali afferenti al reticolo idrografico naturale presenti nell'area di progetto (il F. Montone, il F. Ronco e i Fiumi Uniti) hanno mostrato uno Stato Ecologico e uno Stato Chimico dettagliato nelle seguenti tabelle.

L'unico punto di monitoraggio prossimo all'intersezione con il progetto è quello dei Fiumi Uniti.

La classificazione dello stato di qualità per il quadro conoscitivo 2014-19 ha tenuto conto degli esiti del monitoraggio dell'intero sessennio; l'attribuzione della classe di stato ecologico e di stato chimico è avvenuta prevalentemente sulla base dei dati dell'ultimo ciclo triennale di monitoraggio, che riflette lo stato più recente dei corpi idrici e l'effetto delle eventuali misure di risanamento applicate. Inoltre, nel corso del secondo triennio è stato applicato l'aggiornamento normativo entrato in vigore nel 2015 (D. Lgs.172/2015) ed è stata introdotta l'indagine di nuove sostanze emergenti. In caso di risultati non coerenti tra i due trienni sono stati verificati gli andamenti degli elementi critici in tutto il sessennio al fine di attribuire lo stato con maggiore livello di confidenza possibile.

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO	<b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>121</u> di <u>305</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.21: Corpi Idrici Superficiali di interesse - Stato Ecologico  
(2014-2016 e 2017-2019 e sessennio 2014-2019)  
(ARPAE, 2020c)**

Asta	Toponimo	Triennio Stato Ecologico 2014-2016	Triennio Stato Ecologico 2017-2019	Sesennio Stato Ecologico 2014-2019
Fiumi Uniti	Ponte Nuovo-Ravenna	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Fiume Ronco	Ponte Coccolia (a circa 13 Km da Ravenna)	Cattivo	Sufficiente	Scarso
Fiume Montone	Tangenziale Castrocara (a circa 30 km da Ravenna)	Sufficiente	Buono	Buono

I 454 corpi idrici superficiali fluviali individuati per la regione Emilia-Romagna per il sessennio di riferimento sono classificati in parte per monitoraggio diretto (190 di cui 1 dalla Regione Veneto) e in parte (264) per raggruppamento di corpi idrici che presentano caratteristiche omogenee per tipologia, stato pregresso, analisi delle pressioni, secondo quanto previsto dalla normativa, a cui viene associato lo stato misurato nella stazione rappresentativa di ogni raggruppamento.

**Tabella 3.22: Corpi Idrici Superficiali di interesse- Stato Chimico  
(2014-2016 e 2017-2019)  
(ARPAE, 2020c)**

Asta	Toponimo	Triennio Stato Chmico 2014-2016	Triennio Stato Chimico 2017-2019 (con nuove sostanze aggiunte)	Sesennio Stato chimico 2014-2019
Fiumi Uniti	Ponte Nuovo-Ravenna	Buono	Buono	Buono

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>122</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Asta	Toponimo	Triennio Stato Chmico 2014-2016	Triennio Stato Chimico 2017-2019 (con nuove sostanze aggiunte)	Sesennio Stato chimico 2014-2019
Fiume Ronco	Ponte Coccolia (a circa 13 Km da Ravenna)	Buono	Buono	Buono
Fiume Montone	Tangenziale Castrocaro (a circa 30 km da Ravenna)	Buono	Buono	Buono

Per la classificazione di Stato Chimico, la valutazione del risultato del sessennio è stata attribuita principalmente sulla base del secondo triennio, che maggiormente riflette le tendenze evolutive in atto e che tiene conto degli aggiornamenti analitici e normativi, ma al fine della determinazione della classe finale vengono tracciati e considerati cautelativamente anche tutti i superamenti annuali rilevati come significativi all'interno dell'intero periodo. Per quanto riguarda le nuove sostanze, per le quali l'obiettivo di buono è fissato dalla norma al 2027, è prevista la possibilità di eseguire classificazioni separate: per questo motivo la classificazione sessennale ufficiale, in seguito a condivisione a livello regionale e di Distretto idrografico del Po, è effettuata "senza" considerare i superamenti delle nuove sostanze. Per i tratti in esame, comunque, le due classificazioni coincidono e sono sempre buone (con livello di confidenza alto).

Nella seguente tabella si riportano, infine, i risultati del monitoraggio delle acque superficiali fluviali del 2020 (ARPAE, 2021e) che confermano per la stazione di monitoraggio dei Fiumi Uniti uno stato ecologico e chimico analoghi al precedente sessennio analizzato (fanno eccezione il F. Ronco in miglioramento con uno stato ecologico buono e il F. Montone con uno stato ecologico sufficiente).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>123</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.23: Corpi Idrici Superficiali di interesse - Stato Ecologico e Chimico nel 2020 (ARPAE, 2021e)**

Asta	Toponimo	Inquinanti specifici (Tab. 1 B (D.Lgs.172/15) a supporto dello Stato Ecologico 2020	Stato Chimico 2020
Fiumi Uniti	Ponte Nuovo- Ravenna	Sufficiente	Buono
Fiume Ronco	Ponte Coccolia (a circa 13 Km da Ravenna)	Buono	Buono
Fiume Montone	Tangenziale Castrocaro (a circa 30 km da Ravenna)	Sufficiente	Buono

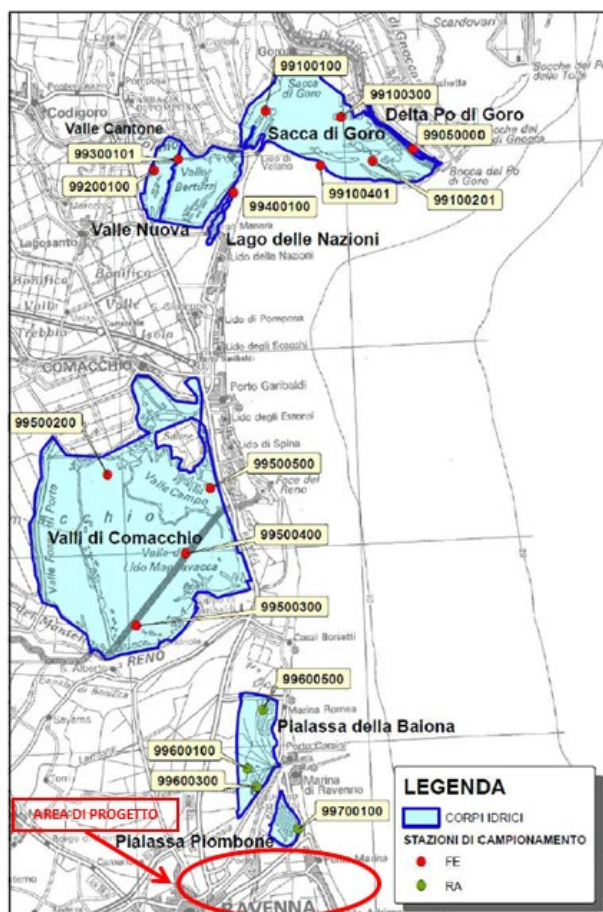
#### 3.3.2.2.3 Valutazione dello Stato delle Acque di transizione

La fascia costiera della regione Emilia-Romagna è stata dichiarata area sensibile ai sensi dell'art.91 del D.Lgs. 152/06 in quanto soggetta a processi di eutrofizzazione (si veda quanto indicato in precedenza). Per tale motivo i corpi idrici di transizione sono corpi idrici a rischio ai quali è stato applicato il monitoraggio operativo previsto dal DM 260/10.

Nella seguente figura, tratta dal rapporto ARPAE "Monitoraggio delle Acque di Transizione e Classificazione dello Stato di Qualità" (emissione Aprile 2021) per il triennio 2017-2019 e Sessennio 2014-2019" (ARPAE, 2021c), si riporta la rappresentazione cartografica della rete di monitoraggio delle acque di transizione della regione Emilia-Romagna istituita ai sensi del D.Lgs.152/06, con indicazione dell'area di progetto.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>124</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.32: Cartografia della Rete di monitoraggio delle acque di transizione della regione Emilia-Romagna (ARPAE, 2021c)**

Come di può evincere dalla precedente figura, le due lagune costiere più prossime alle aree di intervento sono la “Piallassa della Baiona” (ubicata a circa 7,5 km NW dalla dall’approdo del tracciato off-shore) e la “Piallassa Piombone” (ubicata a circa 2,5 km NW dall’approdo del tracciato off-shore). Come mostrato in figura, inoltre, le stazioni complessive di monitoraggio di Ravenna sono 4 di cui 3 per Pialassa Baiona ed 1 Pialassa Piombone, come di seguito dettagliato.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>125</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.24: Rete di monitoraggio delle acque di transizione della Provincia di Ravenna**

Corpo Idrico	Codice Stazione	Acronimo	Località
Pialassa Baiona	99600100	PBAI1	Chiaro della Risega
Pialassa Baiona	99600300	PBAI3	Chiaro Magni
Pialassa Baiona	99600500	PBAI5	Chiaro della Vena del Largo
Pialassa Piombone	99700100	PPIO1	Via del Marchesato

La Pialassa Baiona, la Pialassa Piombone e le circostanti zone umide (Valle Mandriole e Punta Alberete peraltro ad acqua dolce) comprendono circa 1500 ettari (di cui circa 1200 ascrivibili alla sola Baiona) collegate al mare con un unico sbocco rappresentato dal canale Candiano e dalla bocca di porto; il Candiano separa l'area in due distinti spazi lagunari, la Pialassa Baiona a nord e quella Piombone a sud. La Baiona, in particolare, è delimitata da due serie di cordoni sabbiosi che si sviluppano parallelamente a costa, mentre il limite settentrionale e meridionale sono definiti da opere artificiali; a sud del cavo portuale e a nord dell'inallveamento del tratto terminale del fiume Lamone. L'afflusso idraulico delle pialasse è strettamente controllato, oltre che dal flusso e deflusso mareale, anche attraverso diverse immissioni di acque dolci e dalla presenza di numerose paratoie, saracinesche, dispositivi di troppo pieno, ecc. Le correnti di marea giungono in Pialassa attraverso la sola imboccatura connessa al canale portuale e le sue acque ricevono per due volte al giorno acqua marina durante l'alta marea e altrettante volte la restituiscono in bassa marea.

Dal rapporto ARPAE (ARPAE, 2021c), emerge che la Pillassa di Piombone non è stata campionata (stazione PPIO1) ai fini della Direttiva Quadro Acque in quanto dal 2009 sono in corso lavori di risanamento ad opera dell'Autorità portuale di Ravenna, mentre la Piallassa Baiona ha evidenziato uno Stato Ecologico "Scarso" e uno Stato Chimico "Non Buono" nel sessennio 2014-2019, come mostrato nelle seguenti figure.

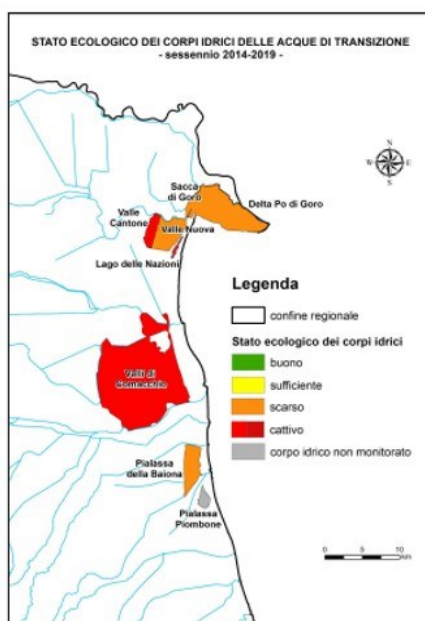
Con riferimento allo stato chimico, la discordanza tra i risultati dei due cicli triennali (2014-2016 e 2017-2019) è principalmente correlata all'evoluzione normativa; mentre nel triennio 2014-2016 la classificazione si è basata sui requisiti riportati nel DM 260/10, nel triennio 2017-2019 è stato applicato il DLgs 172/15 (mappa supplementare che esclude il contributo delle sostanze elencate ai punti a, b e c dell'art. 78 decies del DLgs 152/06 decies come modificato dal dal DLgs 172/15. Pialassa Baiona in entrambi i trienni si riscontra uno stato chimico "non buono).



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>126</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

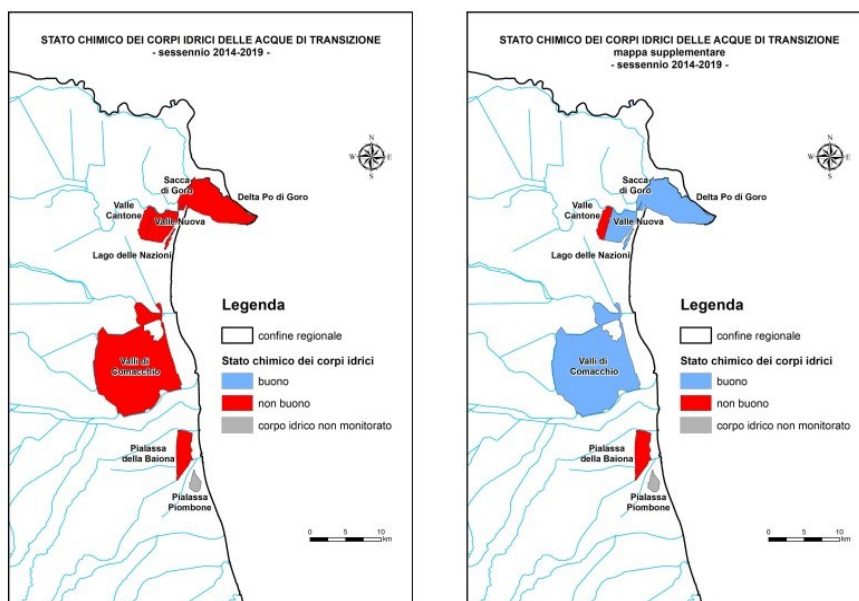
Lo stato ambientale complessivo per il sessennio 2014-2019 del corpo idrico di interesse non raggiunge lo stato “Buono”.



**Figura 3.33: Acque di Transizione - Stato Ecologico sessennio 2014-2019 (ARPAE, 2021c)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>127</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.34: Acque di Transizione - Stato Chimico (sessennio 2014-2019). Mappa obbligatoria relativa a tutte le sostanze (a sinistra); mappa supplementare (a destra) che esclude il contributo delle sostanze elencate ai punti a, b e c dell'Art. 78 del D.Lgs. 152/06 decies (ARPAE, 2021c)**

### 3.3.3 Acque Sotterranee

#### 3.3.3.1 Inquadramento idrogeologico

Le caratteristiche degli acquiferi del territorio in esame vanno inquadrare nel modello evolutivo tridimensionale, sia idrogeologico che stratigrafico, dell'intera Pianura Padana Emiliano-Romagnola.

Il sistema acquifero della Pianura Padana può essere sinteticamente considerato come un sistema multistrato formato dai complessi delle conoidi appenniniche ed alpine e dai complessi della media e bassa pianura. Tale struttura è limitata lateralmente dai rilievi montuosi, Alpi ed Appennini a N, W e S, e dall'Adriatico ad E.

Ciascun Gruppo Acquifero risulta idraulicamente separato, almeno per gran parte della sua estensione, da quelli sovrastanti e sottostanti, grazie a livelli argillosi di spessore plurimetrico sviluppati a scala regionale, denominati Barriere di Permeabilità Regionali.

Il loro limite inferiore è dato dall'Acquitrando Basale, formato da unità complessivamente impermeabili. Per il presente studio riveste importanza il Gruppo Acquifero A (Pleistocene Superiore - Olocene), a sua volta suddiviso in 4 Complessi Acquiferi A1, A2, A3 e A4 (Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale, 2013).

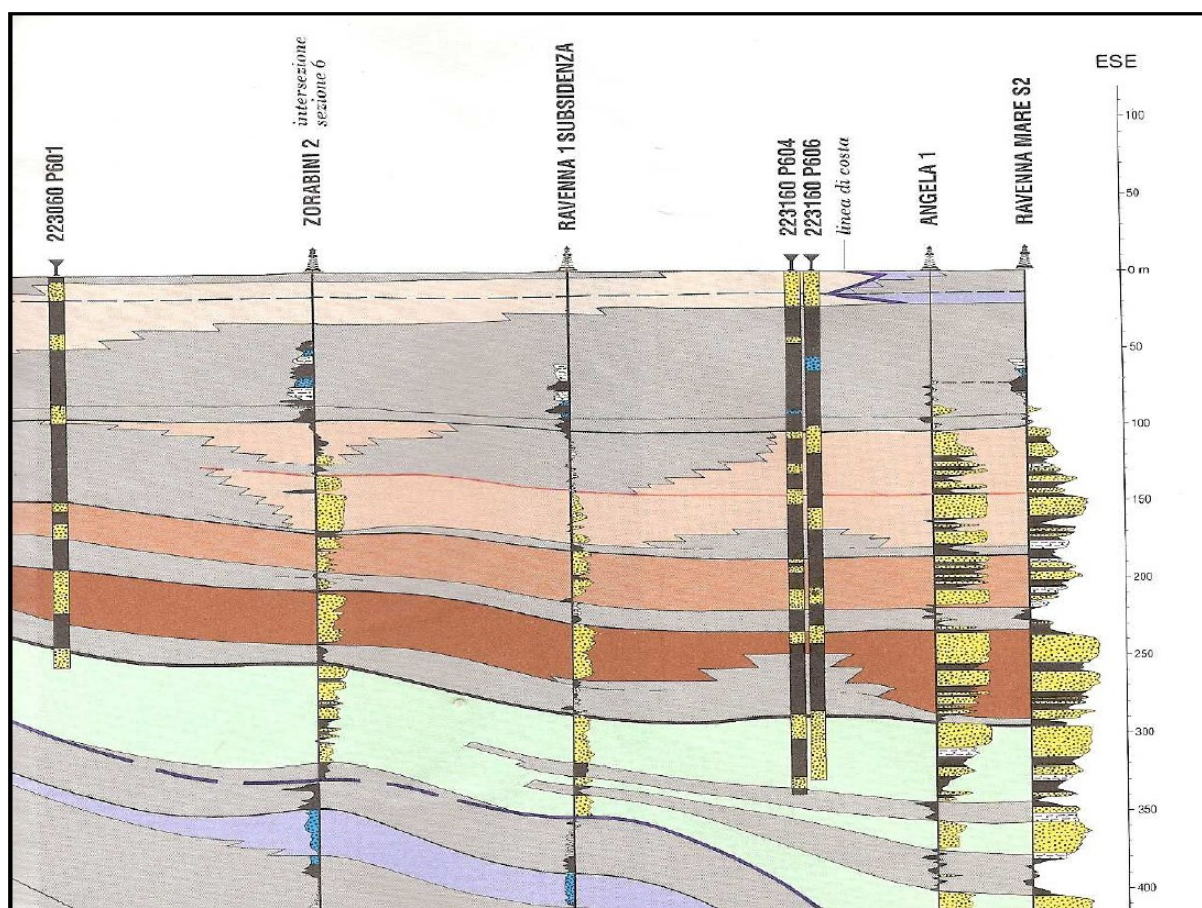
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>128</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

PRINCIPALI UNITÀ STRATIGRAFICHE					ETA' (milioni di anni)	SCALA CRONOSTRATIGRAFICA (milioni di anni)	UNITÀ IDROSTRATIGRAFICHE									
AFFIORANTI			SEPOLTE				GRUPPO ACQUIFERO	COMPLESSO ACQUIFERO								
QUATERNARIO CONTINENTALE	DILUVIUM p.p.	FORMAZIONE FLUVIO - LACUSTRE	FORMAZIONE DI QUATIELLO	UNITÀ DI VILLA DEL BOSCO	UNITÀ DI CA DI SOLA	SUPERSISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	UNITÀ DI BORGO PANIGALE	CRIZZANTE DI FORBOLLO	ALLUVIONI / QUATERNARIO MARINO E SABBIE DI ASTI	~0.12	0.125	PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE	A	A1	
															A2	
															A3	
															A4	
QUATERNARIO MARINO	MILAZZANO SABBIE di CASTELVETRO p.p. SABBIE GALLE di IMOLA p.p.	MILAZZANO e CALABRIANO p.p. SABBIE di CASTELVETRO p.p. SABBIE GALLE di IMOLA p.p.	CALABRIANO p.p. SABBIE di MONTERICCO FORMAZIONE di TERRA del SOLE p.p.	CALABRIANO p.p. FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL QUATERNARIO MARINO	SUBSISTEMA QUATERNARIO MARINO 3'	SUBSISTEMA QUATERNARIO MARINO 3'	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 2	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 2	~0.35-0.45	~0.65	~0.8	0.89	PLEISTOCENE MEDIO	B	B1
																B2
																B3
																B4
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C1	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	
															C3	
															C4	
P <sub>2</sub>	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCENE MEDIO-SUPERIORE	PLOCENE MEDIO SUPERIORE	PLOCENE INFERIORE SUPERIORE	~2.2	~3.3-3.6	~3.9	3.55	PLOCENE INFERIORE MIOCENE	C	~1.0	1.72	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C5	
															C2	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>129</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.36: Stralcio della Sezione Geologica e Idrostratigrafica No. 32 del Territorio Costiero Ravennate**

L'acquifero multistrato in pressione appartiene al sistema acquifero della Pianura Padana che può essere sinteticamente considerato come un sistema multistrato formato dai complessi delle conoidi appenniniche ed alpine e dai complessi della media e bassa pianura. Tale struttura è limitata lateralmente dai rilievi montuosi, Alpi ed Appennini a N, Ovest e Sud, e dall'Adriatico ad Est.

Nel settore occidentale del territorio ravennate la principale struttura idrogeologica dell'immediato sottosuolo è costituita dai terreni a granulometria limoso-argilloso-sabbiosa sedimentatisi a seguito di processi di origine fluviale e che normalmente sono confinati da depositi di copertura alluvionale recente. Verso la costa, la falda superficiale è contenuta all'interno dei sedimenti grossolani principalmente sabbiosi che costituiscono il sistema di cordoni dunosi depositatisi a partire dall'età flandriana ed il cui assetto dipende dalle oscillazioni della linea di riva avvenute negli ultimi 5.000÷6.000 anni. Tra i due è presente una zona di transizione, costituita non tanto da un particolare ambiente sedimentologico ma,



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>130</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

ad una lettura puramente idrogeologica, dalla presenza di una copertura alluvionale sopra le sabbie oloceniche.

Schematicamente si ha allora da monte verso valle:

- ✓ terreni in genere fini e finissimi di origine alluvionale continentale, spesso impermeabili, che talvolta passano a limi sabbiosi sede di piccoli acquiferi superficiali, solo raramente freatici, come accade lungo i percorsi fluviali recenti ed antichi, più spesso confinati. La geometria ed i reciproci rapporti tra questi acquiferi sono assai variabili e possono essere ricostruiti solo con indagini di molto dettaglio; ugualmente, il rapporto tra questi ed i corpi idrici superficiali sono in larga misura sconosciuti;
- ✓ terreni come i precedenti che, nella fascia centrale del Comune di Ravenna, tengono in pressione l'acquifero superficiale contenuto nei sottostanti sedimenti olocenici. La copertura può essere considerata abbastanza continua, anche se, data l'eterogeneità della coltre alluvionale, non può essere esclusa la presenza di lembi emergenti dell'Olocene.
- ✓ terreni olocenici, prevalentemente sabbiosi, spesso ghiaiosi, in cui non mancano talvolta lenti di materiali molto fini in associazione con sostanza organica. Questi sono sede del vero e proprio acquifero freatico di Ravenna, la cui continuità laterale e longitudinale è interrotta solo dai corpi idrici superficiali con cui è, nella gran parte dei casi, in comunicazione diretta;
- ✓ in altri casi, il rapporto falda-fiumi è tutto da verificare, stante anche la pensilità di molti di essi negli ultimi chilometri di percorso.

Procedendo verso Nord si passa alla pianura alluvionale e deltizia del Fiume Po, costituita dall'alternanza di corpi sabbiosi molto estesi e sedimenti fini. Le sabbie derivano dalla sedimentazione del Fiume Po e sono presenti in strati amalgamati tra loro a formare livelli spessi anche alcune decine di metri ed estesi per svariati chilometri. Nella parte occidentale della Regione questi depositi hanno sempre un'origine alluvionale, mentre verso Est rappresentano i diversi apparati deltizi che il Po ha sviluppato nel corso del Pleistocene. I sedimenti fini che si alternano a questi strati sabbiosi sono formati da limi più o meno argillosi, argille, sabbie limose e più raramente sabbie. Anche nella pianura alluvionale del Po ci sono presenti dei depositi argillosi ricchi in sostanza organica che fungono da livelli guida.

Al di sopra dei depositi descritti, si trova l'acquifero freatico di pianura, un sottile livello di sedimenti prevalentemente fini che prosegue verso Nord su tutta la pianura. Si tratta dei depositi di canale fluviale, argine e pianura inondabile in diretto contatto con i corsi d'acqua superficiali e con gli ecosistemi che da esse dipendono, oltre che con tutte le attività antropiche. Data la litologia prevalentemente fine e lo spessore modesto (nell'ordine dei 10 m), l'acquifero freatico di pianura riveste un ruolo molto marginale per quanto concerne la gestione della risorsa a scala regionale. È invece molto sfruttato nei contesti rurali, dove numerosi pozzi a camicia lo sfruttano per scopi prevalentemente domestici.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>131</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

L'acquifero profondo è considerato di bassa qualità potabile in quanto i pozzi scavati alla profondità di 200-400 m denotano elevata presenza di ammoniaca, ferro, manganese e metano.

### 3.3.3.2 Caratteristiche dell'Area

Nel territorio di interesse è presente una falda freatica superficiale alimentata dall'infiltrazione diretta, dalle perdite di subalveo del reticolo idrografico e dall'irrigazione, regimata dalla rete di canali e scoli consorziali e soggetta ad emungimenti da parte dei pozzi presenti in zona (Snam Rete Gas, 2017).

L'acquifero superficiale ha uno spessore che, nell'area di interesse per le opere a terra, in genere non eccede i 15 metri. La struttura è costituita per lo più in sedimenti fini (limi sabbiosi e argillosi), ma risulta difficile identificare un acquifero ben definito, poiché i termini sedimentari misti prevalgono su quelli ben classati e di conseguenza, anche in questo caso, vi è scarsa rappresentanza di lenti sabbiose vere e proprie.

Le Carte delle Isofreatiche e delle Isobate (Snam Rete Gas, 2017) mostrano un livello statico della falda freatica da 0 a 2 m s.l.m. nonostante la variabilità stagionale ed inter-annuale, quindi, a seconda della posizione morfologica, a profondità variabili fra 0 e 4 m dal piano campagna, risultando quindi molto superficiale.

Una caratteristica particolare della falda è la sua bassissima velocità di flusso, stimata nell'ordine di 1 m/anno.

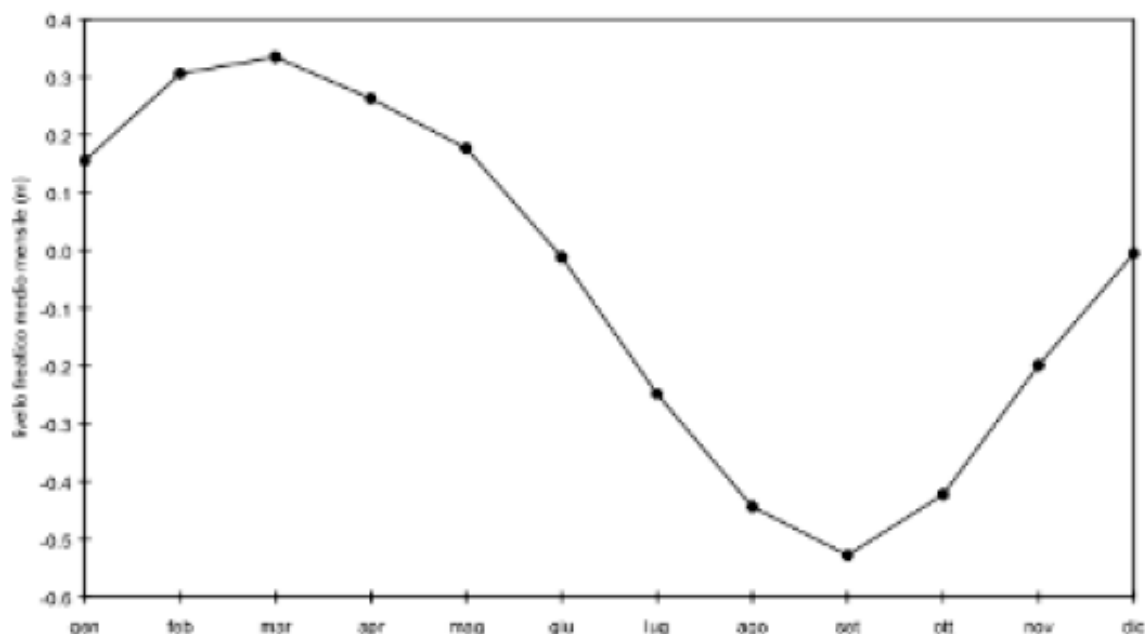
Si evidenzia che negli ultimi anni lo sfruttamento della risorsa acqua sotterranea è stato abbandonato non per motivi legati a quantità e qualità, ma per contenere il fenomeno della subsidenza.

In riferimento invece all'escursione della falda si può prendere in considerazione la serie storica delle quote d'acqua di un freatimetro del Servizio Idrografico Italiano, il freatimetro Cà Vecchia, posto in corrispondenza della Pineta S. Vitale, a NW di Porto Corsini, per il quale si dispone di un periodo di osservazione dal 1934 al 1961. Il freatimetro è riferibile all'acquifero superficiale e l'oscillazione della falda durante l'anno idrologico è riportata in Figura 3.37. Le quote freatiche maggiori, come valori medi mensili, si registrano alla fine dell'inverno con il valore più alto nel mese di marzo, mentre le quote minori sono in corrispondenza della fine del periodo estivo, in Settembre. L'oscillazione è di circa 0,8÷0,9 m.



	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 132 di 305	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.37: Oscillazione della falda a NW di Porto Corsini (freatimetro Ca'Vecchia). Dati Servizio Idrografico It.**

Ai fini della valutazione dell'interferenza con la falda profonda e superficiale (si veda la Sezione III dello Studio Ambientale) si evidenzia che le condotte in progetto, essendo mediamente posate ad una profondità generalmente inferiore a 2 metri dal p.c., non interferiscono in alcun modo con gli acquiferi profondi presenti nell'area di interesse (la presenza, infatti, di livelli impermeabili, impedisce un contatto diretto tra gli acquiferi profondi con soggiacenza avente quota media >2 m). Nel caso della falda superficiale (soggiacenza sub-superficiale con quota media <2 m), potranno verificarsi tratti di scavo e posa delle tubature in potenziale interferenza.

Nell'ambito dell'area di studio sono state considerate le seguenti categorie di pozzi che in varie maniere utilizzano la risorsa idrica sotterranea (Snam Rete Gas, 2017):

- ✓ Pozzi di Categoria A - pozzi ad utilizzo potabile, irriguo, industriale: pozzi di categoria "A": Presentano profondità di oltre 100m (media circa 200m, massimo 310m), quindi utilizzano l'acquifero profondo multistrato in pressione, distaccato idrogeologicamente dalla falda superficiale. Le portate massime potenziali dei pozzi industriali sono di 10 l/s e riportano un prelievo massimo annuo dichiarato non superiore a 50.000 m<sup>3</sup> (che corrispondono a circa 1,6 l/s costanti). I pozzi di tipo irriguo vengono utilizzati come supporto/alternativa all'irrigazione tramite acque canalizzate, in caso di problematiche di alimentazione e riportano un prelievo massimo annuo dichiarato non superiore a 250 m<sup>3</sup>. Non si hanno informazioni particolari riguardo ai pozzi di utilizzo igienico-potabile;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>133</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ Pozzi di Categoria B - pozzi ad utilizzo domestico: la potenziale interferenza tra le opere in progetto e tali pozzi può essere considerata nulla in quanto il loro sistema di alimentazione utilizza acquiferi profondi ed isolati dalla falda superficiale, interessata più direttamente dalle lavorazioni progettuali.

Si precisa che sono previsti approfondimenti idrogeologici per il progetto in esame (tratto onshore) che prevedono la redazione di una dedicata Relazione Idrogeologica; la suddetta Relazione sarà inviata agli Enti preposti una volta realizzata.

### 3.3.3.3 Qualità delle Acque Sotterranee

#### 3.3.3.3.1 *Inquadramento normativo*

Il monitoraggio delle acque sotterranee è stato adeguato al 2010 a seguito dell'emanazione delle Direttive Europee No. 2000/60/CE e No. 2006/118/CE, che prevedono come obiettivo ambientale per i corpi idrici sotterranei il raggiungimento dello stato "buono", che si compone di uno stato quantitativo e di uno stato chimico. In Italia le direttive sono state recepite dal DLgs No. 30/2009 e smi, che ha contestualmente modificato la parte III del D.Lgs No. 152/06 e smi.

Lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei (SQUAS) deriva dalle misure di livello delle falde, che rappresenta la sommatoria nel tempo degli effetti antropici e naturali sul sistema idrico sotterraneo in termini quantitativi, ovvero prelievo di acque e ricarica naturale delle falde medesime. Il buono stato quantitativo è definito nella Tabella 4 (Parte B) di cui al punto B (Acque sotterranee) dell'Allegato 1 alla Parte Terza del D.Lgs No. 152/06 e smi, e indica il livello delle acque sotterranee che non subisce alterazioni antropiche.

La valutazione dello stato chimico (SCAS) prevede, per ciascuna stazione di monitoraggio, il confronto delle concentrazioni medie annue delle sostanze chimiche con i relativi standard di qualità e valori soglia definiti dalla vigente normativa. Lo stato chimico è definito nella Tabella 1 (Parte A) di cui al punto B (Acque sotterranee) dell'Allegato 1 alla Parte Terza del D.Lgs No. 152/06 e smi, mentre gli standard di qualità e i valori soglia sono rispettivamente riportati nella Tabella 2 e Tabella 3 (parte A) di cui al punto B dell'Allegato 1 alla Parte Terza. Lo stato chimico viene riferito a 2 classi di qualità, "Buono" e "Scarso" secondo il giudizio di qualità definito dal D.Lgs No. 30/2009. Il superamento dei valori di riferimento (standard e soglia), anche per un solo parametro, è indicativo del rischio di non raggiungere lo stato di "buono" e può determinare la classificazione del corpo idrico in stato chimico "scarso". Qualora ciò interessi solo una parte del volume del corpo idrico sotterraneo, inferiore o uguale al 20%, il corpo idrico può ancora essere classificato come in stato chimico "buono".

Lo stato complessivo dei corpi idrici sotterranei è stato attribuito per intersezione dello stato quantitativo e dello stato chimico di ciascun corpo idrico; pertanto, come previsto dalla Direttiva 2000/60/CE, uno stato "buono" dei corpi idrici sotterranei è raggiunto quando è "buono" sia lo stato quantitativo che quello chimico, mentre un corpo idrico sotterraneo è in stato "scarso" quando uno o entrambi gli stati chimico e quantitativo sono in classe "scarso".

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>134</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

#### 3.3.3.3.2 Stato di qualità delle acque sotterranee

Lo stato dei corpi idrici sotterranei nel sessennio 2014-2019 a cura dell'ARPAE è stato effettuato mediante il monitoraggio delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque sotterranee. Nelle seguenti figure sono riportati le mappe della classificazione degli acquiferi presentate nel rapporto "Valutazione dello Stato delle Acque Sotterranee, 2014 – 2019" del Dicembre 2020 (ARPAE, 2020d). Dall'analisi delle mappe riepilogative a livello regionale risulta uno stato quali-quantitativo buono per tutti gli acquiferi sottesi all'area in esame ad eccezione dello stato chimico dell'acquifero freatico di pianura che è risultato scarso.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>135</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

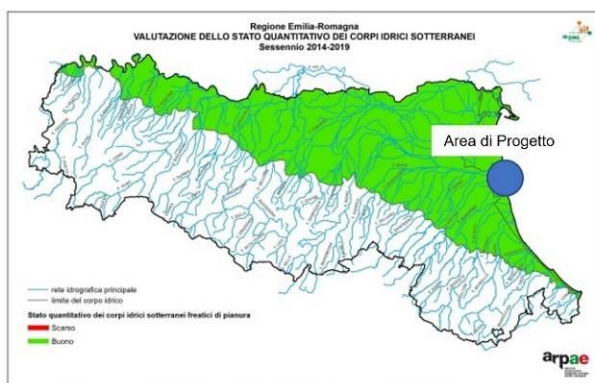


Figura 6.4: Valutazione SQUAS dei corpi idrici freatici di pianura (2014-2019)

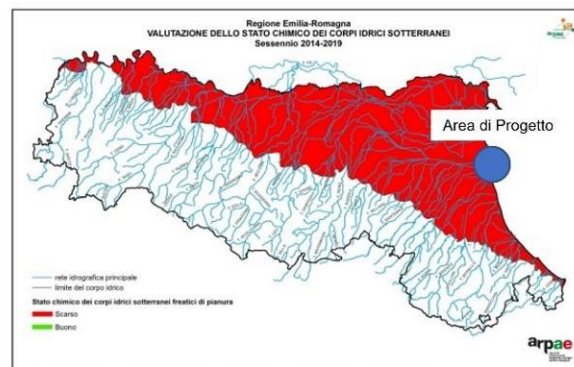


Figura 6.12: Valutazione SCAS dei corpi idrici freatici di pianura (2014-2019)

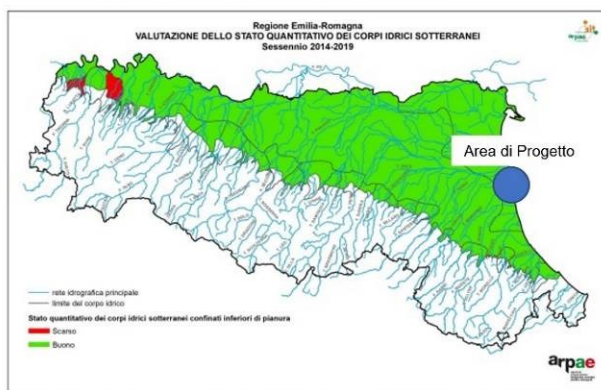


Figura 6.8: Valutazione SQUAS dei corpi idrici confinati inferiori di pianura (2014-2019)

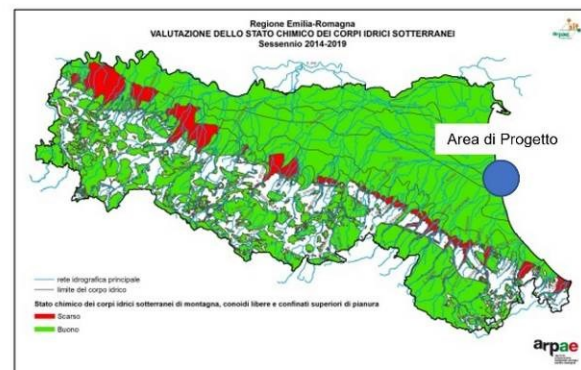


Figura 6.14: Valutazione SCAS dei corpi idrici montani, conoidi libere e confinati superiori di pianura (2014-2019)

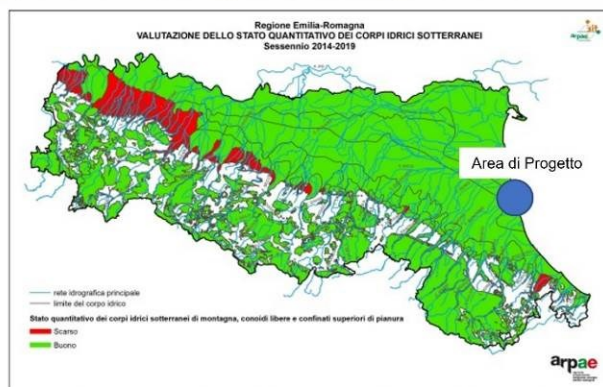


Figura 6.6: Valutazione SQUAS dei corpi idrici montani, conoidi libere e confinati superiori di pianura (2014-2019)

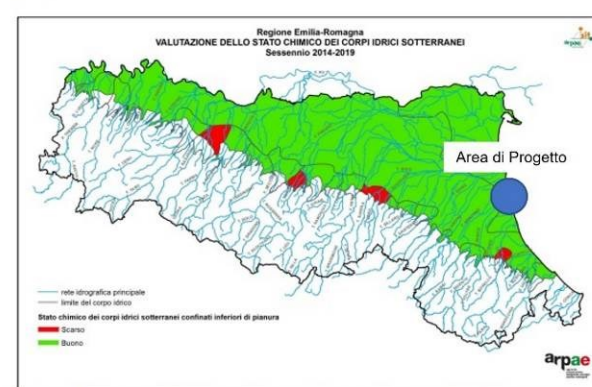


Figura 6.16: Valutazione SCAS dei corpi idrici confinati inferiori di pianura (2014-2019)

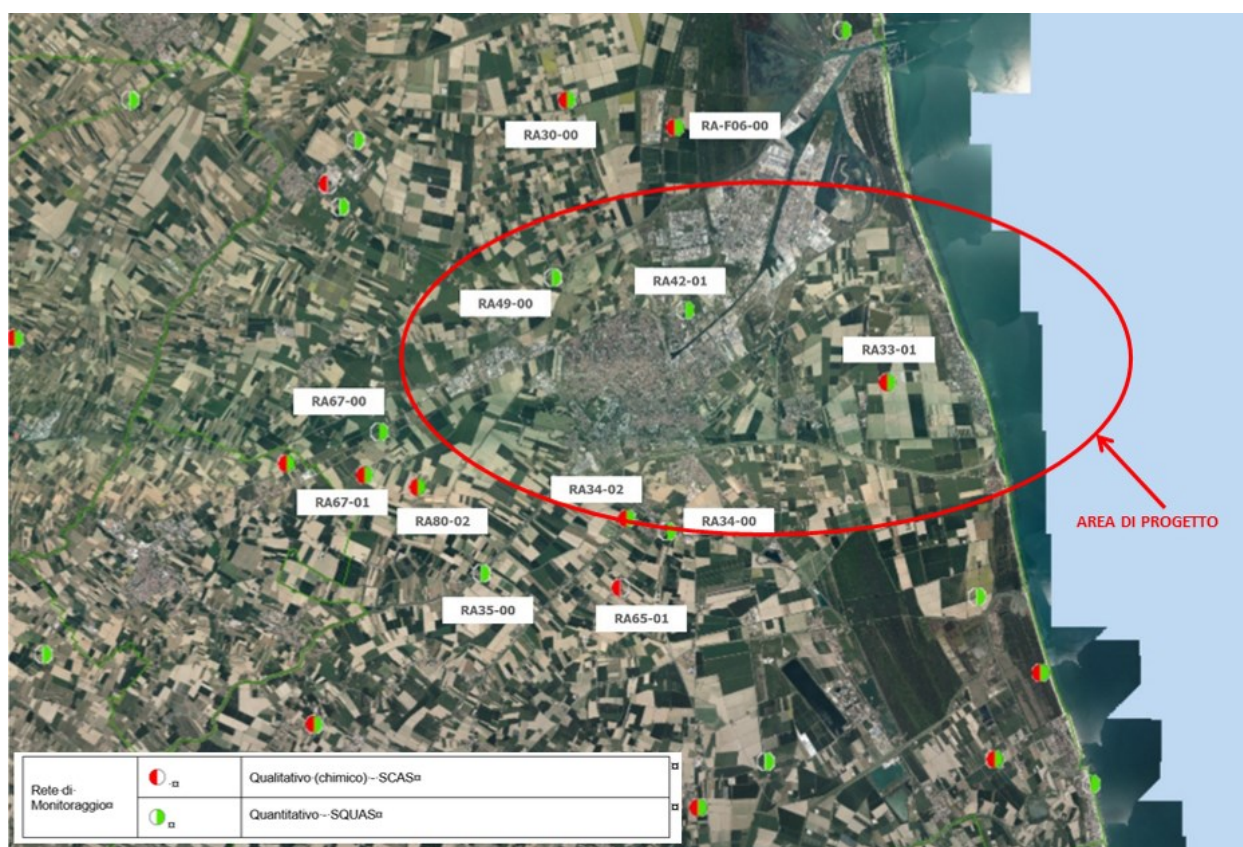
### Figura 3.38: Corpi Idrici Sotterranei (2014-2019) (ARPAE, 2020d)

Per l'analisi di dettaglio, si riepilogano nella seguente tabella i risultati del monitoraggio relativo al sessennio 2014-2019 presso i punti di campionamento (pozzi) inclusi e limitrofi all'area in esame estratti dal portale cartografico della Regione Emilia Romagna



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 136 di 305	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I  
([https://geo.regione.emilia-romagna.it/cartografia\\_sgss/user/viewer.jsp?service=ewater](https://geo.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=ewater))  
relativi all'acquifero di interesse della Pianura Alluvionale.



**Figura 3.39: Rete di Monitoraggio Acque Sotterranee prossima all'area di progetto (Portale cartografico della Regione Emilia-Romagna)**

**Tabella 3.25: Monitoraggio Acque Sotterranee (Stato Quantitativo - Stato Chimico) sessennio 2014-2019 per le stazioni di monitoraggio prossime all'area di progetto (ARPAE, 2020d)**

ID Stazione	Profondità [m]	Tipologia di Monitoraggio	Corpo Idrico-Sotterraneo (codifica)	Stato Quantitativo SQUAS (2016)	Stato Quantitativo SQUAS (2019)	Stato Qualitativo -Chimico SCAS (2014-2019)
RA33-01	--	Quantitativo e Qualitativo	Pianura Alluvionale Costiera – confinato (0640ER-DQ2-PCC)	ND	Scarso	Buono

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>137</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

ID Stazione	Profondità [m]	Tipologia di Monitoraggio	Corpo Idrico-Sotterraneo (codifica)	Stato Quantitativo SQUAS (2016)	Stato Quantitativo SQUAS (2019)	Stato Qualitativo -Chimico SCAS (2014-2019)
RA34-00	207.5	Quantitativo	Pianura Alluvionale – confinato inferiore (2700ER-DQ2-PACI)	Buono	Buono	--
RA34-02	120	Quantitativo e Qualitativo	Pianura Alluvionale Appenninica – confinato superiore (0610ER-DQ2-PACS)	Buono	Buono	Buono
RA65-01	237	Qualitativo	Pianura Alluvionale Appenninica – confinato superiore (0610ER-DQ2-PACS)	-	--	Buono
RA35-00	237	Quantitativo	ND	ND	ND	ND
RA80-02	120	Quantitativo e Qualitativo	Pianura Alluvionale Appenninica – confinato superiore (0610ER-DQ2-PACS)	-	Scarso	Buono
RA67-01	236	Quantitativo e Qualitativo	Pianura Alluvionale Appenninica – confinato superiore (0610ER-DQ2-PACS)	Scarso	Buono	Buono
RA67-00	275	Quantitativo	Pianura Alluvionale - confinato inferiore (2700ER-DQ2-PACI)	Buono	Buono	-
RA49-00	229	Quantitativo	Pianura Alluvionale - confinato inferiore (2700ER-DQ2-PACI)	Buono	Buono	--
RA42-01	150	Quantitativo	Pianura Alluvionale Appenninica – confinato superiore (0610ER-DQ2-PACS)	Buono	Buono	--



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>138</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

ID Stazione	Profondità [m]	Tipologia di Monitoraggio	Corpo Idrico-Sottterraneo (codifica)	Stato Quantitativo SQUAS (2016)	Stato Quantitativo SQUAS (2019)	Stato Qualitativo -Chimico SCAS (2014-2019)
RA30-00	230.08	Quantitativo e Qualitativo	Pianura Alluvionale - confinato inferiore (2700ER-DQ2-PACI)	Buono	Buono	Buono
RA-F06-00	10	Quantitativo e Qualitativo	Freatico di pianura costiero (9020ER-DQ1-FPC)	ND	ND	Scarso

In conclusione, con riferimento allo stato di qualità ambientale complessivo (2014-2019) degli acquiferi riportati nella precedente tabella dal Rapporto ARPAE di monitoraggio riferito al sessennio 2014-2019 (ARPAE, 2020d) si può evincere che:

- ✓ Pianura Alluvionale Costiera – confinato (0640ER-DQ2-PCC): stato complessivo “Buono”;
- ✓ Pianura Alluvionale – confinato inferiore (2700ER-DQ2-PACI): stato complessivo “Buono”;
- ✓ Pianura Alluvionale Appenninica – confinato superiore (0610ER-DQ2-PACS): stato complessivo “Buono”;
- ✓ Freatico di pianura costiero (9020ER-DQ1-FPC) stato complessivo “Scarso”.

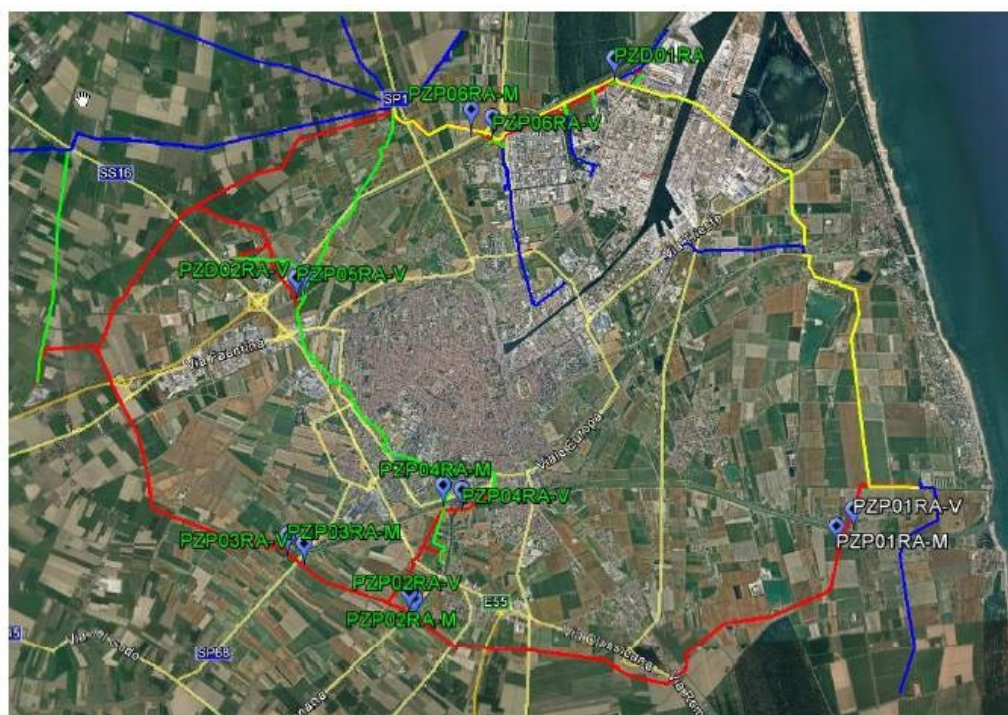
#### 3.3.3.3.3 Analisi ambientali delle acque di falda

Nel presente paragrafo si riporta una breve sintesi dei risultati delle campagne di monitoraggio condotte da Snam Rege Gas per il Progetto “Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra Dn 650 (26”) – Dp 75 Bar e Opere Connesse”, presentato per autorizzazione al MITE dal Proponente nel 2017 (SNAM Rete Gas, 2017) nell’ambito del Piano di utilizzo in sito delle Terre e rocce da scavo Escluse dalla disciplina dei rifiuti (ai sensi dell’art. 24 DM. n.120/2017), in ottemperanza alle prescrizioni del parere CT VIA n.3027/2019 in cui viene richiesto di procedere anche al prelievo e analisi di campioni di acque di falda.

Nel Piano di Monitoraggio Ambientale dello SIA sono stati posizionati 13 piezometri in prossimità delle condotte in progetto, come da seguente figura.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>139</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.40: Ubicazione dei piezometri - Progetto “Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra Dn 650 (26”) – Dp 75 Bar e Opere Connesse” (in rosso met. in progetto, in verde met. in dismissione, in giallo da declassare)**

I risultati della misura dei parametri chimico-fisici dei campioni di acque conferiti al laboratorio sono stati confrontati con i valori limite imposti da normativa (nella Tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V del D.Lgs No.152/2006 e ss.mm.ii). Dalle analisi si può concludere che:

- ✓ in tutta l'area progettuale si riscontrano superamenti dello ione ammonio ed in minore misura per il Boro, Cloruri e Solfati;
- ✓ per i metalli, si riscontra un generalizzato superamento dei valori soglia per i parametri Ferro e Manganese ed in minor misura in Alluminio (2 casi), Antimonio (1 caso) e Nichel (3 casi).

Con riferimento ai metalli, si conclude che i metalli Ferro e Manganese contenuti negli orizzonti superficiali siano correlati tra loro e collegati al contenuto geochimico di limo e argilla, dovuti ad origini geologiche, per cui si può ragionevolmente ipotizzare un'origine naturale legata alle condizioni chimico-fisiche dell'acquifero ed il Nichel può avere anch'esso origini geologiche.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>140</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

### 3.4 Geomorfologia e Geologia

Al fine di fornire una caratterizzazione della componente in oggetto è stata effettuata una caratterizzazione generale dell'area di studio. Per quanto riguarda le informazioni di dettaglio si rimanda agli specifici studi, come di seguito evidenziato.

#### 3.4.1 Aspetti Geomorfologici

Il territorio del Comune di Ravenna, completamente pianeggiante, è costituito da una pianura alluvionale costiera generata dai depositi di numerosi fiumi e torrenti provenienti dall'Appennino emiliano-romagnolo.

La morfologia del territorio è quella tipica di una pianura alluvionale intensamente antropizzata, con alvei fluviali pensili aventi argini rialzati e rinforzati dall'uomo nel corso dei secoli scorsi per consentire il deflusso incanalato e proteggere le aree abitate e coltivate dalle frequenti esondazioni dovute alle improvvise piene dei fiumi, che trovavano facile e rapida espansione nelle zone tra un corso d'acqua e l'altro, talora particolarmente depresse.

Gli argini fluviali ed i rilevati stradali sono gli unici rilievi della parte interna del territorio comunale, mentre nella zona costiera si hanno in alcune ristrette fasce modesti rilievi, che raggiungono al massimo alcuni metri, determinati dalla presenza dei cordoni litorali dunosi.

Fatta eccezione per tali localizzati rilievi, il territorio è interamente pianeggiante, con altimetria che varia tra il livello del mare ed i 15-20 m s.l.m. massimo nelle zone della pianura interna, verso il confine con i comuni limitrofi verso ovest.

Una menzione particolare merita il fenomeno della subsidenza, che nella zona della pianura ravennate è particolarmente intenso in particolar modo per l'emungimento di acqua dal sottosuolo ed in misura minore e più localizzata per la coltivazione dei giacimenti di gas a terra ed a mare in piattaforma. Negli ultimi 30-40 anni, infatti, il territorio della zona di Ravenna ha subito notevoli abbassamenti, specialmente nell'area della zona industriale, dove è più alta la concentrazione di pozzi. Specialmente nei primi anni '70 le velocità di abbassamento sono state anche molto elevate, fino ad alcuni cm/anno, mentre attualmente tali valori si sono molto ridotti per l'applicazione di una serie di misure e di provvedimenti volti ad un più razionale sfruttamento delle risorse sotterranee, non arrivando tuttavia ad annullarsi completamente, anche per la presenza di un inevitabile seppur limitato fenomeno naturale di abbassamento del terreno.

Il fenomeno della subsidenza ha provocato variazioni negative di quota, rispetto a quella del medio mare, in certe aree fino ad alcuni metri, con gravi danni alle infrastrutture urbane, industriali e portuali, ed anche all'equilibrio del litorale e al normale deflusso in alcuni canali dei consorzi di bonifica, dove i dislivelli sono sempre molto ridotti; è stato quindi necessario provvedere ad un riassetto di alcune infrastrutture consortili e costiere, ed anche alla costruzione di opere di protezione aggiuntive oltre che all'innalzamento delle banchine.

L'area di studio si colloca lungo la costa Adriatica romagnola, appena a Sud di Marina di Ravenna; l'exit point dell'approdo della sealine è ubicato a Punta Marina.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>141</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

La costa in questo punto si presenta prevalentemente pianeggiante; gli unici rilievi risultano costituiti da depositi di dune eoliche e ondulazioni del terreno dovute a terrazzi alluvionali. Sono frequenti le aree vadose, lagune salmastre, e altre aree umide, dovute allo scarso gradiente che influenza la corrivazione superficiale.

L'area è caratterizzata da molti canali generati dal flusso anastomosato dei fiumi, i quali, insieme a quelli di natura antropica, formano una fitta rete che innerva tutta la porzione della piana nell'area di studio.

### 3.4.2 Inquadramento Geologico a Terra

#### 3.4.2.1 Assetto Geologico Generale

Dal punto di vista geologico l'area appartiene al settore romagnolo del Bacino Sedimentario Padano, formato da una successione ciclica di depositi marini, deltizi, lagunari, palustri ed alluvionali di età pliocenico-quadernaria, che poggia su di un substrato con una complessa configurazione a pieghe.

Lo spessore complessivo dei depositi alluvionali, estrapolato dai dati di sondaggi profondi eseguiti a scopo di estrazione di idrocarburi, varia tra circa 1,5 e 3 km. Le formazioni rocciose presenti al di sotto di tale spessore, riscontrabili anche nei rilievi appenninici romagnoli nella zona ad occidente del comune sono di origine pelagica a composizione calcarea le più profonde ed antiche, mentre le più recenti sono di genesi continentale a composizione terrigena.

I depositi alluvionali quadernari sono costituiti da litologie che vanno dalle sabbie medie, talora grossolane nei dintorni dei corsi d'acqua, alle argille limose laminate nelle zone interfluviali e di palude. Sono presenti, in una estesa fascia costiera, larga fino a 7-8 km, depositi sabbiosi di cordone litorale e dune eoliche parallele alla linea di costa con intervallati limi e sabbie fini derivanti dalla deposizione in ambiente paludoso e salmastro tra un cordone e l'altro. Alcune zone nella parte settentrionale del territorio comunale sono poi interessate dalla presenza di terreni sabbiosi fini depositi in ambiente di laguna.

Le formazioni presenti nella porzione superficiale sono le seguenti:

- ✓ elemento sommitale del Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore. Comprende sabbie, argille e limi di ambiente alluvionale, deltizio e litorale, organizzati in corpi lenticolari, nastriformi, tabulari e cuneiformi, di spessore plurimetrico. La formazione è costituita da argille, limi ed alternanze limoso-sabbiose di tracimazione fluviale (piana inondabile, argine, e tracimazioni indifferenziate);
- ✓ il tetto dell'unità è rappresentato dalla superficie deposizionale, per gran parte relitta, corrispondente al piano topografico.

Nella parte sommitale del Subsintema di Ravenna viene distinta un'unità sintemica di rango inferiore (Unità di Modena – AES8a), definita al margine appenninico padano e costituita da sabbie, argille e limi di ambiente alluvionale e deltizio-litorale, organizzati in corpi lenticolari, nastriformi, tabulari e cuneiformi, di spessore plurimetrico.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>142</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

L'Unità di Modena presenta un limite inferiore inconforme, marcato da superfici di erosione fluviale che si correlano lateralmente a depositi con fronte di alterazione superiore al metro di spessore, caratterizzato dallo sviluppo di un suolo o di più suoli sovrapposti con orizzonte superficiale da decarbonatato a parzialmente decarbonatato e orizzonte profondo ad accumulo di carbonato di calcio, colore degli orizzonti da bruno giallastro a giallo olivastro. Il limite superiore dell'unità coincide col piano topografico. Al tetto dell'unità sono presenti depositi con fronte di alterazione inferiore al metro e suoli calcarei, colore degli orizzonti da bruno oliva a grigio oliva scuro.

Il limite inferiore dell'Unità di Modena è datato al periodo post-romano e segna l'instaurarsi di un'importante fase di deterioramento climatico che, tra il IV e il VI secolo d.C., determinò un importante incremento della piovosità, con conseguente modifica della rete idrografica e alluvionamento di gran parte della pianura.

L'Unità è costituita da:

- ✓ ghiaie e ghiaie sabbiose o da sabbie con livelli e lenti di ghiaie ricoperte da una coltre limoso
- ✓ argillosa discontinua, in contesti di conoide alluvionale, canale fluviale e piana alluvionale intra-valliva;
- ✓ argille e limi, in contesti di piana inondabile;
- ✓ alternanze di sabbie, limi ed argille, in contesti di piana deltizia;
- ✓ sabbie prevalenti passanti ad argille e limi e localmente a sabbie ghiaiose, in contesti di piana litorale.

#### 3.4.2.2 Caratteristiche dell'Area

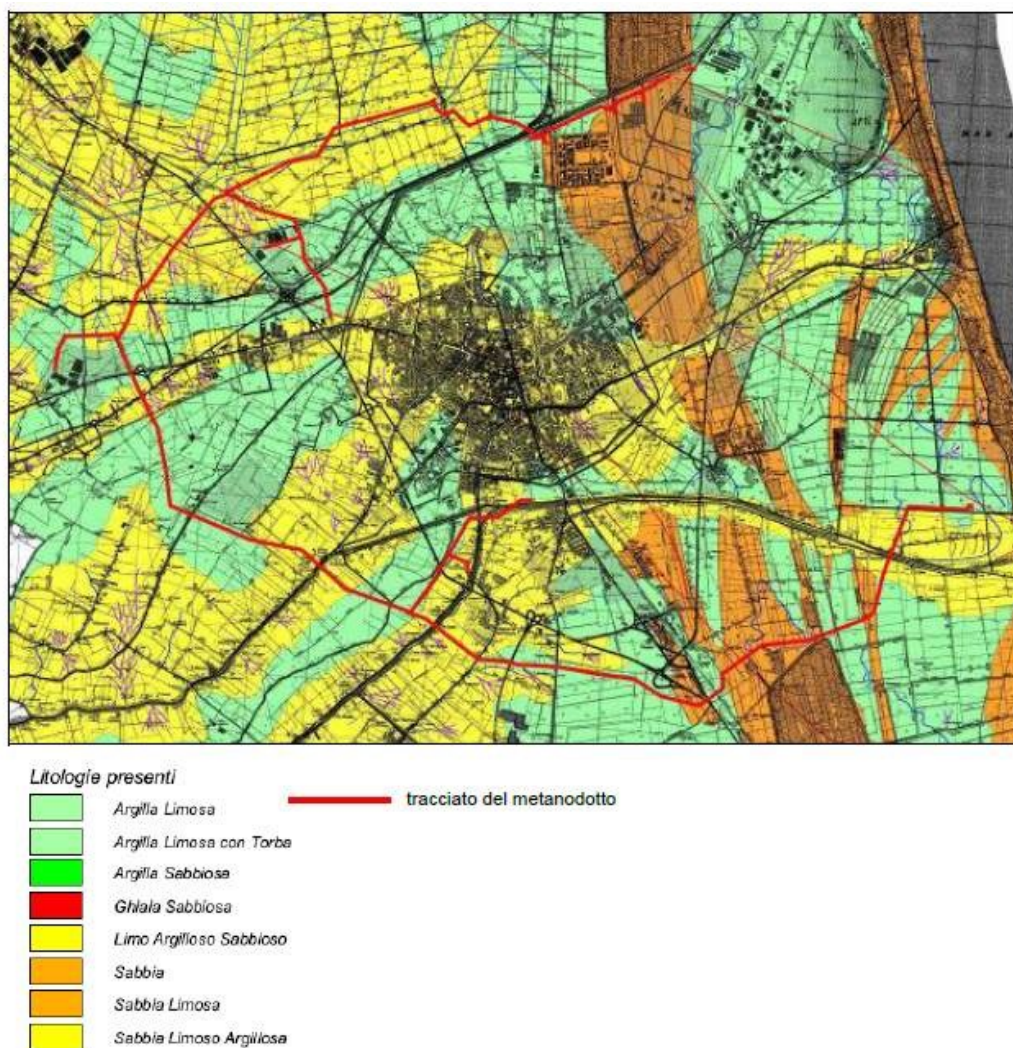
Per quanto attiene l'area attraversata dal metanodotto, i terreni presenti appartengono alla Unità di Modena (AES8a), che comprende sabbie, argille e limi di ambiente alluvionale, deltizio e litorale, organizzati in corpi sedimentari lenticolari, nastriformi e tabulari variamente interdigitali e con elevata variabilità laterale e verticale.

Al fine di fornire un inquadramento generale dell'area, nella seguente figura, tratta dallo SIA del Progetto "Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra Dn 650 (26") – Dp 75 Bar e Opere Connesse", presentato per autorizzazione al MITE dal Proponente nel 2017 (SNAM Rete Gas, 2017), sono rappresentate le litologie di superficie presenti lungo il tracciato del metanodotto; come si può osservare esse sono in parte di natura sabbiosa e in parte di natura limo-argillosa. Le quote del piano campagna oscillano fra +0,50 e +2,50 m s.l.m.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>143</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.41: Carta geologica - Progetto “Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare-Ravenna Terra Dn 650 (26”) – Dp 75 Bar e Opere Connesse” (in rosso met. in progetto)**

Per i dettagli sull’area di interesse si rimanda alla Relazione Geologica - Geomorfologica in allegato alla documentazione; per le caratteristiche geologiche con il dettaglio del tracciato a terra in progetto si rimanda all’elaborato specifico in allegato (Carta geologica-geomorfologica elaborato n. PG-CGB-D-35245).



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>144</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

### 3.4.3 Morfologia e Batimetrica Costiera

#### 3.4.3.1 Caratteristiche Morfologica e Batimetrica dell'Adriatico

Il mare Adriatico è un bacino epicontinentale semichiuso, caratterizzato da una forma approssimativamente rettangolare allungata in direzione Nord-Ovest e Sud-Est per circa 800 km, collegato al Mar Mediterraneo attraverso il Canale di Otranto. La sua superficie, includendo le isole, è di circa 138,600 km<sup>2</sup>, corrispondente al 4,6% di quella del Mediterraneo (Vrgoč et alii, 2004).

Considerazioni morfologiche, geografiche e idrodinamiche hanno suggerito la suddivisione dell'intero bacino dell'Adriatico in tre zone ben distinte (Artegiani et alii, 1997) (Figura 3.42):

- ✓ il Nord Adriatico (NAd) si estende dal Golfo di Trieste fino alla linea ideale che, dall'isobata dei 100 metri di profondità, si proietta verso le coste dalmate e verso quelle italiane, intersecandosi con la penisola italiana poco a Nord di Pescara. Tale sezione è caratterizzata da fondali relativamente bassi che degradano dolcemente da Nord verso Sud e dalla costa occidentale verso il centro, partendo da 15 m circa nella parte Nord-occidentale, lungo la linea di costa tra Venezia e Trieste e raggiunge profondità pari a circa 70 - 100 m nella zona antistante Ancona grazie alla presenza della piattaforma continentale;
- ✓ il Medio Adriatico (MAd), si estende dalla sopracitata linea ideale fino ad un'altra linea ideale che congiunge la penisola garganica con l'isola croata di Lastovo. Tale sezione raggiunge profondità non superiori ai 300 m e comprende la Depressione Meso - adriatica, orientata in direzione Nord Est – Sud Ovest, cioè perpendicolare all'asse del bacino e definita anche "depressione di Pomo", la "sella di Pelagosa" e la prosecuzione costiera della piattaforma continentale collegata alla penisola italiana fino al Gargano;
- ✓ il Sud Adriatico (SAd) si estende dalla linea ideale congiungente la penisola garganica con l'isola croata di Lastovo fino al confine con il Mare Ionio, individuato al parallelo di Otranto. Questa sezione è caratterizzata da una morfologia piuttosto regolare con profondità massime che raggiungono anche i 1,200 m per la presenza dell'ampia depressione centrale denominata "depressione del SAd".

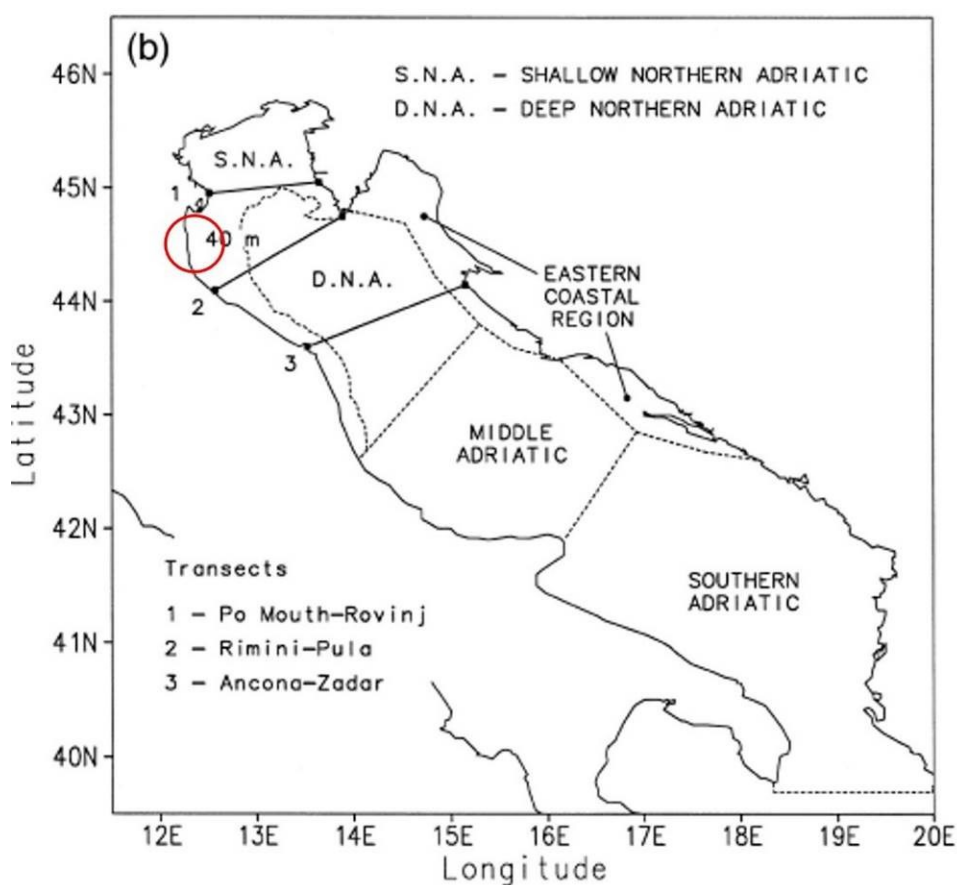
Con l'eccezione rappresentata dalla pianura padano-veneta, l'Adriatico è circondato interamente da importanti apparati montuosi: le Alpi Dinariche ad Est, le Alpi a Nord e gli Appennini ad Ovest; inoltre, nelle sue acque trovano foce numerosi corsi d'acqua.

Il bacino dell'Adriatico presenta peculiari morfologie costiere, le quali sono direttamente connesse ai processi idrografici che vi hanno luogo. Le coste orientali, per la presenza dell'importante apparato montuoso delle Alpi Dinariche, si presentano alte e rocciose, articolate e disseminate di isole con andamento parallelo rispetto alla linea di costa. Le coste italiane si presentano, invece, prevalentemente basse e sabbiose, essendo alimentate principalmente dall'accumulo di sedimenti di origine fluviale trasportati lungo la costa dalle correnti marine prevalenti.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>145</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Come indicato nella seguente figura, l'area oggetto d'intervento ricade nel Sub Bacino del Nord Adriatico.



**Figura 3.42: Batimetria del Mare Adriatico con Indicazione dell'Area Oggetto d'Intervento (Artegiani et al., 1997)**

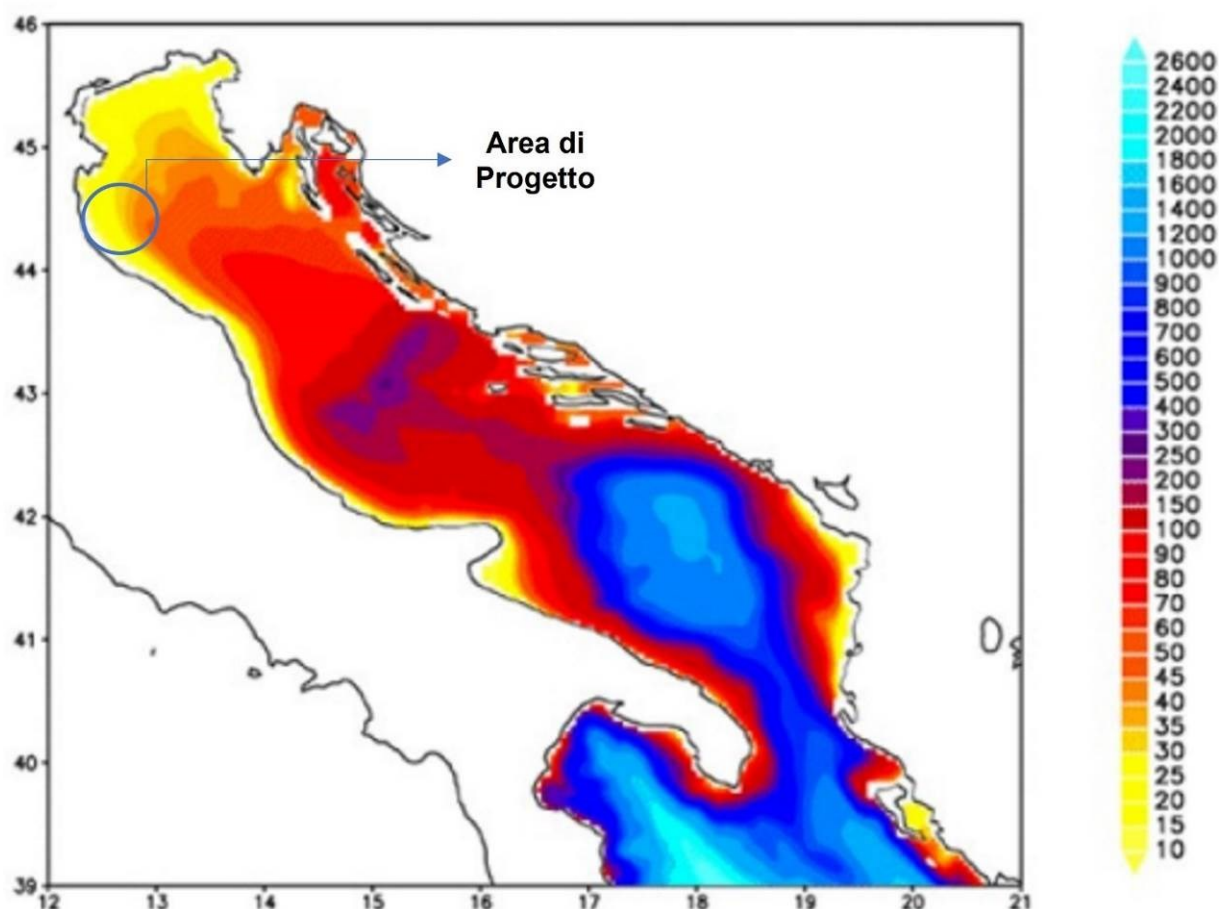
L'Adriatico è caratterizzato da fondali poco profondi (il 73% della superficie presenta profondità inferiore ai 200 m) che decrescono gradualmente da Sud a Nord. La maggior parte del bacino è localizzata sulla piattaforma continentale, mentre solo una porzione ridotta ricade sulla scarpata (Vrgoč et alii, 2004).

Sul transetto Rimini-Pola (Croazia) si raggiungono a malapena i 50 m, più a Sud, al traverso di Pescara, si trova una depressione, la Fossa di Pomo, che raggiunge i 238 m. La profondità massima di 1200 m si rileva però nella parte meridionale del bacino al largo di Bari. La pendenza dei fondali prospicienti l'Emilia-Romagna è molto lieve, soprattutto se si considera

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 146 di 305	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

che la profondità oltre ad 1 km dalla costa aumenta di un metro ogni chilometro (Regione Emilia Romagna, 2020).



**Figura 3.43: Rappresentazione Morfologica e Batimetrica del Mare Adriatico (Regione Emilia Romagna, 2020)**

#### 3.4.3.2 Caratteristiche dell'Area

L'area di interesse per l'ormeggio della FSRU si trova nel tratto di mare antistante Ravenna ad una distanza dalla costa di circa 8,5 km e una profondità massima di circa 13-15 m. La condotta di collegamento sarà posata con direzione indicativamente perpendicolare alla costa, per approdare a Punta Marina in corrispondenza della zona di Lido Adriano.

In merito alle caratteristiche geomorfologiche del fondale delle aree in analisi si sono inoltre seguite le cartografie del Servizio Geologico d'Italia (Istituto di Geologia Marina). In particolare, si fa affidamento alla carta superficiale e alla carta di sottofondo, entrambe in

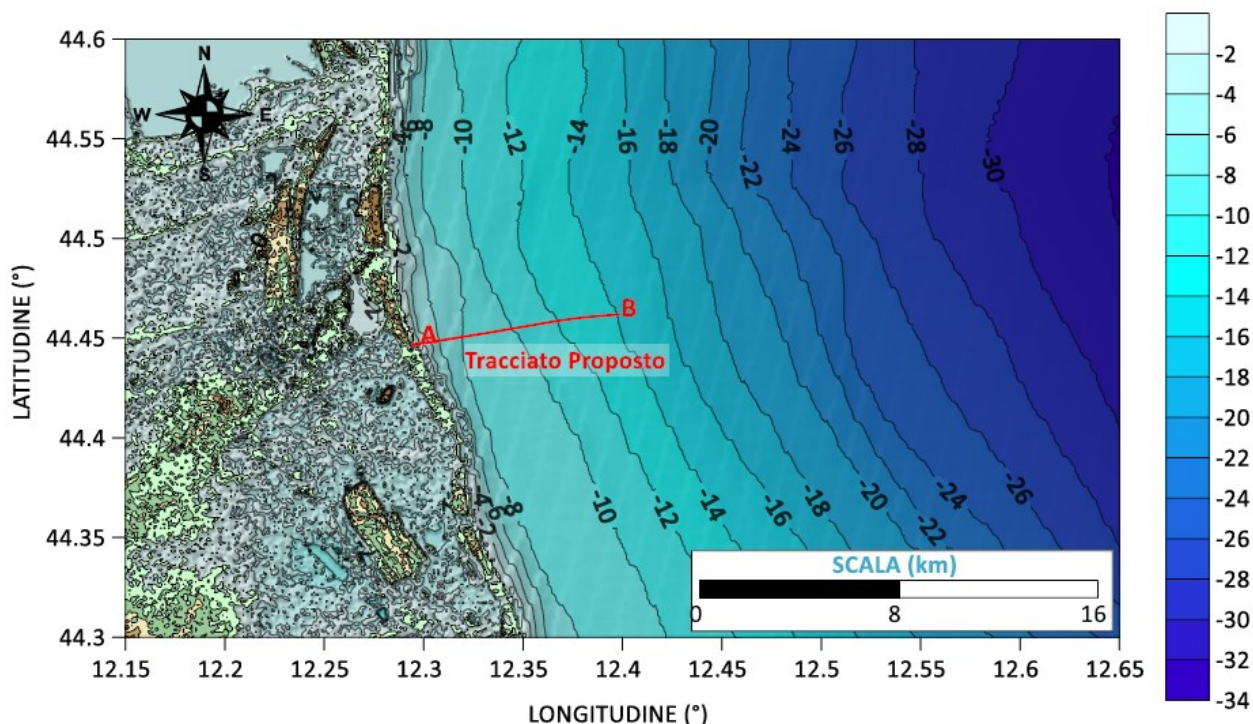
	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 147 di 305	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

scala 1:250.000. In accordo con quanto descritto dalla carta superficiale, l'area presa in esame rappresenta il tratto di piattaforma continentale adriatica e l'adiacente area costiera, zone caratterizzate da un basso gradiente assiale. Per quanto riguarda i dati utili disponibili nella carta superficiale, il progetto si trova in un'area di "Sistemi di Stazionamento Alto" con uno spessore compreso tra 0-18m.

La batimetria dell'area di studio è ragionevolmente assimilabile ad un piano inclinato con pendenze molto lievi (di circa 0,001 fino a 30 metri di profondità, inferiori a 0,001 muovendosi verso profondità maggiori) e orientato verso E-SE (circa 110°N).

Come si evince dalla figura di seguito riportata (estratta dalla REL-CGB-E-09011 "Inquadramento geologico e geotecnico area vasta"), nel tratto a mare, un basso gradiente caratteristico della costa occidentale nord adriatica causa un lento progredire della costa, con pendenze spesso inferiori al grado (con un gradiente pari a 0,07-0,1 gradi). Numerose piattaforme per l'estrazione di idrocarburi, inoltre, punteggiano il tratto a mare antistante la zona di studio; al loro intorno, la morfologia del fondale può prevedere delle variazioni locali.



**Figura 3.44: Rappresentazione del Rilievo e della Batimetria della zona di Marina di Ravenna (stralcio da REL-CGB-E-09011 in allegato)**

Per i dettagli si rimanda alla documentazione in allegato (REL-CGB-E-09011 "Inquadramento geologico e geotecnico area vasta") ed alla corografia di progetto su carta nautica (DIS-COR-



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>148</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I B-09003 in Allegato alla Relazione "Report preliminare di dimensionamento meccanico condotta" REL-BAS-E-09014).

### 3.4.4 Inquadramento Geologico a Mare

#### 3.4.4.1 Inquadramento Geologico Generale

Come indicato anche dalla documentazione in allegato (REL-CGB-E-09011 "Inquadramento geologico e geotecnico area vasta"), il Bacino Adriatico è posizionato per la maggior parte su una placca litosferica minore, definita da alcuni autori Microzolla Apula e da altri Promontorio Africano, formatasi in seguito allo sprofondamento nell'area euroasiatica della piattaforma continentale africana e staccatasi da quest'ultima durante l'era Mesozoica. Dal punto di vista geologico - strutturale il bacino Adriatico si presenta molto eterogeneo: la parte occidentale costituisce l'avanfossa della catena appenninica, sul lato orientale è presente l'avanfossa della catena dinarica (Argnani et alii, 1987), tra le due si estende l'avampaese relativamente indeformato delle due catene. Si può, dunque, ritenere che il Bacino Adriatico nel complesso costituisca l'avampaese delle catene montuose che si sono strutturate ai suoi margini, ossia la catena Sudalpina a Nord, l'Appennino ad Ovest, le Alpi Dinariche ad Est e l'Arco Ellenico a Sud. Alcuni studi effettuati negli ultimi anni hanno dimostrato, tuttavia, che le aree di avampaese non sono, come si riteneva in passato, del tutto stabili e indeformate. Gli sforzi tettonici collisionali che danno origine alle catene montuose si possono propagare nell'avampaese anche per grandi distanze. A questo si aggiunge l'effetto di carico orogenico che produce, attraverso la flessione della placca litosferica, il bacino d'avanfossa che fiancheggia il fronte della catena (Argnani et alii, 1996).

L'area settentrionale dell'Adriatico è caratterizzata da una morfologia strettamente collegata all'evoluzione deposizionale dell'avanfossa Padano-Adriatica; la pianura Padana stessa è parte integrante dell'avanfossa e ne costituisce la porzione più occidentale oggi emersa. I dati provenienti dalla sismica a rifrazione indicano la presenza di una crosta spessa 30 km (Geiss, 1987) e un flusso di calore di bassa entità, inferiore a 60 mW/m<sup>2</sup> (Monganelli et alii, 1991); tali informazioni suggeriscono la presenza di una litosfera piuttosto vecchia. In più, la stratigrafia emersa durante le esplorazioni petrolifere (Ori et alii, 1986; Argnani et alii, 1991) hanno indicato, tipicamente, un'evoluzione da piattaforme carbonatiche del Triassico (da circa 252 Ma) – Giurassico Inferiore (a circa 182 Ma) a sedimenti pelagici del Giurassico Medio (da circa 174 Ma) – Cretacico Superiore (a circa 72 Ma). La stratigrafia riporta i rifting e la conseguente frattura continentale che ha portato all'apertura dell'oceano Tetide. Dal Paleocene (da circa 66 Ma) al tardo Miocene (a circa 7 Ma), i depositi clastici emipelagici sono progressivamente aumentati fino a diventare dominanti, testimoniando la progressione della convergenza Africa – Europa (Argnani e Frugoni, 1997). Sul lato occidentale dell'Adriatico centro settentrionale un bacino di avanfossa del Plio-Quaternario (da circa 5 Ma) è collegato alla cintura appenninica e rappresenta l'ultima delle migrazioni verso Est dei bacini di avanfossa del Cenozoico (Ricci Lucchi, 1986).

La porzione centrale del Bacino Adriatico è caratterizzata principalmente dalla presenza della Fossa Meso-Adriatica o Mid Adriatic Deep (MAD), un bacino relitto caratterizzato da una

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>149</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

profondità massima di circa 260 m che nel tempo si è progressivamente riempito dei sedimenti provenienti dal delta del Fiume Po durante il Quaternario (da circa 1.8 Ma). Tale fossa è separata in due depocentri dalla cintura di deformazione Centro-Adriatica (Argani e Frugoni, 1997), e bordata dalle catene Galignani e Pelagosa a Sud-Est e dall'alto strutturale delle Isole Tremiti a Sud. Le due depressioni della fossa possono essere riempite dalle acque dense prodotte nel bacino settentrionale.

Il Sud Adriatico presenta, invece, una depressione chiamata Fossa Sud Adriatica o South Adriatic Deep (SAD) che mostra una complessa morfologia e una profondità massima di circa 1,200 m. Collegata al Mar Ionio tramite lo stretto di Otranto, tale depressione sub circolare è delimitata a Ovest dalle coste pugliesi e ad Est dalle coste di Albania, Montenegro, Croazia. La parte meridionale dell'area adriatica, si colloca all'interno di una porzione di litosfera continentale relativamente indeformata che alcuni considerano promontorio africano (Channell et alii, 1979), altri una microplacca separatasi dall'Africa durante il Mesozoico (Finetti 1984) o in tempi recenti (Anderson e Jackson, 1987). L'area adriatica meridionale, in particolare, rappresenta l'avampaese delle catene appenninica e dinarico/ellenica, che si fronteggiano con vergenza opposta sui due lati del bacino Adriatico e che rappresentano il limite fra la placca africana e quella europea (Argnani et alii, 1996).

Come si evidenzia nella successiva figuraFigura 3.45, l'area di Studio è localizzata nel sistema di avampaese adriatico.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>150</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



Note:

(1) Alpi liguri e meridionali; (2) Bacini di avanfossa; (3) e (4) Cinture assiale ed esterna degli Appennini settentrionali; (5) Piattaforme carbonatiche del Lazio-Abruzzo e degli Appennini meridionali; (6) Cintura esterna degli Appennini meridionali; (7) Piattaforme carbonatiche dinariche; (8) Avampaese adriatico; (9) Arco calabro; (10) Compressioni; (11) Estensioni.

**Figura 3.45: Principali Caratteristiche Strutturali dell'Area Adriatica e Indicazione dell'Area Oggetto d'Intervento (Viti et alii, 2006)**

#### 3.4.4.2 Caratteristiche dell'Area

La Pianura Padana costituisce il riempimento sedimentario dell'avanfossa degli attuali orogeni appenninico e sudalpino, il cui substrato è costituito dalle falde tettoniche che formano la parte sepolta della catena.

Le caratteristiche sedimentologiche e stratigrafiche delle successioni padane post-tortoniane sono costituite da numerose formazioni, spesso di tipo torbiditico, riferibili ad un ambiente di avanfossa piuttosto profonda.

È solo dal Pleistocene medio (da circa 1 Ma) che subentra una deposizione costiera e continentale (Formazione di Ravenna o Sabbie Gialle e Supersintema Emiliano-Romagnolo)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>151</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

che testimonia il rapido colmamento dell'avanfossa; in alcuni casi la sedimentazione è avvenuta in bacini satellite (*piggy-back basins*), formati sopra alle falde tettoniche in movimento verso NE.

Un aspetto importante è l'enorme spessore della successione Plio-Quaternaria, che localmente supera i 6 km. Studi recenti affermano che l'avanfossa padano-adriatica era principalmente alimentata dai materiali erosi dalla catena alpina, trasportati dai paleo-fiumi lombardi e veneti come l'Adda, il Mincio e l'Adige.

Dal Miocene superiore al Pleistocene inferiore l'Appennino settentrionale, invece, fu una sottile fascia di terra emersa, con rilievo poco accentuato.

L'assetto strutturale della parte sepolta dell'Appennino è abbastanza conosciuto, tuttavia si riscontrano significative differenze nell'interpretazione dei dati di sottosuolo: alcuni studi suggeriscono che gran parte dei sovrascorimenti che formano gli archi sepolti erano ben strutturati sin dalla fine del Miocene; secondo tale ipotesi, l'evoluzione pliocenico-quaternaria delle "Pieghe Emiliane, Ferraresi e Romagnole" sarebbe avvenuta mediante la riattivazione "fuori-sequenza" di lineamenti interni, tra cui il fronte pedeappenninico che divide la catena affiorante dalla Pianura Padana. Altre interpretazioni, pur confermando la riattivazione di strutture interne, mettono in evidenza il progressivo coinvolgimento dei settori esterni del sistema catena-avanfossa-avampaese adriatico; in tal caso, la strutturazione definitiva dell'arco strutturale più esterno ("Pieghe Ferraresi") è acquisita solo tra la fine del Pliocene e l'inizio del Pleistocene.

Tra il Messiniano ed il Plio-Pleistocene la Pianura Padana orientale e l'Alto Adriatico facevano parte del bacino di avampaese dell'Appennino settentrionale. In questo intervallo l'evoluzione tettono-sedimentaria di quest'area coincide con quella dell'Avanfossa Padano-Adriatica (PPAF) e delle sue aree di rampa ed avampaese.

La successione messiniano-pleistocenica della PPAF è suddivisa in 4 allogruppi (unità tettonico-sedimentarie che presentano identiche caratteristiche di formazione e trasformazione nelle diverse ere geologiche) limitati da unconformity di origine tettonica:

- ✓ EM (Messiniano pre e sin-evaporitico): gli archi emiliano e romagnolo suddividono l'avanfossa in due depocentri; la successione d'avanfossa è rappresentata dalle arenarie ed argille torbiditiche della F.ne Bagnolo. Sedimentazione di piattaforma, costiera ed evaporitica nell'avampaese veneto e nord-adriatico;
- ✓ LM (Messiniano post-evaporitico–Pliocene inf.): durante il Messiniano post-evaporitico in avanfossa si depositano le torbiditi della F.ne Fusignano, mentre gran parte dell'area di avampaese è soggetta ad una fase di emersione ed erosione di profonde valli incise. La base del Pliocene corrisponde ad un brusco innalzamento eustatico. In avanfossa sedimentano le torbiditi a bassa efficienza della F.ne Canopo. In avampaese dopo la fase trasgressiva si registra una rapida progradazione verso Sud;
- ✓ EP (Pliocene inf.–medio): attivazione del fronte interno delle "Pieghe Ferraresi" e frammentazione dell'avanfossa. Sedimentazione delle torbiditi ad alta efficienza delle F.ni

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>152</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

P.to Corsini e P.to Garibaldi "interna". Sedimentazione di argille condensate nell'area di avampaese;

- ✓ LP (Pliocene sup.–Pleistocene): completa deformazione delle "Pieghie Ferraresi" e dei fronti dell'Adriatico settentrionale. Formazione di una nuova avanfossa nel Veneto orientale ed in Adriatico settentrionale e sedimentazione delle torbiditi ad alta efficienza delle F.ni P.to Garibaldi "esterna" e Carola.

I limiti di allogrupo corrispondono agli eventi compressivi di maggiore intensità responsabili di fasi di migrazione dei depocentri di avanfossa verso l'avampaese e di bruschi cambi nel tipo e distribuzione dei sistemi deposizionali.

La successione di avanfossa è composta essenzialmente da depositi torbiditici con prevalenza dei sistemi torbiditici ad alta efficienza (tipo I); le associazioni di facies più frequenti sono quelle di lobo torbiditico sabbioso e quelle di piana bacinale torbiditica.

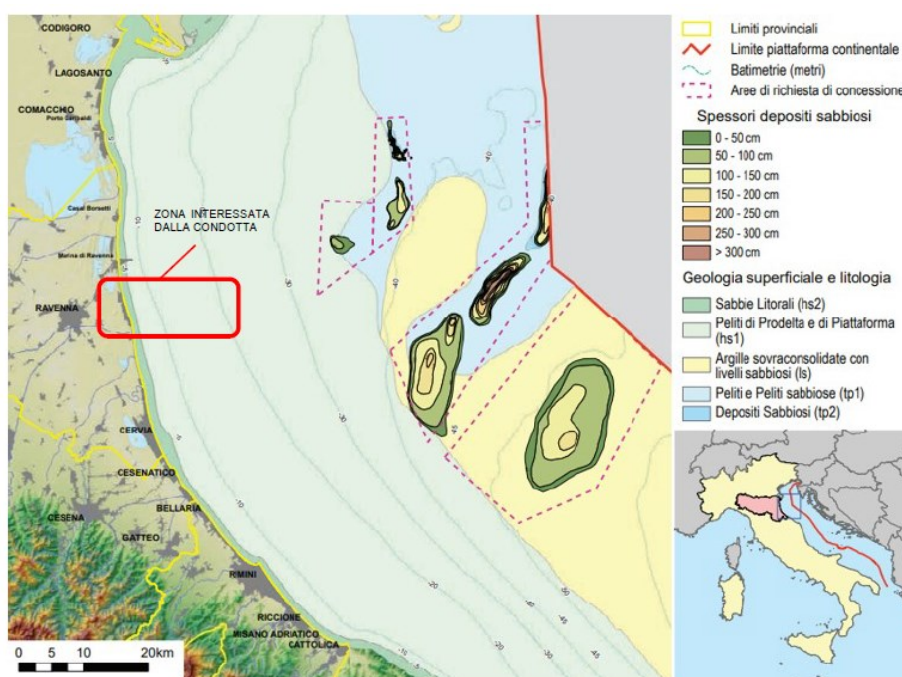
Nel corso del Pleistocene medio la progradazione padana determina il colmamento del bacino di avampaese.

L'area oggetto degli interventi occupa il tratto di mare antistante Ravenna. La zona che sarà interessata dalla tubazione identificata all'altezza di Punta Marina è caratterizzata per i primi metri dalla costa da sabbie litorali e prosegue verso mare con Peliti di Prodelta e di Piattaforma. La distribuzione dei sedimenti mostra una variazione nella litologia del fondale procedendo dall'approdo verso la direzione offshore.

Come desumibile dalla figura di seguito riportata (tratta dal "Report preliminare di dimensionamento meccanico condotta" REL-BAS-E-09014 in allegato), da valutazioni preliminari il fondale appare caratterizzato da un'alternanza di argille/limo limoso fin dall'inizio del corridoio e da una componente sabbioso/sabbioso-limoso che aumenta gradualmente verso la costa. In generale, la frazione argillosa si sviluppa a largo fino ad una profondità di circa 7,0m.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>153</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.46: Geologia dell'area interessata dal tratto off-shore (Stralcio da REL-BAS-E-09014 in allegato)**

Per i dettagli si rimanda alla Relazione Geologica Offshore in allegato; gli aspetti geotecnici sono trattati nella Relazione geotecnica in allegato (doc MI-SDF-E09031).

#### 3.4.5 Caratteristiche Chimico Fisiche dei Sedimenti Marini

##### 3.4.5.1 Inquadramento Generale

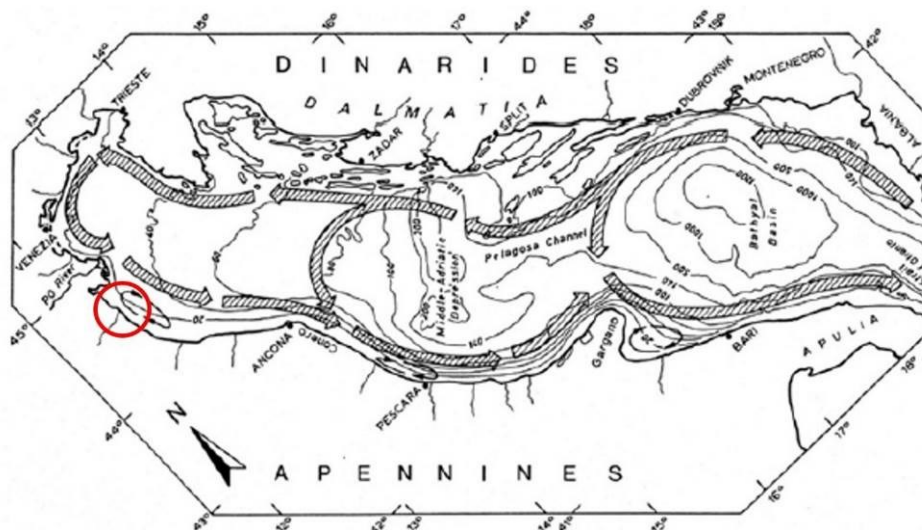
Il Bacino dell'Adriatico può essere considerato come una continuazione sottomarina del bacino del Po nella piattaforma continentale. In questa zona si sono depositati 7,000 m di sedimenti sabbiosi e argillosi appartenenti al Pliocene (Celet, 1977). La maggior parte dei sedimenti deriva dall'erosione delle catene Alpina ed Appenninica ed è trasportata dal Fiume Po e, subordinatamente, da altri fiumi quali ad esempio l'Adige, il Brenta ed il Reno. Di solito il Fiume Po fornisce la maggior parte dei sedimenti, circa 20 milioni di tonnellate per anno (Colantoni et al., 1997). Questi sedimenti sono ridistribuiti dalle correnti marine, la parte grossolana si deposita lungo la costa, quella fine più al largo.

Il Mare Adriatico è un sistema dominato dalla presenza di un fondale fangoso, dove il Fiume Po costituisce la fonte principale di sedimenti (Maselli et alii, 2010) e il trasporto dei sedimenti è fortemente influenzato dalle correnti marine, infatti la circolazione dell'acqua all'interno del bacino, seguendo un andamento prevalentemente ciclonico, favorisce la dispersione longitudinale dei sedimenti (Tomadin, 2000) (si veda la figura seguente). La distribuzione



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>154</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I  
dei sedimenti superficiali in Adriatico, a conferma di ciò, si presenta con andamento a fasce parallele rispetto la costa (Brambati et alii, 1983).



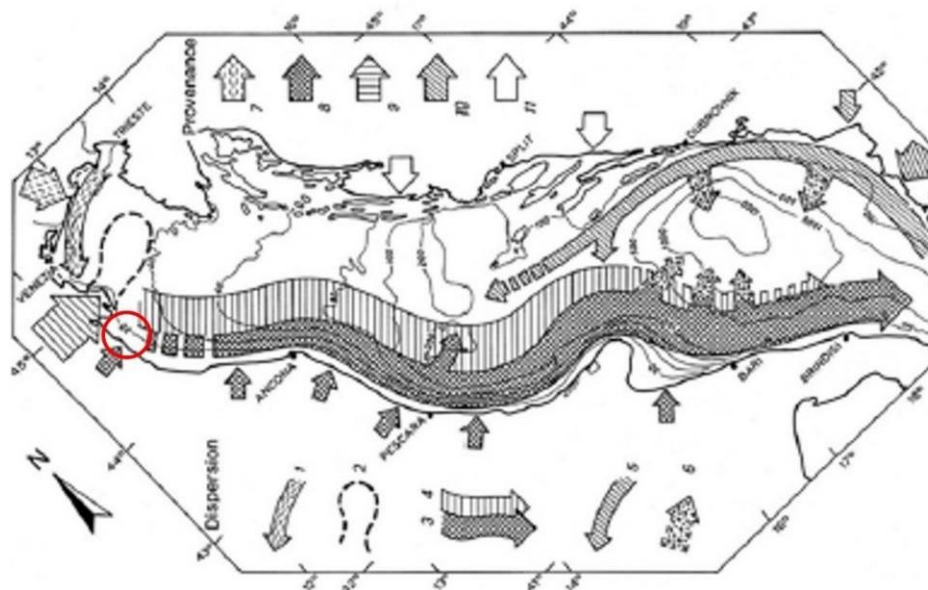
**Figura 3.47: Flusso delle Correnti nel Mare Adriatico con Indicazione dell'Area Oggetto d'Intervento (Tomadin, 2000)**

Gli studi sulla distribuzione di illite e smectite, i più abbondanti minerali presenti nei sedimenti argillosi adriatici (circa il 70-80% del totale), hanno fornito molteplici indicazioni circa la provenienza e la dispersione dei sedimenti argillosi, mettendo in evidenza la prevalente dispersione longitudinale dei materiali fini nel bacino (Tomadin, 2000).

In particolare, dagli studi effettuati in merito, è risultato che i flussi principali che caratterizzano il trasporto di materiali argillosi sono: un "flusso Appenninico" costiero verso SE; un "flusso Padano" di mare aperto parallelo al primo; un "flusso Albanese" subordinato che si muove verso NO e convoglia sedimenti fini lungo le coste orientali del bacino (si veda la figura seguente). A tali flussi principali, si aggiungono altri meccanismi di trasporto che si affiancano, in genere, all'azione dominante di trasporto legata alla circolazione generale delle acque. Nell'Adriatico settentrionale, la diffusione del grande pennacchio torbido del Po influisce notevolmente sulla distribuzione dei sedimenti. Al crescere della profondità delle acque, correnti di gradiente di varia origine agiscono frequentemente in varie parti del bacino, contribuendo al movimento dei materiali in sospensione e favorendo flussi longitudinali di sedimenti argillosi. Nell'Adriatico meridionale, oltre all'azione dei flussi principali, correnti torbide trasversali al bacino trasportano materiali argillosi dalla piattaforma pugliese e da quella albanese-montenegrina verso il bacino batiale (Tomadin, 2000).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>155</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



Note:

(1) Dispersione locale degli apporti provenienti dai fiumi veneziani; (2) Pennacchio del fiume Po; (3) Flusso appennino; (4) Flusso padano; (5) Flusso albanese; (6) Correnti di torbidità; (7) Apporto dei fiumi veneziani; (8) Apporto dei fiumi appenninici; (9) Apporto del fiume Po; (10) Apporto dei fiumi albanesi; (11) Acque "chiare" provenienti dai fiumi dalmati

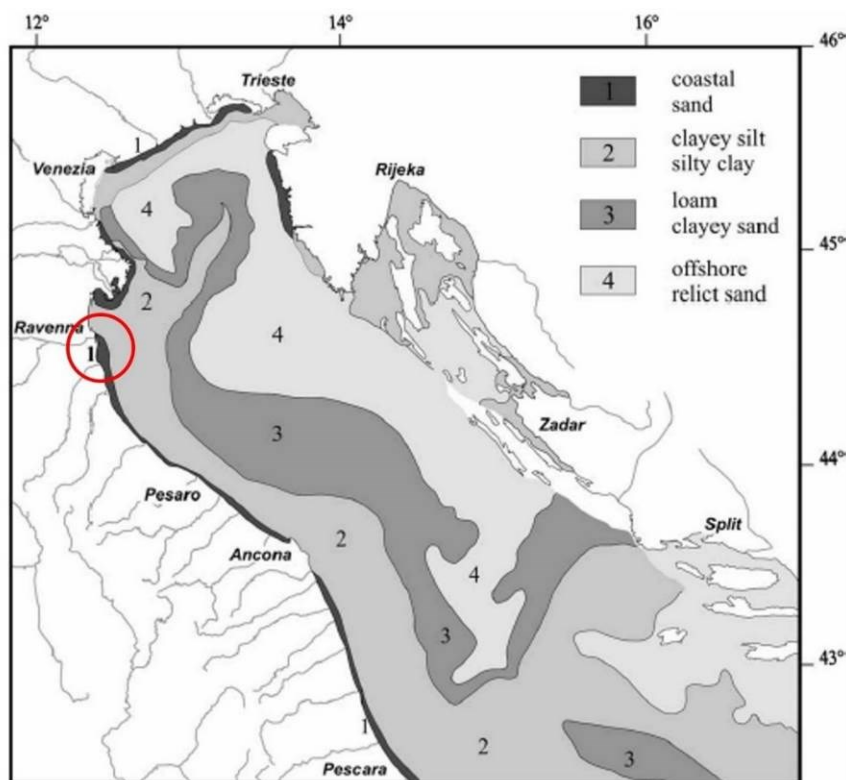
**Figura 3.48: Dispersione dei Sedimenti nel Mare Adriatico con Indicazione dell'Area Oggetto d'Intervento (Tomadin, 2000)**

La distribuzione e lo spessore dei sedimenti nel bacino Adriatico deriva dai flussi che caratterizzano il moto di dispersione appena descritto. L'estensione e lo spessore delle sabbie costiere sono di modesta entità; lungo la fascia costiera occidentale dell'Adriatico centro settentrionale, raggiungono uno spessore compreso tra 15 e 25 metri fino a circa 5-7 metri di profondità (Colantoni et alii, 1997). Verso il mare, le sabbie lasciano spazio al fango che forma una cintura di circa 25-50 km di spessore, con una maggiore entità in corrispondenza del delta del Po (Colantoni e Mencucci, 2006).



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>156</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.49: Distribuzione dei Sedimenti nell'Adriatico Centro Settentrionale con Indicazione dell'Area Oggetto d'Intervento (Colantoni e Mencucci, 2006)**

#### 3.4.5.2 Caratterizzazione della Matrice sedimento

I risultati presentati nei seguenti paragrafi sono stati raccolti nell'ambito dell'attività di monitoraggio, svolta nel 2020 da ARPA Emilia Romagna (ARPAE, 2020b), come previsto dal DM 260/10, con frequenza di campionamento semestrale, presso 8 stazioni ubicate a 3 km dalla costa, lungo i transetti di 302 (Lido di Volano), 304 (Porto Garibaldi), 306 (Casalborsetti), 309 (Lido Adriano), 317 (Rimini) e 319 (Cattolica), prevale la componente limosa; invece, nelle stazioni 308 (Marina di Ravenna), 314 (Cesenatico).

Ai fini della caratterizzazione dell'area più ampia in cui insiste il Progetto, sono state considerate le stazioni per il progetto di interesse sulla base del monitoraggio svolto da ARPAE più prossime all'area di intervento. La Tabella 3.26 riporta la localizzazione, la profondità e la distanza dalla costa di ognuna delle stazioni selezionate.

In tutte le stazioni sono stati rinvenuti sedimenti a componente prevalentemente sabbiosa con riduzione in percentuale delle altre due componenti.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>157</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Oltre alle caratteristiche granulometriche, sono stati monitorati gli inquinanti specifici a sostegno degli Elementi di Qualità Biologica (EQB) e gli inquinanti specifici appartenenti all'elenco delle priorità.

**Tabella 3.26: Stazioni prossime all'area di intervento per la Caratterizzazione Chimico Fisica della Matrice Sedimento: Distanza dalla Costa, Profondità e Localizzazione (ARPAE, 2020b)**

Località	Codice Stazione	Distanza dalla Costa	Profondità	Coordinate Geografiche WGS84	
				Latitudine (gg.pp.dddd)	Logitudine (gg.pp.dddd)
Casalborsetti	306	3	10,2	44.334052	12.193348
Marina di Ravenna	308	3	8,1	44.28899	12.192627
Lido Adriano	309	3	9,4	44.243089	12.213866

#### 3.4.5.2.1 Granulometria

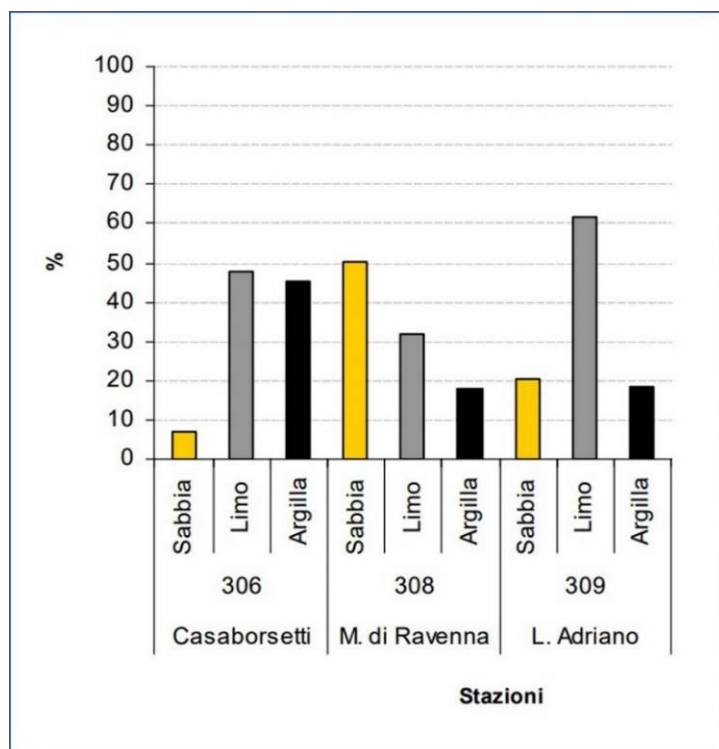
In Figura 3.50 è riportata la distribuzione superficiale media delle tre principali componenti granulometriche dei sedimenti per le stazioni 306 (Casalborsetti), 308 (Marina di Ravenna) e 309 (Lido Adriano).

Nelle stazioni sono state rilevate le seguenti granulometrie:

- ✓ Stazione 306 (Casalborsetti) prevalenza della componente limosa (quasi 50%), seguita da quella argillosa (circa 45%) e sabbiosa (inferiore al 10%);
- ✓ Stazione 308 (Marina di Ravenna) prevalenza della componente sabbiosa (50%), seguita dalla componente limosa (poco al di sopra del 30%) e argillosa (poco al di sotto del 20%);
- ✓ Stazione 309 (Lido Adriano) prevalenza della componente limosa (circa 60%), seguita da quella sabbiosa e argillosa (circa 20%).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>158</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.50: Distribuzione delle principali frazioni granulometriche (% media/anno) rilevate nelle stazioni 306-308-309 (ARPAE, 2020b)**

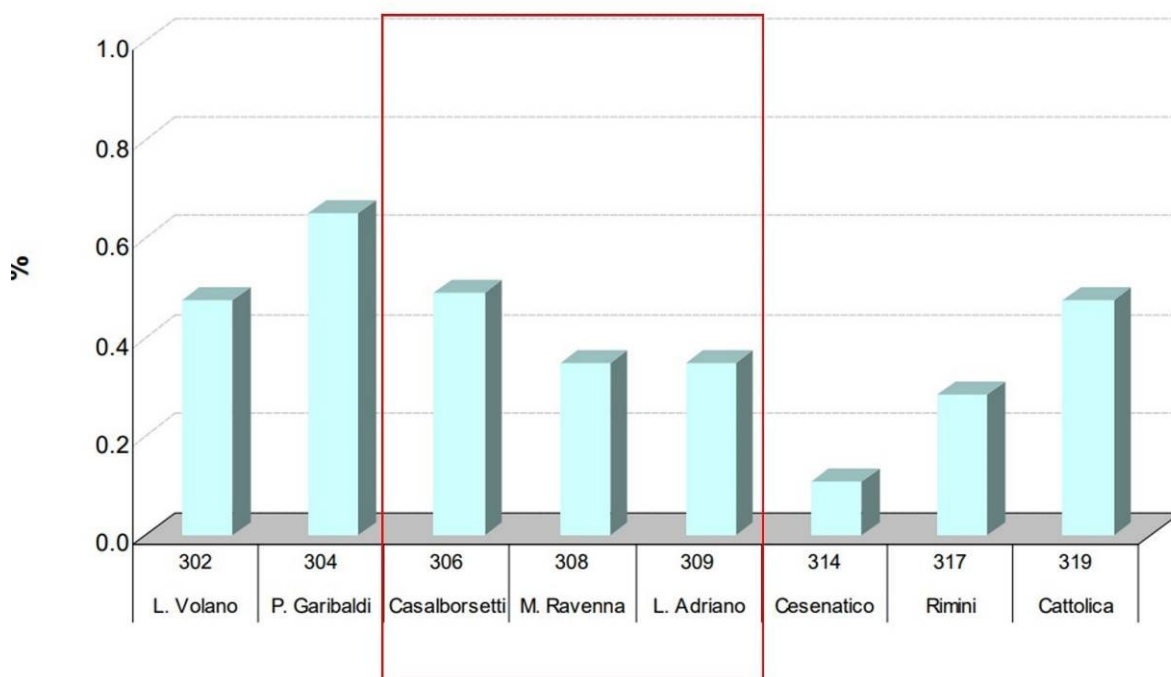
#### 3.4.5.2.2 Inquinanti Specifici a Sostegno degli EQB

##### **Carbonio Organico Totale (TOC)**

In Figura 3.51 sono riportate le percentuali medie/anno di carbonio organico totale nei sedimenti superficiali per le Stazioni indagate. Le percentuali medie/anno di carbonio organico totale relative al 2020 nei sedimenti superficiali variano lungo la costa tra valori di 0,11 e 0,65%. Per quanto concerne le stazioni di interesse si osservano valori attorno a 0.5% per la Stazione 306 (Casalborsetti) e 0,4% per le Stazioni 308 (Marina di Ravenna) e Stazione 309 (Lido Adriano).

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 159 di 305	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.51: Distribuzione del contenuto di Carbonio Organico Totale (% media/anno) nelle stazioni nelle stazioni 306-308-309 (ARPAE, 2020b)**

#### **Metalli: Arsenico, Cromo Totale e Cromo VI**

Nella seguente figura si riportano i valori medi/anno per il 2020 della concentrazione di alcuni metalli determinati sul sedimento.

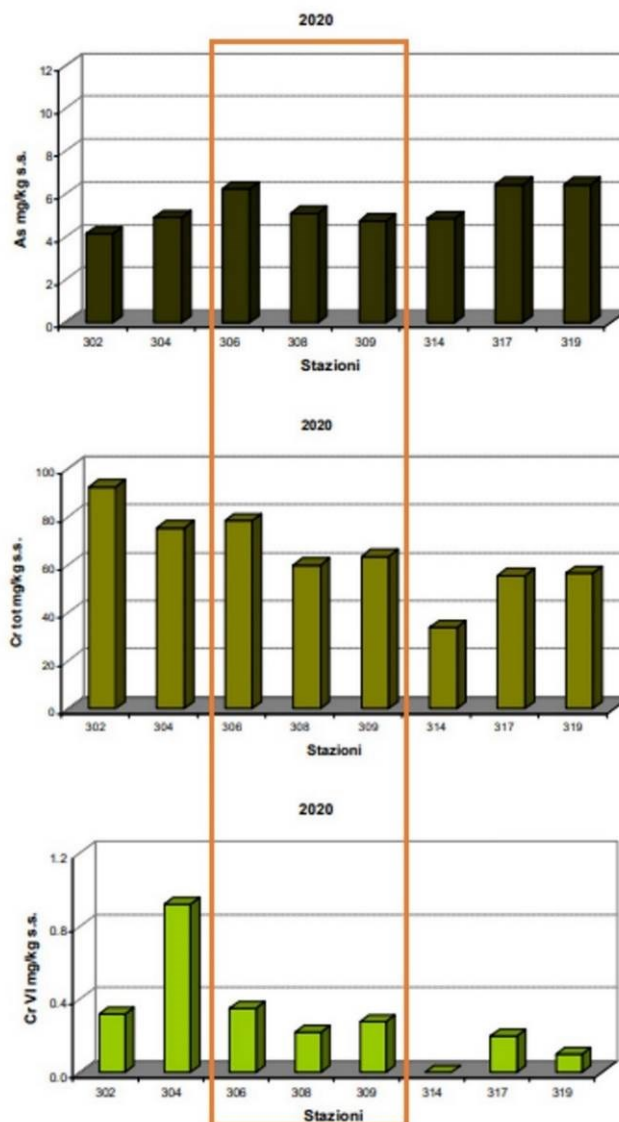
I risultati nelle 3 stazioni di interesse presentano:

- ✓ valori di Arsenico leggermente più elevati (attorno a 6 mg/kg s.s.) nella Stazione 306 (Porto Corsini) e poco più elevati nella Stazione 308 (Marina di Ravenna) rispetto alla Stazione 309 (Lido Adriano);
- ✓ valori di Cromo Totale sempre leggermente più elevati (attorno a 70 mg/kg s.s.) nella Stazione 306 (Porto Corsini) e poco più elevati nella 309 (Lido Adriano) rispetto alla Stazione 308 (Marina di Ravenna), dove risultano inferiori a 60 mg/kg s.s.;
- ✓ valori di Cromo Esavalente sempre inferiori a 0,4 mg/kg s.s. in tutte le stazioni, con valori sempre leggermente superiori nelle Stazione 306 (Porto Corsini).

A livello di corpo idrico (CD1 e CD2) i metalli sono conformi allo SQA-MA stabilito dal D.Lgs. 172/15.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>160</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.52: Medie annuali di Arsenico, Cromo Totale e Cromo VI determinati nel Sedimento nelle stazioni 306-308-309 (ARPAE, 2020b)**

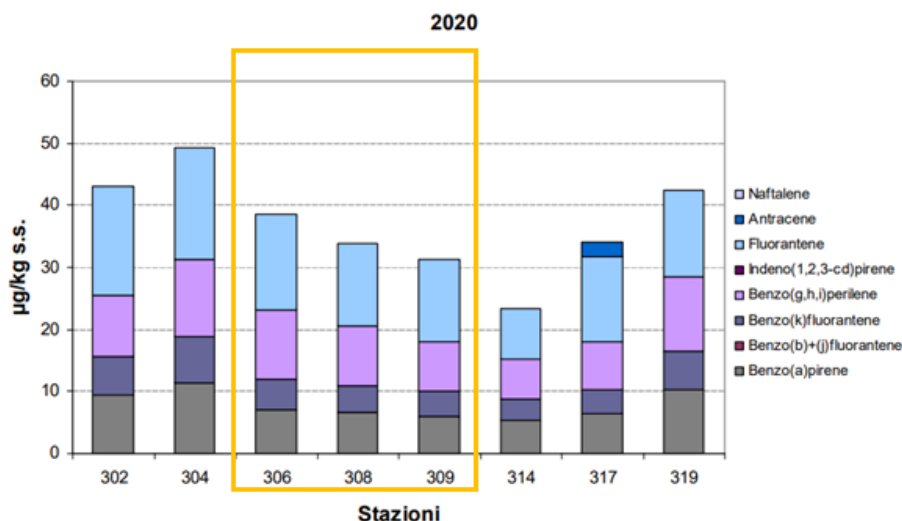
#### **Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)**

Nella seguente figura si riportano i valori medi/anno per il 2020 degli IPA ricercati nel sedimento. I valori medi anno per i corpi idrici CD1 e CD2 risultano conformi nel periodo preso in esame.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>161</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.53: Medie annuali di idrocarburi policiclici aromatici determinati nel sedimento nelle stazioni nelle stazioni 306-308-309 (ARPAE, 2020b)**

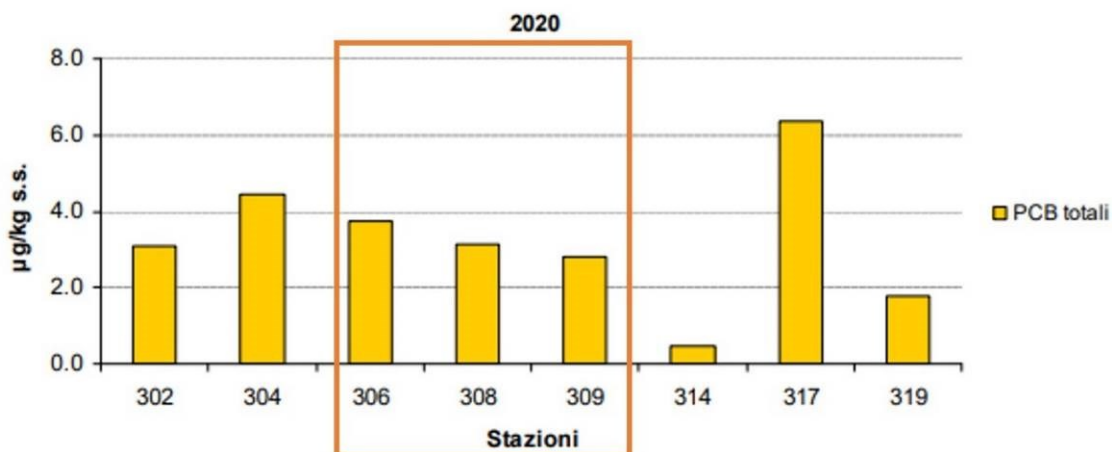
#### **PoliCloroBifenili (PCB)**

Nella seguente figura si riportano i valori medi/anno relativi al 2020 dei PCB totali<sup>1</sup> ricercati nel sedimento. I valori medi anno risultano conformi nel periodo preso in esame.

<sup>1</sup> riferito alla sommatoria dei seguenti cogeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>162</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

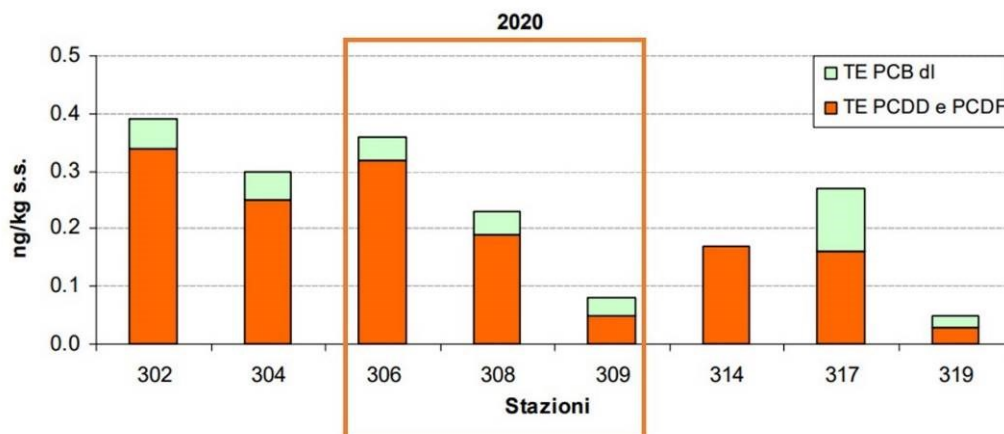
Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.54: Medie annuali di PCB determinati nel sedimento nelle stazioni 306-308-309 (ARPAE, 2020b)**

#### Diossine, Furani e PCB diossin like

Nella seguente figura si riportano i valori medi/anno relativi al 2020 della somma del TE delle diossine e dei furani + PCB dioxin like per le stazioni 306, 308 e 309.



**Figura 3.55: Medie annuali di Diossine, Furani e PCB diossin like nelle stazioni 306-308-309 (ARPAE, 2020b)**

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 163 di 305	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

#### 3.4.5.2.3 Inquinanti Specifici Appartenenti all'Elenco di Priorità

#### **Metalli e Organo Metalli: Cadmio, Mercurio, Piombo e Tributilstagno (TBT)**

Nella seguente tabella si riportano le medie annuali della concentrazione dei metalli e degli organometalli determinati sul sedimento per le Stazioni 306, 308 e 309. Tali parametri sono definiti nell'elenco di priorità del D.Lgs. 172/15.

A livello di corpo idrico (CD1 e CD2) i metalli sono conformi allo Standard di Qualità Ambientale – Media Anno – SQA-MA) stabilito dal D.Lgs. 172/15.

Si registrano solo due valori eccedenti per il tributilstagno, che risultano comunque compresi all'interno dello scostamento ammesso dalla normativa tra lo SQA-MA e SQA-MA+20%.

**Tabella 3.27: Medie /anno per le Stazioni 306, 308 e 309 delle Concentrazioni di Metalli (mg/kg ss) e Organometalli (µg/kg s.s) (ARPAE, 2020b)**

Metalli	SQA-MA	CD1 – Goro-Ravenna	CD2 –Ravenna- Cattolica	
		306 (Casalborsetti)	308 (Marina di Ravenna)	309 (Lido Adriano).
Metalli (mg/kg s.s.)				
Cadmio	0,3	0,12	<0,1	0,11
Mercurio	0,3	<0,10	<0,10	<0,10
Piombo	30	17,7	11,3	10,5
Organometalli (µg/kg s.s.)				
Tributilstagno	5	5,6	4,2	5,3

#### **Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA): i più significativi**

Nella seguente tabella si riportano le medie/anno per Antracene e Naftalene per le tre stazioni di interesse che risultano conformi a livello di singola stazione.

**Tabella 3.28: Medie /anno per le Stazioni 306, 308 e 309 delle Concentrazioni di IPA (µg/kg ss) (ARPAE, 2020b)**

Metalli	SQA-MA	CD1 – Goro-Ravenna	CD2 –Ravenna- Cattolica	
		306 (Casalborsetti)	308 (Marina di Ravenna)	309 (Lido Adriano).
Policiclici Aromatici (µg/kg s.s.)				

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 164 di 305	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Metalli	SQA-MA	CD1 – Goro-Ravenna	CD2 –Ravenna- Cattolica	
		306 (Casalborsetti)	308 (Marina di Ravenna)	309 (Lido Adriano).
Antracene	24	<0,2	<0,2	<0,2
Naftalene	35	<0,2	<0,2	<0,2

### **Pesticidi**

In Tabella 3.29 si riportano le medie/anno della somma dei pesticidi ricercati nel sedimento per le stazioni 306, 308 e 309. Tutti i valori sono conformi ad eccezione di un superamento per la Stazione 306 (1.30 vs 1.0 µg/kg s.s.).

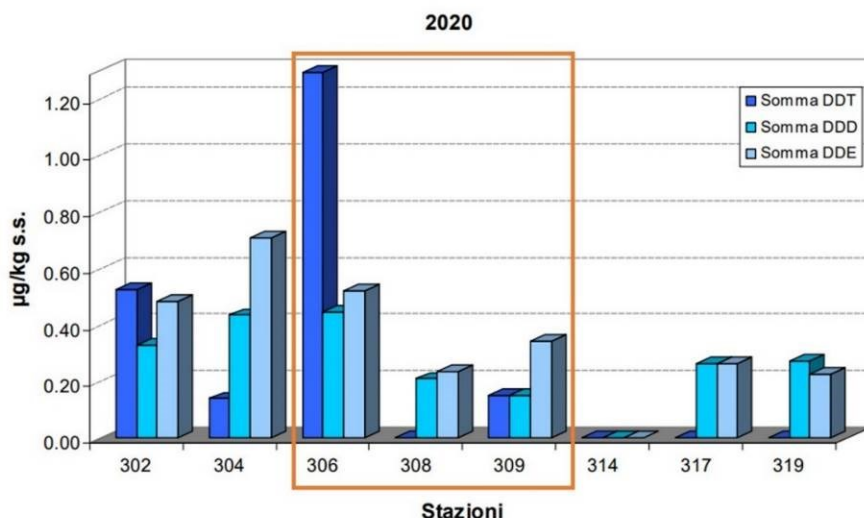
**Tabella 3.29: Medie /anno per le Stazioni 306, 308 e 309 della somma della concentrazione dei Pesticidi (µg/kg ss) (ARPAE, 2020b)**

Metalli	SQA-MA	CD1 – Goro- Ravenna	CD2 –Ravenna- Cattolica	
		306 (Casalborsetti)	308 (Marina di Ravenna)	309 (Lido Adriano).
Pesticidi (µg/kg s.s.)				
Aldrin	0,2	<0,10	<0,10	<0,10
Alfa esaclorocicloesano	0,2	<0,10	<0,10	<0,10
Beta esaclorocicloesano	0,2	<0,10	<0,10	<0,10
Gamma esaclorocicloesano lindano	0,2	<0,10	<0,10	<0,10
Somma DDT	1	<b>1,30</b>	<0,10	0,15
Somma DDD	0,8	0,45	0,21	0,15
Somma DDE	1,8	0,52	0,24	0,35
Dieldrin	0,2	<0,10	<0,10	<0,10

La figura seguente riporta i risultati in forma grafica.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>165</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.56: Medie annuali di pesticidi (somma DDT, somma DDD, somma DDE) determinati nel sedimento (ARPAE, 2020b)**

Per definire la baseline dell'area di interesse sono stati anche utilizzati i risultati relativi alla campagna di caratterizzazione dei sedimenti nell'area portuale e antistante il porto, eseguita tra i mesi di Marzo e Aprile 2014 dall'Autorità Portuale di Ravenna secondo l'allora vigente D.M. 24 gennaio 1996 e le prescrizioni del "Manuale per la Movimentazione di Sedimenti Marini" realizzato da ICRAM e APAT (2007) redatto nell'ambito del progetto di approfondimento dei Canali Candiano e della Baiona.

L'area di indagine è stata divisa in diversi lotti come illustrato nella seguente figura. Il lotto "Canale Marino" è stato considerato ai fini della caratterizzazione "preliminare" dell'area di interesse, essendo ubicato alcuni chilometri a Nord rispetto all'ubicazione del Progetto.



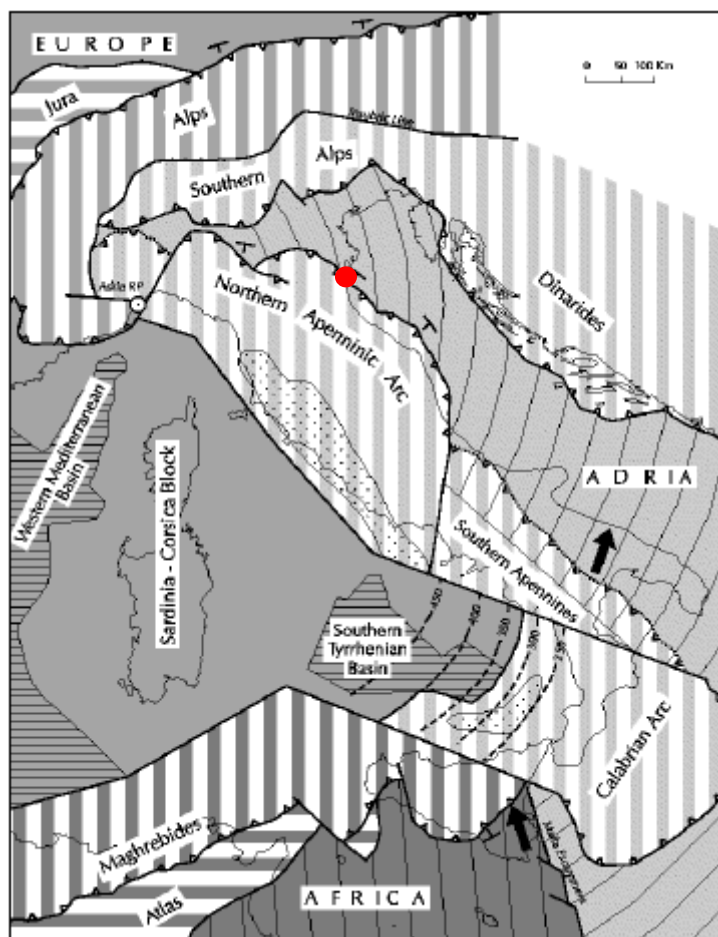


	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>167</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I  
nella parte più a Sud, corrispondente al cosiddetto “Apulia swell”. L’Adriatico centrale segna la transizione tra queste due aree (Maselli et alii, 2010).

Nel corso degli anni, la subduzione verso Ovest della piattaforma Adria ha portato alla formazione della catena appenninica, mentre il bacino Adriatico è diventato un dominio di avampaese (Royden et alii, 1987).

La Figura 3.58 mostra la microplacca adriatica e le tracce dei vettori di spostamento che descrivono le interazioni tra Adria ed Europa.



**Figura 3.58: Schema strutturale/cinematico dell'Italia e Aree Circostanti con indicazione dell'Area di Intervento (Scandone et all.)**

I terremoti che bordano il margine esterno (convergente) dell'Adria sono attribuiti a thrusts e a faglie transpressive legati alla rotazione antioraria dell'Adria rispetto all'Europa. La

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>168</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

posizione del polo di rotazione spiega, a parità di velocità angolare, l'incremento dei vettori di spostamento dalle Alpi occidentali alle Dinaridi.

Per quanto riguarda il territorio italiano, il massimo raccorciamento e il massimo potenziale sismico sono attesi a Nord del Golfo di Venezia, in accordo con la sismicità storica e attuale del Friuli. Nessuna convergenza di placche, invece, viene riconosciuta in Appennino.

Nell'Arco Appenninico Settentrionale la migrazione del sistema catena avanfossa, ancora attiva, sembra essere legata alla velocità di arretramento dell'asse di flessura della piastra adriatica più elevata della velocità di divergenza Europa-Adria nell'area. Questo processo sembra giustificare la sismicità regionale, caratterizzata da (Scandone et al.):

- ✓ terremoti di bassa/media magnitudo lungo il margine padano-adriatico enucleati lungo rampe frontali (meccanismi di tipo thrust) e rampe laterali (meccanismi di tipo strike-slip) di un sistema di sovrascorimenti la cui superficie di scorrimento basale si approfondisce dall'avampaese verso il Tirreno e si radica al fronte del cuneo astenosferico in risalita;
- ✓ terremoti di media/alta energia con meccanismi prevalenti estensionali dip-slip in corrispondenza di una fascia assiale compresa tra la zona di flessura della piastra apula e il cuneo astenosferico del margine tirrenico. Sezioni trasversali rispetto all'asse della catena mostrano che la gran parte degli ipocentri dei terremoti crostali cadono all'interno di una sinforme che raccorda le opposte geometrie della litosfera adriatica in subduzione e dell'astenosfera tirrenica in risalita, con faglie normali a basso angolo immergenti verso l'Adriatico e faglie normali ad alto angolo immergenti verso il Tirreno;
- ✓ terremoti superficiali di bassa energia sopra e dietro il cuneo astenosferico.

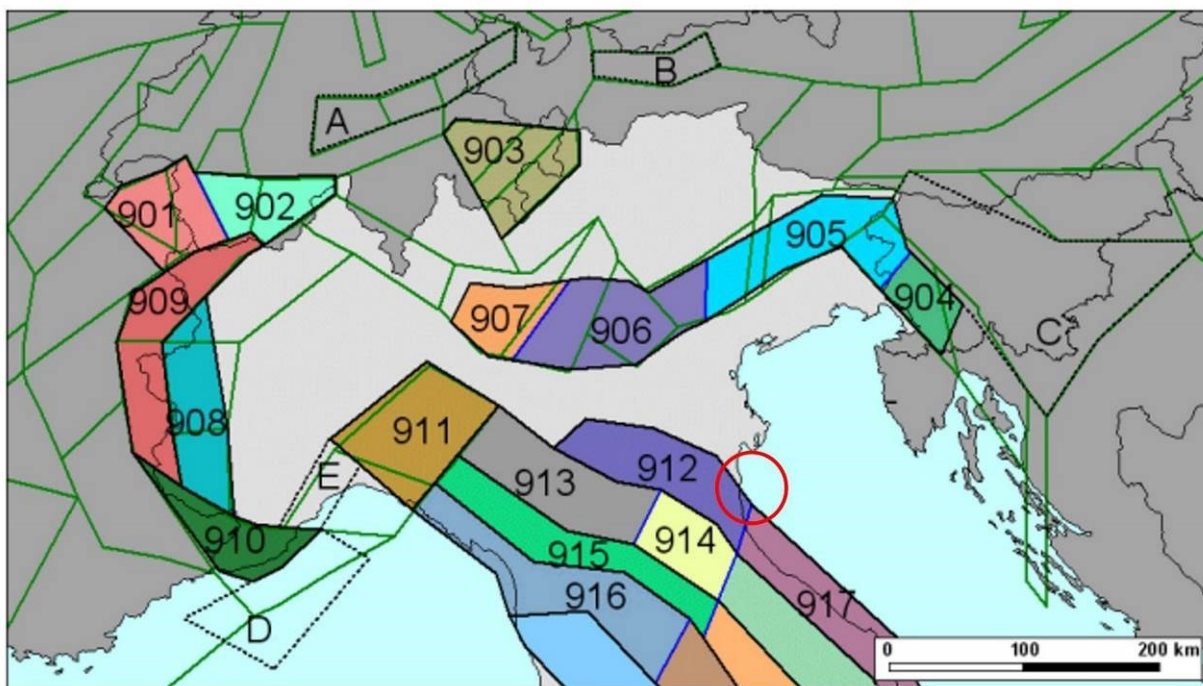
#### 3.4.6.2 Caratteristiche dell'Area

Il modello di sorgenti sismiche attualmente più applicato in Italia è la zonizzazione sismogenetica dell'INGV, sviluppata per la normativa italiana di progettazione sismica del 2003, Ordinanza N. 3274 (OPCM, 2003), che richiedeva un aggiornamento della classificazione nazionale del rischio sismico. La zonizzazione rappresenta il risultato di un notevole impegno di ricerca da parte dell'INGV e attualmente è considerato come base normativa per la valutazione del rischio sismico in conformità all'OPCM 3519 (28/04/2006) "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone" (G.U. n. 108 del 11 Maggio 2006), e al D.M. 14 Gennaio 2008, che ha adottato le "Norme Tecniche per le Costruzioni", del 27 Luglio 2007. Tale modello è riportato in nella seguente figura dove si individuano settori della crosta terrestre caratterizzati da sismicità uniforme.

Le aree di intervento a terra e a mare risultano parzialmente ricadente o comunque limitrofe alla zona 912 che, assieme alla 917, rappresenta la porzione esterna della fascia di compressione dell'arco appenninico settentrionale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>169</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.59: Zonizzazione Sismogenetica e indicazione dell'Area di Intervento**

Al fine di individuare le strutture tettoniche e le principali sorgenti sismogenetiche è stato consultato il Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), nella sua versione aggiornata a Dicembre 2021. Esso include un archivio georeferenziato di informazioni di natura sismotettonica con l'obiettivo principale di individuare le strutture che generano terremoti (le sorgenti sismogenetiche) e di stimare il loro potenziale.

Nel DISS sono presenti esclusivamente sorgenti ritenute in grado di generare terremoti di magnitudo superiore a 5,5. Tali sorgenti sono tutte rigorosamente basate su dati geologici e geofisici e le principali appartengono a due tipologie:

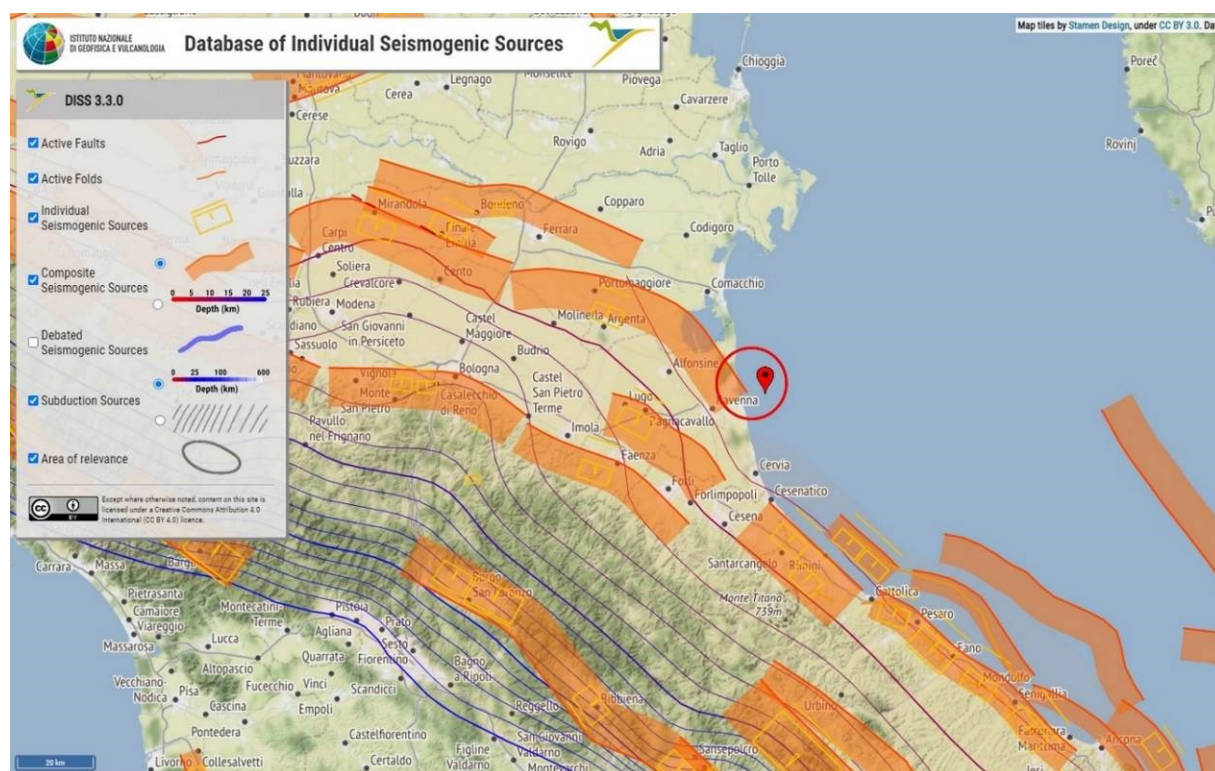
- ✓ le Sorgenti Sismogenetiche Individuali (Individual Seismogenic Sources, ISS), ideate per descrivere nel dettaglio le faglie responsabili di specifici forti terremoti già avvenuti o che si ritiene potranno avvenire;
- ✓ le Sorgenti Sismogenetiche Composite (Composite Seismogenic Sources, CSS) ideate per descrivere sistemi di faglia estesi, ancorché con un livello di dettaglio necessariamente minore.

L'area di intervento a terra ricade nella sorgente composita denominata "ITCS012 - Malalbergo-Ravenna". Questa sorgente attraversa la parte bassa della valle del Reno fino alla città di Ravenna ed appartiene al fronte di spinta dell'arco di Ferrara.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>170</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.60: Sorgenti Sismogenetiche – Database DISS e indicazione dell’Area di Intervento**

Un riferimento nazionale per la determinazione probabilistica della pericolosità sismica di base è la mappa di Pericolosità Sismica redatta da INGV, aggiornata al 2004 e pubblicata con l’OPCM 3519/2006 e i relativi studi allegati. La mappa rappresenta il modello di pericolosità sismica per l’Italia e i diversi colori indicano il valore di scuotimento (PGA = Peak Ground Acceleration; accelerazione di picco del suolo, espressa in termini di g, l’accelerazione di gravità) atteso con una probabilità di eccedenza pari al 10% in 50 anni su suolo rigido (classe A, Vs30 > 800 m/s) e pianeggiante.

La classificazione sismica attualmente vigente in Emilia-Romagna è quella regolata dalla DGR No. 1164 del 23 Luglio 2018 “Aggiornamento della classificazione sismica di prima applicazione dei Comuni dell’Emilia-Romagna”, Allegato A. Il Comune di Ravenna ricade all’interno della Zona 3.

In ogni caso, gli approfondimenti della classificazione della pericolosità sismica sono stati effettuati in relazione alla accelerazione massima del suolo secondo i criteri descritti nella tabella sottostante.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>171</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.30: Criteri per l'Individuazione delle Zone Sismiche (OPCM 3275/2003, come Aggiornata dall'OPCM 3519/2006, Allegato 1b)**

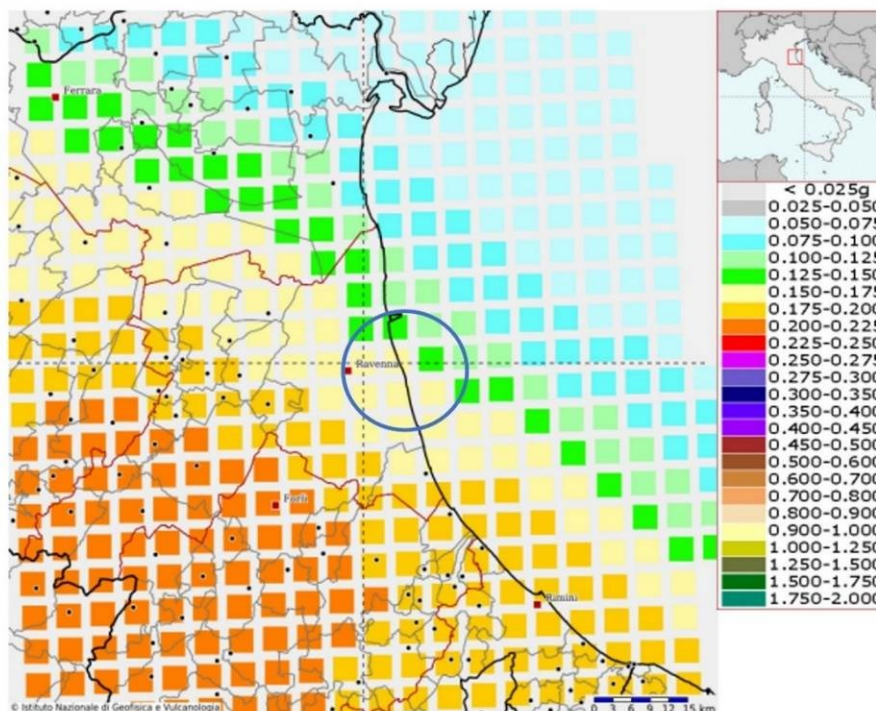
<b>Zona</b>	<b>Accelerazione <sup>1</sup> (a<sub>g</sub>)</b>
1 – sismicità alta	0.25 <a <sub>g</sub> ≤ 0.35 g
2 – sismicità media	0.15 <a <sub>g</sub> ≤ 0.25 g
3 – sismicità bassa	0.05 <a <sub>g</sub> ≤ 0.15 g
4– sismicità molto bassa	≤ 0.05 g
Note alla Tabella: (1) Accelerazione massima al suolo (a <sub>g</sub> ) con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a <sub>g</sub> ), riferiti a suoli rigidi caratterizzati da VS30 > 800 m/s	

Nella seguente Figura è riportato un estratto della mappa di pericolosità sismica sull'area di Intervento.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>172</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.61: Mappa della Pericolosità Sismica nell' Area di Intervento e nelle Zone limitrofe in termini di accelerazione massima del suolo di riferimento (OPCM 3519/2006)**

Dalla Figura si evince che l' Area di Progetto ricade:

- ✓ per la parte a terra in una a zona **sismicità media** (in quanto ricade nella zona 0.150 - 0,175);
- ✓ per la parte a mare in una a zona **sismicità bassa** (in quanto ricade in due zone, che combinate hanno un range di accelerazione massima (ag) al suolo compresa tra 0.100 e 0,150).

Per ulteriori approfondimenti in merito alla sismicità dell'area di interesse si rimanda alla Relazione REL-CGB-E-09011 "Inquadramento geologico e geotecnico area vasta" in allegato.

### 3.4.7 Campagne di Indagine e approfondimenti

#### 3.4.7.1 Approfondimenti tratti a Terra

Nell'ambito del progetto in esame, per la parte interessata dalle condotte a terra, sono stati previsti studi specifici per le seguenti tematiche:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>173</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ aspetti idrogeologici
- ✓ aspetti geotecnici;
- ✓ indagini geognostiche e geofisiche;
- ✓ studi sismici;

Gli studi saranno finalizzati non appena saranno disponibili i risultati dei ed inviati agli Enti preposti. Inoltre, è stato predisposto il Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (Rel. REL-PDC-E-35059) in cui sono riportati approfondimenti sull'assetto geologico, geomorfologico ed idrogeologico dell'area di studio.

#### 3.4.7.2 Approfondimenti a Mare

Nell'ambito del progetto verranno eseguiti approfondimenti di natura geotecnica e geofisica dedicati alla definizione dettagliata delle caratteristiche dei fondali e della stratigrafia dell'area interessata dal progetto.

Sono inoltre previsti approfondimenti relativi alla movimentazione dei sedimenti marini.

Non appena saranno realizzati i campionamenti nonché le pertinenti Relazioni di esito delle indagini saranno inviate agli Enti preposti.

### 3.5 **Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare**

#### 3.5.1 Inquadramento pedologico e qualità dei suoli

La caratterizzazione pedologica del territorio interessato dall'opera in progetto è stata realizzata attraverso la raccolta e l'analisi di dati bibliografici, integrati da sopralluoghi in campagna.

Dall'analisi complessiva dei dati raccolti i principali tipi di suolo presenti nell'area di studio sono riconducibili alle seguenti tipologie:

- ✓ Unità C1 - Suoli Cerba (Suoli della pianura costiera);
- ✓ Unità A2 - Suoli Risaia del duca (Aree morfologicamente depresse della pianura alluvionale);
- ✓ Unità B1 - Suoli Sant'Omobono (Aree morfologicamente rilevate della pianura alluvionale).

Le principali caratteristiche relative all'ambiente e alle tipologie di suoli sono descritte nelle seguenti sezioni.

##### 3.5.1.1 Unità C1 - Suoli Cerba (Suoli della pianura costiera)

Calcaric Arenosols, secondo la Legenda FAO (1988), Mixed mesic Aquic Ustipsamments, secondo la Soil Taxonomy (Keys 1990).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>174</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Questi suoli corrispondono, nella pianura costiera, a sistemi di antiche dune stabilizzate, spesso quasi completamente spianate per agevolare le attività agricole. Le quote sono di solito comprese tra -2 e 1 m slm. Si sono formati in sedimenti sabbiosi ben classati (sabbie fini e medie).

Sono pianeggianti, con pendenza che varia da 0,05 a 0,1%, molto profondi, a tessitura sabbiosa, calcarei, moderatamente alcalini; sono interessati dalle fluttuazioni stagionali della falda, frequentemente salina. La loro evoluzione, e quindi la differenziazione del profilo in orizzonti, è rallentata dalla natura dei sedimenti da cui originano: le sabbie grossolane, infatti, sono difficilmente alterabili e difficilmente danno luogo a una stabile struttura di suolo.

Gli orizzonti sono scarsamente differenziati; la falda è presente a 120 cm di profondità e sopra di essa gli strati assumono colori grigiastri determinati dalla riduzione del ferro durante le fluttuazioni stagionali della falda.

#### 3.5.1.2 Unità A2 - Suoli Risaia del duca (Aree morfologicamente depresse della pianura alluvionale)

*Eutric Vertisols*, secondo la Legenda FAO (1988), *Fine, mixed, mesic Entic Chromusterts*, secondo la *Soil Taxonomy* (Keys 1990).

Questi suoli sono nelle aree morfologicamente depresse (valli) della pianura alluvionale, che fino al più recente passato erano per buona parte occupate da acque palustri. Le quote sono generalmente comprese tra 3 e 60 m slm. Si sono formati in sedimenti fluviali a tessitura fine.

Sono pianeggianti, con pendenza che varia da 0,05 a 0,1%, molto profondi, a tessitura fine, calcarei, moderatamente alcalini, con difficoltoso drenaggio dell'acqua. A causa dell'elevato contenuto di argille espandibili, con il variare delle condizioni di umidità nel corso dell'anno si determinano fenomeni alternati di contrazione (con formazione di ampie e profonde fessurazioni) e rigonfiamento dei materiali argillosi, che tendono a rimescolare, uniformandolo, uno spessore considerevole di suolo. Sono inoltre interessati da processi, poco evidenti, di mobilizzazione e rideposizione in profondità di carbonato di calcio e, con maggiore evidenza, di solfato di calcio (gesso).

Caratterizzati da ampie e profonde fessurazioni fino a circa 70 cm di profondità ed uniformità del suolo fino a 110 cm di profondità, dovuta ai processi di rimescolamento causati dalla dinamica di espansione e contrazione delle argille. Nell'orizzonte compreso tra 100 e 120 cm di profondità è evidente l'accumulo di gesso sotto forma di cristalli".

#### 3.5.1.3 Unità B1 - Suoli Sant'Omobono (Aree morfologicamente rilevate della pianura alluvionale)

*Calcaric Cambisols*, secondo la Legenda FAO (1988), *Fine-silty, mixed, mesic Fluventic Ustochrepts*, secondo la *Soil Taxonomy* (Keys 1990).

Questi suoli sono nelle aree morfologicamente rilevate (dossi fluviali) della pianura alluvionale. Le quote sono generalmente comprese tra 2 e 70 m slm. Si sono formati in sedimenti fluviali a tessitura media, solitamente organizzati in strati o laminazioni, la cui deposizione è imputabile agli eventi alluvionali dell'ultimo millennio.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>175</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Sono pianeggianti, con pendenza che varia da 0,1 a 0,5%, molto profondi, a tessitura media o moderatamente fine, calcarei, moderatamente alcalini, con un buon drenaggio dell'acqua. A causa dell'epoca relativamente recente a cui risale la deposizione dei sedimenti, e quindi della giovane "età" di questi suoli, il differenziamento degli orizzonti è piuttosto modesto ed è determinato essenzialmente dalle lavorazioni agricole, dalla riorganizzazione delle particelle di suolo dovute all'attività biologica (radici, animali scavatori), e da processi, poco evidenti, di mobilizzazione e rideposizione in profondità del carbonato di calcio (calcare).

Gli orizzonti risultano ben differenziati a causa delle lavorazioni agricole e dalla formazione di struttura di suolo nell'orizzonte profondo, che oblitera le caratteristiche proprie dei sedimenti alluvionali sottostanti (substrato laminato).

#### 3.5.1.4 Caratteristiche Chimico – Fisiche dei Suoli

Nell'ambito dello SIA per la condotta Ravenna Mare – Ravenna Terra (SNAM Rete Gas, 2020), con la specifica finalità di caratterizzare i materiali da scavo e accertare la sussistenza dei requisiti ambientali, secondo le normative vigenti, sono stati scelti 119 punti di campionamento, eseguiti con trivellazioni manuali, dislocati lungo il tracciato a distanza di 500 m e profondità ubicate secondo le indicazioni della normativa.

I risultati di questa campagna di indagini sono stati utilizzati per il presente studio come baseline, al fine di fornire un'indicazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei suoli nell'area del tracciato. Il tracciato di progetto, infatti, sfrutterà per la quasi interezza il parallelismo con la condotta Ravenna Mare – Ravenna Terra.

Sui campioni prelevati sono stati determinati i set di parametri in accordo all'Allegato 4 del D.M. 120/17, adottando metodiche ufficialmente riconosciute. I parametri analizzati sono sintetizzati nella seguente tabella.

**Tabella 3.31: Set dei Parametri Analitici Indagati**

Parametri analizzati sui terreni	Metodologie
Scheletro	D.M. Agricoltura e Foreste 13/09/99 - Met II.1
Umidità	UNI EN 14346 A 2007 Met.A
Idrocarburi C <sub>≤12</sub>	EPA 5021A 2014 EPA 8015D 2003
Idrocarburi C <sub>&gt;12</sub> EPA	EPA 3550C 2007 EPA 8015D 2003
Idrocarburi C <sub>&gt;12</sub>	EPA 3550C 2007 EPA 8015D 2003
Antimonio	EPA 3051A 2007 UNI EN ISO 17294-:2016

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>176</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Parametri analizzati sui terreni	Metodologie
Arsenico	EPA 3051A 2007 UNI EN ISO 17294-:2016
Berillio	EPA 3051A 2007 UNI EN ISO 17294-:2016
Cadmio	EPA 3051A 2007 UNI EN ISO 17294-:2016
Cobalto	EPA 3051A 2007 UNI EN ISO 17294-:2016
Cromo	EPA 3051A 2007 UNI EN ISO 17294-:2016
Cromo VI	CNR IRSA 16 Quad.64 Vol.3 1986
Mercurio	EPA 3051A 2007 UNI EN ISO 17294-:2016
Nichel	EPA 3051A 2007 UNI EN ISO 17294-:2016
Piombo	EPA 3051A 2007 UNI EN 17294-2:2016
Rame	EPA 3051A 2007 UNI EN ISO 17294-:2016
Selenio	EPA 3051A 2007 UNI EN ISO 17294-:2016
Tallio	EPA 3051A 2007 UNI EN ISO 17294-:2016
Vanadio	EPA 3051A 2007 UNI EN ISO 17294-:2016
Zinco	EPA 3051A 2007 UNI EN ISO 17294-:2016
BTEX	EPA 5021A 2014 EPA 8260C 2006
IPA	EPA 345A 2007 EPA 8270D 2014

La localizzazione dei siti di campionamento è visibile nella tavola allegata 1:5.000 PG-SA-5000-01 allegata alla Relazione terre e rocce da scavo per il Progetto Ravenna Mare – Ravenna Terra.

Vista la destinazione d'uso agricola dei terreni indagati si è optato di escludere l'Amianto dal set analitico dei parametri da indagarsi, fatta salva l'integrazione in fase autorizzativa.

I risultati delle analisi sui campioni sono stati confrontati innanzitutto con i valori della Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC), definite nella tabella 1/A, Allegato 5 alla parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. previste per siti ad uso verde pubblico, privato e



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>177</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

residenziale, e, per i campioni in cui sono stati riscontrati superi dei parametri di riferimento delle CSC è stata fatta una selezione applicando la guard band.

Tutti i campioni lungo il tracciato del metanodotto Ravenna Mare – Ravenna Terra che corre in prevalente parallelismo con il tracciato in progetto sono risultati entro i limiti ad eccezione di 7 campioni raccolti prevalentemente nella parte occidentale dell'area industriale di Ravenna, ad una significativa distanza dall'opera in progetto (distanza maggiore di 3 km). L'unico campione risultato eccedente rappresentativo della qualità dei terreni potenzialmente interessati dal tracciato in progetto è il campione SA41 che ha registrato un'eccedenza di Zinco (714.9 mg/kg s.s. contro un limite di colonna A pari a 150 mg/kg s.s e un limite di colonna B pari a 1,500 mg/kg s.s).

Il dettaglio dei risultati è riportato nella relazione "Piano di Utilizzo in Sito delle Terre e Rocce da Scavo escluse dalla Disciplina dei Rifiuti (ai sensi dell'Art. 24 D.M. N.120/2017)" (SNAM Rete Gas, 2020).

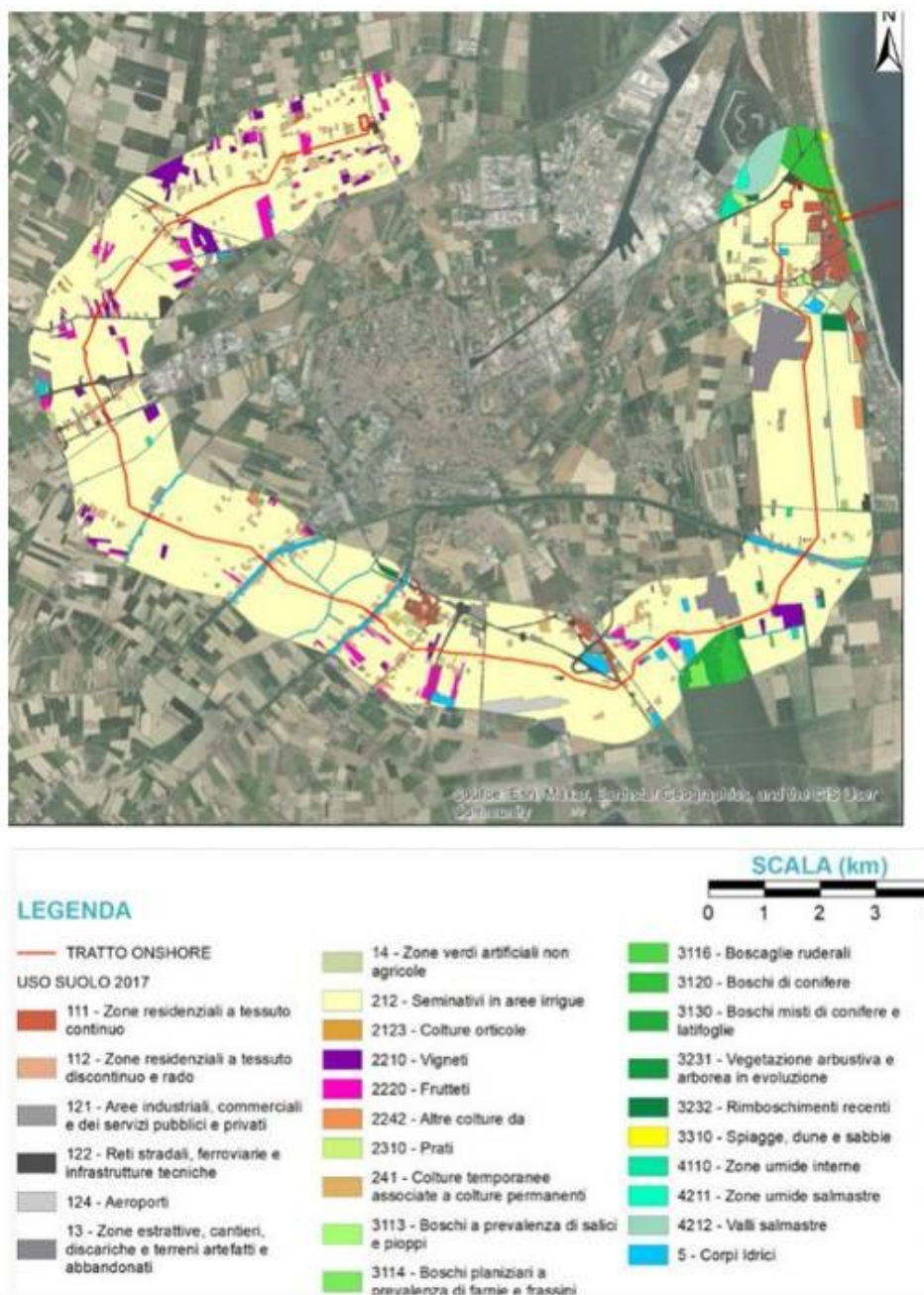
### 3.5.2 Uso del Suolo

L'analisi della distribuzione e della biomassa delle diverse componenti biotiche presenti nel comprensorio esaminato è stata effettuata prendendo in considerazione l'uso del suolo della Regione Emilia-Romagna (agg. 2016). Il progetto Corine Land Cover (individuata in seno al progetto europeo COR.IN.E. [COoRdination of INformation on the Environment –Dec. 85/338/EEC]) nasce con l'idea di realizzazione una cartografia della copertura del suolo al fine di omogenizzare le aree con la medesima destinazione d'uso.

Sulla base dei dati e delle documentazioni analizzate, è stata elaborata una Carta dell'Uso del suolo in scala 1:10.000, su una fascia di territorio interessata dal tracciato di progetto tramite fotointerpretazione utilizzando i dati in formato vettoriale, reperiti dall'Archivio Cartografico della Regione Emilia-Romagna (aggiornamento dati anno 2017).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>178</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.62: Uso suolo**

Sono state così definite le classi d'uso riscontrate lungo il corridoio di studio considerando un buffer di 1km (500 m x lato) rispetto al tracciato di progetto. Nella carta di cui si riporta uno

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>179</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I stralcio (Cfr. Figura 3.62), sono state rilevate 21 categorie differenti d'uso del suolo, riportate nella Tabella seguente.

Da tale analisi emerge che l'area indagata risulta per circa l'80% a vocazione agricola e per circa il 14,5% a matrice antropica e la restante parte a copertura naturale (3%), spiagge (<1%) e zone umide (1,45%).

Più nel dettaglio, al fine di facilitare la lettura, sono state accorpate alcune categorie con medesima destinazione d'uso; nella tabella sottostante si riportano le superfici delle classi di utilizzazione rinvenute nell'area analizzata (buffer di 500 m per lato), secondo Corine Land Cover della Regione Emilia-Romagna (aggiornamento dati 2017).

**Tabella 3.32: Dettaglio superfici Uso Suolo**

<b>Superficie (ha)</b>	<b>Classe Uso suolo</b>	<b>%</b>
329,7	Tessuto residenziale continuo e discontinuo	4,91
170,2	Aree estrattive, cave, discariche	1,81
188,3	Rete stradale e ferroviaria	2,8
111,1	Insedimenti produttivi e agrozotecnici	1,65
121,3	Aree verdi urbane, Aree ricreative e sportive	1,81
18,1	Prati incolti	0,27
27,4	Sistemi colturali e particellari complessi	0,42
4946,1	Seminativi semplici irrigui	73,6
29,1	Rimboschimenti	0,43
131,0	Frutteti	1,95
139,7	Vigneti	2,08
17,8	Altre colture legnose	0,27
122,3	Boschi di conifere	1,82

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>180</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Superficie (ha)	Classe Uso suolo	%
46,7	Boschi misti di conifere e latifoglie	0,70
25,9	Boschi planiziali di farnia e frassino	0,39
2,9	Boscaglie ruderali	0,04
1,0	Boschi di salici e pioppi	0,02
7,7	Vegetazione arbustiva in evoluzione	0,11
5,1	Spiagge, dune e sabbie	0,08
95,8	Zone umide interne	1,4
177,9	Corsi d'acqua	0,03

Dall'analisi delle percorrenze nei vari tipi di uso del suolo si nota che nella progettazione è stata favorita la percorrenza nelle aree a seminativi semplici a scapito di quelle antropizzate, residenziali e produttive, interferite dai tracciati dal tracciato in progetto.

Le zone agricole del territorio possono essere suddivise, in base alla loro natura, localizzazione e vocazione, nelle seguenti sub-aree:

- ✓ Zone agricole della fascia costiera e delle zone di tutela (aree agricole di più delicato equilibrio ambientale, localizzate lungo la fascia litoranea ed in prossimità delle zone naturali, pinete, zone umide);
- ✓ Zone agricole di salvaguardia del paesaggio agrario (agricoltura di antico impianto con colture prevalentemente intensive, sulle quali è presente la maggior parte del patrimonio edilizio rurale di valore tipologico e documentale);
- ✓ Zone agricole delle aree di recente bonifica (comprendono le zone agricole di bonifica successiva al 1839, con colture prevalentemente estensive e caratterizzate da fondi di ampie dimensioni e da una scarsa presenza di edifici).

I Seminativi, tra il comparto agricolo, risulta la categoria maggiormente diffusa, (Se, zone dunose ad est e a ovest del margine della Pialassa), le aree derivano sia da operazioni di bonifica e successivo sbancamento delle dune per spianare e rendere coltivabili queste zone, sia da operazioni di bonifica della porzione nord della pialassa Baiona in seguito all'inalveamento del Lamone.

Negli ambiti di territorio agricolo, si rileva che la vegetazione spontanea è relegata a ristretti ambiti che sorgono in prossimità dei corsi d'acqua e delle canalizzazioni, delle sponde

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>181</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

stradali e presso aree abbandonate dall'uso agricolo e sottoposte a riqualificazione ambientale, mentre sotto l'aspetto colturale sono ovunque diffusi seminativi irrigui.

Il comparto naturalistico è legato essenzialmente alla presenza di boschi di conifere che caratterizzano la fascia retrodunale di Punta Marina.

### 3.5.3 Patrimonio Agroalimentare

Il principale sistema di qualità attraverso cui i prodotti sono tutelati e valorizzati è quello delle Indicazioni Geografiche (IG). La valorizzazione e la tutela delle denominazioni d'origine ha un valore sovranazionale, anche in considerazione delle peculiari situazioni esistenti nei diversi Stati membri dell'UE e gli strumenti di tutela sono estesi a tutti i Paesi.

In Italia le indicazioni geografiche più note sono tre: DOP (Denominazione d'Origine Protetta), IGP (Indicazione Geografica Protetta) e STG (Specialità Tradizionale Garantita).

Il Regolamento Europeo n.1151/2012, integrato dal Regolamento Europeo n.664/2014, descrive i sistemi di qualità agricoli e alimentari e fornisce le definizioni di DOP, IGP e STG, mentre il Regolamento CE 479/2008, recepito nell'ordinamento italiano dal D. Lgs. 81/2010, regola il settore vitivinicolo.

A livello regionale, la regione Emilia-Romagna ha depositato il Marchio Qualità controllata (QC) introdotto con la L.R. n. 28 del 28 ottobre 1999 con lo scopo di valorizzazione dei prodotti agricoli ed alimentari ottenuti con tecniche rispettose dell'ambiente e della salute dei consumatori.

Le produzioni agricole di particolare qualità e tipicità dell'Emilia-Romagna sono state descritte facendo riferimento a quanto riportato nel report regionale "I Prodotti DOP e IGP dell'Emilia-Romagna" (edizione Marzo 2021).

Il valore complessivo della produzione di prodotti agroalimentari DOP e IGP italiani è di circa 3.6 miliardi di euro che salgono a 9 miliardi se includiamo le produzioni DOP e IGP vitivinicole (Ismea Rapporto Qualivita 2019). Le principali DOP e IGP in termini di valore vengono ancora prodotte - totalmente o parzialmente - in Emilia-Romagna (Parmigiano Reggiano DOP, Prosciutto di Parma DOP, Aceto Balsamico di Modena IGP, etc) e la forte e costante crescita di questi prodotti contribuisce in modo significativo al buon andamento del settore agroalimentare dell'Emilia-Romagna, soprattutto all'estero.

L'Emilia-Romagna conta un totale di 74 prodotti registrati DOP e IGP, di cui 30 sono vini.

Come numero di prodotti certificati, le categorie maggiormente rappresentate sono quelle a base di carni (14) e gli ortofruttili e cereali (13), seguite da formaggi (6), prodotti della panetteria e pasticceria (4), aceti balsamici (3), oli di oliva (2), carni fresche e frattaglie (2) e pasta alimentare (1). A livello di peso economico, però, le filiere più importanti restano senz'altro formaggi, prodotti a base di carne e aceti balsamici che rappresentano la gran parte del giro di affari complessivo.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>182</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Per quanto riguarda il vino, invece, lungo la costa adriatica prevale la produzione del Bosco Eliceo DOP e del Ravenna IGT. La produzione vitivinicola diventa più variegata spostandosi verso Faenza, dove vengono prodotti: Colli di Faenza DOP, Forlì IGT, Pignoletto DOP, e diverse qualità di Romagna DOP.

Nella seguente tabella sono riportati i prodotti DOP e IGP legati alla Provincia di Ravenna.

**Tabella 3.33: Prodotti DOP e IGP legati alla Provincia di Ravenna**  
(Fonte: Emilia Romagna)

Categoria del Prodotto	Nome
<b>Settore Food</b>	
Carni (e frattaglie) fresche e loro preparazione	Agnello del Centro Italia IGP
	Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale IGP
Olii e materie grasse	Olio Extravergine di Oliva Brisighella DOP
Paste fresche e prodotti della panetteria, della biscotteria, della pasticceria e della confetteria	Piadina Romagnola IGP
Formaggi	Squacquerone di Romagna DOP
Prodotti vegetali allo stato naturale o trasformati	Pera dell'Emilia-Romagna IGP
	Pesca e Nettarina di Romagna IGP
	Scalognò di Romagna IGP
	Agnello del Centro Italia IGP
<b>Settore Wine</b>	
Vino	Bosco Eliceo DOP
	Ravenna IGT

### 3.6 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali

La caratterizzazione del sistema paesaggistico è stata effettuata tramite:

- ✓ l'analisi delle categorie di vincoli presenti nell'area vasta e riferiti a:
  - beni paesaggistici e bellezze di insieme, con particolare riferimento alle aree soggette a vincolo secondo:
    - l'Art. 142 "Aree tutelate per legge",

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>183</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- l'Art. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" e Art. 157 relativi a beni vincolati da dichiarazioni di interesse, elenchi e provvedimenti emessi ai sensi della normativa previgente;
- beni di interesse culturale ed architettonico (monumenti, chiese, ville, ecc).
- ✓ l'analisi del contesto storico-paesaggistico.

### 3.6.1 Beni Vincolati nell'Area Vasta

#### 3.6.1.1 Beni Paesaggistici ed Ambientali

Per quanto riguarda l'interessamento delle aree tutelate D. Lgs 42/04 e s.m.i., si rimanda ai contenuti del precedente Paragrafo 2.1.1. In riferimento a tali vincoli si rimanda alla Tavola allegata Carta dei vincoli nazionali (No. PG-SN-D-35203).

Di seguito si riportano le aree vincolate più prossime al progetto:

- ✓ Ad una distanza minima di circa 150 m si localizza l'Area di notevole interesse pubblico "Zona paesistica Nord fra Candiano e Foce Reno (Immobili ed aree di notevole interesse pubblico art. 136 D.Lgs 42/04);
- ✓ Ad una distanza minima di circa 2.2 km si localizza la Zona di interesse archeologico "Botrium" (art. 142 lett. M D.Lgs 42/04);
- ✓ Ad una distanza minima di circa 2.7 km si localizza l'Area di notevole interesse pubblico "Parco Malagola Anziani" (Immobili ed aree di notevole interesse pubblico art. 136 D.Lgs 42/04);
- ✓ Ad una distanza minima di circa 3 km si localizza la Zona di interesse archeologico "Palazzolo a San Romualdo" (art. 142 lett. m D.Lgs 42/04);
- ✓ Ad una distanza minima di circa 3 km, nel centro abitato di Ravenna, si localizza l'Area di notevole interesse pubblico "Parco Bosco Baronio" (Immobili ed aree di notevole interesse pubblico art. 136 D.Lgs 42/04);
- ✓ Ad una distanza minima di circa 550 m si localizza la Zona di interesse archeologico "Cà Bianca" (art. 142 lett. m D.Lgs 42/04).

#### 3.6.1.2 Beni Culturali

Per quello che riguarda i beni culturali in base a quanto disposto dall'Articolo 10 del D.Lgs 42/04 sono tutelati i seguenti beni:

- ✓ le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, o demo-etnoantropologico;
- ✓ le raccolte di musei, pinacoteche, gallerie e altri luoghi espositivi dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico;
- ✓ gli archivi e i singoli documenti, appartenenti ai privati, che rivestono interesse storico particolarmente importante;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>184</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ le raccolte librerie delle biblioteche dello Stato, delle Regioni, degli altri Enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente e istituto pubblico, ad eccezione delle raccolte che assolvono alle funzioni delle biblioteche indicate all'articolo 47, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, No. 616.

Sono altresì beni culturali, quando sia intervenuta la dichiarazione prevista dall'articolo 13:

- ✓ le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico particolarmente importante, appartenenti a soggetti diversi da quelli indicati al comma 1;
- ✓ gli archivi e i singoli documenti, appartenenti a privati, che rivestono interesse storico particolarmente importante;
- ✓ le raccolte librerie, appartenenti a privati, di eccezionale interesse culturale;
- ✓ le cose immobili e mobili, a chiunque appartenenti, che rivestono un interesse particolarmente importante a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell'arte, della scienza, della tecnica, dell'industria e della cultura in genere, ovvero quali testimonianze dell'identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose;
- ✓ le collezioni o serie di oggetti, a chiunque appartenenti, che non siano ricomprese fra quelle indicate al comma 2 e che, per tradizione, fama e particolari caratteristiche ambientali ovvero per rilevanza artistica, storica, archeologica, numismatica o etnoantropologica, rivestano come complesso un eccezionale interesse. Il Decreto fissa precise norme in merito all'individuazione dei beni, al procedimento di notifica, alla loro conservazione, sia diretta che indiretta, alla loro fruizione ed alla circolazione sia in ambito nazionale che in ambito internazionale.

Di seguito si riportano gli elementi tutelati rilevati nell'intorno dell'area di intervento, riportati dalla Tavola 10.1 RUE "Overlay Vincoli Paesaggistici Vigenti ai Sensi del Codice Dei Beni Culturali e Del Paesaggio Art.136 e Art.142 e Beni Archeologici, art. 10-16 ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio".

Ad una distanza minima dal progetto di circa 950 m si localizza la Zona di interesse archeologico "Impianto portuale di Classe" (Beni archeologici tutelati ai sensi degli art. 10 e 13 del D.Lgs. 42/04). Si tratta di resti dell'impianto portuale di Classe, della basilica Petriana e della città di Classe romana, bizantina e altomedievale.

Maggiori dettagli sugli aspetti paesaggistici e sui potenziali impatti delle opere sono descritti nella Relazione Paesaggistica a cui si rimanda (Doc. REL-AMB-E-09013).

### 3.6.2 Caratteristiche Storico-Paesaggistiche

La caratterizzazione generale degli aspetti storico-paesaggistici riportata nei seguenti paragrafi è stata condotta sulla base della suddivisione del paesaggio individuata nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Ravenna, più in particolare si è fatto riferimento alle Unità di Paesaggio.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>185</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

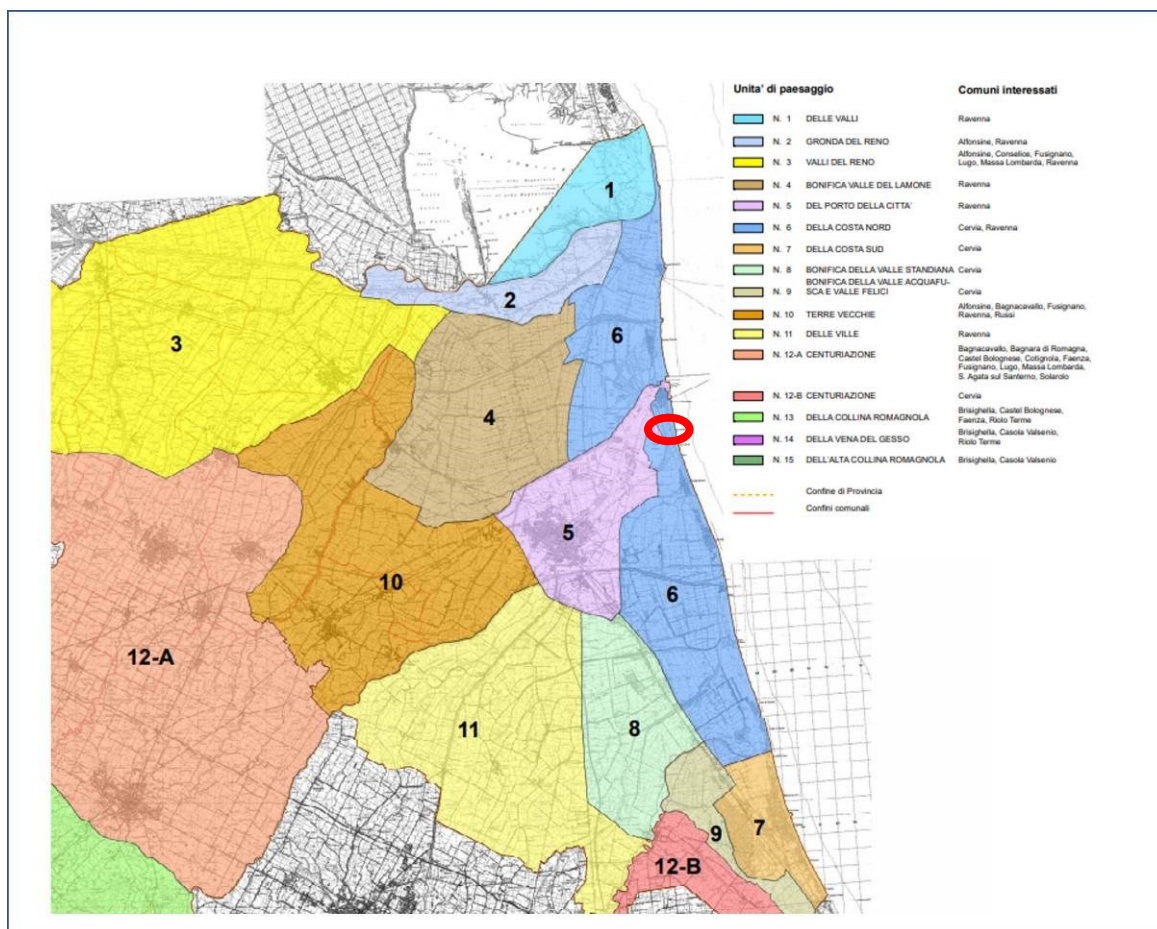
### 3.6.2.1 Unità di Paesaggio

L'area di studio interessa le Unità di paesaggio definite dalla Provincia di Ravenna e di seguito elencate:

- ✓ UDP 6 "Della Costa Nord";
- ✓ UDP 11 "Delle Ville";
- ✓ UDP 10 "Delle Terre Vecchie";

ed interessa marginalmente unità definite come:

- ✓ Bonifica della Valle Standiana (UdP No.8),
- ✓ Bonifica Valle del Lamone (UdP No.4).



**Figura 3.63: Unità di Paesaggio (PTCP Ravenna, 2006)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>186</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

### **Costa Nord (UdP No.6)**

L'area è delimitata a Nord dal fiume Reno e a sud dal fiume Savio. Verso l'entroterra il limite è segnato dal dosso litoraneo oggi evidenziato dalla via Romea SS 309 a Nord e dalla ferrovia Ravenna - Rimini a Sud.

Lungo il litorale, il tratto terminale dei Fiumi Uniti, nel XVIII secolo, subisce uno spostamento di circa 3 chilometri verso Sud (la posizione attuale), dando luogo ad uno spianamento della cuspidi deltizia e alla formazione di specchi d'acqua interni a Nord, le così dette pialasse.

Già nel XVI secolo il litorale era caratterizzato dalla presenza di ampie zone boschive. Oltre a quello che rimane del grande bosco litoraneo: pineta di Classe, S.Vitale e Cervia, l'area è caratterizzata da luoghi naturali di diversa origine accomunati dal fatto di essere la testimonianza di ambienti diversi che circondavano il territorio di Ravenna nei secoli passati. A Sud della città i due ambienti naturali sono l'Ortazzino e l'Ortazzo, di cui quest'ultimo è un complesso formato da stagni retrodunali, da antiche anse della foce del Bevano, da zone umide salmastre che assieme al complesso di dune costiere e pinete di recente impianto sfumano in praterie barenicole. L'Ortazzino è invece una valle arginata con acque dolci, un tempo sfruttata a risaia e poi rinaturalizzata. Nella zona della costa siamo in presenza di numerosi cordoni litoranei, il più rilevante è l'attuale dosso litoraneo. Nelle zone di costa i dossi fluviali tendono a scomparire lasciando il posto ai dossi litoranei dunosi.

### **Del Porto e della Città (UdP No.5)**

Questa unità di paesaggio ha come fulcro la città di Ravenna. I confini di questo territorio giungono fino al mare includendo l'area portuale-industriale che costeggia il canale Candiano. La città di Ravenna ha antiche origini, sorge su un dosso litoraneo ed è circondata da corsi d'acqua, valli e pinete. Le variazioni idrauliche del territorio hanno accompagnato lo sviluppo urbano della città attraversata da fiumi e canali fino al XIII secolo. Nella sua parte Sud (in corrispondenza di parte dell'area di studio) l'area è attraversata dal corso dei Fiumi Uniti in cui confluiscono il fiume Ronco e il fiume Montone.

### **Terre Vecchie (UdP No.10)**

La denominazione "Terre Vecchie" deriva dalla considerazione che i terreni compresi all'interno di quest'area sono "terreni alti" (10-20 metri) rispetto alla quota del livello del mare, perché furono i primi, in tempi remoti, ad essere stati interessati da fenomeni alluvionali in contrapposizione alle terre basse della parte orientale della Provincia, emerse dopo ingenti opere di bonifica.

### **Delle Ville (UdP No.11)**



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>187</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

L'area rientra interamente nel Comune di Ravenna ed è delimitata ad Ovest dal fiume Montone. È costellato da paesi di antica origine che insistono su terre alte e il territorio è denominato delle "Ville Unite".

Dal punto di vista morfologico l'area è caratterizzata da un alternanza di dossi fluviali rilevati e zone depresse di area limitata. Gli alvei romagnoli hanno una spiccata tendenza a deviare sulla sinistra del loro corso e questo perché la pianura olocenica romagnola era originariamente un'area a spiovente unico con una debole inclinazione e si univa, con una fascia di transizione, alla regione padana. Ne sono un esempio gli alvei abbandonati dei fiumi appenninici Ronco, Montone e Lamone che hanno più volte modificato il loro percorso lasciando sul territorio tracciati meandriformi rilevati, utilizzati in seguito come collegamenti stradali. Molti dossi fluviali sono ancora rilevati e leggibili sia nel paesaggio che nella carta geomorfologica. Mentre il fiume Ronco venne inalveato nel Duecento nel solco dell'acquedotto romano, il fiume Montone venne condotto nell'attuale cavo nel Trecento per opera dei Forlivesi.

Il territorio di questa U. di P. è caratterizzato da un sovrapporsi di percorsi di epoche e natura diversa: dalla parziale centuriazione romana alla sinuosità di antichi tracciati vallivi e di percorsi fluviali abbandonati sui quali si svilupparono numerosi insediamenti del territorio.

Un altro elemento che caratterizza l'U. di P. è la presenza di numerose ville. La villa è l'erede del castello medievale e come il castello era un centro economico. Questi insediamenti rurali risalgono alla nuova organizzazione della campagna tra il Settecento e l'Ottocento quando attorno all'azienda signorile ruotava l'organizzazione di questo paesaggio rurale.

#### **Bonifica Valle del Lamone (UdP No.4)**

L'area deriva dalla grande bonifica di un sistema vallivo posto a Nord di Ravenna che comprendeva le Valli di Savarna e di Sant'Egidio. Il principale protagonista di quest'area è il fiume Lamone il quale fino al Cinquecento vagava libero nelle Valli di S.Vitale. Solo nel 1846, si fece strada il progetto di trasformare le valli in terreni coltivabili e di non gettare il Lamone nel Vecchio letto del Po di Primaro ma di utilizzarlo per regolarizzare la bonifica di quella vastissima cassa di colmata. La bonifica del Lamone renderà circa 10.000 ettari di terreno produttivo. Nel territorio si riescono a distinguere gli antichi dossi fluviali del Lamone, ed alcune antiche linee di costa tramite i cordoni dunosi rilevati dal piano campagna come quelli su cui sorge la pineta di San Vitale, i cui margini corrispondono a linee di spiaggia risalenti rispettivamente al decimo ed al quindicesimo sec. d.C.

Le opere di risanamento idraulico hanno consentito di riscattare vasti territori nei quali si è andato instaurando un sistema agrario caratteristico che va sotto il nome di larga e che rappresenta un singolare aspetto del regime fondiario, dell'organizzazione e dell'esercizio dell'impresa. Nelle zone di larga i villaggi si concentravano lungo le vie alzaie, dove le case erano sicure da ogni inondazione, allineati su strade di grande comunicazione.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>188</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

### **Bonifica della Valle Standiana (UdP No.8)**

Interessata molto marginalmente dalle opere, il prosciugamento della valle Standiana prese avvio all'inizio del Novecento mediante macchine idrovore. Le zone basse e successivamente quelle di media giacitura erano invece prosciugate per sollevamento meccanico mediante pompe centrifughe tuttora funzionanti. Il riassetto idraulico è stato perfezionato in tempi recenti con l'edificazione di un moderno impianto idrovoro e la sistemazione della rete scolante.

Il paesaggio agrario è quello tipico della bonifica recente: vaste distese, a coltura estensiva, prive di alberi scompartite in larghe maglie di canali di scolo rettilinei.

In questo ambito gli unici insediamenti sono di origine molto recente e risalgono alle assegnazioni degli anni Cinquanta dell'Ente per la Riforma della Delta Padano: questi appoderamenti sono stati realizzati a nord del fiume Savio e sono riconoscibili a prima vista dall'allineamento di identiche casette.

#### 3.6.2.2 Trasformazioni Paesaggistiche dell'Area

L'intero litorale di Ravenna, come gran parte del suo territorio, è il frutto di modificazioni molto significativa succedutesi nei secoli e legate ad elementi ed eventi sia naturali che antropici.

La peculiarità di questo contesto paesistico risiede proprio nella diversità delle componenti che lo costituiscono e nella complessità delle relazioni che si sono instaurate tra queste. Qui si concentrano alcuni tra gli elementi a più alta naturalità del territorio comunale:

- ✓ i Fiumi Uniti, il fiume Bevano e gli ampi meandri della foce del fiume Savio;
- ✓ l'arenile punteggiato di relitti dunosi lungo tutta la costa;
- ✓ i dossi dei cordoni litoranei (testimonianza della variazione della linea di costa);
- ✓ la pineta tra Marina di Ravenna e Punta Marina;
- ✓ il complesso costituito dalla Pineta di Classe, dalla foce del Bevano, dall'Ortazzo e dall'Ortazzino (stagni retrodunali e zone umide salmastre), da aree di recente rimboschimento e dalla foce del Savio.

Le componenti naturali si combinano tra loro e con i recenti insediamenti del litorale secondo modalità variabili lungo la fascia costiera determinando rapporti fisici e percettivi molto diversificati e mediati dalla presenza di un paesaggio agricolo a "larga" in gran parte frutto di bonifica e quindi organizzato secondo trarne poderali regolari di percorsi e canali, che presenta in alcuni casi insediamenti rurali tipici dell'appoderamento.

#### **3.6.3 Caratterizzazione Paesaggistica e Visibilità dell'Area di Intervento**

Il territorio del Comune di Ravenna è costituito per circa il 70% da zone agricole, per circa il 18% da zone naturali e per la restante parte da aree urbanizzate e infrastrutture.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>189</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.64: Paesaggi Agrari del Comune di Ravenna (PSC Ravenna, 2008)**

Nonostante le grandi bonifiche e l'insediamento di una importante area produttiva intorno al porto, il territorio ravennate è ancora oggi caratterizzato dalla presenza di una straordinaria varietà di paesaggi naturali, attraverso i quali si può leggere la struttura morfologica della fascia costiera romagnola, con la caratteristica successione degli habitat: la spiaggia con dune attive e consolidate, le bassure retrodunali, i boschi planiziali e le pinete dell'entroterra. Le zone naturali rimaste sono raggruppate in due vasti comparti, rispettivamente a Nord e a Sud della città di Ravenna, separati dal porto canale Candiano e dalla zona industriale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>190</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.65: Vista dell'area industriale, Porto Corsini e Marina di Ravenna**

Nel comparto Nord è ben riconoscibile il fascio dei cordoni dunari che segnavano la linea di costa in passato, sui quali sorgono la Pineta di San Vitale e, a nord del Reno, la pineta di Primaro, mentre ad Est e ad Ovest di tali cordoni dunosi sono presenti zone di laguna salmastra come le piallasse Baiona e Piomboni e la valle San Clemente di Primaro, la parte meridionale delle valli di Comacchio, e zone umide di acqua dolce, residui della cassa di colmata del Lamone come Ponte Alberete e Valle Mandriole.

Nella parte meridionale l'elemento di maggior interesse è il complesso di Ortazzo, Ortazzino foce del torrente Bevano, cui è associato uno dei più vasti tratti di costa non antropizzati, che si estende per 6 km con un sistema dunoso ancora integro e che insieme alla pineta di Classe costituisce un'area meno estesa rispetto alla zona Nord, ma egualmente significativa da un punto di vista naturalistico.

I due nuclei sono legati alla fascia costiera, che pur essendo in gran parte attrezzata per uso balneare estivo, mantiene importanti caratteri naturali costituiti dalle pinete costiere e da alcuni importanti tratti in cui il sistema dunoso si è mantenuto.

Aree di minore superficie sono poste all'intorno di questi grandi nuclei e includono le aste fluviali (6 corsi d'acqua: Reno, Lamone, Ronco, Montone, Bevano, Savio, più il porto canale Candiano), i canali di bonifica, fra cui il canale destro Reno, e il canale Fosso Ghiaia, i bacini delle cave esaurite, i piccoli boschi o le siepi realizzati in tempi recenti in attuazione delle



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>191</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

politiche agricole comunitarie e regionali. Si tratta di ambienti più frammentati ma con un ruolo importante sia per la ricostruzione del paesaggio e per la qualità della vita di chi abita le campagne, sia per il mantenimento della biodiversità. Attraverso la loro valorizzazione possono essere ricuciti gli elementi naturali e gli elementi di interesse storico distribuiti nel territorio per formare una trama di elementi ambientali, paesaggistici e storico architettonici, integrata con le attività agricole, entro cui organizzare le attività degli spazi naturali.

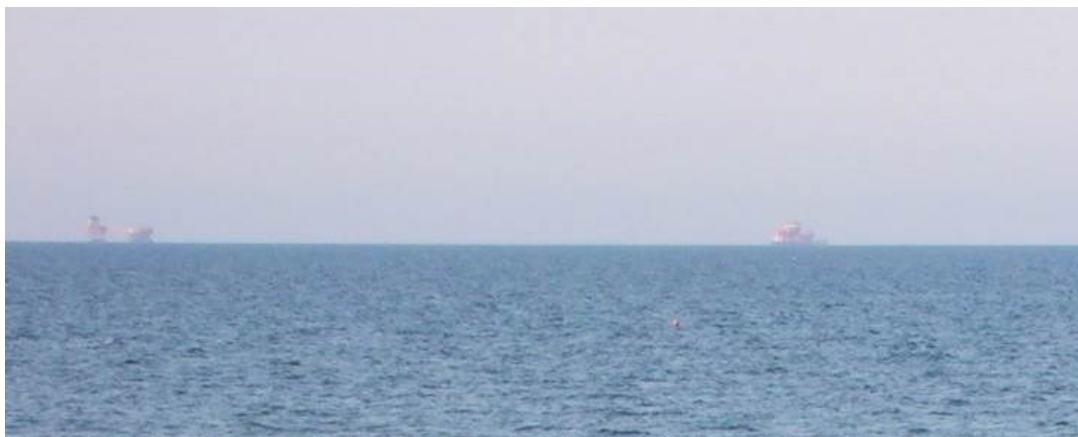
Il territorio agricolo è prevalentemente occupato dalle colture seminate, e si articola in un sistema particellare complesso nei settori storicamente consolidati. Una struttura fondiaria particolare è riconoscibile in alcuni ambiti agricoli dove compaiono frazionamenti a maglia quadrata e l'aggregazione di case su quattro vertici limitrofi.

L'insieme dei sistemi ambientali si concentra nell'area tra la costa ed il capoluogo, con andamento longitudinale e lungo le principali aste idrografiche, mentre i territori urbanizzati si insediano prevalentemente nel capoluogo e nelle zone industriale e portuali ad esso connesse, mentre nel resto del territorio si distribuiscono in maniera puntiforme articolandosi e sviluppandosi maggiormente lungo il litorale e a ridosso del capoluogo.

Lungo il litorale lo sviluppo dei centri è molto recente, a parte Marina di Ravenna, in origine Porto Corsini, i cui primi edifici sorgono a partire dall'800.

Nel territorio rurale è inoltre presente un ampio corredo di complessi ed edifici rurali sparsi. Tali elementi, nel loro insieme, costituiscono il tipico paesaggio agrario che gli strumenti urbanistici si impegnano a tutelare e valorizzare.

Per quanto concerne la visibilità delle opere in progetto, il terminale FSRU sarà localizzato nel tratto di mare antistante Ravenna, a circa 8.5 km dalla linea di costa. La costa antistante risulta caratterizzata dalla presenza di numerose piattaforme e strutture per l'estrazione e trattamento di idrocarburi, molte delle quali risultano visibili anche da terra.



**Figura 3.66: Piattaforme a largo di Ravenna**



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>192</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

L'approdo è previsto poco a Nord dell'abitato di Punta Marina, in un tratto di costa caratterizzato dalla presenza di stabilimenti balneari.

Il tracciato a terra della condotta attraverserà quindi aree prevalentemente agricole, in stretto parallelismo con il tracciato del progetto SNAM Ravenna Terra-Ravenna Mare, di recente realizzazione (si veda anche il documento DF--E-35012).

### 3.7 Biodiversità

#### 3.7.1 Aree di Interesse per la Biodiversità

Il territorio della Provincia di Ravenna è ricco di aree di elevato interesse conservazionistico che si snodano dal territorio appenninico fino alla costa. I primi istituti di tutela risalgono al 1972 con il decreto ministeriale istitutivo della Riserva Naturale Statale "Sacca di Bellocchio".

##### 3.7.1.1 Rete Natura 2000

###### 3.7.1.1.1 *Inquadramento Normativo*

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva No.92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

La Direttiva No. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (anche denominata Direttiva "Habitat") ha designato i siti di importanza comunitaria e le zone speciali di conservazione, con la seguente definizione:

- ✓ Sito di Importanza Comunitaria (SIC): un sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all'allegato I o una specie di cui all'allegato II della direttiva in uno stato di conservazione soddisfacente e che può inoltre contribuire in modo significativo alla coerenza della Rete Natura 2000 (si tratta della rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione istituita ai sensi dell'Art. 3 della direttiva), e/o che contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione. Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti di importanza comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno dell'area di ripartizione naturale di tali specie, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>193</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ Zona Speciale di Conservazione (ZSC): un sito di importanza comunitaria designato dagli Stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato.

La Direttiva 2009/147/CE (ex 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici, anche denominata Direttiva "Uccelli") designa le Zone di Protezione Speciale (ZPS), costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all'Allegato I della direttiva citata.

Gli ambiti territoriali designati come ZPS e come SIC (che al termine dell'iter istitutivo diverranno ZSC) costituiscono la Rete Ecologica Natura 2000, formata da ambiti territoriali in cui si trovano tipi di habitat e habitat di specie di interesse comunitario.

Sulla base delle liste nazionali proposte dagli Stati membri, la Commissione Europea adotta, con una Decisione per ogni regione biogeografica, una lista di Siti di Importanza Comunitaria (SIC) che diventano parte della rete Natura 2000. Il 28 Novembre 2019 la Commissione Europea ha approvato l'ultimo (tredicesimo) elenco aggiornato dei SIC/ZSC per le tre regioni biogeografiche che interessano l'Italia, alpina, continentale e mediterranea rispettivamente con le Decisioni No. 2020/100/UE, No. 2020/97/UE e No. 2020/96/UE. Tali Decisioni sono state redatte in base alla banca dati trasmessa dall'Italia a Dicembre 2017, in diretta applicazione nell'ordinamento italiano (DM del 2 Aprile 2014 pubblicato sulla GU No. 94 del 23 Aprile 2014). I SIC sono sottoposti alle tutele della Direttiva Habitat sin dal momento della trasmissione alla Commissione Europea, da parte del Ministero dell'Ambiente, delle banche dati nazionali (Formulari Standard e perimetri); l'ultima trasmissione della banca dati alla Commissione Europea è stata effettuata dal Ministero dell'Ambiente ad Aprile 2020 (sito Web).

Le Zone di Protezione Speciale (ZPS) sono formalmente designate al momento della trasmissione dei dati alla Commissione Europea (ai sensi dell'articolo 3, comma 3, del DM 17 Ottobre 2007), e, come stabilito dal DM dell'8 Agosto 2014 (GU No. 217 del 18 Settembre 2014), l'elenco aggiornato delle ZPS deve essere pubblicato sul sito internet del Ministero dell'Ambiente. Analogamente ai SIC/ZSC, l'ultima trasmissione della banca dati alla Commissione Europea è stata effettuata dal MITE (ex MATTM) ad Aprile 2020.

A livello regionale il regolamento normativo è la L. R. 6/2005 che disciplina la formazione e della gestione del sistema regionale delle Aree naturali protette e dei siti della rete Natura 2000.

<sup>2</sup> <https://www.minambiente.it/pagina/liste-dei-sic>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>194</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

#### 3.7.1.1.2 Indicazioni per l'Area di Progetto

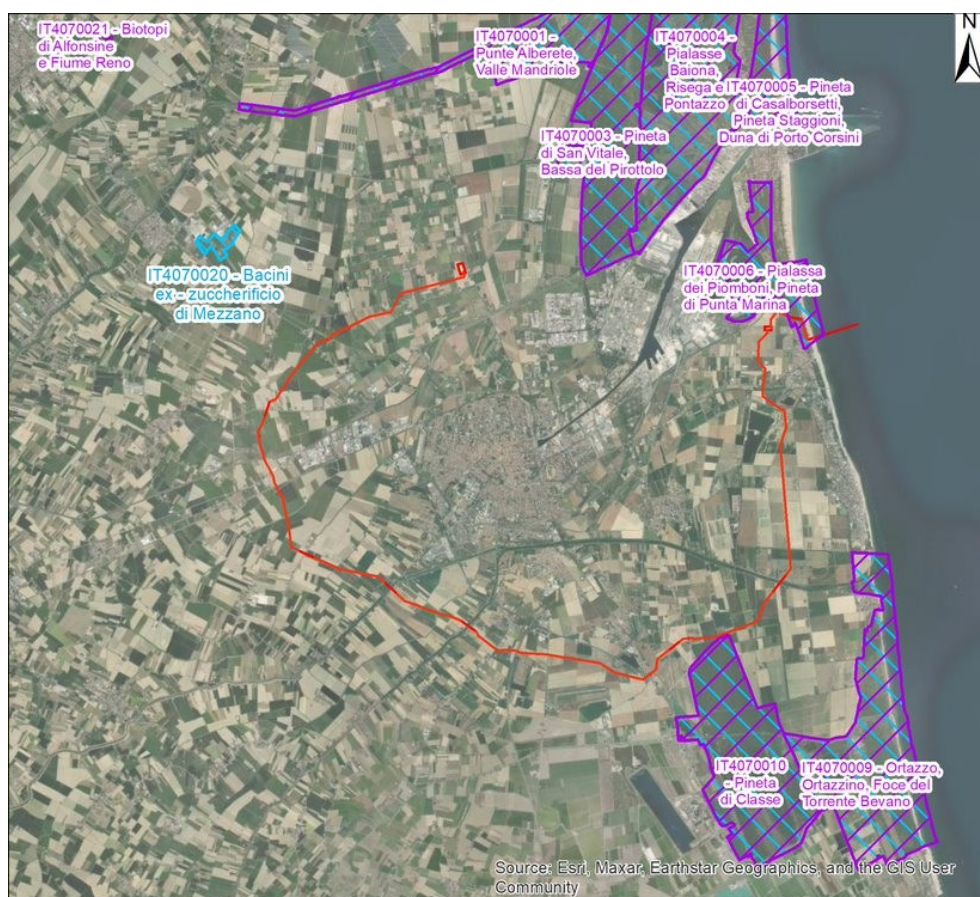
La disamina dei Siti Rete Natura effettuata sul Geoportale della regione Emilia-Romagna, ha evidenziato che nel raggio di 5 km rispetto al tracciato di progetto, sono presenti alcuni siti soggetti a tutela:

**Tabella 3.34: Siti Rete Natura 2000**

Codice sito	Denominazione Sito	Relazione con il progetto
ZSC/ZPS IT4070006	Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina	Direttamente interessato Il metanodotto in progetto attraversa il Sito per circa 1,2 km, dei quali circa 350 m realizzati mediante tecnica Trenchless
ZSC/ZPS IT4070010	Pineta di Classe	Distanza minima di circa 35 m
ZSC/ZPS IT4070009	Ortazzo, Ortazzino, Foce Del Torrente Bevano	Distanza minima di circa 1,5 km
ZPS IT4070020	Bacini Ex-Zuccherificio di Mezzano	Distanza minima di circa 3,3 km
ZSC/ZPS IT4070004	Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo	Distanza minima di circa 3,8 km
ZSC/ZPS IT4070003	Pineta Di San Vitale, Bassa Del Pirottolo	Distanza minima di circa 3,9 km
ZSC/ZPS IT4070005	"Pineta Di Casalborsetti, Pineta Staggioni, Duna Di Porto Corsini"	Distanza minima di circa 4,8 km

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 195 di 305	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



#### LEGENDA



#### SCALA (km)



**Figura 3.67: Siti Rete Natura nell'area di studio**

Nei successivi paragrafi verranno descritte le principali aree di interesse naturalistico presenti nell'area di studio.

#### ✓ **ZSC/ZPS IT407006 - Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina**

La ZSC/ZPS in esame ha una estensione di circa 465 ha e fa parte della regione bio-geografica continentale. Il sito è localizzato immediatamente a Sud del porto-canale di Ravenna, il Candiano, in area litoranea e sublitoranea tra i lidi di Marina di Ravenna e Punta Marina, e comprende tre tipologie: la zona umida Pialassa dei Piomboni, la Pineta litoranea



	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 196 di 305	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

posta tra la Pialassa ed il mare, il tratto di litorale con lembi relitti di dune attive, la spiaggia ed il mare antistante per un tratto di circa 250 metri. Chiuso tra l'area portuale con insediamento industriali e le due stazioni balneari citate, il sito è interessato da fortissime pressioni antropiche che causano alterazioni significative, nonostante ricada in parte entro la stazione "Pineta di S. Vitale e Piasse di Ravenna" del Parco Regionale Delta del Po (zona C: 110 ha, preparco: 13 ha), in parte sia sottoposto a vincolo idrogeologico (197 ha), in parte sia Riserva Naturale dello Stato (48 ha); è vincolata come Bellezza naturale (Dlgs 42/04) e come Zona Ramsar. La laguna, collegata al canale Candiano è in parte utilizzata come area portuale per il polo industriale di Ravenna; la parte rimanente è, invece, profondamente alterata dalla presenza di capanni abusivi edificati lungo le rive. I terreni tra la laguna ed il mare sono occupati da una pineta litoranea a *Pinus pinaster* su dune consolidate e dal tratto di litorale antistante. Dal punto di vista naturalistico, nel sito sono presenti diverse fisionomie vegetali tra cui la vegetazione psammofila e alo-nitrofila delle spiagge riferibili all'associazione del salsolo kali-cakiletum maritimae, delle dune embrionali caratterizzate da echinophoro spinosae-elymetum farcti, fino alle formazioni di boschi termofili di caducifoglie a dominanza di *Quercus robur* e sclerofille sempre verdi a dominanza di *Quercus ilex*. Di particolare rilevanza sono anche le pinete litoranee dominanti da *Pinus pinea* e *Pinus pinaster*.

#### ✓ **ZSC/ZPS IT4070010 - Pineta di Classe**

Il sito comprende il residuo centrale dei tre nuclei originari che componevano l'antica pineta ravennate a *Pinus pinea*. È la più vasta pineta situata a Sud di Ravenna, disposta parallelamente alla costa in un grande rettangolo, tagliato dal Fosso Ghiaia e circondato da seminativi e terreni bonificati.

La ZSC/ZPS "Pineta di Classe" IT4070010 è collocata nel Comune di Ravenna a circa 2,5 km dalla costa tra gli abitati di Lido di Dante, Lido di Classe e Fosso Ghiaia; ha una estensione di circa 1082 ha e fa parte della regione biogeografica continentale.

La Pineta di Classe (900 ha) è un'unica grande selva che si presenta talora discontinua, a tratti invasa da impenetrabili roveti. L'area presenta spiccati aspetti mediterranei, con lembi di lecceta che caratterizzano i settori del sottobosco meglio conservati e che tendono a sostituire spontaneamente la pineta stessa. Sono presenti anche bassure allagate interne e ampi specchi d'acqua (ex cave di ghiaia) sul margine occidentale. Ad eccezione di una piccola porzione (circa 7 ha), situata sul margine Ovest, il sito è totalmente incluso nel Parco Regionale del Delta del Po.

#### ✓ **ZSC/ZPS IT4070009 Ortazzo, Ortazzino, Foce Del Torrente Bevano**

È uno dei siti con maggiore diversità ambientale in ambito litoraneo della regione. In esso ricadono la foce del Torrente Bevano, ultimo estuario meandriforme dell'alto Adriatico libero di evolvere naturalmente, cinque chilometri di dune costiere attive con alle spalle la pineta



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>197</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

litoranea a *Pinus pinaster* e il sistema di zone umide perfluviali salmastre dell'Ortazzino e dell'Ortazzo. Il sito comprende anche la fascia marina costiera per circa 300 metri di larghezza. La foce del Bevano vera e propria occupa un'area di circa 40 ettari, e testimonia, con i suoi equilibri tra acque e sabbie, mutevoli in base agli andamenti stagionali di maree e portate fluviali, come doveva essere l'intera fascia costiera regionale prima dei massicci interventi antropici. L'area ad Ovest della foce è detta Ortazzino e comprende i meandri fossili del Bevano, con parte delle dune costiere, i retrostanti prati umidi salmastri con falda affiorante e prati aridi con arbusteti termofili, dominati da Ginepro comune e Olivello spinoso. In questo complesso di zone umide e dune aride sono presenti quasi tutti i tipi di vegetazione alofila nordadriatica, dai salicornieti annuali e perenni, agli spartineti e giuncheti marittimi, al puccinellieto. Alle spalle delle dune si trovano le pinete demaniali, sezioni Ramazzotti e Savio, create alla fine del XIX secolo sul cordone litoraneo di più recente deposizione, con lo scopo di proteggere le colture retrostanti dai venti marini. Le pinete artificiali sono state sovrapposte all'originaria vegetazione arbustiva tipica delle dune consolidate che, in parte, rimane nelle fasce marginali e nel sottobosco. Il sito rientra quasi totalmente nel Parco Regionale del Delta del Po e comprende l'Oasi di protezione "Ortazzo e Ortazzino" (796 ha su 807 ha), una Riserva Naturale dello Stato (per complessivi 172 ha), e una zona umida di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar (430 ha su 439 ha).

✓ **ZPS IT4070020 Bacini Ex-Zuccherificio di Mezzano**

Il sito è costituito dai bacini di decantazione dell'ex zuccherificio di Mezzano, situato a Nord dell'omonimo centro abitato e solo parzialmente collegati alla rete dei fossi di scolo. Alla fine degli anni '90 i bacini sono stati oggetto di interventi di bonifica ambientale che hanno comportato la rimozione di infrastrutture e macerie di diverso tipo, l'abbassamento degli argini perimetrali, la piantumazione di alberi e arbusti autoctoni sugli argini per creare ambienti idonei alla fauna selvatica e la realizzazione di un sistema di circolazione controllato delle acque. All'interno dei bacini vi sono estesi canneti, specchi d'acqua e folte macchie di salici e sambuchi per un ambiente in rapida via di naturalizzazione inserito in un contesto di spiccata antropizzazione. Frangimuri e vegetazione ruderale sono la base per una riqualificazione ambientale che non solo ha reso gli spazi gradevoli attraverso percorsi e osservatori ma anche in grado finora di ospitare ben 277 specie floristiche censite da una qualificatissima checklist (2013). Sono messe in luce alcune specie di pregio come l'idrofita *Ceratophyllum submersum* e specie di prato umido come *Ranunculus sardous*, *Carex otrubae* e *C. riparia*, ma anche invadenti alloctone come *Lonicera japonica*. Per mantenere il contingente delle specie acquatiche occorre garantire sufficienti apporti idrici.

✓ **ZSC/ZPS IT4070004 Pialasse Baiona, Riseqa e Pontazzo**

Ampia laguna salmastra a contatto con il mare tramite canali, con acque a bassa profondità e fondali limoso-argillosi. Le Pialasse si sono formate a partire dal Rinascimento e devono le loro caratteristiche e l'attuale assetto in gran parte all'azione umana; attualmente sono divise

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>198</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

in chiari da argini erbosi e solcate da alcuni dossi con vegetazione alofila. In alcune zone limitrofe alla pineta, alimentate dalle acque di canali, prevale la vegetazione delle zone umide d'acqua dolce. Il sito racchiude un campionario pressochè completo di successioni sublitoranee a diverso gradiente di umidità e salinità, delle quali un raro, prezioso esempio è concentrato presso il Prato barenicolo "Pietro Zangheri", al margine nord-orientale della Baiona. Negli anni '50 la parte settentrionale, detta Valle delle Vene, fu stralciata dall'invalveamento del Lamone e venne successivamente bonificata; gli ultimi prosciugamenti vennero effettuati nel 1972. Nella seconda metà degli anni '90, sulle superfici prosciugate più recentemente e situate a Nord del Lamone, sono stati creati circa 40 ettari di prati umidi e stagni per la fauna e la flora selvatiche su seminativi ritirati dalla produzione grazie all'applicazione di misure agroambientali comunitarie. La porzione del sito compresa tra Via delle Valli e Via delle Industrie è considerata zona umida di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar. Il sito risulta incluso nel Parco Regionale del Delta del Po.

✓ **ZSC/ZPS IT4070003      Pineta Di San Vitale, Bassa Del Pirottolo**

Il sito comprende il residuo più settentrionale e di maggiori dimensioni dell'antica pineta di Ravenna. Ricco di bassure umide alternate a "staggi" derivati da antichi cordoni dunosi di epoca medievale, il bosco planiziale su cui è stata realizzata artificialmente la pineta di Pino domestico *Pinus pinea*, può essere suddiviso in due comunità vegetali principali, collegate da comunità di transizione: un bosco xerofilo con *Quercus ilex*, *Phyllirea angustifolia*, *Ruscus aculeatus* e un bosco igrofilo dominato da *Populus alba*, *Fraxinus oxycarpa* e *Quercus pedunculata*. La diffusione del Pino domestico, originario del Mediterraneo occidentale, fu effettuata in epoca storica, forse a partire dall'età tardoantica, ebbe nel medioevo la massima diffusione ad opera delle potenti abbazie ravennati e fu mantenuta fino a tempi recentissimi. La pineta è attraversata da Nord a Sud dalla Bassa del Pirottolo, depressione con acque da dolci a salmastre, ed è attraversata in senso Est-Ovest da numerosi canali e dal fiume Lamone. Il sito risulta quasi totalmente incluso nel Parco Regionale del Delta del Po.

✓ **ZSC/ZPS IT4070005      "Pineta Di Casalborsetti, Pineta Staggioni, Duna Di Porto Corsini"**

Adiacente ad altri siti delle zone umide ravennati, l'area continua il sito litoraneo di Punta Marina al di là del Candiano e comprende la naturale successione di ambienti costieri che dalla riva del mare giungono alle dune grigie consolidate dell'entroterra (complesso di dune fossili risalenti alla linea di costa del XVI secolo). Il sito comprende anche la spiaggia, il mare antistante per un tratto di circa 300 metri e la foce del fiume Lamone, rettificata ed alterata, a separare la zona di Casalborsetti a Nord da quella di Marina Romea a Sud. Molti degli ambienti qui presenti rappresentano lembi residuali di habitat ormai non più riscontrabili lungo quasi tutto il litorale adriatico. Dalla battigia si incontrano in sequenza: piccoli tratti di dune attive, ora ridotte a piccoli lembi dalla costruzione di scogliere artificiali e stabilimenti balneari,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>199</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

pinete di *Pinus pinaster* e *Pinus pinea* di origine antropica e, verso Casalborsetti, dune relitte consolidate coperte di boscaglia termofila, pratelli aridi di specie colonizzatrici, coltivati e incolti. Dentro e fuori la pineta permangono limitate bassure umide o con acqua stagnante. Quantitativamente prevalenti sono le foreste di conifere mediterranee (pineta di origine artificiale pari al 30% della superficie complessiva), le dune e spiagge sabbiose (20%), le acque costiere marine (24%) e le colture estensive (10%). Non mancano acque interne stagnanti e correnti, paludi, boscaglie e macchie con sclerofille, praterie aride, lembi di bosco a caducifoglie. Il sito ricade interamente nel Parco Regionale Delta del Po, stazione Pineta di San Vitale e Piasse di Ravenna, per 216 ha in zone parco B e C che, in gran parte (207 ha) sono anche Riserva Naturale dello Stato (Pineta di Ravenna, contrada Staggioni e duna di Porto Corsini); per 172 ha in zona preparco. Il vincolo idrogeologico si estende per 322 ha (area S. Vitale). La pressione antropica è in ogni caso elevatissima, sia per la frequentazione balneare, sia per la presenza di manufatti e infrastrutture. Ciò nonostante, pur in un contesto schematicamente semplice e non molto dissimile da quello di Punta Marina e di altri siti costieri, l'area contiene un mosaico di habitat complessi, differenziati, sovrapposti e particolarmente ricchi di elementi di pregio, resi ancor più fragili da un marcato rischio di ulteriore degrado. Diciotto habitat di interesse comunitario, tra i quali quattro prioritari, coprono quasi la metà della superficie del sito.

### 3.7.1.2 IBA – Important Bird Areas

#### 3.7.1.2.1 Inquadramento Normativo

Le Important Bird Areas (IBA) sono state individuate come aree prioritarie per la conservazione, definite sulla base di criteri ornitologici quantitativi, da parte di associazioni non governative appartenenti a "BirdLife International". L'inventario delle IBA di BirdLife International è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (Sentenza C-3/96 del 19 Maggio 1998) come strumento scientifico di riferimento per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS. In Italia il progetto è curato da LIPU (rappresentante italiano di BirdLife International): il primo inventario delle IBA (Aree Importanti per l'Avifauna) è stato pubblicato nel 1989 ed è stato seguito nel 2000 da un secondo inventario più esteso. Una successiva collaborazione tra LIPU e Direzione per la Conservazione della Natura del Ministero Ambiente ha permesso la completa mappatura dei siti in scala 1:25,000, l'aggiornamento dei dati ornitologici ed il perfezionamento della coerenza dell'intera rete. Tale aggiornamento ha portato alla redazione nel 2003 della Relazione Tecnica "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA", pubblicata sul sito web della LIPU (LIPU, 2003). Con il loro recepimento da parte delle Regioni, le aree IBA dovrebbero essere classificate come ZPS (Zone di Protezione Speciale) ai fini del completamento della Rete Natura 2000.

#### 3.7.1.2.2 Indicazioni per l'area di progetto

L'analisi condotta sul Geoportale Nazionale, ha evidenziato che nel raggio di 5km rispetto al tracciato di progetto sono presenti 2 aree IBA; l'IBA074 denominata Punte Alberete, Valle della Canna, Pineta di San Vitale e Piasse della Baiona (Cfr. Figura seguente) a circa 2.3

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>200</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I  
km m rispetto alla stazione di arrivo e l'IBA075 denominata Ortazzo e Ortazzino a circa 1,5 km rispetto al Met. Allacciamento FSRU di Ravenna.



**Figura 3.68: Localizzazione IBA**

Si riporta in seguito una breve descrizione delle aree e le specie per le quali sono state designate.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>201</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Per quanto riguarda l'IBA074, il sito si estende per circa 3.509 ha, interamente nella regione Emilia-Romagna. È Caratterizzato da un sistema di zone umide d'acqua dolce e salmastre e di pinete costiere a pochi chilometri dalla costa adriatica, a nord di Ravenna.

L'IBA corrisponde totalmente alle seguenti ZPS:

- ✓ IT4070001 - Punta Alberete, Valle Mandriole;
- ✓ IT4070003 - Pineta di S. Vitale, Bassa del Dirottolo;
- ✓ IT4070014 - Pialassa della Baiona;
- ✓ IT4070002 – Bardello

#### Categorie e criteri IBA

##### Criteri relativi a singole specie

Specie	Nome scientifico	Status	Criterio
Marangone minore	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	B	C2, C6
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	B	C2, C6
Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	B	C2, C6
Airone bianco maggiore	<i>Casmerodius alba</i>	B	C2, C6
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	B	C2, C6
Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	B	C2, C6
Mignattaio	<i>Plegadis falcinellus</i>	B	C2, C6
Moretta tabaccata	<i>Aythya nyroca</i>	B	A1, C1, C2, C6
Moretta tabaccata	<i>Aythya nyroca</i>	W	A1, C1, C6
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	B	C6
Voltolino	<i>Porzana porzana</i>	B	C6
Schiribilla	<i>Porzana parva</i>	B	C6
Avocetta	<i>Recurvirostra avosetta</i>	B	C6
Gabbiano corallino	<i>Larus melanocephalus</i>	B	C2, C6
Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>	B	C2, C6
Sterna zampenere	<i>Gelochelidon nilotica</i>	B	C2, C6
Fratello	<i>Sterna albifrons</i>	B	A4i, B1i, B2, C2, C6
Forapaglie castagnolo	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	B	C6

##### Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione

Cavaliere d'Italia ( <i>Himantopus himantopus</i> )
Fratino ( <i>Charadrius alexandrinus</i> )
Sterna comune ( <i>Sterna hirundo</i> )
Mignattino piombato ( <i>Chlidonias hybridus</i> )

**Figura 3.69: Criteri e Specie segnalate nell'IBA074 (Fonte: Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas) – LIPU, 2002)**

In merito all'IBA0754, il sito comprende un'area costiera nei pressi delle foci dei fiumi Bevano e Ghiaia lungo la costa dell'Adriatico settentrionale, pochi chilometri a sud-est di Ravenna. Il



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>202</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I  
perimetro dell'IBA nell'entroterra corrisponde con la ZPS IT4070009 Ortazzo, Ortazzino e Foce del Torrente Bevano. E' inclusa una fascia di mare larga 500 metri.

#### Categorie e criteri IBA

##### Criteri relativi a singole specie

Specie	Nome scientifico	Status	Criterio
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	B	C6
Avocetta	<i>Recurvirostra avosetta</i>	B	C6
Fratricello	<i>Sterna albifrons</i>	B	C6

##### Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione

Cavaliere d'Italia ( <i>Himantopus himantopus</i> )
Sterna comune ( <i>Sterna hirundo</i> )

**Figura 3.70: Criteri e Specie segnalate nell'IBA075 (Fonte: Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas) – LIPU, 2002)**

#### 3.7.1.3 Aree protette

##### 3.7.1.3.1 Inquadramento Normativo

La Legge No. 394/91 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP), nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato Nazionale per le Aree Protette. Attualmente è in vigore il 6° aggiornamento dell'EUAP, approvato con D.M. 27 Aprile 2010 e pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 115 alla Gazzetta Ufficiale No. 125 del 31 Maggio 2010; l'Elenco è stilato e periodicamente aggiornato dal MITE (ex MATTM) (Direzione Protezione della Natura).

Il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue:

- ✓ Parchi Nazionali (PNZ), costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future;
- ✓ Parchi Naturali Regionali e Interregionali (PNR - RNR), costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>203</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ Riserve Naturali (RNS - RNR), costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati;
- ✓ Altre Aree Naturali Protette, aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti;
- ✓ Aree di Reperimento Terrestri e Marine (MAR) indicate dalle Leggi No. 394/91 e No. 979/82, che costituiscono aree la cui conservazione attraverso l'istituzione di aree protette è considerata prioritaria.

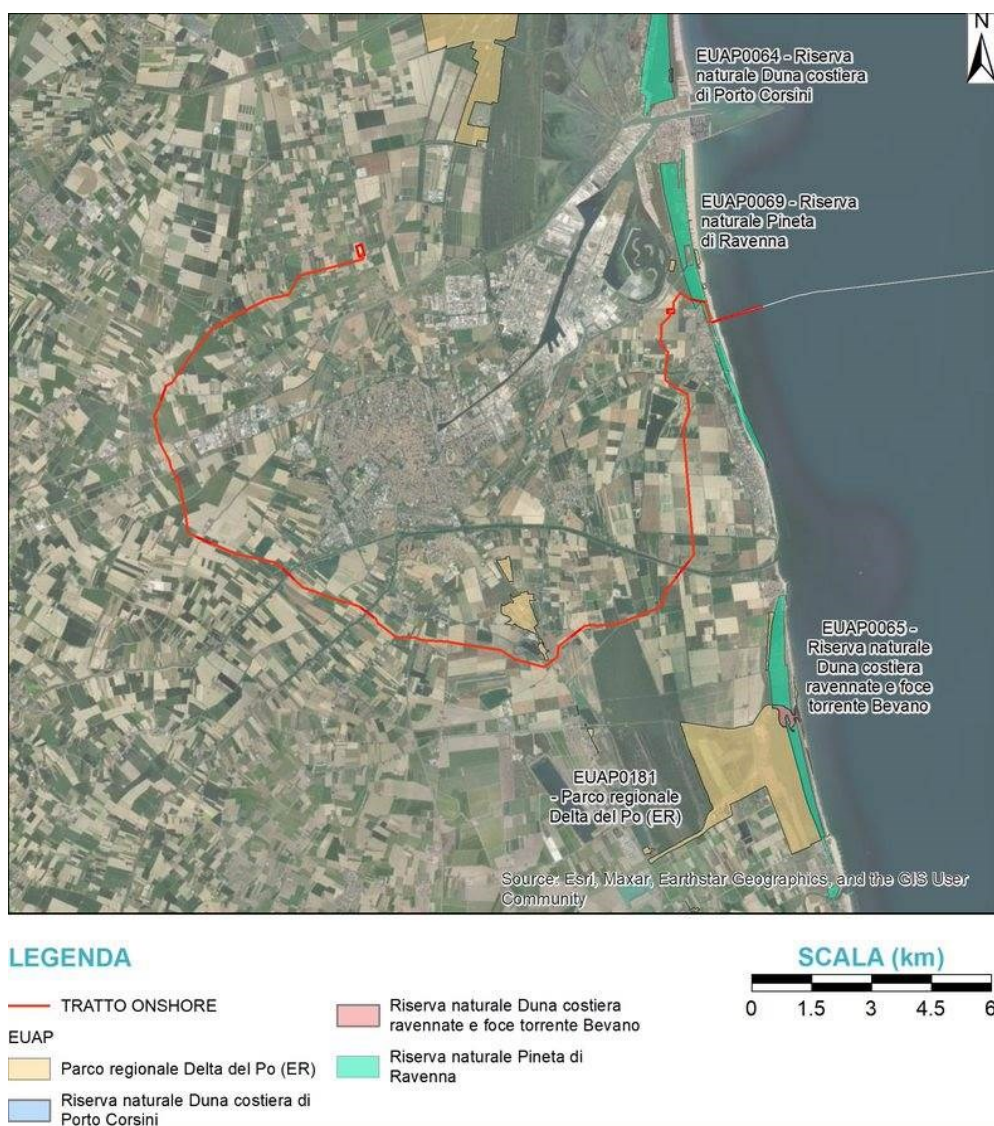
#### 3.7.1.3.2 Indicazioni per l'Area di Progetto

L'analisi compiuta sul Geoportale regionale ha evidenziato che nell'area di studio, considerato un buffer di 5 km rispetto al tracciato di progetto, sono presenti le seguenti aree soggette a tutela:

- ✓ Parco regionale Delta del Po (EUAP0181) intersecante per circa 270; la realizzazione del metanodotto avverrà secondo tecnica Trenchless;
- ✓ Riserva Naturale Pineta di Ravenna (EUAP0069) intersecante per circa 270 m; la realizzazione del metanodotto avverrà secondo tecnica Trenchless;
- ✓ Riserva Naturale Duna Costiera ravennate e foce torrente Bevano (EUAP0065) posta a circa 2,8 dal metanodotto in direzione sud-est;
- ✓ Riserva Naturale Duna Costiera di Porto Corsini (EUAP0064) a circa 5 km in direzione Nord rispetto al metanodotto a terra.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>204</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.71: Localizzazione Aree Naturali Protette (EUAP)**

Si riporta in seguito una breve descrizione delle aree sopra citate:

✓ **Parco Regionale Delta del Po – EUAP 0181**

Il parco regionale Delta del Po istituito nel 1988 ricopre una superficie di 20.536 ha di cui 34.761 area contigua. Il parco interessa i comuni di Comacchio, Argenta, Codigoro, Goro,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>205</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Mesola, Ostellato (FE), Alfonsine, Cervia e Ravenna. Il Parco presenta un ambiente umido di particolare rilevanza dal punto di vista nazionale ed europeo; nell'area umida sono presenti vasti canneti e ospita una grandissima varietà specie faunistiche. Il Parco, istituito nel 1988, protegge splendide zone umide, gli ultimi lembi di bosco planiziario, canali, scanni e saline, tutti elementi paesaggistici del delta storico, cioè di terre da sempre occupate dalla foce fluviale, allineati lungo la fascia costiera a sud del Po di Goro, confine settentrionale del parco.

Data la vasta area, per poter tener conto delle specificità presenti sul territorio, è stata necessaria una suddivisione del territorio in 6 stazioni, ciascuna delle quali normata dal relativo Piano di Stazione, che ne individua rispettivamente, le seguenti zone:

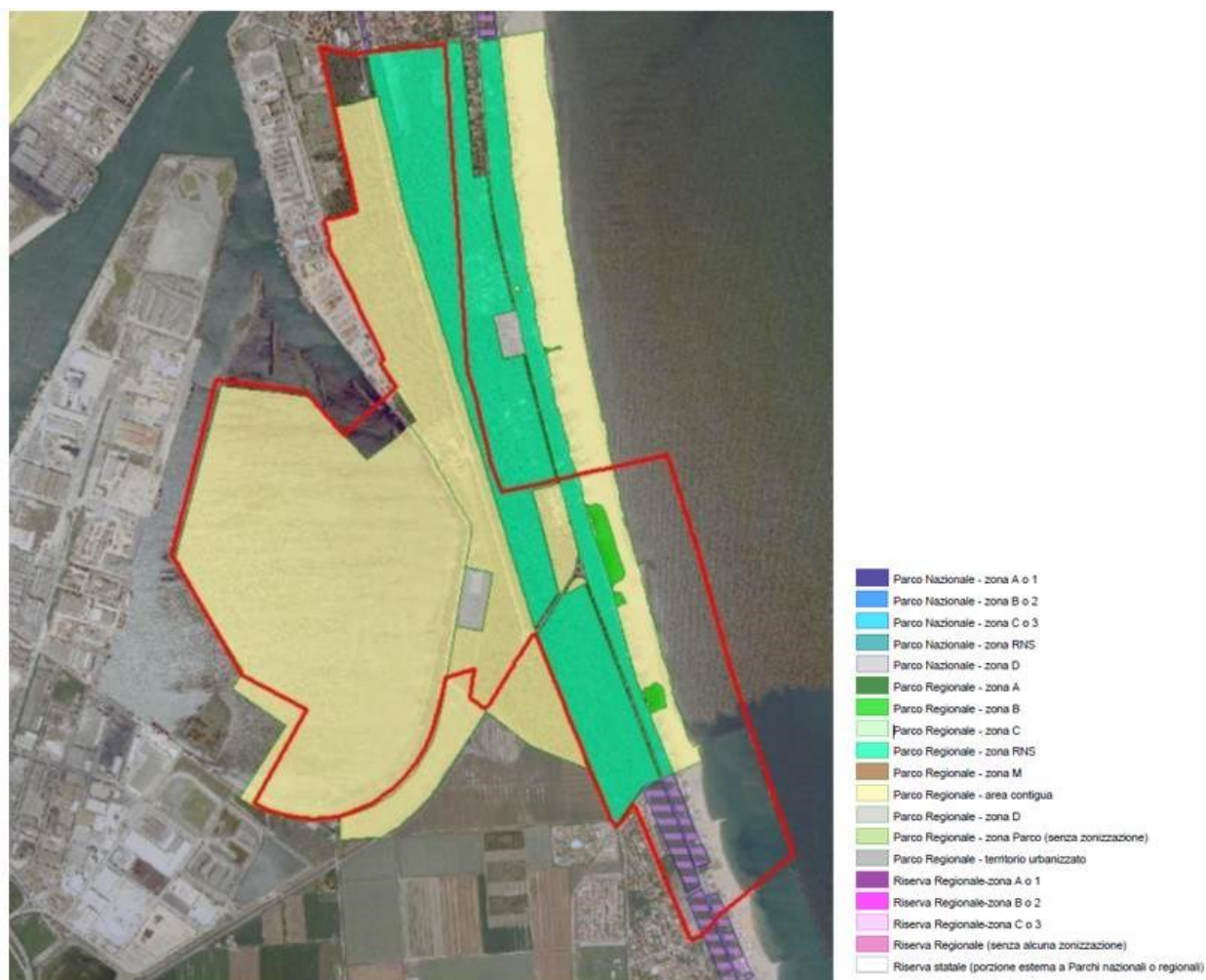
- ✓ zone "A" di protezione integrale
- ✓ zone "B" di protezione generale
- ✓ zone "C" di protezione ambientale
- ✓ zone "D" urbanizzate
- ✓ zone "PP" di area contigua.

Ogni zona, in base alle diverse caratteristiche fisiche e ambientali, è ripartita in ulteriori sottozone, suddivise talora in ambiti omogenei al fine di articolare e dettagliare adeguatamente le modalità di intervento, fruizione, gestione.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>206</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.72: Zonizzazione del Parco Delta del Po**

Le sei stazioni del parco sono: Volano-Mesola-Goro, Centro storico di Comacchio, Valli di Comacchio, Pineta S. Vitale e Piallasse di Ravenna, Pineta di Classe e Salina di Cervia, Campotto di Argenta.

Il tracciato di progetto interessa esclusivamente le aree contigue delle seguenti stazioni (Cfr. Figura seguente):

- ✓ Pineta S. Vitale e Piallasse di Ravenna;
- ✓ Pineta di Classe e Salina di Cervia.

Si precisa che, il tratto di metanodotto di progetto (Met. All. FSRU DN 900 (36") DP 80 Bar, "passante" per la zona A del parco, avverrà secondo la metodologia della Trenchless; pertanto, non interesserà né direttamente né indirettamente la zona del Parco.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>207</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.73: Stazioni del Parco Regionale Delta del Po (Area di studio nel cerchio rosso)**

✓ **Riserva naturale Pineta di Ravenna – EUAP 0069**

La Riserva Naturale Biogenetica Statale Pineta di Ravenna istituita con D.M.A.F. 13 luglio 1977, interessa un'area di 709 ettari di pineta litoranea, nel Comune di Ravenna (RA). È ricompresa nel Parco Naturale Regionale del Delta del Po. La Pineta di Ravenna rappresenta un importante relitto dell'antica pineta, in cui il pino domestico è stato imposto al bosco originario, in quest'area prevalentemente costituito da querceti termofili e mesofili. La pineta svolge un'importante funzione di protezione dai venti marini.

✓ **Riserva naturale Duna costiera ravennate e foce torrente Bevano - EUAP 0065**

La Riserva Naturale Biogenetica Statale Duna costiera ravennate e foce torrente Bevano interessa una fascia costiera retrodunale e la foce del torrente Bevano (64 ettari) nel Comune di Ravenna (RA). È ricompresa nel Parco Naturale Regionale del Delta del Po. a foce del Bevano è un'importante area che testimonia, con la sua foce naturale, le dune costiere e le lagune retrodunali, come doveva essere l'intera fascia costiera regionale prima dei massicci

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>208</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

interventi antropici. L'area costituisce un importante luogo di sosta per molte specie di uccelli migratori, tra cui diversi trampolieri.

✓ **Riserva naturale Duna costiera di Porto Corsini - EUAP 0064**

La Riserva Naturale Duna costiera di Porto Corsini occupa una superficie complessiva di 2,5 ettari nel Comune di Ravenna (RA); è ricompresa nel Parco Naturale Regionale del Delta del Po. È caratterizzata dalla presenza di vegetazione tipica delle dune vive, con comunità di specie perenni con aspetto di prateria più o meno densa che colonizzano sia le dune embrionali avanzate che quelle più arretrate. Tale complesso dunoso costituisce un importante biotopo per la presenza di specie vegetali in pericolo di estinzione. L'area protetta è stata istituita per proteggere questo ambiente particolarmente delicato ed in pericolo a causa delle attività dell'uomo.

3.7.1.4 Zone umide di interesse Internazionale (Ramsar)

3.7.1.4.1 *Inquadramento normativo*

Le Zone Umide di Interesse Internazionale, costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar del 1971.

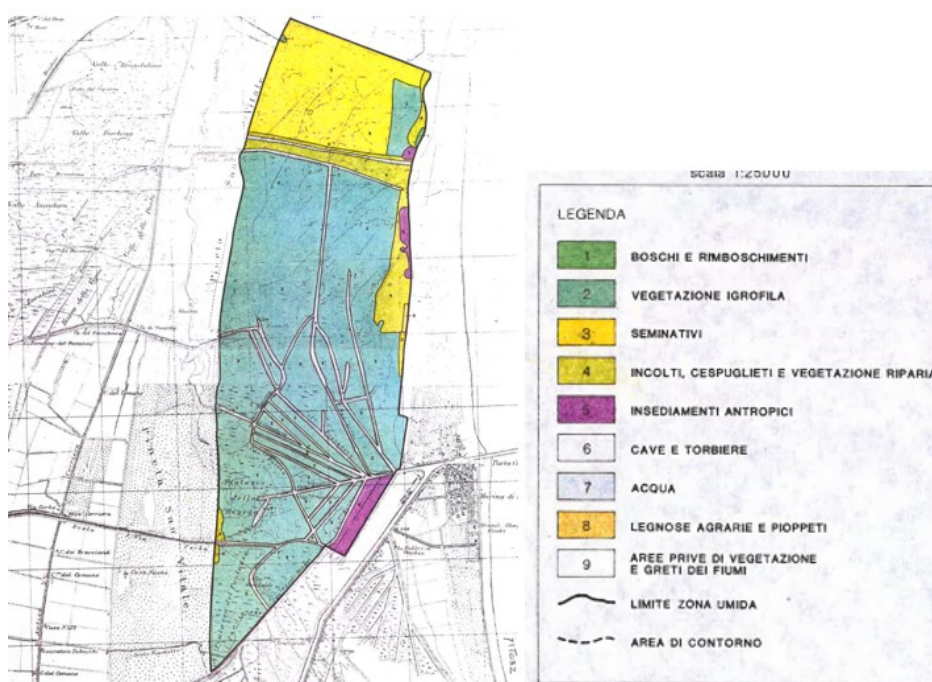
Le Zone Umide Ramsar sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri. Le zone umide Ramsar sono riconosciute di importanza internazionale non solo ai fini della regimazione delle acque ma soprattutto come habitat di flora e fauna caratteristiche, ed in particolare degli uccelli acquatici ritenuti una risorsa internazionale in virtù delle loro migrazioni transfrontaliere.

3.7.1.4.2 *Indicazioni per l'area di progetto*

Nello specifico, a circa 4 km rispetto al tracciato di progetto si segnala una Zona umida Ramsar (IT226) denominata "Piallassa della Baiona e Risega" in direzione nord-ovest. L'area designata nel 1981 confina a ovest con la Pineta di San Vitale (con la quale costituisce un pregevole complesso ambientale), a nord, oltre il fiume Lamone, con tre aree agricole di recente bonifica (anni '70) in parte riasondate, a sud con l'area del porto industriale oltre il quale si trova la piallassa Piombone, molto alterata e chiusa su ogni lato da stabilimenti industriali e banchine portuali. L'area umida rappresenta la porzione meglio conservata del sito con aperta campagna, prati umidi salmastri con Puccinellia sp. e Limonio sp. e comunità alofile di Salicornia sp. Nel sito sono presenti canali artificiali che tagliano una serie di zone umide da salate a salmastre con grandi depositi di sedimenti e vaste distese limose intertidali.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>209</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.74: Perimetrazione Area Ramsar**

#### 3.7.1.5 Aree di riequilibrio ecologico

Le Aree di Riequilibrio Ecologico, istituite ai sensi della L. R. 6/2005, sono definite come "aree naturali od in corso di rinaturalizzazione, di limitata estensione, inserite in ambienti territoriali caratterizzate da intense attività antropiche che, per la funzione di ambienti di vita e rifugio per specie vegetali ed animali, sono organizzate in modo da garantire la conservazione, il restauro, la ricostituzione". Il territorio provinciale consta di 5 Aree di Riequilibrio Ecologico, istituite mediante Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 36 del 29/03/2011, e gestite dai Comuni.

Le analisi condotte dal geo portale regionale non hanno evidenziato aree di riequilibrio ecologico nel raggio di 10 km rispetto al tracciato di progetto.

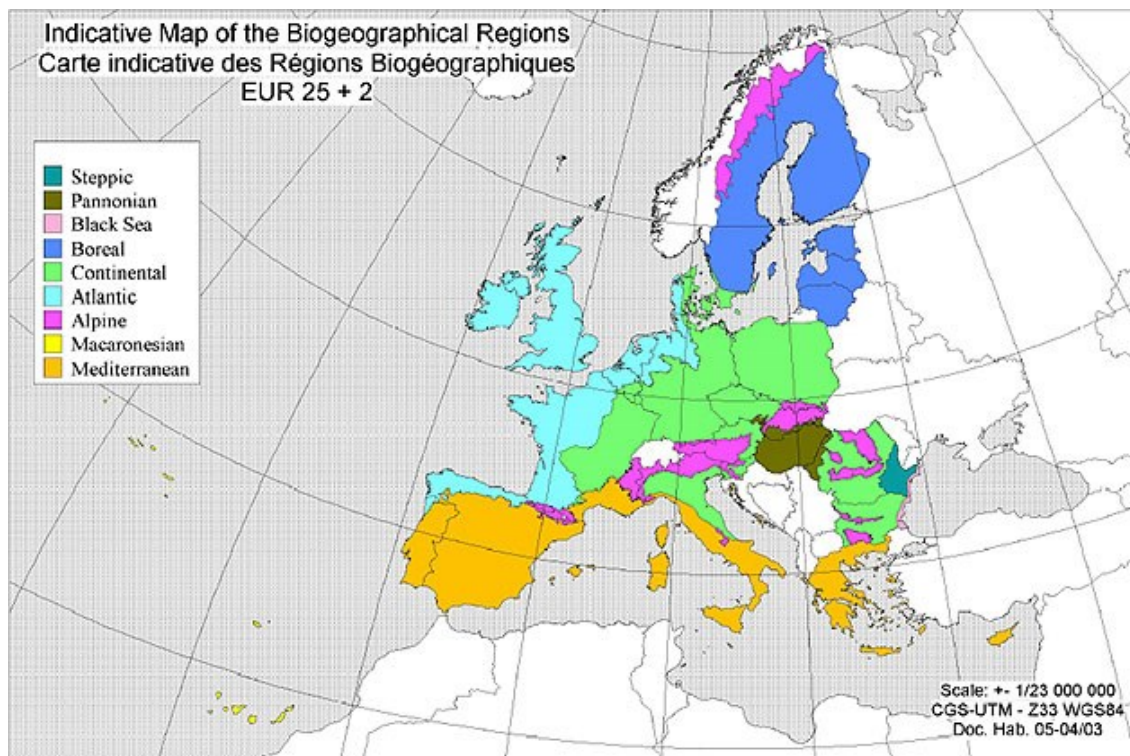
#### 3.7.2 Inquadramento di area vasta

##### 3.7.2.1 Inquadramento biogeografico e fitoclimatico

L'areale all'interno del quale rientra l'area di progetto fa parte, da un punto di vista vegetazionale, della Provincia biogeografica Centroeuropea (secondo la zonazione di Wallace, vedi Figura 3.75) e, più nel dettaglio, nell'ambito continentale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>210</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.75: Zonazione biogeografica del continente Europeo secondo Wallace (Wallace A.R., 1876). Fonte: MITE in [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)**

Per zona fitoclimatica s'intende la distribuzione geografica, associata a parametri climatici, di un'associazione vegetale rappresentativa, composta da specie omogenee per quanto riguarda le esigenze climatiche.

L'applicazione del concetto di zona fitoclimatica permette di definire areali di vegetazione delle specie vegetali in modo indipendente dal rapporto tra altitudine e latitudine. Il presupposto su cui si basa la suddivisione del territorio in zone fitoclimatiche è l'analogia fra associazioni vegetali simili dislocate in aree geografiche differenti per altitudine e latitudine ma simili nel regime termico e pluviometrico.

Il territorio italiano è suddiviso in 5 zone, ciascuna associata al nome di una specie vegetale rappresentativa (classificazione Mayr-Pavari 1916, modificata da De Philippis nel 1937):

- ✓ *Lauretum*;
- ✓ *Castanetum*;



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>211</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ *Fagetum*;
- ✓ *Picetum*;
- ✓ *Alpinetum*.

La classificazione usa come parametri climatici di riferimento le temperature medie dell'anno, del mese più caldo, del mese più freddo e le medie di minimi. Ogni zona si suddivide in più tipi e sottozone in base alla temperatura e, per alcune zone, alla piovosità.

L'area di intervento ricade nella zona fitoclimatica del *Castanetum* che si estende su quasi il 40% del territorio italiano, interessando la quasi totalità della pianura Padana, le fasce prealpine e parte delle zone appenniniche (con sensibili riduzioni di ampiezza, in tali zone, passando da nord a sud). Tipicamente tale zona fitoclimatica interessa areali caratterizzati da una altitudine compresa tra i 300-400 e gli 800 m slm (che diventano 900 nella porzione più settentrionale dell'Appennino). La zona interessa anche ambiti pianiziali e costieri nella porzione più settentrionale dell'Adriatico, tra la Romagna e l'Istria, ove è collocata l'area di studio. È la zona dove sono diffusi gli habitat dei boschi misti a querce caducifoglie mesofile, dove le principali coltivazioni fanno capo alla vite (*Vitis vinifera* L.) e al castagno (*Castanea sativa* L., specie indicatrice dalla quale la zona prende il nome).

La zona fitoclimatica del *Castanetum* si suddivide in due sottozone:

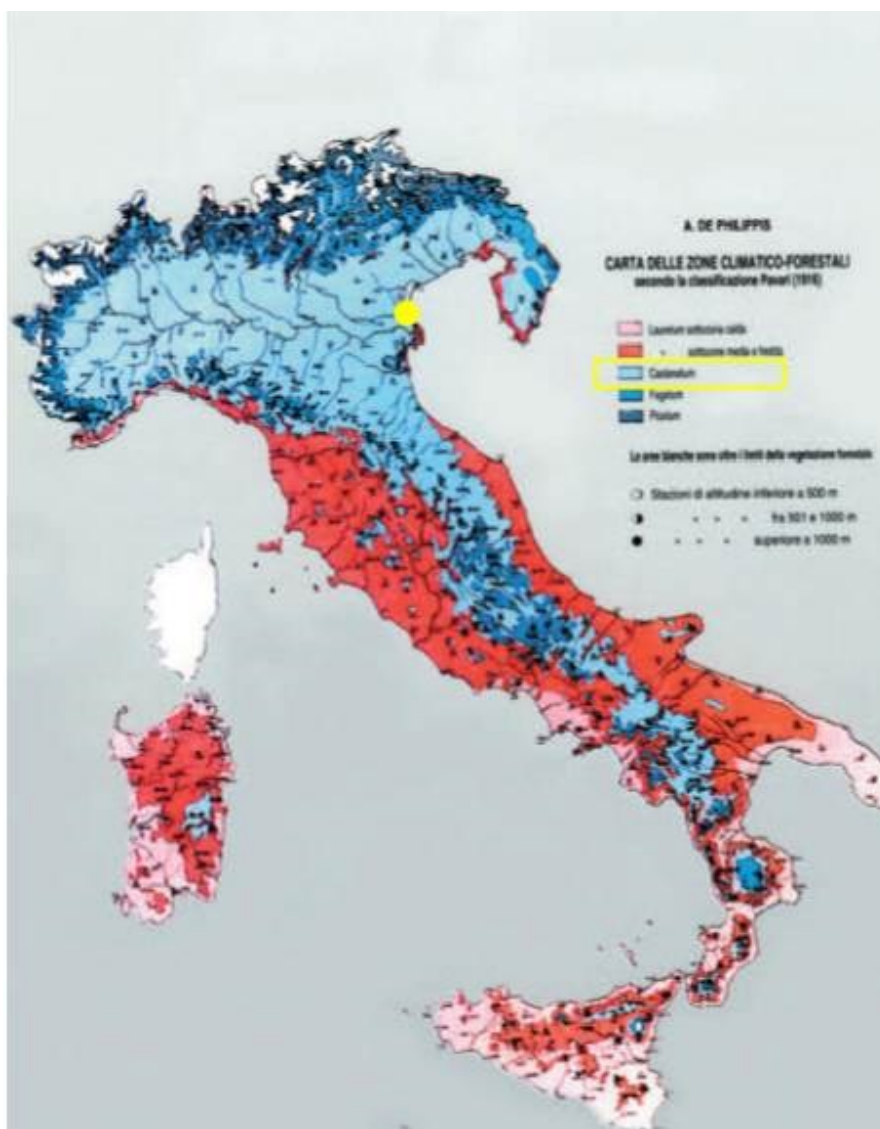
- ✓ *Castanetum* caldo, caratterizzato da temperature medie annue oscillanti tra 10 e 15 °C, da temperature medie del mese più freddo (normalmente gennaio o febbraio) superiori agli 0°C e da una temperatura minima media annuale superiore a -12°C. Si distinguono, all'interno del *Castanetum* caldo, due diversi sottotipi: quello caratterizzato da una spiccata siccità e quello privo di siccità nel periodo estivo;
- ✓ *Castanetum* freddo, caratterizzato da temperature medie annue oscillanti tra 10 e 15 °C, da temperature medie del mese più freddo (normalmente gennaio o febbraio) superiori a -1°C e da una temperatura minima media annuale superiore a -15°C. Si distinguono, all'interno del *Castanetum* caldo, due diversi sottotipi a seconda che la pluviometria media annua caratteristica dell'area sia inferiore o superiore a 700 mm;

Nella figura che segue il territorio nazionale è suddiviso in base alle zone fitoclimatiche di appartenenza. Si osserva come l'area di intervento ricada nella zona fitoclimatica del *Castanetum*.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>212</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



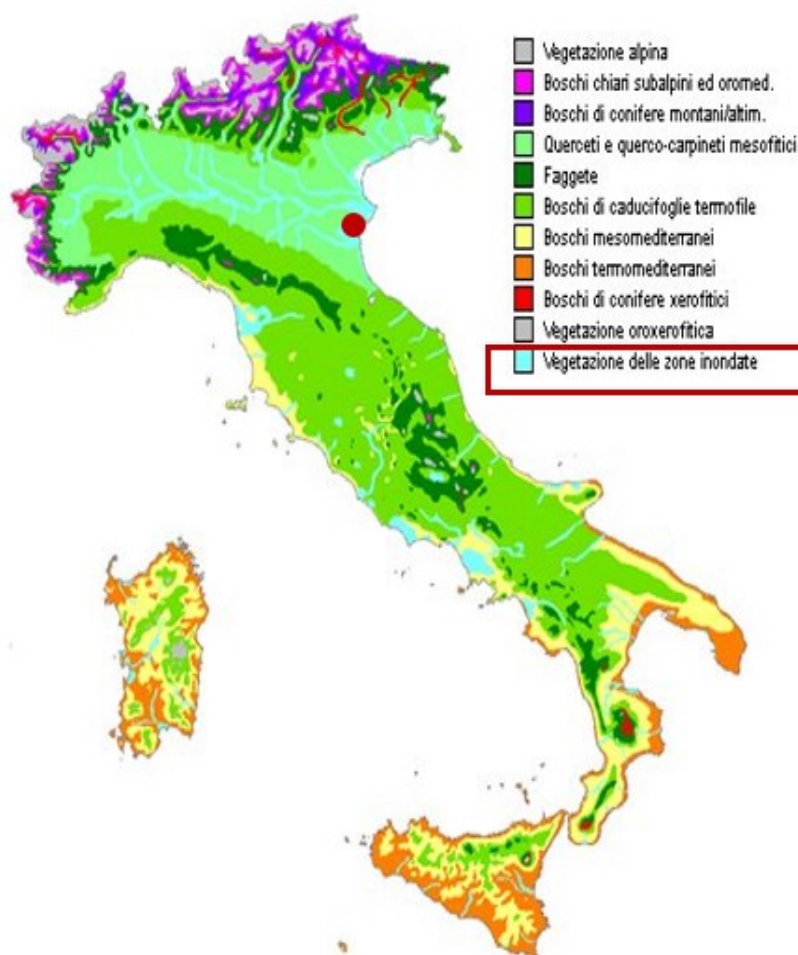
**Figura 3.76: Zona fitoclimatica di appartenenza (in giallo è evidenziata l'area di intervento) secondo de Philippis (de Philippis A., 1937)**

Sulla base delle caratteristiche metoclimatiche, descritte nel precedente paragrafo è infine osservabile come l'area d'intervento ricada nella zona fitoclimatica del *Castanetum* caldo, seconda sottozona. Tale sottozona presenta spiccate analogie con il *Lauretum* freddo e, in tal senso, presenta un assetto vegetazionale riconducibile a quello della foresta mediterranea decidua.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>213</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Per l'analisi preliminare della distribuzione della vegetazione potenziale di area vasta si è partiti dalla Carta della vegetazione naturale potenziale europea (Bohn et al. 2000, Bohn et al. 2005) limitatamente al territorio nazionale che evidenzia per l'areale d'intervento la presenza della *Vegetazione delle zone inondate* (Figura 3.77).



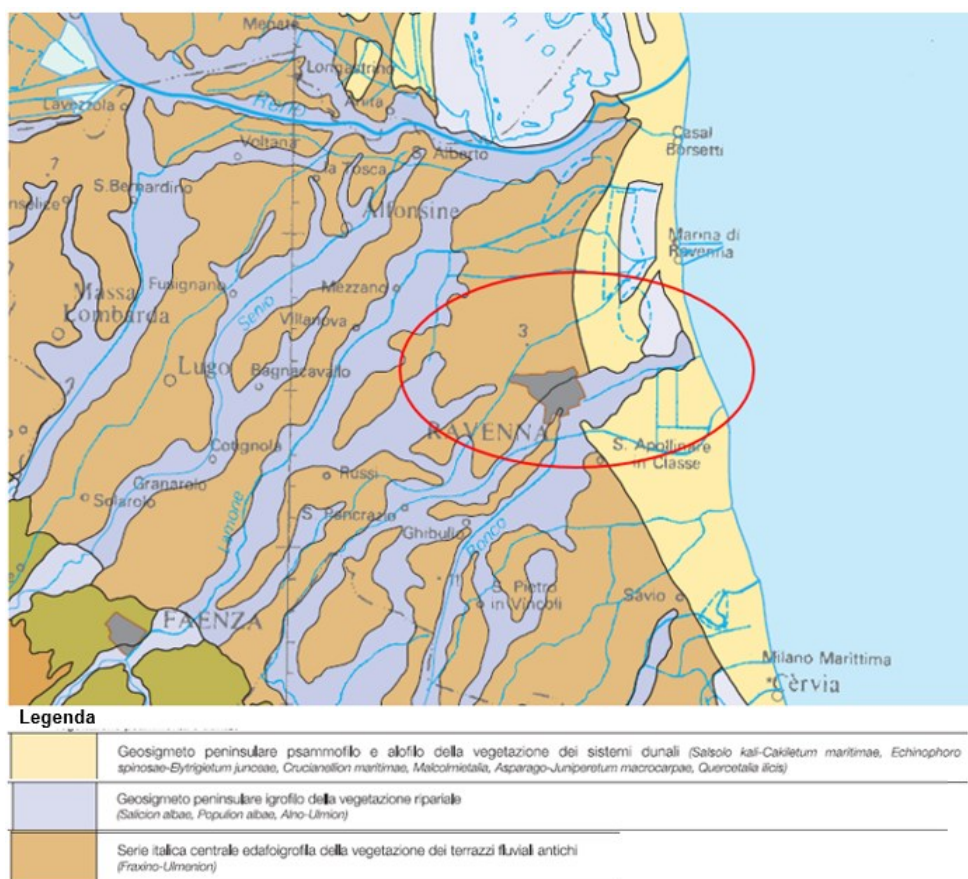
**Figura 3.77:** Carta della vegetazione potenziale per l'Italia, particolare della carta d'Europa (Bohn et al., 2000). L'area di interesse è evidenziata in rosso

Più nel dettaglio, dall'esame della Carta delle serie di vegetazione d'Italia (Blasi, 2010) (Figura 3.78) si osserva che le opere in progetto si collocano in corrispondenza delle seguenti serie di vegetazioni (dalla costa verso l'entroterra):

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 214 di 305	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ Geosimeto psammofilo e alofilo della vegetazione dei sistemi dunali riferibili all'alleanza Salsolo kaki-Caliketum;
- ✓ -Geosimeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale riferibile al Salcion albae, Populion albae, e Alno-Umion;
- ✓ Serie italica centrale edaifoigrofila riferibili all'alleanza del Fraxino-Ulmenion;



**Figura 3.78: Stralcio Carta Serie di Vegetazione d'Italia. Area di studio nell'ovale rosso (Blasi, 2010)**

### 3.7.2.2 Inquadramento faunistico

Viene di seguito redatto l'inquadramento di area vasta della fauna utilizzando i dati bibliografici disponibili, relativi alla fauna della Provincia di Ravenna e del territorio regionale.

Per quanto concerne gli invertebrati i dati raccolti sono relativi ai lepidotteri e agli odonati del territorio della Provincia di Ravenna. I dati relativi i lepidotteri della Provincia di Ravenna sono tratti dall'Atlante "Farfalle d'Italia e dell'Emilia-Romagna" di Villa R. e Pellicchia M. In totale sul territorio della Provincia di Ravenna sono censite n. 86 specie tra cui il macaone (*Papilio*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>215</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

*machaon*), il podalirio (*Iphiclides podalirius*), la licena delle paludi (*Lycaena dispar*), la cui presenza è fortemente legata alle piante del genere *Rumex*, le cui foglie fungono da nutrimento per le larve (bruchi) e la polissena (*Zerynthia polyxena*) associata ad ambienti aperti rocciosi, a boschi luminosi e vigneti abbandonati.

Per quanto attiene l'ittiofauna nelle acque interne della provincia di Ravenna sono presenti n. 55 specie di Pesci. Delle specie note, n. 41 risultano autoctone o di antichissima introduzione e n. 14 sono, invece, specie alloctone di recente introduzione.

Nella ZSC/ZPS Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina è segnalata la presenza di n. 3 specie in allegato II della Direttiva Habitat, tipiche degli ambienti salmastri e lagunari poco profondi. Esse sono:

- ✓ il Nono (*Aphanius fasciatus*);
- ✓ il Ghiozzetto di laguna (*Knipowitschia panizzae*);
- ✓ il Ghiozzetto cenerino (*Pomatoschistus canestrinii*).

Nel caso degli Anfibi e dei Rettili si fa riferimento essenzialmente ai dati tratti dall'Atlante degli Anfibi e dei Rettili dell'Emilia-Romagna di Mazzotti et al., 1999 e successivi aggiornamenti.

Sul territorio ravennate sono rilevate circa 9 specie di anfibi e 19 specie di rettili (vedi Tabella 3.35 e Tabella 3.35) e recentemente scoperto il Pelobate fosco (*Pelobates fuscus*), una delle specie di anfibi più rare d'Europa ed è presente in provincia di Ravenna nei suoi siti più meridionali di distribuzione (Mazzotti S., Penazzi R. & Lizzio L., 2002). E' stata rilevata una popolazione riproduttiva nella pineta di Classe e nel Bardello. È inserito negli allegati II e IV della Direttiva Habitat ed è indicata come specie di interesse prioritario.

Altra specie di rilevante valore conservazionistico è la Rana di Lataste (*Rana latastei*) - anfibio anuro divenuto raro a causa della rarefazione degli habitat di elezione. Tale specie è infatti legata ad ambienti paludosi associati a boschi planiziali, con presenza di canali e fossati a vegetazione idrofita. La Rana di Lataste (*Rana latastei*) è inserita negli allegati II e IV della Direttiva Habitat.

Tra i rettili, una delle specie di particolare interesse è la Testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*) chelone, divenuta ormai rara sul territorio comunitario, nazionale e regionale. Pertanto, essa gode di specifiche misure di tutela normativa, essendo inserita:

- ✓ in allegato II e IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" recepita dall'Italia come D.P.R. 357/97;
- ✓ nell'appendice 2 della Convenzione di Berna del 19 settembre 1979 riguardante la conservazione della natura, degli habitat e delle specie floristiche e faunistiche (invertebrati e invertebrati);
- ✓ nella Lista Rossa dell'IUCN (come specie LR/NT low risk/ near threatened "a basso rischio internazionale").



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>216</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

La Testuggine palustre vive in aree umide costituite in prevalenza da acque ferme (paludi, stagni, pozze) e in parte da acque a lento corso (canali con vegetazione acquatica sommersa, emergente e spondale).

In Europa e in Italia la diffusione di questa specie è ormai circoscritta a pochi ambienti, di dimensioni relativamente ridotte, dove si concentrano le popolazioni residue. Di norma predilige le aree planiziali, ma occasionalmente può essere rinvenuta anche in biotopi umidi posti in zone collinari.

Ha un comportamento elusivo che ne rende difficile l'osservazione ed è per lo più carnivora, predando anfibì, invertebrati acquatici e piccoli pesci; talora si ciba anche di animali morti.

I fattori principali fattori di minaccia per la specie sono la bonifica delle aree umide, la contrazione dei loro habitat, l'inquinamento delle acque, la meccanizzazione dell'agricoltura e la cattura illegale degli esemplari.

**Tabella 3.35: Check-list degli anfibì dell'ambito planiziale-costiero presenti nel territorio ravennate**

Specie	Tutela normativa
Tritone crestato ( <i>Triturus cristatus</i> )	All. 2 Conv. Berna, All. II e IV Dir. Habitat
Tritone punteggiato ( <i>Triturus vulgaris</i> )	All. 3 Conv. Berna
Pelobate fosco ( <i>Pelobates fuscus insubricus</i> )	All. 2 Conv. Berna, All. II e IV Dir. Habitat
Rospo comune ( <i>Bufo bufo</i> )	All. 3 Conv. Berna
Rospo smeraldino ( <i>Bufo viridis</i> )	All. 2 Conv. Berna, All. IV Dir. Habitat
Raganella italiana ( <i>Hyla intermedia</i> )	All. 3 Conv. Berna
Rana dalmatina ( <i>Rana dalmatina</i> )	All. 2 Conv. Berna, All. IV Dir. Habitat
Rana verde ( <i>Rana esculenta</i> Kl. <i>Lessonae</i> )	All. 2 Conv. Berna, All. IV Dir. Habitat
Rana di Lataste ( <i>Rana latastei</i> )	All. 2 Conv. Berna, All. II e IV Dir. Habitat



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>217</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.36: Check-list dei rettili dell'ambito pianiziale-costiero presenti nel territorio ravennate**

Specie	Tutela normativa
Testuggine palustre ( <i>Emys orbicularis</i> )	All. 2 Conv. Berna, All. IV Dir. Habitat
Geco verrucoso ( <i>Hemidactylus turcicus</i> )	All. 3 Conv. Berna
Tarantola muraiola ( <i>Tarantola mauritanica</i> )	All. 3 Conv. Berna
Lucertola muraiola ( <i>Podarcis muralis</i> )	All. 2 Conv. Berna, All. IV Dir. Habitat
Lucertola campestre ( <i>Podarcis sicula</i> )	All. 2 Conv. Berna, All. IV Dir. Habitat
Luscengola ( <i>Chalcides chalcides</i> )	All. 3 Conv. Berna
Ramarro ( <i>Lacerta bilineata</i> )	All. 2 Conv. Berna, All. IV Dir. Habitat
Orbettino ( <i>Anguis fragilis</i> )	All. 3 Conv. Berna
Natrice dal collare ( <i>Natrix natrix</i> )	All. 3 Conv. Berna
Biacco ( <i>Hierophis viridiflavus</i> )	All. 2 Conv. Berna, All. IV Dir. Habitat
Saettone ( <i>Zamenis longissimus</i> )	All. 2 Conv. Berna, All. IV Dir. Habitat
Vipera Aspide ( <i>Vipera aspis</i> )	All. 3 Conv. Berna
Testuggine palustre ( <i>Emys orbicularis</i> )	All. 2 Conv. Berna, All. IV Dir. Habitat
Geco verrucoso ( <i>Hemidactylus turcicus</i> )	All. 3 Conv. Berna
Tarantola muraiola ( <i>Tarantola mauritanica</i> )	All. 3 Conv. Berna
Lucertola muraiola ( <i>Podarcis muralis</i> )	All. 2 Conv. Berna, All. IV Dir. Habitat
Lucertola campestre ( <i>Podarcis sicula</i> )	All. 2 Conv. Berna, All. IV Dir. Habitat
Luscengola ( <i>Chalcides chalcides</i> )	All. 3 Conv. Berna
Ramarro ( <i>Lacerta bilineata</i> )	All. 2 Conv. Berna, All. IV Dir. Habitat

Tra i vertebrati, la classe di maggiore rilevanza dal punto di vista di ricchezza di specie è senz'altro quella degli uccelli. L'ornitofauna della Provincia di Ravenna è costituita da n. 285 specie in totale. Tra esse, n. 158 sono nidificanti e n. 157 sono svernanti, comprendendo sia

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>218</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

le specie esclusivamente svernanti sia le specie stanziali. La Provincia di Ravenna risulta così essere, a livello regionale, quella con il maggior numero di specie ornitiche totali, nidificanti, svernanti e di passo. Quattro specie risultano nidificanti regolarmente a livello regionale solo nella provincia di Ravenna e si tratta di Svasso piccolo (*Podiceps nigricollis*), Marangone minore (*Phalacrocorax pygmeus*), Mignattaio (*Plegadis falcinellus*) e Fistione turco (*Netta rufina*).

Importantissime a livello internazionale sono le colonie di caradriformi e laridi, presenti su dossi e barene della parte meridionale delle Valli di Comacchio, della Pialassa della Baiona, dell'Ortazzo e della Salina di Cervia.

Tra i limicoli troviamo, in particolare, il Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), l'Avocetta (*Recurvirostra avosetta*) e la Pettegola (*Tringa totanus*).

Numerosi sono i gabbiani, primo tra tutti il Gabbiano corallino (*Larus melanocephalus*) con colonie rappresentative a livello internazionale, poi il raro Gabbiano roseo (*Larus genei*) ed il Gabbiano comune (*Larus ridibundus*).

Gli sternidi sono rappresentati da Sterna zampenere (*Gelochelidon nilotica*), Sterna comune (*Sterna hirundo*) ed il Fraticello (*Sterna albifrons*) con una rilevante popolazione.

Il Beccapesci (*Sterna sandvicensis*) nidifica, invece, nelle sole Valli di Comacchio, spostandosi tra Ravenna e Ferrara. sulle spiagge più tranquille alla foce del fiume Reno e alla foce del torrente Bevano nidificano il Frattino (*Charadrius alexandrinus*) e la Beccaccia di mare (*Haematopus ostralegus*) purtroppo assai disturbati dalla fruizione balneare delle due zone costiere.

Riferendosi all'ambito costiero, dunale e retrodunale dell'area vasta di studio sono presenti circa 90 specie, delle quali 41 inserite in allegato 1 della Direttiva Uccelli.

Infine, circa la mammalofauna presente nella Provincia di Ravenna si segnalano circa n. 55 specie di cui 42 sono tipicamente associati all'ambito planiziale-costiero ravennate del Parco Regionale del Delta del Po. Le specie più interessanti rientrano, senza dubbio, nell'ordine dei Chirotteri all'interno del quale si rinvencono 13 specie tra le quali si rammentano il Vespertilio di Bechstein, la Nottola gigante ed il Barbastello, rari chirotteri tipici degli ambiti forestali. Un discreto valore conservazionistico è rappresentato dai micro-mammiferi, dei quali è nota la presenza di 17 specie.

Degna di nota, infine, è la presenza di Istrice (*Hystrix cristata*), Donnola (*Mustela nivalis*) e, nelle pinete costiere, lo Scoiattolo (*Sciurus vulgaris*).

### 3.7.3 Rete Ecologica Provinciale ed Ecosistemi

L'effetto delle attività antropiche (agricoltura, urbanizzazione, realizzazione di infrastrutture con effetto "barriera", sfruttamento delle aree forestali ecc.) ha contribuito al processo di frammentazione di habitat, eliminando porzioni progressive di habitat, alterandone la qualità, frammentando e interrompendo in maniera significativa le connessioni tra porzioni diverse di

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>219</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

uno stesso habitat. Il processo della frammentazione degli habitat costituisce attualmente una delle principali cause di perdita di diversità biologica a livello mondiale.

Con il termine frammentazione si intende un processo di progressiva riduzione della superficie e della qualità degli ambienti naturali, accompagnato da un aumento del loro grado di isolamento. In questo modo un habitat originariamente continuo viene trasformato in un mosaico di "frammenti" (o patches), spazialmente separati l'uno dall'altro e dispersi all'interno di una matrice ambientale di origine antropica, spesso caratterizzata da condizioni estreme o comunque ostili per molte specie.

La necessità di realizzare "aree di collegamento ecologico funzionale" al fine di tutelare la fauna e la flora, ha contribuito alla formazione della Rete Ecologica sia a scala nazionale sia provinciale e/o locale.

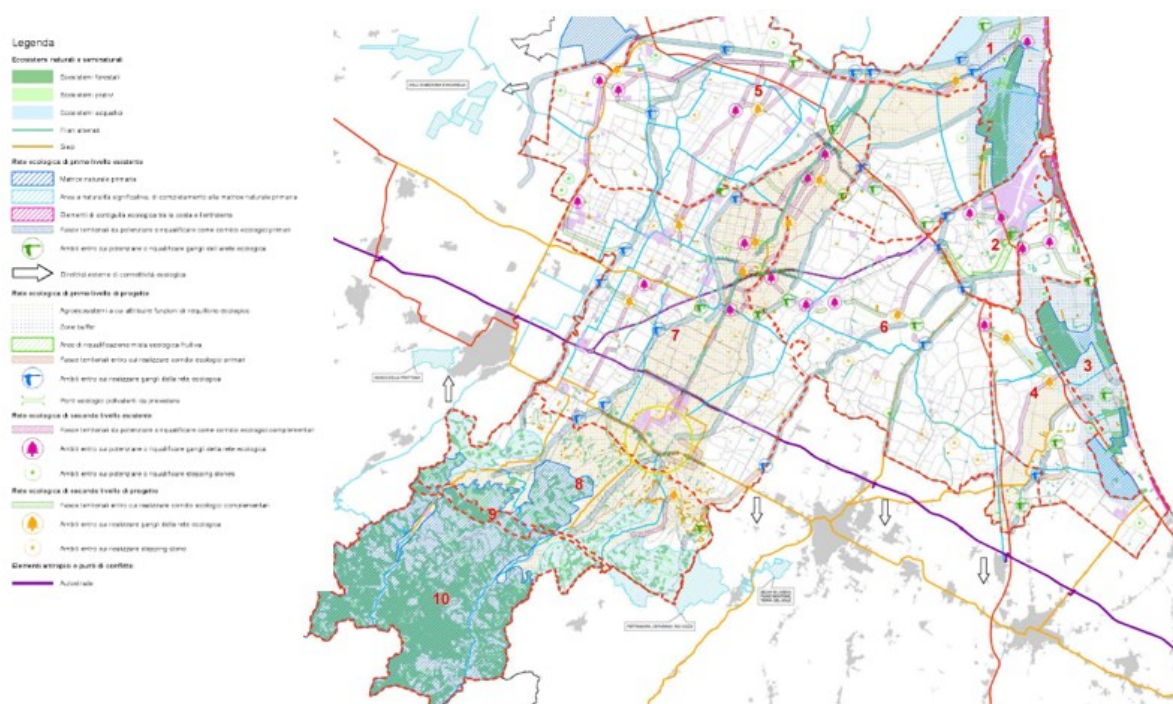
La rete ecologica costituisce di fatto, un riferimento di tutela con lo scopo di ridurre il grado di isolamento dei vari patches e garantire scambi funzionali, caratterizzata da interventi in grado di ridurre la frammentazione degli habitat e la scarsa bio-permeabilità del territorio anche a scala locale, ricostituendo le interconnessioni attraverso le quali permettere il flusso di animali, piante e nutrienti.

La rete ecologica provinciale è costituita dai seguenti elementi funzionali:

- ✓ *la matrice ecologica primaria, costituita da una abbondante porzione del territorio collinare provinciale, comprensiva di gran parte delle aree boscate e del Parco della Vena del Gesso Romagnola, nonché, sulla costa, da due porzioni abbastanza consistente comprese entro i limiti del Parco del Delta del Po;*
- ✓ *aree a naturalità significativa, che completano la matrice ecologica primaria collinare verso nord, o sfumano oltre i confini provinciali, ricomprendendo aree di interesse naturalistico e conservazionistico di altre province;*
- ✓ *elementi di continuità tra la costa e l'entroterra, rappresentata prevalentemente dalle formazioni delle pinete litoranee;*
- ✓ *zone buffer, ossia zone cuscinetto o zone di transizione, collocate attorno alle aree ad alta naturalità come le zone del Parco del Delta del Po;*
- ✓ *corridoi ecologici primari da potenziare o riqualificare, consistenti e ampie fasce comprendenti le aste dei corsi fluviali principali;*
- ✓ *corridoi ecologici secondari, rappresentati per lo più dal reticolo idrografico secondario dei canali;*
- ✓ *corridoi ecologici complementari, da realizzare o riqualificare;*
- ✓ *agroecosistemi con funzioni di riequilibrio ecologico, rappresentati da consistenti porzioni del territorio rurale compresi tra il fiume Lamone e il torrente Senio, e tra il torrente Bevano e il fiume Savio, nonché dalla porzione di pianura e pedecollina a sud di Faenza;*
- ✓ *gangli della rete ecologica, da potenziare o realizzare, per la tutela di habitat o di specie faunistiche.*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>220</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.79: Rete Ecologica provinciale (Fonte: PTCP Ravenna)**

### 3.7.3.1 Le unità ecosistemiche

L'analisi degli Ecosistemi, intesi come ecotopi (porzioni di territorio più o meno omogenei) in cui organismi animali e vegetali vivono e scambiano relazioni energetiche, rappresenta di fatto una sintesi e un'elaborazione di quanto già analizzato per le componenti Flora, Vegetazione e Fauna.

I caratteri di un ecosistema di un determinato comprensorio vengono evidenziati ed analizzati, almeno in prima approssimazione, attraverso la determinazione dei rapporti, degli equilibri e delle dinamiche (spaziali e temporali) esistenti tra un determinato ambiente fisico, la vegetazione che lo caratterizza e la fauna in esso ospitata. Nei diversi ambienti, alcune specie o popolazioni animali ed alcune specie vegetali, o il consorzio che costituiscono, in relazione alle caratteristiche morfologiche e fisiche dell'area, forniscono informazioni di particolare interesse nello studio e nella valutazione dell'ecosistema di cui sono parte. Quali importanti indicatori ambientali della qualità e dello stato di salute dell'ecosistema si assumono quindi anche la qualità dei rapporti esistenti tra specie e popolamenti, la loro

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>221</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

presenza, il grado di diffusione e le dinamiche che ne regolano lo sviluppo, tenendo conto dei fattori ambientali più significativi.

Nell'area vasta del territorio interessato dall'intervento sono stati individuati i seguenti ecosistemi.

#### Ecosistema delle aree agricole

Questa tipologia comprende le aree caratterizzate dall'utilizzo antropico a scopo agricolo. Nell'area di studio, esse sono caratterizzate soprattutto da seminativi e colture permanenti come oliveti, vigneti e frutteti. Dal punto di vista faunistico, le specie presenti sono opportuniste e convivono con la presenza dell'uomo e generalmente non sono disturbate dalle attività agricole che regolarmente vengono svolte in queste aree.

Dal punto di vista faunistico, le specie presenti sono opportuniste e convivono con la presenza dell'uomo e generalmente non sono disturbate dalle attività agricole che regolarmente vengono svolte in queste aree come, per esempio, il Tasso comune (*Meles meles*), la Volpe comune (*Vulpes vulpes*), la lepre (*Lepus europaeus*) e il Riccio europeo occidentale (*Erinaceus europaeus*).

Numerosi anche le specie di uccelli che trovano riparo e cibo nei frutteti e nei campi coltivati. Tra questi la rondine comune (*Hirundo rustica*), il codirosso (*Phoenicurus phoenicurus*), la poiana (*Buteo buteo*), l'averla piccola (*Lanius collurio*), la cinciallegra (*Parus major*) e il cardellino (*Carduelis carduelis*).

#### Ecosistema forestale

L'ecosistema forestale è rappresentato per lo più da boschi di conifere (dominate da *Pinus pinea*) misti a habitat arbustivi.

Dal punto di vista vegetazionale, le aree boscate esprimono elevata sensibilità ecologica poiché rappresentano la tappa matura del dinamismo naturale della vegetazione. In questi ambienti risulta favorita la componente faunistica forestale, generalmente più sensibile al disturbo antropico.

Dal punto di vista faunistico, la pineta che domina l'area retrodunale della costa ravennate, può ospitare diverse specie, tra cui la tortora selvatica (*Streptopelia turtur*), l'assiolo (*Otus scops*) il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), il picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*), e il lodolaio (*Falco subbuteo*) per gli uccelli e il vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentonii*) e l'istrice (*Hystrix cristata*) per i mammiferi.

#### Ecosistema delle dune e degli ambienti costieri

Tale ecosistema è rappresentato dal sistema dunale che si sviluppa lungo le coste del ravvenate; le dune svolgono un ruolo importante nella difesa della costa dall'ingressione del mare. Dal punto di vista vegetazionale, è possibile rinvenire una vegetazione pioniera



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>222</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

alonitrofila costituita da piante annuali (terofite) che si sviluppano sui resti organici depositati in seguito alle mareggiate. Queste formazioni, dette anche dei "dossi delle spiagge", rientrano nella classe *Cakiletea maritimae* ed sono comunemente rappresentate dal *Salsolo-Cakiletum aegyptiacae*, associazione perimediterranea avente come specie caratteristiche la salsola erba cali (*Salsola kali*) ed il ravastrello marittimo (*Cakile maritima*).

### 3.7.4 Caratterizzazione di Dettaglio

#### 3.7.4.1 Caratterizzazione Ambiente Marino

Il bacino dell'Alto Adriatico risulta ricco di habitat bentonici molto diversi tra loro ed inoltre rappresenta un'area di notevole interesse anche per la presenza di aree deputate all'alimentazione di tartarughe marine (*Caretta caretta*) e delfini (*Tursiops truncatus*) (Cerrano e Bastari, 2017).

##### 3.7.4.1.1 Habitat bentonici

Secondo i dati provenienti dai monitoraggi ambientali effettuati da ARPAE, l'area di studio risulta caratterizzata dalle seguenti biocenosi di fondi mobili:

##### Sabbie Fini degli alti livelli (SFHN) (interpretate da alcuni autori come Sabbie fini superficiali (SFS o Sabbie fini infralitorali))

I fondali sabbiosi costieri poco profondi (fino a circa 2,5 m) sono principalmente caratterizzati da comunità a bivalvi dominate dal filtratore *Lentidium mediterraneum* (fino a 300.000 individui per metro quadro). Altre specie caratteristiche sono i bivalvi del genere *Donax* e *Tellina tenuis*.

##### Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC)

Le biocenosi delle SFBC sono costituite da sedimento composto di sabbie fini generalmente sprovvisto di elementi grossolani come il detrito conchigliare. Questa biocenosi è dominata soprattutto dal Phylum dei Molluschi e degli Anellidi (Policheti) seguiti dagli Artropodi (Crostacei), Cnidari e Echinodermi. Generalmente questa biocenosi è caratterizzata dalla dominanza di *Chamelea gallina* e da altri bivalvi, tra cui *Ensis* spp. e dal gasteropode *Nassarius mutabilis*.

##### Fanghi Terrigeni Costieri (VTC)

Più al largo, fino a circa 50-60 metri di profondità, si trova un'ampia fascia di biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC) che si snoda parallelamente alla fascia sabbiosa lungo le coste occidentali del Nord Adriatico fino a circa 50 km dalla costa. Questa è dominata dal gasteropode *Turritella tricarinata communis* e dai bivalvi *Corbula gibba* e *Nucula nucleus*. Tale biocenosi è tipica di zone dove il regime idrodinamico consente la deposizione di particelle molto fini.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>223</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Infine, considerata la presenza di numerose strutture artificiali presenti nell'intorno dell'area di studio (barriere frangiflutti e/o piattaforme offshore), la zona risulta interessata anche dalle biocenosi substrati duri, quali ad esempio le "biocenosi delle barriere frangiflutto" e verosimilmente anche facies a mitili o a ostriche, associate in particolare ai jacket delle piattaforme.

#### 3.7.4.1.2 Habitat pelagici

Gli habitat pelagici sono generalmente di difficile identificazione in quanto gli organismi che vi abitano sono soliti occupare tutte e tre le dimensioni spaziali; ne risulta, pertanto, difficoltoso identificare caratteristiche comuni (Miller, 2004). Raramente, infatti, è possibile riscontrare dati bibliografici specifici sulla presenza di determinati habitat pelagici. Per questo motivo, infatti, la discriminazione tra i diversi habitat pelagici è convenzionalmente basata sulla batimetria e sulla penetranza della luce nell'acqua (Talley et al., 2012).

L'area di studio può considerarsi interamente occupata da un unico habitat pelagico: la provincia neritica dell'Alto Adriatico occidentale.

Tale provincia del dominio pelagico corrisponde alla colonna d'acqua che insiste sulla piattaforma continentale ed è solitamente rappresentata dal solo piano epipelagico, ovvero quella parte della colonna d'acqua illuminata dal sole e dove è disponibile sufficiente luce per effettuare la fotosintesi (Talley et al., 2012). Il piano epipelagico si estende dalla superficie del mare alla profondità raggiunta dall'1% della luce solare (profondità, quindi, fortemente dipendente dalla limpidezza/torbidità delle acque ma che, generalmente, viene identificata intorno a 200 m).

La provincia neritica dell'Alto Adriatico occidentale può essere considerata come uno degli habitat pelagici più produttivi dell'intero bacino del Mediterraneo ed è caratterizzata da una produzione primaria molto accentuata, favorita anche da numerosi apporti fluviali (il Po primo fra tutti).

L'elevata produzione primaria, infatti, favorisce lo sviluppo di una complessa rete trofica che parte proprio da questo habitat pelagico (in cui risultano dominanti la produzione primaria del fitoplancton e la predazione da parte di organismi demersali) e termina negli habitat bentonici (caratterizzata da una più alta presenza di erbivori, depositivori e decompositori).

In particolare, la produzione primaria è deputata alle specie fitoplanctoniche, per lo più dominate da diatomee, mentre la consumazione primaria è sostenuta dal comparto zooplanctonico, e in particolare dai copepodi e cladoceri, e da pesci demersali erbivori.

Per quanto riguarda i consumatori secondari e terziari, non esiste una netta distinzione negli habitat pelagici. Nella provincia neritica dell'Alto Adriatico occidentale i principali predatori risultano essere sicuramente gli sparidi (tra i quali il dentice, *Dentex dentex*, può essere considerato l'esponente di maggior rilievo per l'area) e gli uccelli, tra cui il gabbiano roseo (*Larus genei*).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>224</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

#### 3.7.4.2 Caratterizzazione Ambiente Terrestre

Dal punto di vista vegetazionale, nel corridoio di studio è possibile distinguere diverse categorie vegetazionali naturali e semi-naturali. Nel seguito si riportano alcune brevi descrizioni delle categorie presenti nell'area di studio:

##### Vegetazione delle spiagge e delle dune

Si tratta di radi popolamenti pionieri di terofite alonitrofile, generalmente costituiti dalla crucifera *Cakile maritima* e dalla chenopodiacea *Salsola kali*, che crescono tipicamente a ridosso della fascia afitoica prossima alla battigia, ove non siano ostacolati dall'eccessivo disturbo antropico. Nel caso del sito in esame, su suoli ricchi in sostanze organiche diviene abbondante *Xanthium orientale* subsp. *italicum* (= *Xanthium italicum*) che differenzia una subassociazione a carattere nitrofilo (*xanthietosum italicae*) dell'associazione di riferimento *Salsola kali-Cakiletum maritimae*. Tale vegetazione può essere ricondotta all'habitat di interesse comunitario 1210 "Vegetazione annua delle linee di deposito marine".

L'agropireto (*Echinophoro spinosae-Elymetum farcti*) è l'associazione tipica delle dune embrionali. All'agropiro delle spiagge (*Elymus farctus*) si accompagnano altre specie psammofile, quali il finocchio litorale spinoso (*Echinophora spinosa*), l'erba medica marina (*Medicago marina*) ed il convolvolo delle spiagge (*Calystegia soldanella*). Tale vegetazione può essere ricondotta all'habitat di interesse comunitario 2110 "Dune embrionali mobili".

##### Boschi termofili di caducifoglie

All'interno della pineta è diffuso il querceto: si tratta in gran parte di farnie, anche se la roverella vi è ben rappresentata. La presenza di biancospino, corniolo (*Cornus mas*), acero campestre (*Acer campestre*), brachipodio (*Brachypodium sylvaticum*), erba perla (*Buglossoides purpureoerulea*), è indicatrice di una certamaturità di questo bosco. Dal punto di vista sintassonomico è riconducibile all'aggruppamento a *Quercus robur* e *Quercus pubescens*. Tale vegetazione può essere ricondotta all'habitat di interesse comunitario 91F0 "Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmion minoris*)".

##### Boschi termofili di sclerofille

All'interno della pineta sono presenti anche macchie e boschi di sempreverdi xerofili, dominati dal leccio (*Quercus ilex*) e caratterizzati inoltre da *Phillyrea angustifolia*, *Asparagus acutifolius*, *Clematis flammula*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*, *Osyris alba* e *Rosa sempervirens*, miste a specie mesofile. Si tratta di comunità a carattere relitto e impoverito di specie mediterranee, residuo di boschi ben più estesi, favoriti da condizioni climatiche diverse da quelle attuali, che hanno dato luogo a formazioni riconducibili, pur con le ovvie differenze floristiche, alle boscaglie mediterranee di leccio (*Quercion ilicis*). Tale vegetazione può essere ricondotta all'habitat di interesse comunitario 9340 "Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*".

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>225</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

### Boschi di conifere

Queste unità sono ben rappresentate all'interno della fascia di dune fossili (risalenti alla linea di costa del secolo XVI) e costituiscono le zone di maggior pregio ambientale e paesaggistico; sono sorte in corrispondenza delle dune, quindi più elevate rispetto al piano di campagna, e sono dotate di fitto sottobosco e attraversate da numerosi sentieri. Le pinete sorgono in gran parte su sabbie marine con scarsa presenza di *humus*.

Dal punto di vista vegetazionale si presentano con prevalenza di Pino domestico (*Pinus pinea*) e in secondo luogo Pino marittimo (*Pinus pinaster*), con sottobosco composto principalmente da rovo (*Rubus ulmifolius*), ginepro (*Juniperus communis*), agazzino (*Piracantha coccinea*), mentre l'erbaio è sempre povero di specie. I boschetti monospecifici di pino marittimo derivano da piantumazioni di questa specie risalenti agli anni '60 e '70. Vi sono inoltre esemplari di pino domestico disposti singolarmente o a piccoli gruppi all'interno delle radure a seminativo. Dalla carta degli Habitat Natura 2000 disponibile sul sito web della Regione Emilia-Romagna (figura successiva) si evince che nell'ambito dell'Unità delle pinete è presente l'habitat 2270 - Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*.

### Vegetazione ripariale

In tale categoria rientrano tutte le formazioni arboreo-arbustive che si sviluppano lungo i canali e i piccoli corsi d'acqua che si sviluppano nell'area di studio. Le fisionomie prevalenti si riferiscono a specie igrofile caratterizzate da *Salix alba*, *Populus alba* e *Alnus glutinosa*.

#### 3.7.4.3 Habitat e Specie di interesse comunitario

L'analisi degli habitat elencati nell'allegato I della Direttiva 92/43/CEE è stata effettuata utilizzando due strumenti:

- ✓ Carta degli habitat per i siti della Rete Natura 2000;
- ✓ Formulario standard della ZPS/ZSC IT407006 "Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina"

In merito agli habitat di interesse comunitario, è stata redatta la "Carta della vegetazione e degli habitat in All.I Dir. 92/43/CEE" (Doc. No. PG-HAB-D-00002) prendendo in considerazione dati forniti dal Geoportale della Regione Emilia-Romagna (reperiti al seguente link <https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/catalogo/dati-cartografici/biologia/habitat-e-biotopi>).

Nella tabella seguente sono individuati gli Habitat in Allegato I della Direttiva 92/43/CEE, segnalati nel Formulario Standard del Sito riportato in Appendice alla Valutazione di incidenza allegata al presente documento.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>226</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Codice habitat	Copertura (ha)	Descrizione habitat
1140	27,0	Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea
1150*	146,26	Lagune costiere
1210	0,83	Vegetazione annua delle linee di deposito marine
1410	1,05	Pascoli inondati mediterranei ( <i>Juncetalia maritimi</i> )
1420	3,58	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici ( <i>Sarcocornietea fruticosi</i> )
2110	2,0	Dune embrionali mobili
2120	2,21	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)
2130*	0,59	Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)
2230	0,46	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>
2270*	117,97	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>
91F0	8,94	Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> ( <i>Ulmenion minoris</i> )
9340	22,37	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>

Per quanto riguarda le specie di interesse comunitario, nella ZSC/ZPS in questione sono presenti No.65 specie di uccelli di cui alla Direttiva 2009/147/EC; 2 rettili (*Caretta caretta*, *Emys orbicularis*), 3 pesci (*Aphanius fasciatus*, *Knipowitschia panizzae*, *Pomatoschistus canestrinii*), 1 invertebrato (*Lycaena dispar*) e 1 specie vegetale (*Salicornia veneta*) di cui all'Annesso II della Direttiva 92/43/EEC.

Per maggiori dettagli si rimanda allo studio di incidenza allegato.

### 3.8 Popolazione e Salute Umana

#### 3.8.1 Aspetti Demografici ed Insediativi

L'area oggetto di studio ricade all'interno della Regione Emilia-Romagna, interamente nella provincia di Ravenna. Il territorio comunale interessato dal progetto risulta il solo comune di Ravenna.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>227</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Le condotte in oggetto si inseriscono in un contesto paesaggistico a vocazione prevalentemente agricola percorrendo un arco che parte da Nord-Est e termina sempre a Nord-Est, lasciando esclusa solo la zona industriale di Ravenna.

L'analisi del contesto demografico ha lo scopo di evidenziare le principali caratteristiche in termini numerici e di indici demografici dei soggetti potenzialmente interessati dalla realizzazione dell'opera.

C'è da sottolineare che la crisi pandemica da Coronavirus (Covid-19), sviluppatasi in Italia nei primi mesi del 2020, ha esercitato un forte impatto sui comportamenti demografici.

Gli indicatori utili per rendere meglio comprensibili i dati demografici sono i seguenti:

- ✓ Indice di vecchiaia: rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. È il rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni e il numero dei giovani fino a 14 anni;
- ✓ Indice di dipendenza strutturale: rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni);
- ✓ Indice di ricambio della popolazione attiva: rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100;
- ✓ Indice di struttura della popolazione attiva: rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni);
- ✓ Carico di figli per donna feconda: è il rapporto percentuale tra il numero di bambini fino a 4 anni ed il numero di donne in età feconda (15-49 anni). Stima il carico dei figli in età prescolare per le mamme lavoratrici;
- ✓ Indice di natalità: rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti;
- ✓ Indice di mortalità: rappresenta il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti;
- ✓ Età media: è la media delle età di una popolazione, calcolata come rapporto tra la somma delle età di tutti gli individui e il numero della popolazione residente (da non confondere con l'aspettativa di vita di una popolazione).

#### 3.8.1.1 Inquadramento Regionale

Al 31 Dicembre 2020, in Regione Emilia Romagna, si contano 4.438.937 residenti; i dati registrano rispetto all'edizione 2019 una diminuzione di 25000 unità nella Regione. La regione conta una superficie di 22,444.54 km<sup>2</sup> e una densità abitativa di 196.46 ab/ km<sup>2</sup>.

**Tabella 3.37: Popolazione residente nella Regione Emilia Romagna al 31 Dicembre periodo 2001-2020 (Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/>- Rielaborazione Dati ISTAT)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>228</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Anno	Data di rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 Dicembre	3.984.526	-	-	-	-
2002	31 Dicembre	4.030.220	+45.694	+1,15%	-	-
2003	31 Dicembre	4.080.479	+50.259	+1,25%	1.748.359	2,32
2004	31 Dicembre	4.151.369	+70.890	+1,74%	1.783.689	2,31
2005	31 Dicembre	4.187.557	+36.188	+0,87%	1.814.792	2,29
2006	31 Dicembre	4.223.264	+35.707	+0,85%	1.844.228	2,28
2007	31 Dicembre	4.275.802	+52.538	+1,24%	1.879.750	2,26
2008	31 Dicembre	4.337.979	+62.177	+1,45%	1.915.435	2,25
2009	31 Dicembre	4.395.569	+57.590	+1,33%	1.947.388	2,24
2010	31 Dicembre	4.432.418	+36.849	+0,84%	1.970.840	2,24
2011 <sup>(1)</sup>	8 Ottobre	4.453.539	+21.121	+0,48%	1.985.804	2,23
2011 <sup>(2)</sup>	9 Ottobre	4.342.135	-111.404	-2,50%	-	-
2011 <sup>(3)</sup>	31 Dicembre	4.341.240	-91.178	-2,06%	1.989.874	2,17
2012	31 Dicembre	4.377.487	+36.247	+0,83%	1.998.867	2,18
2013	31 Dicembre	4.446.354	+68.867	+1,57%	1.989.082	2,22
2014	31 Dicembre	4.450.508	+4.154	+0,09%	1.992.642	2,22
2015	31 Dicembre	4.448.146	-2.362	-0,05%	1.993.607	2,22
2016	31 Dicembre	4.448.841	+695	+0,02%	1.997.372	2,21
2017	31 Dicembre	4.452.629	+3.788	+0,09%	2.003.011	2,21
2018*	31 Dicembre	4.459.453	+6.824	+0,15%	(v)	(v)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>229</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Anno	Data di rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2019*	31 Dicembre	4.464.119	+4,666	+0,10%	(v)	(v)
2020*	31 Dicembre	4.438.937	-25,182	-0,56%	(v)	(v)
<b>Note:</b> (¹) popolazione anagrafica al 8 Ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011. (²) popolazione censita il 9 Ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011. (³) la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 Dicembre 2010. (*) popolazione post-censimento (v) dato in corso di validazione						

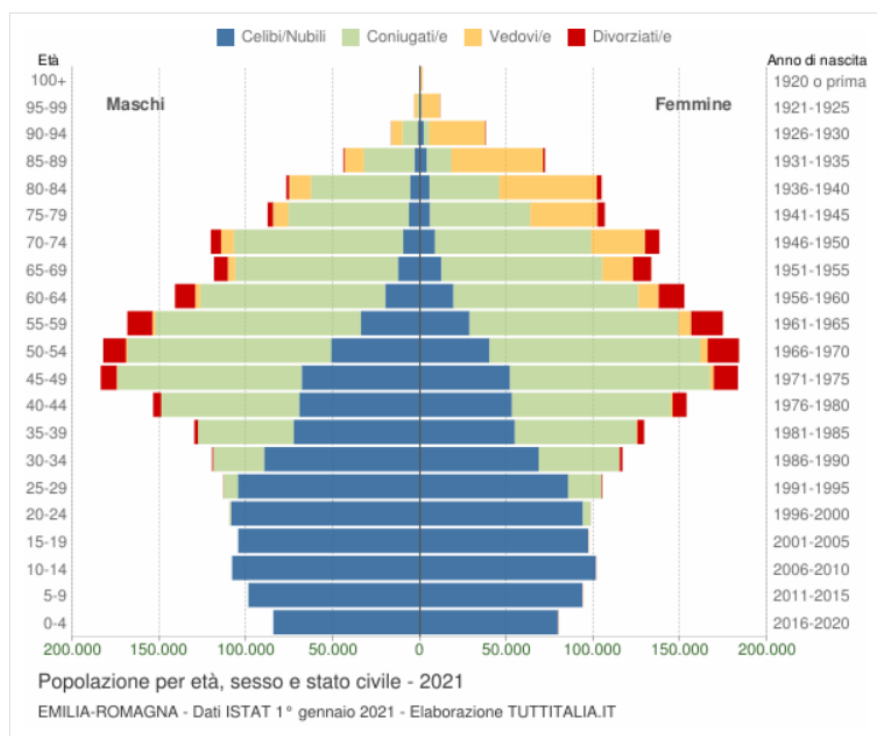
Il 50,6% della popolazione della regione vive nelle province di Bologna, Modena e Reggio Emilia, che ricoprono il 38,7% del territorio e dove si registrano i più elevati valori di densità di popolazione. In particolare, nella provincia di Bologna risiedono 274 abitanti ogni km<sup>2</sup> contro i 197 in media nella regione. Le restanti province Piacenza, Rimini, Ferrara, Ravenna, Forlì-Cesena, Parma che coprono il 61,3% della superficie regionale. Piacenza, Ferrara, Parma, Forlì-Cesena presentano i più bassi livelli di densità (da 110 abitanti per km<sup>2</sup> a 165 abitanti per km<sup>2</sup>). , con valori pari rispettivamente a 48,4 e 69,0. Fanno eccezione Ravenna e Rimini. Quest'ultima provincia ha una popolazione attorno a 300 mila abitanti, ma una densità di 389 abitanti/km<sup>2</sup>.

Tra il 2019 e il 2020 la popolazione aumenta nella sola provincia di Rimini (+979, +0.29%) e diminuisce in tutto il resto della Regione, con una variazione percentuale massima registrata a Parma (-5.245, -1,15%). A seguire si sono registrate le province di Piacenza (-0.94%), Bologna (-5.893, -0,58%), Ferrara (-2,449, -0.71%), Forlì-Cesena (-2,664, -0.67%), mentre le Province di Modena (-3.423, -0,48%) Reggio Emilia (-2.469, -0,47%) Ravenna (1.327, -0.34) hanno registrato variazioni inferiori al 0,5%.

La prevalenza della componente femminile nella struttura per genere della popolazione residente si conferma anche nel 2020. Le donne, infatti, rappresentano il 51,2% del totale e superano gli uomini di 106 mila unità. Il rapporto di mascolinità nella regione è pari al 93,9% mentre in Italia si attesta al 95%.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>230</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.80: Piramide delle età, sesso e stato civile della popolazione residente in Emilia Romagna (Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/statistiche/popolazione-eta-sesso-stato-civile-2021> / Rielaborazione su dati ISTAT)**

Si riportano in seguito una tabella riepilogativa dei principali indici demografici della popolazione residente nella Regione Emilia Romagna nel periodo 2002-2021.

**Tabella 3.38: Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente in Emilia Romagna (2002-2021) – (Fonte: <https://www.tuttitalia.it/statistiche/indici-demografici-struttura-popolazione/> - Elaborazioni su dati ISTAT)**

Anno	Indice di Vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice della struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna	Indice di natalità (x1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
<b>2002</b>	191,9	51,7	172,4	104,1	18,0	8,9	11,4
<b>2003</b>	189,5	52,6	172,1	106,3	18,6	8,8	11,9

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>231</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Anno	Indice di Vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice della struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna	Indice di natalità (x1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
2004	187,6	53,2	166,7	107,9	19,1	9,3	10,9
2005	184,5	53,6	159,1	108,9	19,5	9,2	11,1
2006	182,2	54,3	147,0	110,6	19,8	9,4	10,8
2007	180,1	54,8	148,5	113,5	20,2	9,5	10,9
2008	176,7	54,9	150,0	115,7	20,4	9,7	11,1
2009	172,8	55,0	152,4	118,0	20,8	9,7	11,0
2010	170,0	55,3	154,0	121,5	21,1	9,5	10,7
2011	167,2	55,2	159,8	125,5	21,3	9,2	10,9
2012	169,5	56,9	154,5	130,0	21,4	9,0	11,3
2013	170,1	57,6	149,3	133,6	21,4	8,6	10,8
2014	171,5	58,0	143,5	136,3	21,1	8,2	10,7
2015	173,6	58,6	141,3	140,7	20,7	8,0	11,6
2016	175,6	58,8	138,9	144,1	20,3	7,8	11,1
2017	177,8	59,0	139,9	147,4	20,0	7,4	11,5
2018	180,1	58,9	140,5	148,8	19,6	7,3	11,2
2019	183,7	59,0	142,5	150,1	19,3	6,9	11,3
2020	187,5	58,9	144,2	150,3	18,9	6,7	13,3
2021	189,7	58,5	145,4	149,2	18,6	-	-



	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 232 di 305	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

### 3.8.1.2 Inquadramento Provinciale

Per quanto riguarda la provincia di Ravenna, la popolazione censita al 31 Dicembre 2020 risulta pari a 386,643 unità; rispetto al 2019 si registra una riduzione di 1,327 unità con una variazione in percentuale del -0,34%, rappresentando una delle province della regione con la più bassa variazione assoluta in termini negativi,

Nel 2020 la popolazione di 0-14 anni è stata pari al 12,4% della popolazione totale (12,6% nel 2019), la componente attiva (15-64 anni) il 61,9%, mentre la popolazione over 65 anni contava il 25,6% dei residenti,

**Tabella 3,39: Popolazione residente nella provincia di Ravenna al 31 Dicembre (periodo 2001-2020) (Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/provincia-di-ravenna/statistiche/popolazione-andamento-demografico/> - Elaborazioni su dati ISTAT)**

Anno	Data di rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 Dicembre	347,849	-	-	-	-
2002	31 Dicembre	351,193	+3,344	+0,96%	-	-
2003	31 Dicembre	355,395	+4,202	+1,20%	153.567	2,30
2004	31 Dicembre	365.369	+9.974	+2,81%	156.910	2,31
2005	31 Dicembre	369.427	+4.058	+1,11%	160.275	2,29
2006	31 Dicembre	373.449	+4.022	+1,09%	163.405	2,27
2007	31 Dicembre	379.468	+6.019	+1,61%	167.537	2,25
2008	31 Dicembre	385.729	+6.261	+1,65%	171.067	2,24
2009	31 Dicembre	389.509	+3.780	+0,98%	173.513	2,23

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>233</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

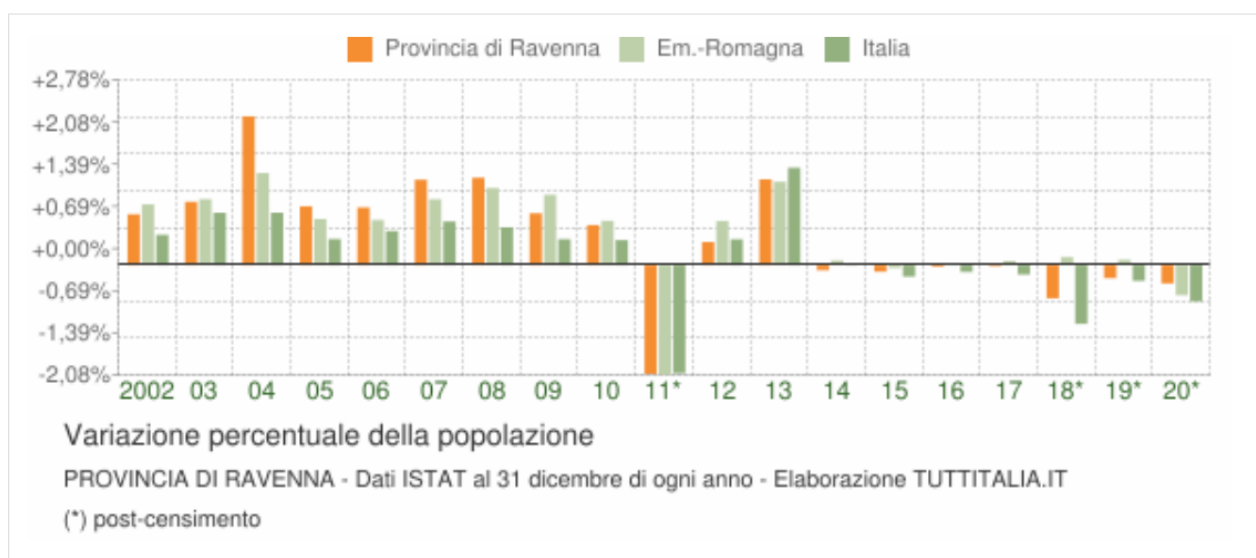
Anno	Data di rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
<b>2010</b>	31 Dicembre	392.458	+2.949	+0,76%	175.857	2,22
<b>2011 <sup>(1)</sup></b>	8 Ottobre	394.295	+1.837	+0,47%	177.411	2,21
<b>2011 <sup>(2)</sup></b>	9 Ottobre	384.761	-9.534	-2,42%	-	-
<b>2011 <sup>(3)</sup></b>	31 Dicembre	384.428	-8.030	-2,05%	177.745	2,15
<b>2012</b>	31 Dicembre	386.111	+1.683	+0,44%	178.637	2,15
<b>2013</b>	31 Dicembre	392.358	+6.247	+1,62%	177.466	2,20
<b>2014</b>	31 Dicembre	391.997	-361	-0,09%	177.723	2,19
<b>2015</b>	31 Dicembre	391.525	-472	-0,12%	177.789	2,19
<b>2016</b>	31 Dicembre	391.414	-111	-0,03%	178.069	2,18
<b>2017</b>	31 Dicembre	391.345	-69	-0,02%	178.193	2,17
<b>2018*</b>	31 Dicembre	388.913	-2.432	-0,62%	(v)	(v)
<b>2019*</b>	31 Dicembre	387.970	-943	-0,24%	(v)	(v)
<b>2020*</b>	31 Dicembre	386.643	-1.327	-0,34%	(v)	(v)
<b>Note:</b> <sup>(1)</sup> popolazione anagrafica al 8 Ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011. <sup>(2)</sup> popolazione censita il 9 Ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.						

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 234 di 305	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Anno	Data di rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
<sup>(3)</sup> la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 Dicembre 2010. <sup>(*)</sup> popolazione post-censimento <sup>(v)</sup> dato in corso di validazione						

Dall'analisi dei dati dell'intera popolazione provinciale in serie storica, rappresentata nella successiva figura, si notano segnali di una fase di stagnazione a partire dal 2014 con un progressivo decremento della popolazione negli anni a seguire.



**Figura 3.81: Variazione percentuale della popolazione della Provincia di Ravenna al 31 Dicembre di ogni anno dal 2002 al 2020**

(Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/provincia-di-ravenna/statistiche/popolazione-andamento-demografico/> - Elaborazione su dati ISTAT)

Si riportano in seguito una tabella riepilogativa dei principali indici demografici della popolazione residente della provincia di Ravenna nel periodo 2002-2021.

**Tabella 3.40: Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente nella provincia di Ravenna (2002-2021)** (Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/provincia-di-ravenna/statistiche/indici-demografici-struttura-popolazione/> - Elaborazione su dati ISTAT)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>235</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Anno	Indice di Vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice della struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna	Indice di natalità (x1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
2002	223,8	53,6	187,6	108,4	17,0	8,4	11,9
2003	221,4	54,9	186,1	110,6	17,7	8,5	12,6
2004	217,9	55,6	177,5	112,1	18,3	8,6	11,1
2005	210,0	55,8	167,1	112,8	18,8	8,6	11,2
2006	206,8	56,6	154,0	115,0	19,2	9,1	10,9
2007	202,4	57,1	158,7	118,3	19,7	9,2	11,1
2008	196,9	57,0	159,8	120,5	20,1	9,6	11,3
2009	191,0	57,0	163,8	123,3	20,5	9,4	11,3
2010	187,3	57,3	165,9	127,2	21,0	9,0	10,5
2011	183,9	57,3	171,9	132,0	21,3	8,9	11,6
2012	185,6	58,9	165,8	136,8	21,2	8,7	11,7
2013	185,7	59,4	160,0	140,6	21,1	8,1	11,3
2014	187,7	60,2	153,1	144,2	20,7	7,8	11,1
2015	190,0	60,9	150,0	149,4	20,3	7,5	12,2
2016	192,5	61,2	146,7	153,8	19,7	7,2	11,6
2017	195,5	61,1	148,5	157,0	19,4	7,0	12,0
2018	198,3	61,1	147,2	158,4	19,0	6,8	11,7
2019	202,7	61,4	149,8	160,9	18,8	6,4	12,6
2020	206,0	61,3	151,6	162,3	18,5	6,3	13,6

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>236</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Anno	Indice di <b>Vecchiaia</b>	Indice di <b>dipendenza</b> strutturale	Indice di <b>ricambio</b> della popolazione attiva	Indice della <b>struttura</b> della popolazione attiva	Indice di <b>carico</b> di figli per donna	Indice di <b>natalità</b> (x1.000 ab.)	Indice di <b>mortalità</b> (x 1.000 ab.)
<b>2021</b>	207,7	61,1	153,5	161,4	18,3	-	-

L'indice di vecchiaia (dato dal rapporto tra le persone con età da 65 anni ed oltre e la popolazione tra 0 e 14 anni) è stato pari a 207,7%, che indica la presenza di due persone anziane ogni giovane. Elevato è stato anche l'indice di struttura pari a 161,4 che rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa.

L'età media della popolazione residente è 47,5.

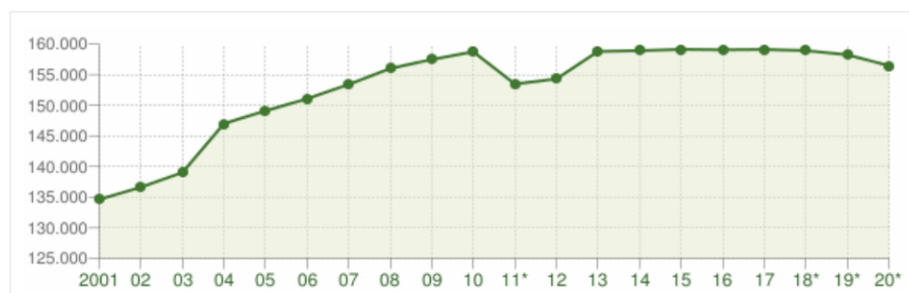
Al 31 Dicembre 2020 il numero dei nati è stato pari a 2.428 in calo rispetto al 2019 in cui erano 2.503, mentre è aumentato il numero dei decessi, che si è attestato a 5.260, incrementando così il divario tra nascite e decessi.

Il saldo migratorio con l'estero nel 2020 è risultato ancora positivo per 1,177 unità, anche se il dato risulta in evidente calo a partire dal 2017.

### 3.8.1.3 Inquadramento Comunale

Il territorio comunale di Ravenna è il più esteso dell'Emilia-Romagna e si sviluppa su una superficie pari a 653.81 km<sup>2</sup>, con una densità demografica di 239 ab/Km<sup>2</sup>.

Al 31 Dicembre 2020, la popolazione residente nel comune di Ravenna risulta essere pari a 156.463 unità con una riduzione rispetto al 2019 di 1.784 unità con indice di variazione di - 1,13%, di cui 76.661 maschi e 81.586 femmine. Analogamente ai dati provinciali e regionali, a partire dal 2014 è stata osservata una fase di stasi, seguita negli ultimi anni da un piccolo decremento.



**Figura 3.82: Andamento della Popolazione Residente nel Comune di Ravenna al 31 Dicembre di ogni Anno**  
(Fonte: ISTAT)



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>237</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.41: Popolazione residente nel Comune di Ravenna al 31 Dicembre (periodo 2001-2020)**

Anno	Data di rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 Dicembre	134.625	-	-	-	-
2002	31 Dicembre	136.618	+1.993	+1,48%	-	-
2003	31 Dicembre	139.021	+2.403	+1,76%	63.200	2,19
2004	31 Dicembre	146.989	+7.968	+5,73%	64.979	2,25
2005	31 Dicembre	149.084	+2.095	+1,43%	66.610	2,23
2006	31 Dicembre	151.055	+1.971	+1,32%	68.026	2,21
2007	31 Dicembre	153.388	+2.333	+1,54%	69.584	2,19
2008	31 Dicembre	155.997	+2.609	+1,70%	71.150	2,18
2009	31 Dicembre	157.459	+1.462	+0,94%	72.084	2,17
2010	31 Dicembre	158.739	+1.280	+0,81%	73.078	2,16
2011 <sup>(1)</sup>	8 Ottobre	159.856	+1.117	+0,70%	73.895	2,15
2011 <sup>(2)</sup>	9 Ottobre	153.740	-6.116	-3,83%	-	-
2011 <sup>(3)</sup>	31 Dicembre	153.458	-5.281	-3,33%	73.921	2,07

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>238</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

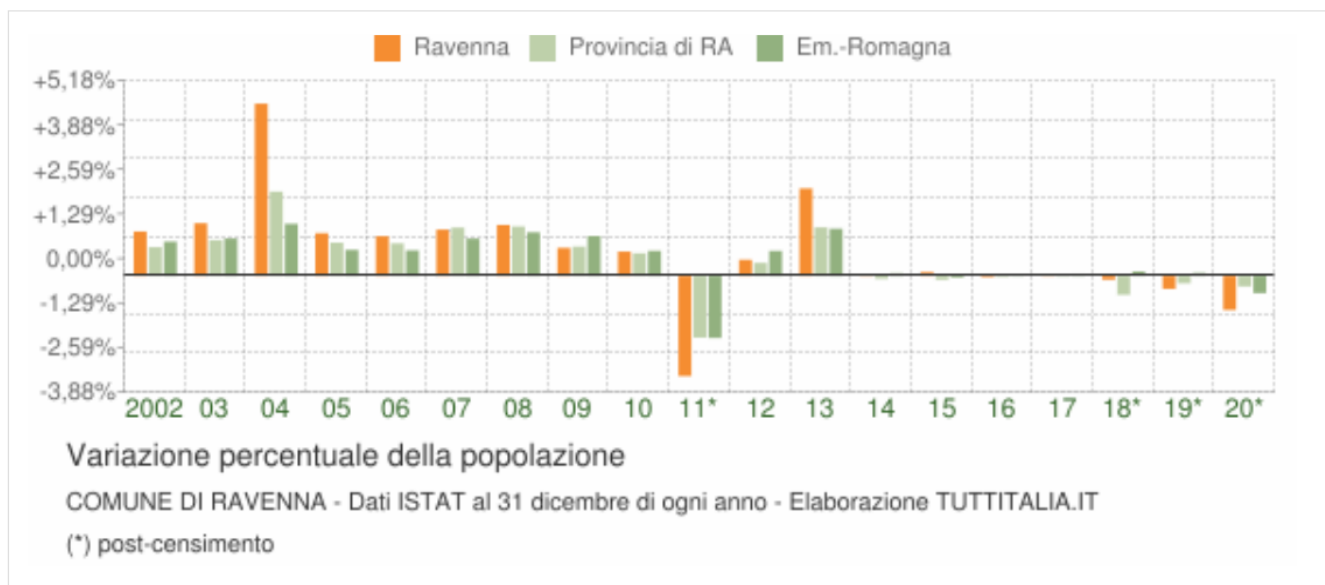
Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Anno	Data di rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2012	31 Dicembre	154.288	+830	+0,54%	74.398	2,06
2013	31 Dicembre	158.784	+4.496	+2,91%	73.872	2,14
2014	31 Dicembre	158.911	+127	+0,08%	74.063	2,14
2015	31 Dicembre	159.116	+205	+0,13%	74.380	2,13
2016	31 Dicembre	159.057	-59	-0,04%	74.464	2,12
2017	31 Dicembre	159.115	+58	+0,04%	74.624	2,11
2018*	31 Dicembre	158.923	-192	-0,12%	(v)	(v)
2019*	31 Dicembre	158.247	-676	-0,43%	(v)	(v)
2020*	31 dicembre	156.463	-1.784	-1,13%	(v)	(v)

Nel grafico in Figura 3.83, sono mostrate le variazioni annuali della popolazione di Ravenna espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della provincia di Ravenna e della regione Emilia-Romagna.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>239</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.83: Variazione Percentuale della popolazione nel Comune di Ravenna**  
(Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/63-ravenna/statistiche/popolazione-andamento-demografico/> - Rielaborazione dati ISTAT)

Si riportano in seguito una tabella riepilogativa dei principali indici demografici della popolazione residente del comune di Ravenna nel periodo 2002-2021.

**Tabella 3.42: Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente nella Comune di Ravenna (2002-2021)** (Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/provincia-di-ravenna/statistiche/indici-demografici-struttura-popolazione/> - Elaborazione su dati ISTAT)

Anno	Indice di Vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice della struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna	Indice di natalità (x1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
2002	211,6	50,7	202,0	109,1	16,9	8,8	11,0
2003	210,8	52,4	200,2	111,4	17,6	9,0	11,4
2004	207,6	53,4	186,3	113,0	18,4	8,6	9,8
2005	196,1	52,8	174,2	111,8	18,6	9,1	10,3

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>240</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Anno	Indice di Vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice della struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna	Indice di natalità (x1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
2006	192,8	53,8	160,3	114,6	19,2	9,1	10,0
2007	189,7	54,3	163,2	118,6	19,5	9,5	9,9
2008	186,4	54,6	162,7	121,5	19,8	9,7	10,2
2009	181,8	54,7	166,5	124,8	20,1	9,5	10,6
2010	179,4	55,3	164,8	128,9	20,7	9,0	9,4
2011	177,5	55,4	168,8	134,6	20,7	8,7	10,5
2012	181,9	57,7	161,1	142,3	20,5	8,5	10,9
2013	182,7	57,7	153,9	145,6	20,2	7,9	10,7
2014	184,7	58,4	148,5	149,1	19,8	7,3	10,7
2015	186,9	59,0	147,5	154,6	19,5	7,2	11,6
2016	189,7	59,0	145,4	158,9	18,7	6,7	11,0
2017	193,7	58,9	146,3	162,1	18,1	6,8	10,9
2018	197,6	58,8	146,4	163,6	17,8	6,4	11,0
2019	203,7	59,1	149,4	166,0	17,5	6,2	12,1
2020	207,8	59,2	151,6	167,2	17,3	5,9	13,5
2021	211,1	58,9	152,8	166,0	17,2	-	-

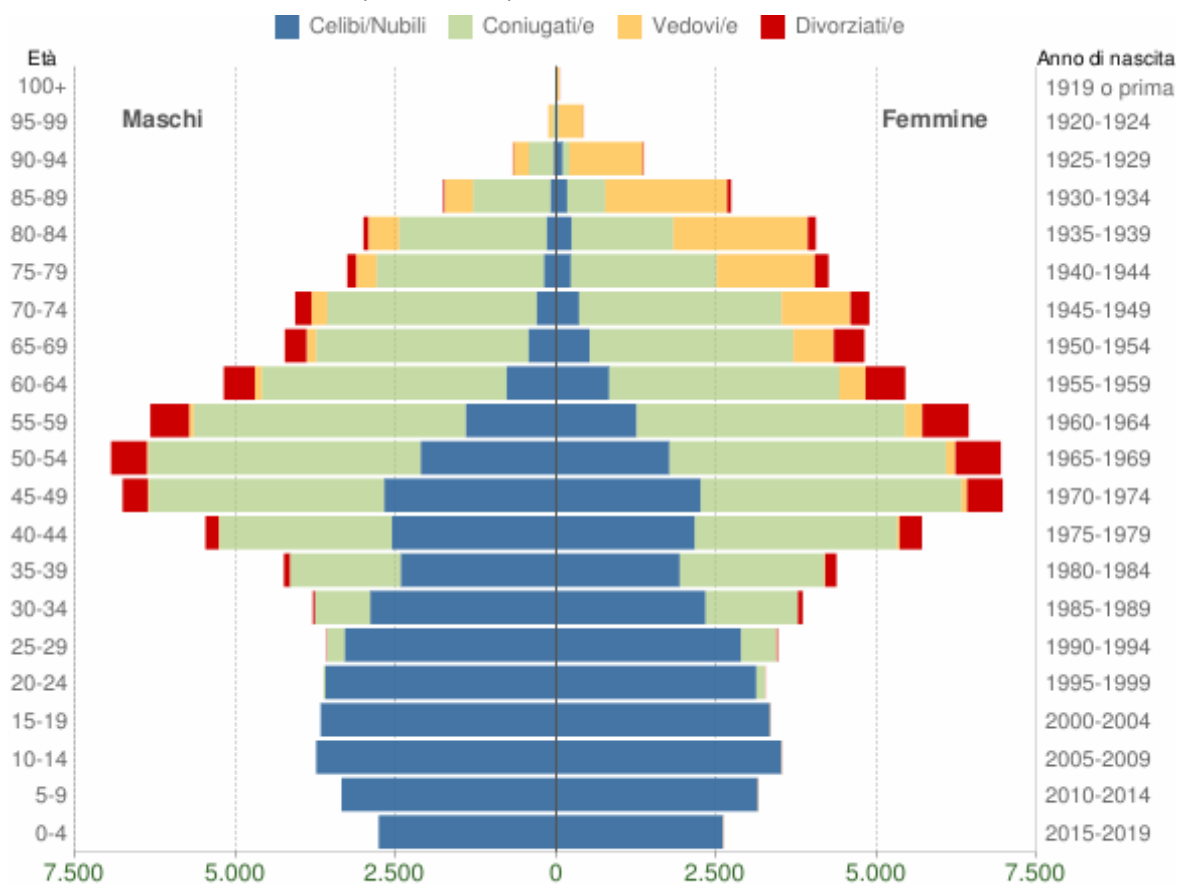
Dalla lettura degli indici di struttura, riferiti alla popolazione residente nel Comune di Ravenna, emerge un tasso di invecchiamento elevato.

Dalla composizione della popolazione si può vedere come per il Comune di Ravenna le classi d'età più rappresentate siano quelle fra i 45 ed i 59 anni, mentre la classe di età 0-4 ad oggi

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>241</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

ha valori più bassi di quella fra i 70 ed i 75. Si nota poi una consistente riduzione rispetto alle due classi d'età successive (60-69 anni).



Popolazione per età, sesso e stato civile - 2020

COMUNE DI RAVENNA - Dati ISTAT 1° gennaio 2020 - Elaborazione TUTTITALIA.IT

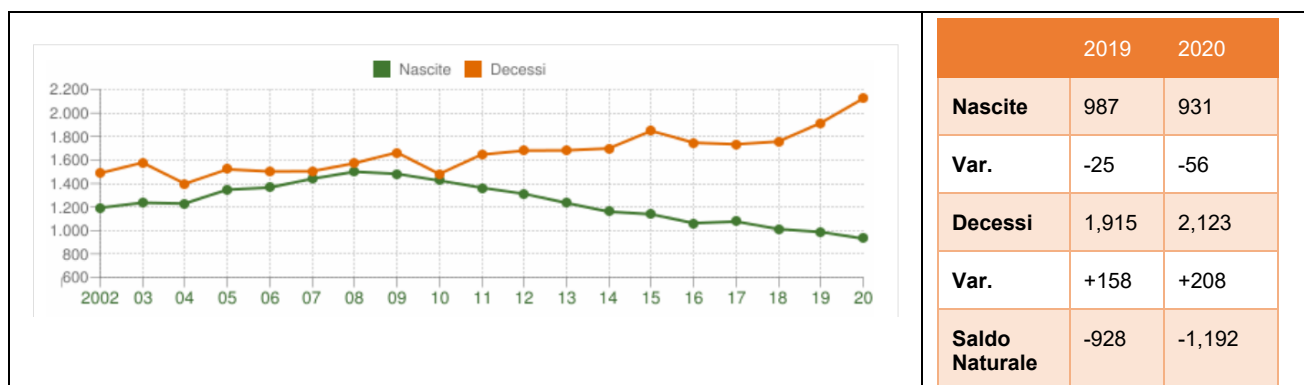
**Figura 3.84: Popolazione per età, sesso e stato civile 2020 (Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/63-ravenna/statistiche/popolazione-eta-sesso-stato-civile-2020/> - elaborazioni su dati Istat)**

Per quanto attiene l'indice di natalità e di mortalità, nell'ultimo anno si registra un aumento dei decessi (+208 unità rispetto al 2019), coerente con la media nazionale, a causa della crisi epidemiologica da Coronavirus, sviluppatasi all'inizio del 2020. Il numero delle nascite invece ha fatto registrare un calo di 56 unità (da 987 nel 2019 a 931 nel 2020).



	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 242 di 305	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.85: Movimento naturale della popolazione. Dettagli anni 2019 e 2020** (Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/63-ravenna/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>- Rielaborazione dati)

### 3.8.2 Salute Pubblica

Lo stato di salute della popolazione è stato definito facendo riferimento a quanto riportato all'interno del documento "Profilo di Salute – Anno 2019" redatto dalla Regione Emilia-Romagna (Regione Emilia-Romagna, 2019) e nel report dell'Azienda Unità Sanitaria Locale (AUSL) della Romagna "Profilo di Salute – Anno 2020" (edizione Dicembre 2021) (AUSL, 2020), che ha permesso di descrivere lo stato di salute della Provincia di Ravenna con maggior dettaglio grazie ad una disaggregazione dei dati.

L'AUSL della Romagna, istituita con la Legge regionale No. 22 del 21 Novembre 2013, è l'ente strumentale attraverso il quale la Regione assicura i livelli essenziali ed uniformi di assistenza dell'ambito territoriale della Romagna. Esso opera su un territorio che si estende per circa 5,160 km<sup>2</sup>, comprende 75 comuni (35 comuni in collina, 32 in pianura e 8 in montagna) organizzati in 8 Distretti, e si rivolge ad una popolazione di oltre 1,128,000 residenti stanziali con incrementi di presenze nei 110 km di litorale, durante la stagione turistica.

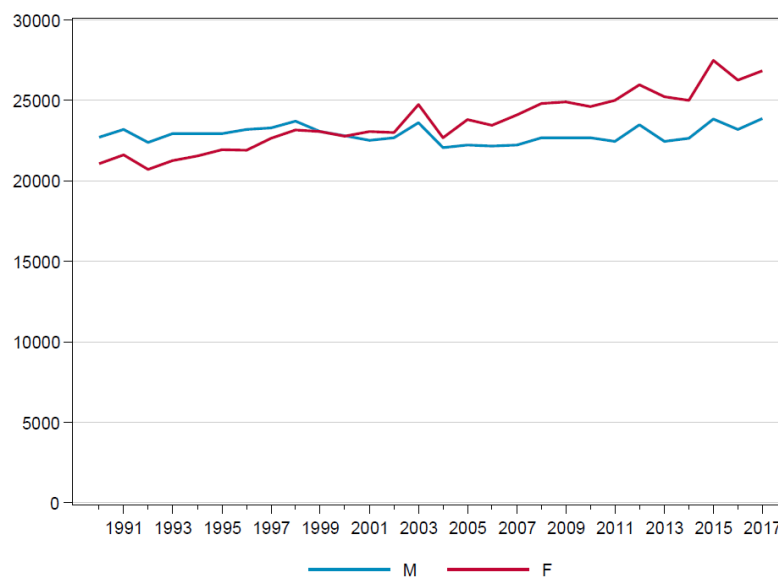
#### 3.8.2.1.1 Inquadramento Regionale

Nel 2017 in Emilia-Romagna si sono verificati circa 50.700 decessi per tutte le cause con un tasso grezzo pari a 1.136,6 per 100.000 residenti, la percentuale fra i deceduti è stata del 52,9% tra le donne e al 47,1% tra gli uomini. Il tasso standardizzato degli anni di vita persi a 70 anni per mortalità generale mostra in totale 23,3 anni persi per 1.000 residenti.

Analizzando l'andamento della mortalità riportato nella seguente figura emerge che il numero di decessi è in aumento per le donne, mentre è rimasto piuttosto stabile per gli uomini, e ciò è dovuto al progressivo invecchiamento della popolazione femminile.

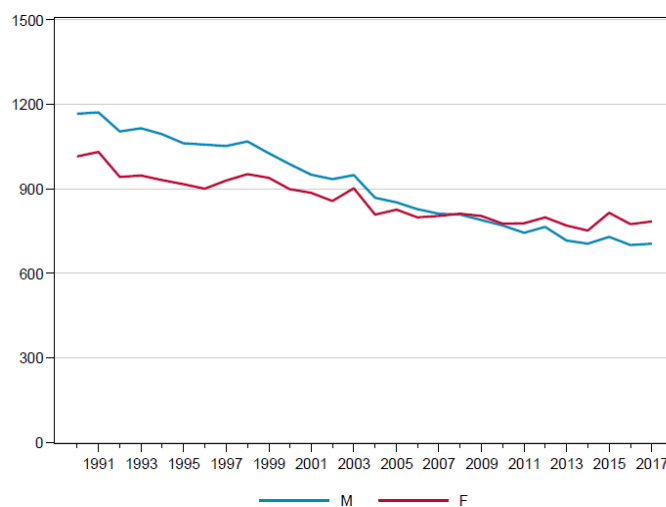
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>243</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.86: Trend del numero assoluto di mortalità generale per tutte le cause in Emilia-Romagna dal 1990 al 2017**  
(Fonte: Regione Emilia-Romagna)

L'andamento generale dei tassi standardizzati di mortalità dal 1990 al 2017 (Figura 3.87) mostra invece un calo in entrambi i sessi con un rallentamento di tale tendenza tra le donne, che a partire dal 2007 evidenziano anche un dato superiore a quello degli uomini.



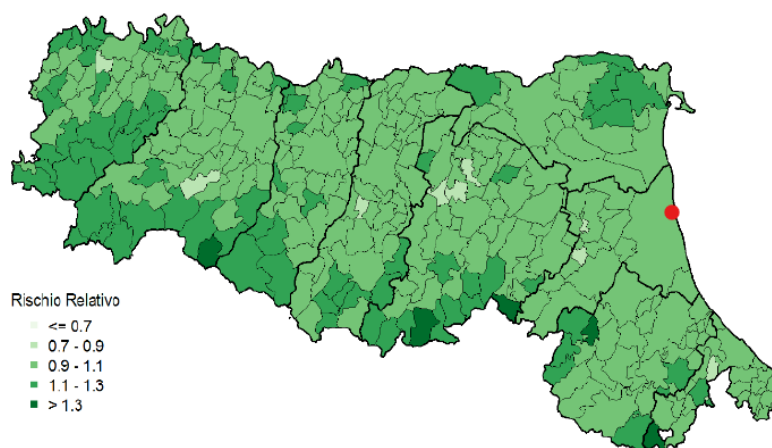
**Figura 3.87: Trend dei tassi standardizzati di mortalità generale per tutte le cause in Emilia-Romagna dal 1990 al 2017**  
(Fonte: Emilia-Romagna)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>244</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Osservando il dato di mortalità generale dal punto di vista spaziale nella mappa dei tassi standardizzati smussati con metodi bayesiani (BMR) riportato nella figura successiva si evidenziano aree con valori superiori alla media regionale sono concentrate soprattutto nel piacentino, nel ferrarese e lungo l'area appenninica, con rischi relativi raramente superiori all'1,3.

Nel Comune di Ravenna, il rischio relativo è compreso tra 0,9 e 1,1.



**Figura 3.88: Mappa dei rischi di mortalità generale. Stima degli SMR (BMR) per comune di residenza. Periodo 2013-2017 (Regione Emilia-Romagna, 2020)**

Analizzando cosa è cambiato nelle principali cause di morte in Emilia-Romagna tra il 2009 e il 2017 emerge che gli anni di vita persi sono diminuiti leggermente. Le malattie ischemiche del cuore, il tumore del polmone e il tumore del colon-retto sono state le cause che hanno maggiormente contribuito agli anni di vita persi nel 2009, mentre nel 2017 il tumore del colon-retto è stato superato da Alzheimer e altre demenze, sono aumentati molto gli anni di vita persi per ictus (+44%), malattie croniche del rene (+21%) e malattie ipertensive (+20%).

Le malattie cardiovascolari, i tumori, il diabete mellito e le malattie respiratorie croniche, sono associati a un gruppo di fattori di rischio modificabili: l'uso di tabacco e alcol, scorretta alimentazione, inattività fisica, ipertensione e obesità.

I fattori di rischio modificabili (fumo, abuso di alcol, alimentazione scorretta, sedentarietà) contribuiscono all'insorgenza delle patologie sia direttamente sia attraverso fattori di rischio intermedi quali sovrappeso/obesità, ipertensione, dislipidemie, iperglicemia.

In Emilia-Romagna il 28% delle persone 18-69enni è fumatrice, pari a una stima di circa 826 mila persone in Regione; il dato è in linea con quello nazionale (26%). Il 21% dei fumatori è classificabile come "forte fumatore", ovvero consuma 20 sigarette o più al giorno, 12 % fuma sempre sigarette "rollate" mentre solo lo 0,5% usa esclusivamente la sigaretta elettronica.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>245</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

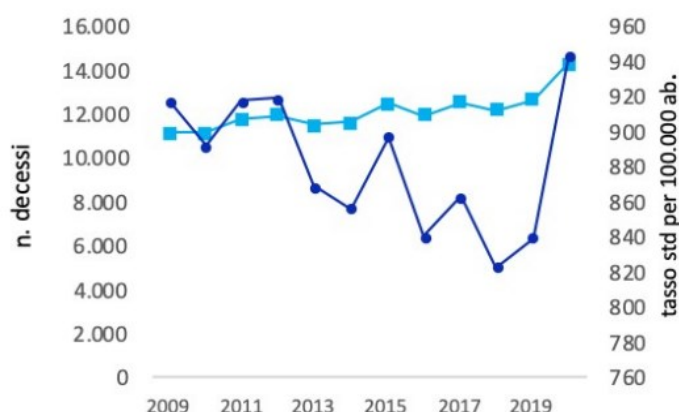
Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Il consumo di alcol sta assumendo un'importanza sempre maggiore in quanto i trend mostrano che il consumo sta aumentando, in particolare tra i giovani. In Emilia-Romagna nella fascia 18-69 anni, la maggior parte delle persone consuma alcol (68%), più della media nazionale (55%). Il 23% presenta un consumo di alcol a rischio e le statistiche mostrano che la tendenza è in aumento. Questo andamento risulta essere maggiormente diffuso tra gli uomini, nella classe di età più giovane (52% nei ragazzi di 18-24 anni e 43% nelle ragazze della stessa età).

Dal punto di vista alimentare, dal report regionale emerge che 3 bambini su 10 di età inferiore ai 10 anni risulta in eccesso ponderale. Questa prevalenza tende a diminuire nell'età adolescenziale, ma nella fascia 18-69anni il dato aumenta, e si stima che il 42% delle persone risulti sovrappeso. Nel periodo 2008-2017, in Emilia-Romagna, il trend dell'eccesso ponderale sia per classe di età che per sesso ha avuto un andamento piuttosto stabile e non sono state registrate variazioni significative.

#### 3.8.2.1.2 Romagna e Inquadramento Provinciale

Concentrandosi sullo stato di salute del territorio romagnolo, più locale, nel 2020 sono stati registrati 14.310 decessi (1.275 ogni 100.000 abitanti) con tassi di mortalità in linea con quelli regionali, anche se lievemente inferiori. Dopo la tendenza alla diminuzione registrata nel decennio precedente, nel 2020 il tasso standardizzato di mortalità subisce un netto incremento (+12% rispetto al 2019) legato all'impatto della diffusione del COVID-19 (Figura 3.89).



**Figura 3.89: Numero di Decessi e Tasso Standardizzato di Mortalità per 100,000 Abitanti nel Periodo 2009-2019 (AUSL Romagna, 2021)**

Le prime cause di decesso risultano essere legate a malattie del sistema cardiocircolatorio (oltre 30% del totale), tumori (24%) e malattie dell'apparato respiratorio (18%). Quest'ultimo dato risulta raddoppiato rispetto al 2019 (9%) in relazione all'epidemia Covid-19.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>246</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Le malattie cardiocircolatorie coinvolgono il 4,7% della popolazione 18-69 anni e rappresentano il 32% se si considera la popolazione con più di 70 anni. L'ipertensione arteriosa è un importante e frequente fattore di rischio per malattie cardiovascolari. Si stima che l'ipertensione coinvolga a livello del territorio dell'Ausl della Romagna il 20% della popolazione nella fascia 18-69 anni. L'ipertensione cresce con l'aumentare dell'età e risulta più alta nelle donne e nelle persone con livello di istruzione molto basso.

Nel 2020 il tasso di mortalità di queste malattie in Provincia di Ravenna è risultato pari a 402 morti ogni 100.000 abitanti (si veda la successiva tabella), con un tasso standardizzato di mortalità (281,7) inferiore a quello di altre aree della Romagna e della media regionale (293,6).

**Tabella 3.43: Numero, tasso grezzo e standardizzato di mortalità per 100.000 abitanti delle principali cause di decesso – Anno 2020 (AUSL Romagna, 2021)**

Malattia	Territorio	n° Decessi	Tasso Grezzo	Tasso STD
Malattie cardiovascolari	Ravenna	1.569	402,3	281,7
	Regione ER	17.120	382,6	293,6
Tumori	Ravenna	1.206	309,25	245,83
	Regione ER	13.752	307,36	263,24
Malattie respiratorie (*)	Ravenna	514	131,8	93,3
	Regione ER	5.018	112,2	90,2
Nota: (*) Saranno necessarie ulteriori analisi di approfondimento per quantificare l'impatto che ha avuto la pandemia da Covid 19 su questa parte di pazienti durante l'anno 2020.				

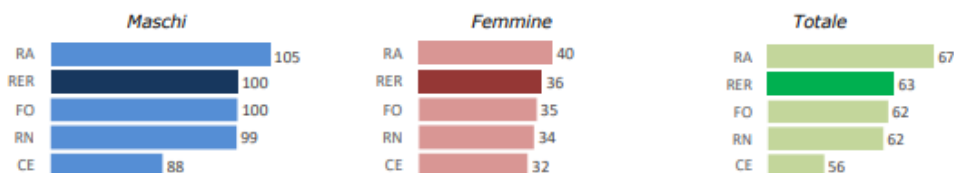
Nel 2020 nel territorio romagnolo i tumori hanno rappresentato il 24% delle cause di morte. Nel ravennate ogni 100.000 abitanti sono decedute 309 persone, di poco superiore al tasso regionale. Negli anni 2014-18 (ultimo dato disponibile fornito dal Registro Tumori della Romagna) le sedi maggiormente colpite (esclusi i tumori epiteliali della cute) sono state trachea, bronchi e polmone; colon-retto; stomaco; mammella; prostata e pancreas (Figura 3.90). I tumori più frequenti e mortali nelle donne e negli uomini sono stati quello alla trachea, bronchi e polmone.



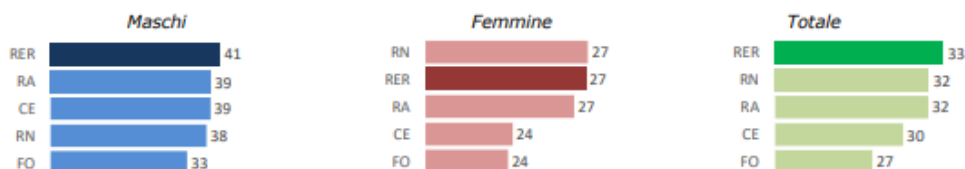
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>247</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

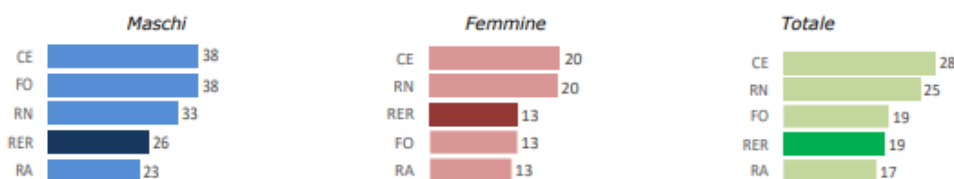
#### Trachea, bronchi e polmone



#### Colon-retto, giunzione rettosigmoidea e ano



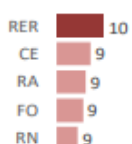
#### Stomaco



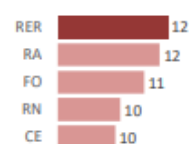
#### Mammella nella donna



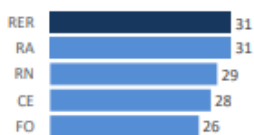
#### Utero (corpo, cervice e sede non sp.)



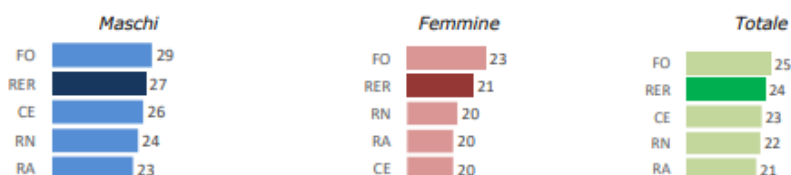
#### Ovaio e annessi uterini



#### Prostata



#### Pancreas



**Figura 3.90: Tasso standardizzato di mortalità per 100,000 abitanti dei tumori  
Periodo 2014-2018  
(AUSL Romagna, 2021)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>248</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Le malattie respiratorie hanno rappresentato la terza causa di morte in Romagna nel 2020 raggiungendo il 18%. Il tasso grezzo di mortalità di queste patologie nel territorio di Ravenna è stato pari a 131,8 deceduti ogni 100,000 abitanti, superiore a quello della Regione (112,2).

Gli incidenti stradali rappresentano un'altra importante causa di morti premature e disabilità in Italia. Nel contesto dell'emergenza sanitaria e crisi economica esplosa nel 2020 a seguito della pandemia Covid-19, la mobilità e l'incidentalità stradale hanno subito cambiamenti radicali. Il bilancio 2020 dell'incidentalità stradale in Emilia-Romagna secondo i dati Istat riporta che ci sono stati 11.693 incidenti, 227 morti e 15.093 feriti, con variazioni rispetto al 2019 maggiori del 30%.

La contrazione del fenomeno si manifesta maggiormente durante il primo lockdown e nei mesi delle restrizioni imposte dalla "seconda ondata" (novembre e dicembre): in aprile 2020, con il blocco totale degli spostamenti, gli incidenti si riducono dell'82% e i morti dell'81% rispetto al 2019. A livello delle Provincia di Ravenna la flessione nel numero di incidenti si attesta attorno al 23%.

**Tabella 3.44: Incidenti, morti e feriti nelle province romagnole, Emilia-Romagna e Italia – Anno 2019 (AUSL Romagna, 2021)**

	Valori assoluti			Variazioni 2020-2019 (%)		
	Incidenti	Morti	Feriti	Incidenti	Morti	Feriti
Forlì-Cesena	1.142	22	1.469	-29,3%	-48,8%	-27,8%
Ravenna	1.247	23	1.593	-23,0%	-45,2%	-27,9%
Rimini	1.147	10	1.409	-32,5%	-58,3%	-34,5%
Emilia-Romagna	11.693	227	15.093	-30,3%	-35,5%	-32,6%
Italia	118.298	2.395	159.249	-31,3%	-24,5%	-34,0%

### 3.8.3 Attività Produttive e Settore Terziario/Servizi

#### 3.8.3.1 Caratteristiche Generali del Sistema Produttivo

Il territorio comunale di Ravenna durante la sua storia ha subito intense modificazioni sotto l'aspetto fisico, dovute ad attività antropiche volte in particolar modo all'ottimizzazione delle risorse produttive disponibili e ad uno sfruttamento più razionale degli spazi urbani e dell'ambiente circostante.

Di importante rilevanza sono stati gli interventi di bonifica che hanno consentito, attraverso la costruzione di una fitta rete di canali e di impianti idrovori, di dedicare all'attività agricola estese aree in precedenza vallive ed umide, e quindi inutilizzabili.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>249</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

L'agricoltura gioca un ruolo fondamentale dal punto di vista occupazionale, costituendo la base del settore primario dell'economia locale: a questa sono connesse anche numerose attività legate alla trasformazione dei prodotti agricoli.

Per quanto riguarda il settore commerciale e dei trasporti è particolarmente importante la presenza del porto. L'intenso traffico di merci e la fitta rete di collegamenti verso le altre città italiane ed estere, che ne hanno fatto uno snodo fondamentale del "corridoio adriatico", hanno favorito lo sviluppo, intorno alla zona portuale, oltre che di magazzini e depositi legati al settore logistico e specifico dei trasporti, di una grande quantità di attività industriali, in particolar modo del settore chimico e dello stoccaggio di materiali vari.

Tale intensa industrializzazione ha incrementato l'insediamento di attività secondarie, creando un polo produttivo che costituisce un contenitore occupazionale di primaria importanza.

Tale fenomeno di antropizzazione ha portato, oltre alla trasformazione di aree di notevole estensione da vocazione agricola ad industriale, all'allargamento delle zone residenziali di periferia, per far fronte alla crescente richiesta di abitazioni. Oltre all'aspetto occupazionale è da sottolineare il forte impatto dell'attività del porto e della zona industriale connessa sulla ricchezza economica prodotta dal comune.

Un importante impulso all'attività economica ed industriale del comune è derivato negli ultimi decenni anche dalla scoperta di vasti giacimenti di idrocarburi gassosi al largo della costa romagnola, ed in particolare di quella ravennate.

Il settore terziario e dei servizi infine occupa un posto notevole nella produzione di reddito della zona ravennate; il turismo è infatti in questa zona un'attività in continua espansione, sia per la primaria importanza del patrimonio storico-artistico della città, meta ogni anno di centinaia di migliaia di turisti, sia per le attrattive delle numerose località balneari del litorale. Durante i mesi estivi nei centri lungo la costa si ha una alta concentrazione di presenze, anche straniere, con risvolti molto positivi dal punto di vista occupazionale.

La presenza delle strutture ricettive nel settore balneare ha sicuramente prodotto sulla zona costiera del territorio comunale un notevole influsso, modificando in alcuni casi l'aspetto e la morfologia del territorio. La sempre maggiore espansione degli insediamenti abitativi per soddisfare la crescente richiesta di alloggi nei centri litoranei, e la necessità di garantire il mantenimento di una fascia sufficientemente larga di spiaggia per consentire l'attività degli stabilimenti balneari per un lungo tratto di costa, ha portato in alcuni casi allo spianamento di aree a cordone litorale dunoso, ed in altri ha costretto a ricorrere ad interventi di ripascimento o costruzione di opere di protezione dal moto ondoso.

Nella seguente tabella sono riportati i dati relativi al movimento delle imprese in Provincia e in Comune di Ravenna per l'anno 2020 (dati disponibili presso il sito web della Camera di Commercio di Ravenna- Anagrafe imprese; sito web: <https://www.ra.camcom.gov.it/>).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>250</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.45: Movimento delle Imprese in Provincia di Ravenna – Anno 2020**

Settore di attività economica	Iscrizioni	Cessazioni	Cessazioni non d'ufficio	Registrate	Attive
A Agricoltura, silvicoltura pesca	124	279	278	6.726	6.677
B Estrazione di minerali da cave e miniere	0	0	0	8	6
C Attività manifatturiere	64	132	132	2.957	2.615
D Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condiz...	0	6	6	96	91
E Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione d...	1	3	3	59	51
F Costruzioni	213	301	298	5.588	5.149
G Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e motocicli	237	491	482	7.891	7.327
H Trasporto e magazzinaggio	9	64	64	1.231	1.092
I Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	61	181	180	3.366	2.751
J Servizi di informazione e comunicazione	27	40	40	651	597
K Attività finanziarie e assicurative	43	47	47	737	714
L Attività immobiliari	30	90	90	2.163	1.912
M Attività professionali, scientifiche e tecniche	55	82	82	1.308	1.203
N Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	65	66	66	1.038	969
O Amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale	0	0	0	2	2
P Istruzione	3	6	6	137	128
Q Sanità e assistenza sociale	7	20	19	340	314
R Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	19	40	39	888	785
S Altre attività di servizi	72	105	104	1.694	1.638
X Imprese non classificate	604	70	70	1.418	7

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO	<b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>251</u> di <u>305</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Settore di attività economica	Iscrizioni	Cessazioni	Cessazioni non d'ufficio	Registrate	Attive
<b>Totale</b>	<b>1.634</b>	<b>2.023</b>	<b>2.006</b>	<b>38.298</b>	<b>34.028</b>

### 3.8.3.2 Aspetti Occupazionali

Nella seguente tabella è riportato il confronto tra il 2020 e il 2019 delle Forze di Lavoro in Provincia di Ravenna (Camera di Commercio di Ravenna, 2021 - Rapporto "Occupazione in Provincia di Ravenna, Anno 2020", pubblicato a Gennaio 2021).

**Tabella 3.46: Forze di Lavoro in Provincia di Ravenna, Confronto 2020-2019 (Camera di Commercio, 2021a)**

		Forze di lavoro in provincia di Ravenna (migliaia)			
		2020	2019	Saldo	Var. %
Occupati	Totale	167,4	175,6	-8,2	-4,6
	Maschi	93,0	96,3	-3,3	-3,4
	Femmine	74,4	79,3	-4,9	-6,2
Persone in cerca di lavoro	Totale	12,4	8,5	3,9	45,8
	Maschi	4,6	3,1	1,5	47,8
	Femmine	7,8	5,4	2,4	44,6
Forze di lavoro	Totale	179,8	184,1	-4,3	-2,3
	Maschi	97,6	99,4	-1,8	-1,8
	Femmine	82,2	84,7	-2,5	-2,9
Non Forze di lavoro	Totale	157,3	152,5	4,9	3,2
	Maschi	64,7	62,5	2,2	3,6
	Femmine	92,6	90,0	2,6	2,9
Popolazione di 15 anni e oltre	Totale	337	337	0,6	0,2
	Maschi	162	162	0,5	0,3
	Femmine	175	175	0,1	0,1

Per quanto riguarda l'andamento tendenziale del mercato del lavoro, al termine del 2020 le forze di lavoro (o popolazione attiva) in Provincia di Ravenna ammontano a 179.8 mila unità e si registra un calo di 4,3 mila unità (-4,272) rispetto al 2019 (-2,3% in termini relativi), riconducibile interamente alla flessione degli occupati di ben 8.2 mila unità (-8,150), pari a -4,6%. In senso opposto, crescono i disoccupati di 3.9 mila unità (+3.878), pari a +45,8% (Camera di Commercio di Ravenna, 2021b, Rapporto "News Sul Mercato del Lavoro – Anno 2020", pubblicato a Marzo 2021).

La rilevazione delle Forze di lavoro dell'Istat, che misura a livello campionario l'offerta, mette in evidenza nella media dei dodici mesi del 2020, il calo dell'occupazione ed il contemporaneo aumento della disoccupazione in Provincia di Ravenna, rispetto al 2019. È un fenomeno che colpisce entrambe le componenti di genere, ma i dati sembrano indicare che nel 2020 gli effetti del Covid-19 abbiano impattato con maggior intensità sulla sfera occupazionale delle donne, in linea con quanto emerso a livello nazionale, che risultano



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>252</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

impiegate in settori più esposti al rischio sanitario e in alcuni dei settori più colpiti dalla crisi economica, ad esempio, tra gli altri, i settori del Turismo, del Commercio al dettaglio.

Nel dettaglio provinciale, per gli uomini si riscontra la seguente dinamica: la popolazione maschile attiva cala di 1,8 mila componenti (-1,8% in termini relativi); in flessione il numero degli uomini occupati (3,258 unità in meno e -3,4%), a cui si accompagna un aumento di quelli disoccupati di 1,5 mila componenti (+1.480 unità, pari a quasi +48%).

La dinamica per la componente femminile mette in evidenza più o meno le stesse tendenze, ma con una accelerazione sulla perdita occupazionale: le forze di lavoro decrescono di 2,5 mila unità (-2,9%), frutto di un pesante calo delle donne occupate, -4.892 lavoratrici (-6,2%) e di un incremento di quelle in cerca di occupazione, +2.398 unità, con una intensità relativa pari a +44,6%.

Gli andamenti sopra descritti portano a concludere che si ampliano il tasso di disoccupazione complessivo, dal 4,6% del 2019 al 6,9% del 2020, così come quello maschile, in questo caso dal 3,1% al 4,7% e pure il tasso di disoccupazione femminile, che si porta quasi al 9,5% ed era 6,3% nell'anno precedente.

L'aumento del tasso di disoccupazione ed il calo di quello occupazionale, sono inoltre da inquadrare in un contesto in cui, in linea con Italia e la regione Emilia-Romagna, è in aumento il tasso di inattività; questi movimenti colgono anche l'uscita dal mercato del lavoro, imposta dal lockdown e dalla crisi causata dall'emergenza, di alcune categorie di lavoratori più esposti, che nelle non forze di lavoro risultano non più disponibili a lavorare.

Tra i motivi della mancata ricerca di lavoro, nella maggior parte dei casi sono legati alla pandemia. Dunque, al di là delle oscillazioni stagionali, nella media dei dodici mesi, l'occupazione complessiva in provincia di Ravenna perde quasi 8,200 unità, con un decremento percentuale, rispetto al 2019, pari a -4,6%; ciò è dovuto agli uomini occupati, in calo di 3.258 unità (-3,4%), ma in particolare alla componente femminile con 4.892 lavoratrici in meno, pari ad una velocità relativa superiore corrispondente a -6,2%.

L'andamento tendenziale mette in evidenza che, di conseguenza, il tasso di occupazione complessivo diminuisce: da 70,6% del 2019, scende a 67,5% del 2020.

Per i settori, come ci si aspettava, fra i più colpiti c'è quello del commercio e turismo, che accusa una riduzione degli occupati di -4.020 persone (-11% la variazione percentuale rispetto al 2019); altri quasi 3.700 posti di lavoro sono venuti meno nelle altre attività dei servizi, con una perdita percentuale pari a -4,6%.

Il comparto dell'edilizia, nonostante i provvedimenti come il bonus 110%, perde più di 2,000 lavoratori (circa -2.315 e -21,4%). Per l'Istat, hanno fatto registrare segno positivo per l'occupazione il comparto dell'industria in senso stretto (+1.400 lavoratori e +3,5%) e l'agricoltura (+ 443 unità, pari a +5,3%).

Dal lato dell'offerta di lavoro, in flessione il lavoro indipendente (-2,5%); anche i rapporti di lavoro dipendente decrescono, ma con una maggiore intensità relativa, nonostante la

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>253</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

salvaguardia del blocco dei licenziamenti e l'utilizzo massiccio della Cassa integrazione (occupati dipendenti: -5,2% rispetto all'anno precedente).

La stretta sull'occupazione, a causa del lockdown, è arrivata dal secondo trimestre del 2020, in una situazione comunque presidiata dal fortissimo sostegno degli ammortizzatori sociali e dal blocco dei licenziamenti (ove questi ultimi tutelano però i contratti a tempo indeterminato).

Per quanto riguarda le prospettive occupazionali, le dinamiche del mercato del lavoro sono state fortemente influenzate dalle misure di contenimento dell'emergenza sanitaria e vanno ad incidere negativamente in particolare su donne, giovani e sui contratti a tempo determinato, colpendo le realtà più fragili ed esposte del mondo del lavoro e maggiormente coinvolte in attività precarie.

### 3.8.3.3 Turismo

Il turismo è una delle attività economiche più importanti della Regione, con un'importante componente data dal diportismo.

Le attività che contraddistinguono il turismo marittimo e costiero in Emilia-Romagna possono essere distinte a partire dallo spazio marino-costiero regionale su cui le stesse agiscono e in considerazione delle pressioni che generano, nel dettaglio:

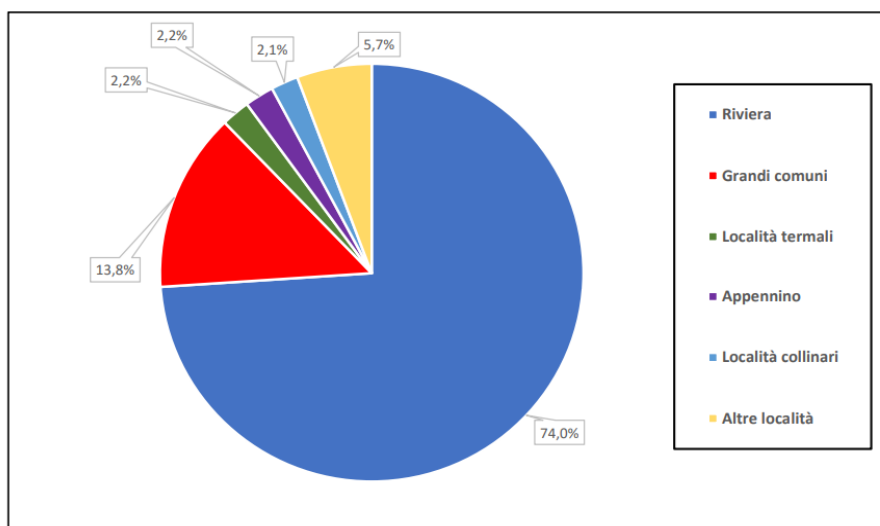
- ✓ turismo crocieristico;
- ✓ turismo nautico/diportistico;
- ✓ turismo ricreativo (es. pesca turistica, diving, etc.);
- ✓ turismo balneare;
- ✓ turismo naturalistico/"verde"/sportivo (es. nel Parco del Delta del Po-Valli Comacchio, Sacca di Goro, Pialassa della Baiona, etc.);
- ✓ turismo urbano/culturale (es. a Ferrara, Ravenna, Forlì-Cesena, Rimini, etc.).

Il turismo costiero e marittimo contribuisce in maniera sostanziale al PIL regionale del settore turistico, stimato in circa il 10% del PIL totale.

Il turismo balneare, in particolare, riveste un ruolo molto importante nell'economia del territorio, data la spiccata vocazione e tradizione d'uso del litorale sabbioso regionale che caratterizza buona parte dei 120 km di costa. La distribuzione dei flussi turistici per ambito turistico nel 2020 conferma la netta prevalenza della "Riviera" sugli altri ambiti, con il 74% delle presenze concentrate lungo la fascia costiera regionale, seguito dal turismo nei grandi comuni 13,8%. Le altre categorie (appennino, località termali, località collinari) si assestano attorno a valori del 2% (Regione Emilia-Romagna, 2021, Rapporto annuale sul movimento turistico e la consistenza ricettiva alberghiera e complementare in Emilia-Romagna – Anno 2020).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>254</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.91: Distribuzione delle presenze per ambito turistico – anno 2020 (Regione Emilia-Romagna, 2021)**

La consistenza ricettiva della riviera regionale è altresì rilevante, sia nel settore alberghiero che extra-alberghiero. La pandemia ha segnato non la domanda turistica ma anche l'offerta ricettiva con una decrescita delle strutture ricettive alberghiere da 4.276 del 2019 a 4.039 a fine 2020 fra alberghi e residenze turistiche, con una capacità in termini di posti letto di 276.315 (erano 288.932 nel 2019) e un indice di occupazione netta delle camere pari a quasi il 39,6% rispetto al 51,7% del 2019.

Il calo della domanda turistica (quindi delle presenze) è stato molto più marcato rispetto all'offerta, cosicché gli indici di utilizzo delle strutture sono sostanzialmente crollati nel corso del 2020.

In merito alla consistenza del settore extra-alberghiero, a fine 2020 erano presenti:

- ✓ 121 fra campeggi e villaggi turistici (erano 126 l'anno precedente), per 88,445 posti letto (erano 92.008);
- ✓ 792 alloggi agro-turistici (erano 794 l'anno precedente) con 10,628 posti letto (erano 10.435);
- ✓ 2.260 bed & breakfast (erano 2,349 l'anno precedente) con 9,429 posti letto (erano 9.833);
- ✓ 8.894 alloggi dati in affitto da imprese turistiche (erano 8.797 nel 2019), con 43.368 posti letto (erano 42.390 del 2019);
- ✓ 250 (erano 246 nell'anno precedente) altre tipologie di strutture (ostelli della gioventù, case per ferie e rifugi di montagna), per un totale di 17.081 posti letto complessivi (erano 16.886).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>255</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Anche in termini di servizi e infrastrutture per il turismo balneare, le spiagge della Regione Emilia-Romagna presentano un'offerta considerevole, con una distribuzione di stabilimenti balneari e relativi servizi lungo tutta la costa sabbiosa regionale, ove consentiti.

La Riviera è uno dei tre ambiti turistici che è riuscito a contenere le perdite in misura un po' più rilevante rispetto alla flessione media osservata a livello medio regionale. Gli arrivi hanno subito un calo del -43,0% rispetto al 2019 (-51,1% è, invece, la diminuzione osservata a livello regionale), mentre le presenze hanno fatto registrare una flessione del -41,9% (contro il -44,9% registrato a livello regionale). Di conseguenza, è ulteriormente aumentata la quota del flusso turistico registrato in queste località sul totale regionale, con gli arrivi che costituiscono ben il 59,0% del totale (contro il 50,7% del 2019), e le presenze il 74,0% (era il 70,6% nel 2019).

Nel 2020 il calo del flusso turistico in Riviera ha riguardato in misura maggiore le strutture alberghiere (-44,2% per gli arrivi, -43,7% le presenze) rispetto a quelle extra-alberghiere (-35,1% e -35,2%, rispettivamente), in linea con il dato regionale (e nazionale) di una migliore "tenuta" delle strutture extra-alberghiere per via del maggiore distanziamento sociale garantito in queste ultime.

La distribuzione mensile del movimento turistico in Riviera (così come dappertutto) ha risentito inevitabilmente dell'andamento pandemico, e dei conseguenti provvedimenti governativi.

Le località rivierasche ravennati hanno subito un calo leggermente più contenuto rispetto a quanto mediamente rilevato in Riviera, sempre per effetto della prevalenza delle strutture extra-alberghiere: gli arrivi sono scesi del -37,3% e i pernottamenti del -38,1%. In particolare, nei lidi del comune di Ravenna la riduzione del flusso turistico è stata ancor più contenuta, con una diminuzione degli arrivi del -33,7% e delle presenze del -35,3%.

#### 3.8.3.4 Pesca ed Acquacoltura

Il Mare Adriatico, per quantitativi di pesce prodotto, risulta essere il bacino più pescoso tra quelli che circondano la penisola italiana: l'area del Nord Adriatico insieme a quella a Sud, rappresentano oltre il 40% della produzione complessiva nazionale. La flotta peschereccia marittima risulta numerosa ed eterogenea. Risultano attive diverse tipologie di attrezzature: reti a strascico, reti da posta, draghe idrauliche, palangari e reti da circuizione.

In merito alla piccola pesca la flotta regionale è una realtà economica importante, con circa 750 barche e 1.500 occupati (dati aggiornati al 2019 dal "Portale di informazione della Provincia di Rimini"), a cui se ne vanno ad aggiungere almeno altrettanti nell'indotto. Gli addetti alla piccola pesca rappresentano la categoria che potrebbe avere maggiore interesse ad un eventuale "nuovo uso" delle parti sommerse del Terminale come barriera artificiale.

La pesca a strascico, quella artigianale e l'acquacoltura sono presenti nel tratto di mare antistante la costa di Ravenna, seppur in entità minori rispetto a Sud (ad esempio Rimini e Riccione) e a Nord (ad esempio Porto Garibaldi). Per l'analisi delle caratterizzazioni dell'area

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>256</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

di interesse sono state utilizzate le Tavole 6, 7, 8 dello studio "Fra la terra e il mare" (Barbanti & Perini, 2018) della Regione Emilia-Romagna.

La pesca artigianale (Figura 3.92) si svolge pressoché interamente tra la linea di costa e le 6 miglia nautiche. Nell'area degli interventi si evidenzia una densità di pesca importante con uno sforzo di pesca con operazioni tra 1001-1800 per km<sup>2</sup>.

Discorso simile per l'acquacoltura (Figura 3.93), per la quale però si evidenziano in zona la presenza di limitate zone di allevamento reale o potenziale e relative aree di concessione. La più prossima alle aree di progetto si trova a sud del terminale Agip No. 4, a circa 10 km della "Piattaforma Petra" esistente.

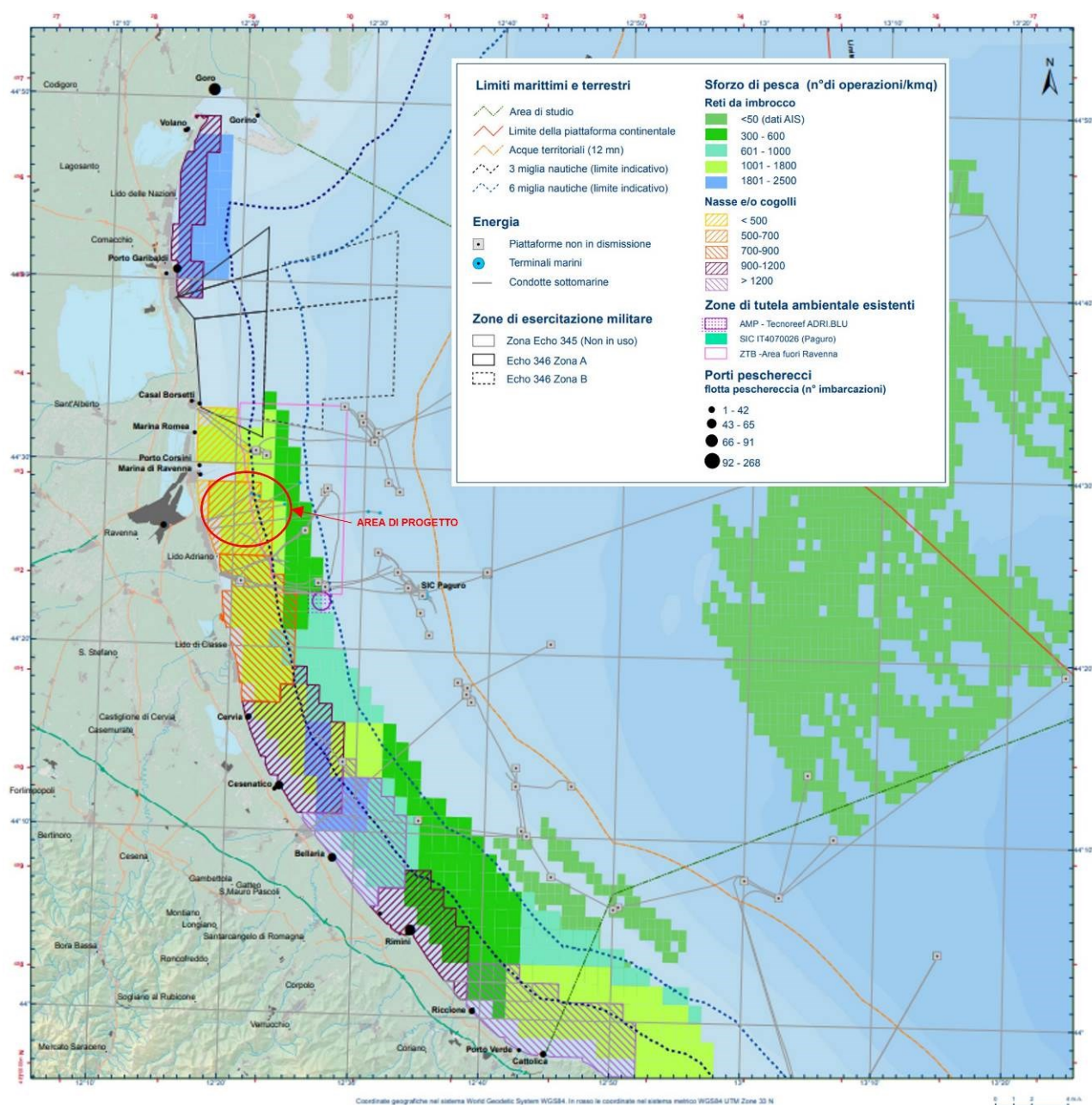
La pesca a strascico risulta essere l'attività più concentrata oltre il limite delle acque territoriali (12 miglia nautiche) e quindi al di fuori delle aree di intervento.

Il progetto verrà realizzato sfruttando una struttura esistente e la posa della nuova condotta avverrà parallelamente alla condotta esistente che collega la "Piattaforma Petra" a terra. Questa soluzione progettuale limiterà le interazioni con le attività di pesca come dettagliato nella Sezione III Stima degli Impatti.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>257</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

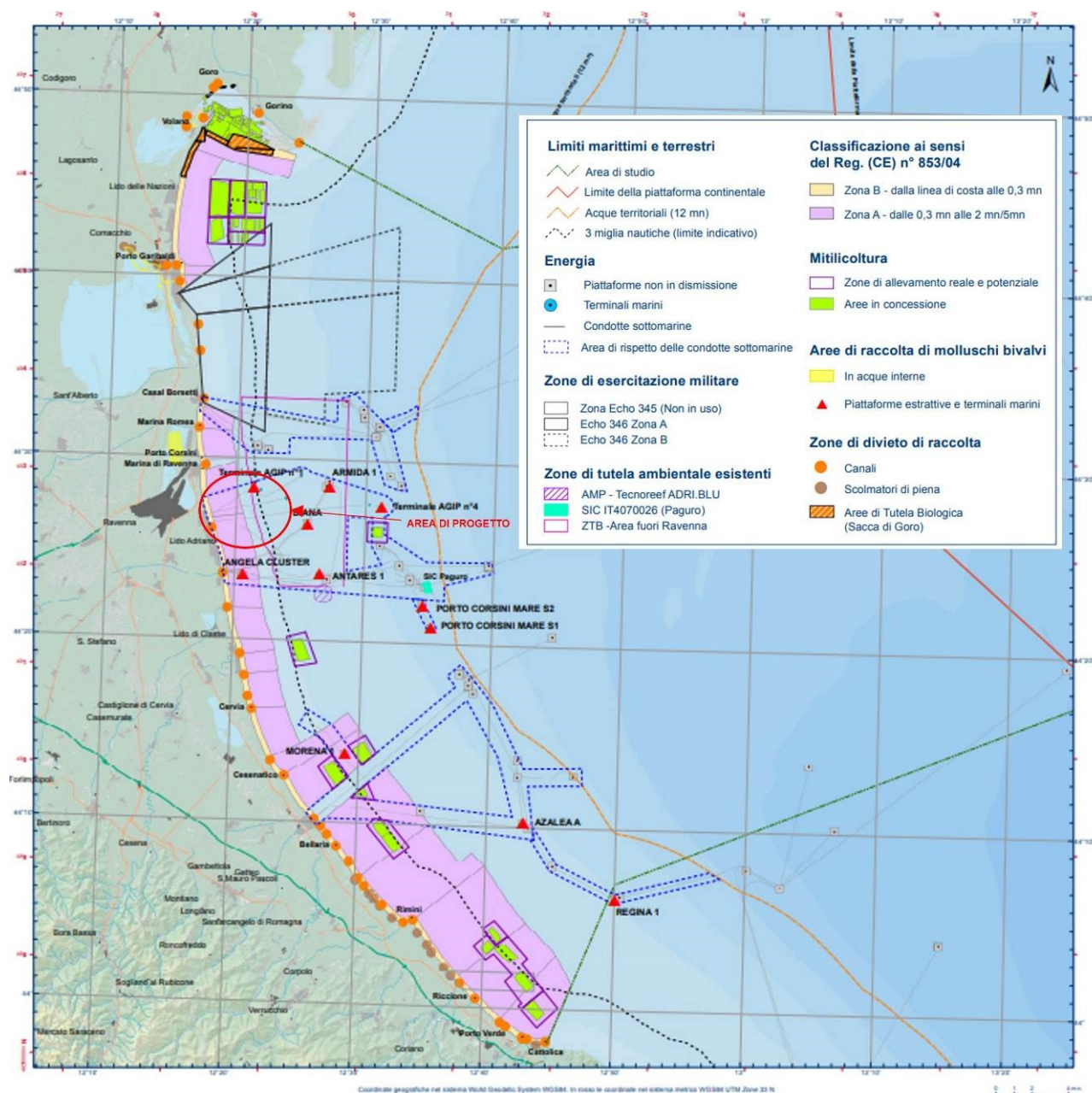
Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.92: Pesca Artigianale**  
(Barbanti & Perini, 2018)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>258</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

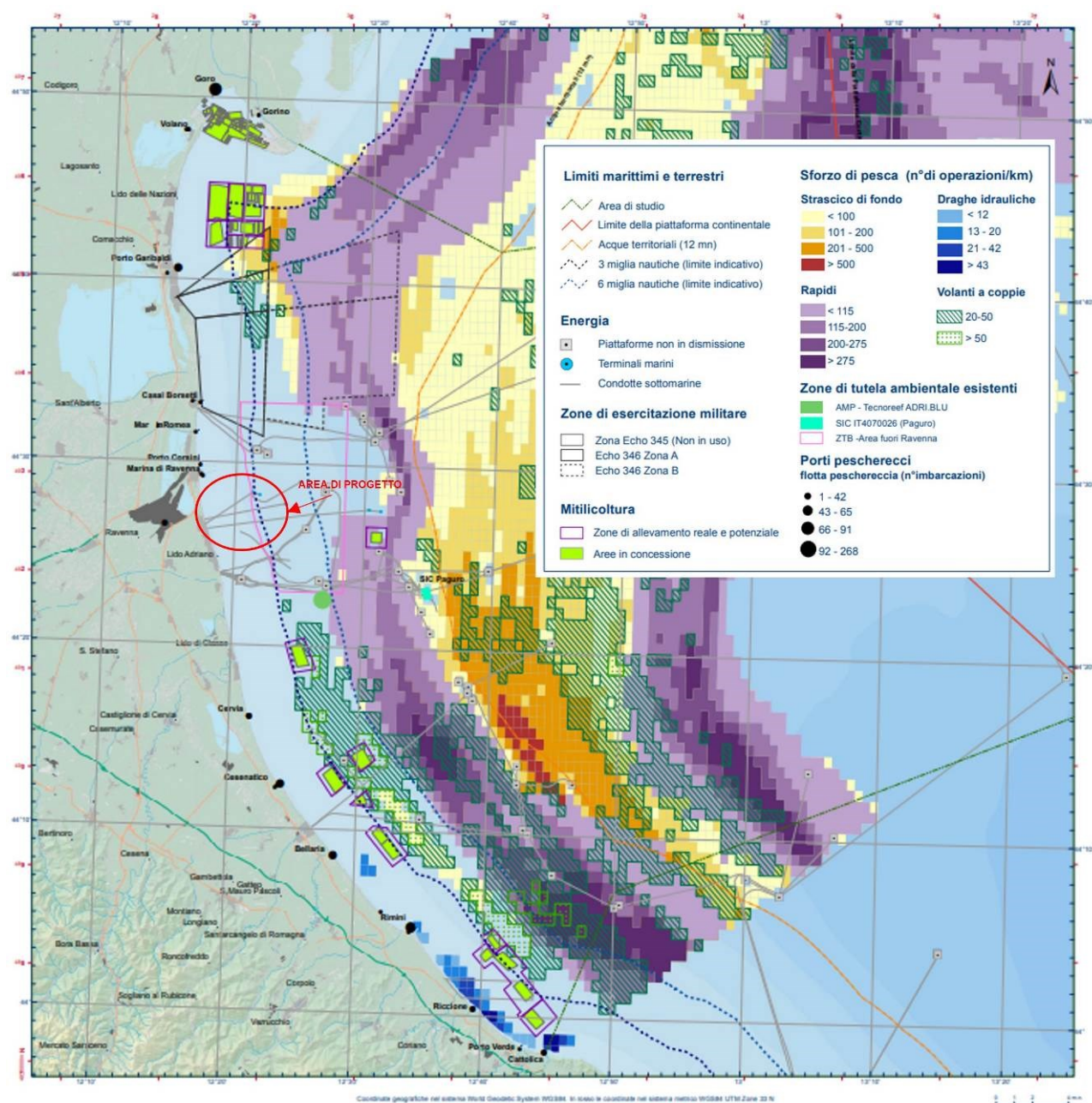


**Figura 3.93: Acquacoltura**  
(Barbanti & Perini, 2018)



	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO	<b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>259</u> di <u>305</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.94: Pesca a Strascico**  
(Barbanti & Perini, 2018)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>260</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

#### 3.8.3.5 Attività di Ricerca ed Estrazione Idrocarburi

Come già citato in precedenza, il tratto di mare antistante la costa romagnola risulta altamente antropizzato.

Si riscontra prima di tutto un numero elevato di infrastrutture per l'estrazione di idrocarburi che contribuiscono per la sola regione Emilia-Romagna al 58% dell'estrazione del gas metano a livello nazionale (Assomineraria, 2015). Non stupisce che la regione sia stata il luogo in cui sono stati esplorati e perforati più pozzi metaniferi a terra e a mare, per la precisione 857, su un totale nazionale di 3.440. Tuttavia, il trend produttivo è in netto calo, passando da circa 13 miliardi di metri cubi di gas prodotti nel 1993 a circa 4 miliardi nel 2013.

Prendendo in considerazione esclusivamente Ravenna, al largo della costa sono presenti più di 30 infrastrutture per l'estrazione di idrocarburi, quali piattaforme, strutture di supporto, terminali marini, ed esistono fitte condotte di collegamento tra le stesse, oltreché numerosi metanodotti per il trasporto del gas a terra nelle due centrali di raccolta e trattamento, rispettivamente ubicate a Casalborgsetti e Lido Adriano.

In fase di progettazione preliminare lo studio delle opere esistenti è stato fondamentale per non interferire o limitare al massimo possibili interferenze con le attività di estrazione di idrocarburi.

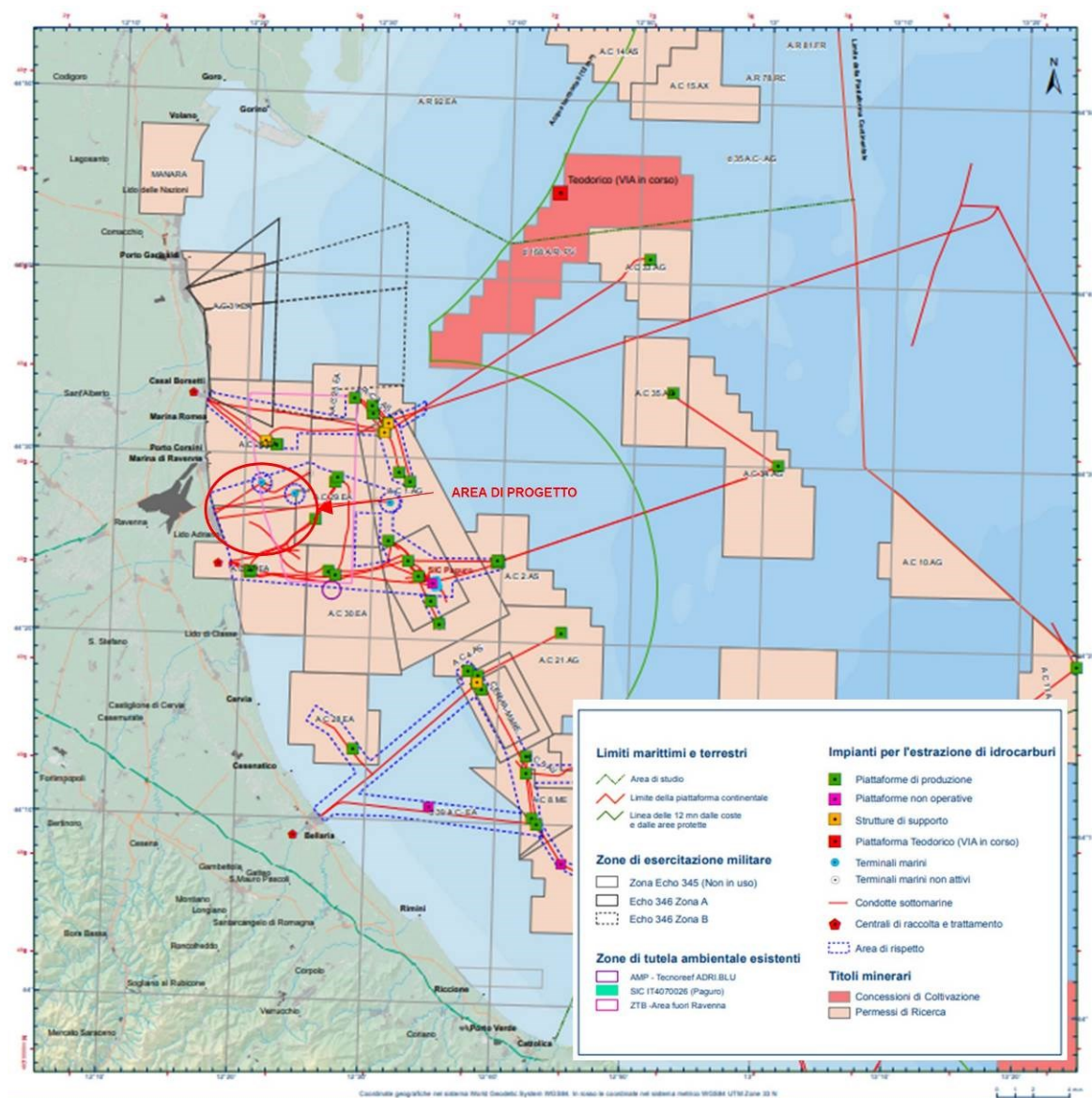
La piattaforma Petra e la sua condotta di collegamento a terra ricadono all'interno di concessioni di coltivazione esistenti delle quali la società ENI S.p.A. risulta titolare (vedere la Figura 3.95):

- ✓ Concessione di Coltivazione A.C 26.EA, iniziata nel 1997 su un'area di 131.25 km<sup>2</sup>. La scadenza dell'ultima proroga è prevista per il 01/01/2027. In data 31 Maggio 2021 è stata presentata istanza di autorizzazione al programma sperimentale di stoccaggio geologico di anidrite carbonica nei livelli esauriti del campo Porto Corsini Mare;
- ✓ Concessione di Coltivazione A.C 27.EA, iniziata nel 1997 su un'area di 110.00km<sup>2</sup>. La scadenza dell'ultima proroga è prevista per il 01/01/2027;
- ✓ Concessione di Coltivazione A.C 29.EA, iniziata nel 1997 su un'area di 81.85km<sup>2</sup>. La scadenza dell'ultima proroga è prevista per il 01/01/2027.

Si è quindi deciso di posizionare l'ormeggio della FSRU presso la piattaforma Petra esistente. La condotta di collegamento a terra è stata progettata per essere posata parallelamente alla linea olio esistente. In particolare, si è cercato di ridurre al minimo gli attraversamenti della nuova condotta con i metanodotti esistenti. In merito a ciò, si prevederanno sistemi idonei per la corretta posa e protezione di entrambe le infrastrutture.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>261</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

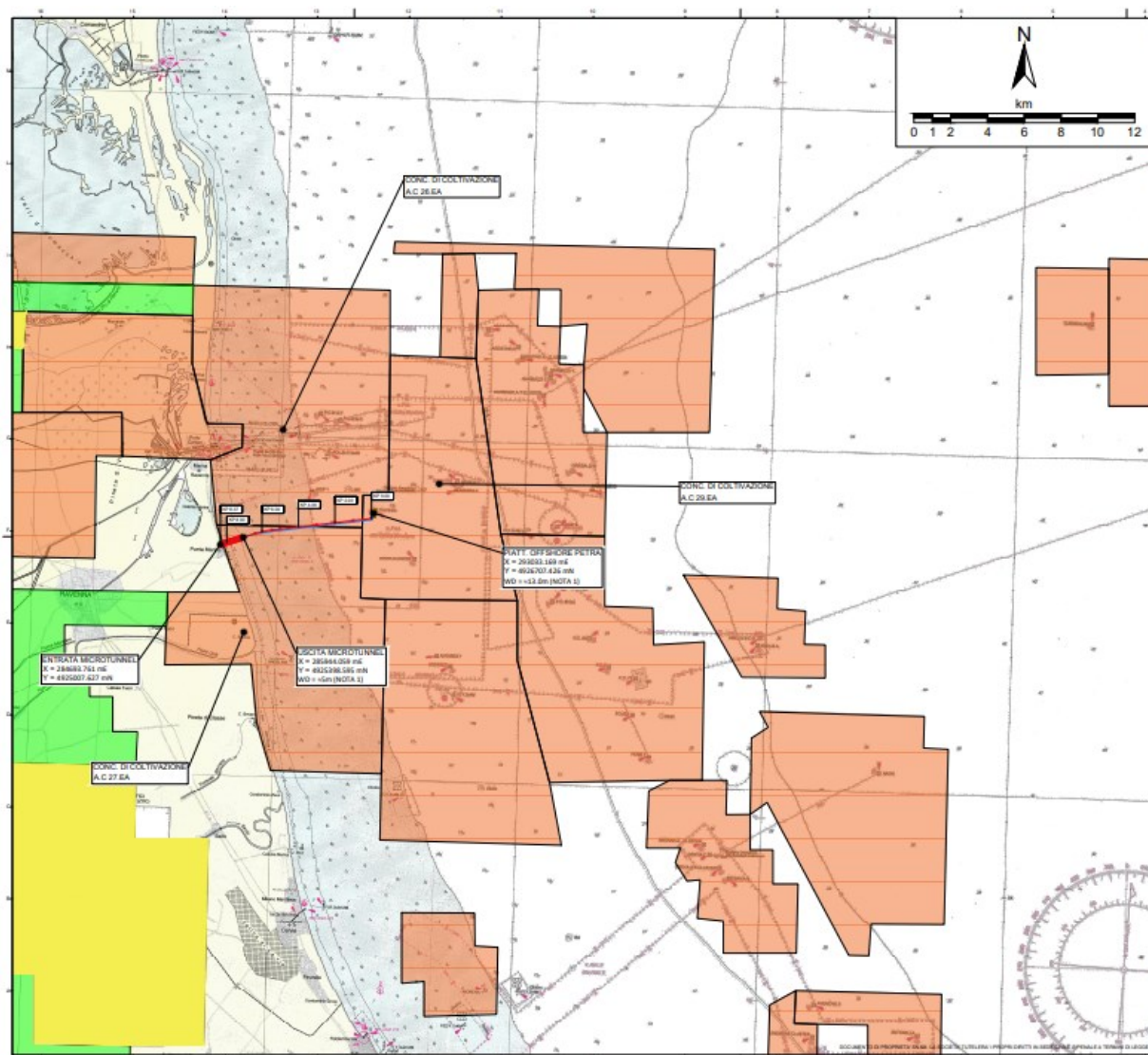


**Figura 3.95: Attività di Ricerca ed Estrazione Idrocarburi (Barbanti & Perini, 2018)**



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>262</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.96: Ubicazione delle Opere in Progetto rispetto alle esistenti concessioni di Coltivazione**  
**(Elaborazione RINA da dati sito UNMIG e Carta Nautica)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>263</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Sulla base delle indicazioni fornite nell'ordinanza della Capitaneria di Porto di Ravenna (Ordinanza No. 34/2020) sono definiti i seguenti divieti che sono stati considerati per il progetto in esame:

- ✓ Divieto di ancoraggio e la pesca con reti a strascico o con attrezzi che comunque draghino e/o smuovano il fondo del mare, per la presenza delle strutture indicate in delibera in un'area specificata con elenco coordinate all'interno della delibera stessa. La delibera stessa specifica l'area in cui non valgono i divieti di ancoraggio e pesca citati;
- ✓ Divieto di accesso a tutte le navi, imbarcazioni, galleggianti e soggetti non autorizzati dal concessionario/autorità competente, nei 200 (duecento) metri, rilevati dai punti più esterni delle installazioni o dei mezzi che si dovessero trovare ad operare in mare nelle acque antistanti a questo circondario marittimo, ad eccezione delle installazioni "Amelia A" e "PC 80" la cui zona di sicurezza è invece stabilita alla distanza di 500 (cinquecento) metri;
- ✓ Per le unità da diporto utilizzate a fini lusori o commerciali il divieto di accesso è esteso a 500 (cinquecento) metri, così come per le attività subacquee sportive/non professionali;
- ✓ La zona di sicurezza può essere occasionalmente estesa, a seconda delle necessità ed in via provvisoria tramite semplice avviso ai naviganti, il quale vale anche come segnalazione della presenza delle strutture non permanenti agli effetti dell'applicazione delle presenti norme;
- ✓ Divieto di transito e sosta di navi, galleggianti, unità da diporto utilizzate a fini lusori o commerciali nonché qualsiasi tipo di pesca e/o di attività subacquea nel raggio di 1,000 (mille) metri dal Terminale T1, Terminale N.4 e Terminale Marino PIR Petroli ("Piattaforma Petra");
- ✓ Divieto di ancoraggio, pesca mediante l'utilizzo di attrezzi che arano i fondali nel raggio di 0.5 miglia nautiche dal punto di coordinate Lat.44°29.0'N – Long.012°25.0'E (ove precedentemente insisteva il Terminale N.3 ex AGIP 3).

Nella Tavola "Corografia con Vincoli" (Doc. No. DIS-COR-B-09004) sono state riportate le aree di rispetto delle linee offshore e terminali ai sensi dell'Ordinanza 34/20. Tali vincoli sono stati considerati per la progettazione con la finalità di ridurre eventuali possibili interferenze.

#### 3.8.4 Zone Militari

Si è analizzato lo spazio marittimo al fine di individuare le zone destinate ad usi militare e al deposito di munizioni.

Nel tratto di mare antistante la costa di Ravenna e Ferrara si riscontra uno dei più grandi poligoni di tiro terra-mare in Italia, denominato "Echo 346 Foce Reno", il cui utilizzo nel corso degli anni è aumentato a causa della chiusura di altri centri simili in altre zone della penisola. Secondo le modalità stabilite dal Disciplinare d'uso del poligono Foce Reno del 30/05/1996, sottoscritto dal Comandante del 6° Comando Operativo Territoriale e dall'Assessore alla Programmazione, Pianificazione della Regione Emilia-Romagna, nei tratti di mare interessati dall'Echo 346 vi è un'interdizione totale o parziale all'ancoraggio, alla pesca e ad altre attività. Le aree risultano soggette alle seguenti interdizioni:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>264</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

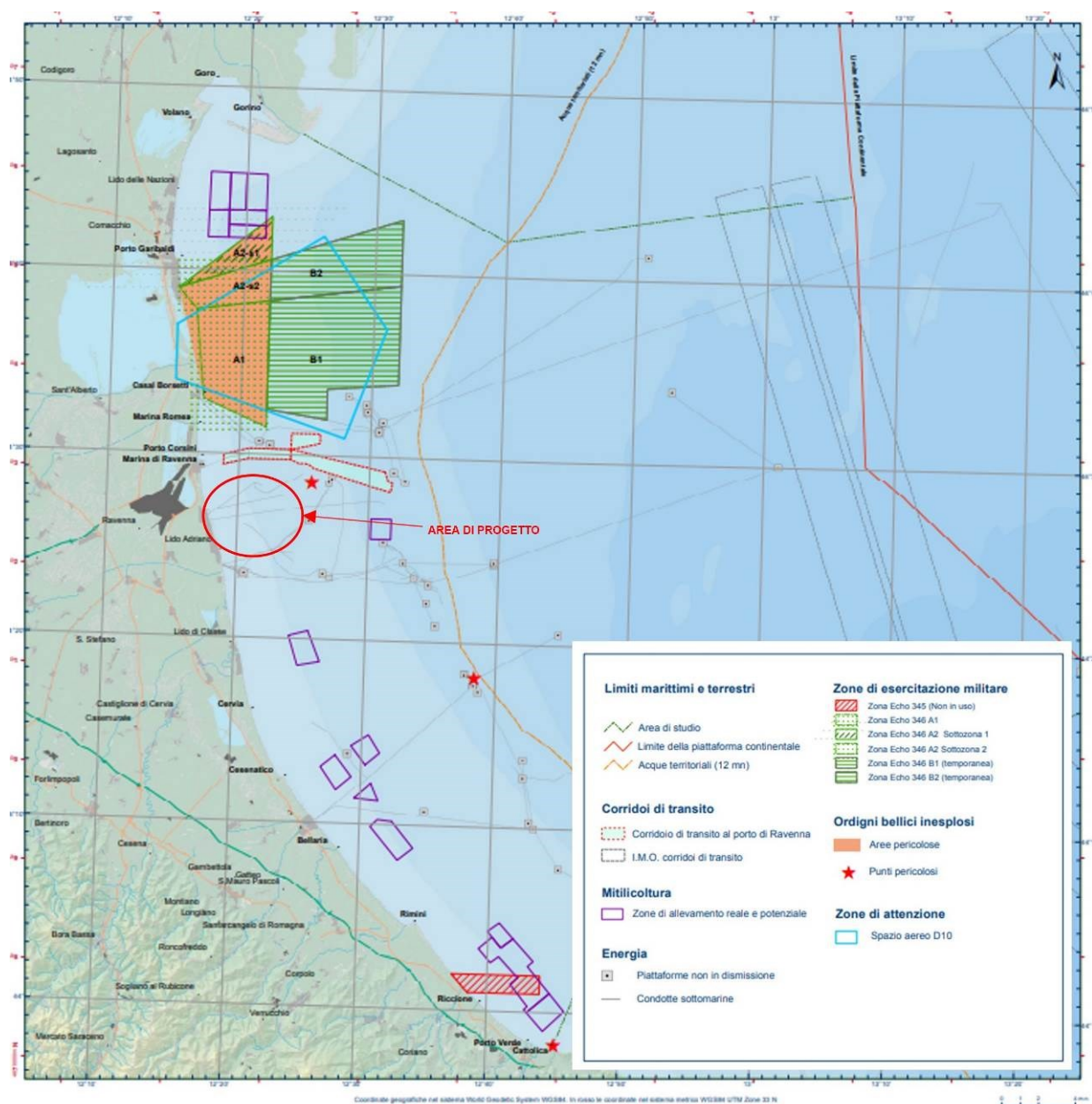
- ✓ le aree A1 e A2 sono sempre interdette ad ancoraggio e pesca;
- ✓ le aree A1 e B1, A2 e B2 sono solo temporaneamente interdette alla navigazione e alla pesca durante le esercitazioni militari;
- ✓ nell'area A2s1 è sempre vietata la pesca e l'ancoraggio, ma la navigazione è consentita per l'entrata e l'uscita dal porto di Garibaldi.

Si riscontra nell'area vasta del progetto anche un'altra zona, la D10, in cui si svolgono esercitazioni militare aeree ed in quanto tale è definita come "Spazio aereo pericoloso dalla superficie sino al livello di volo 325 (10.600 metri) per esercitazioni di tiro a fuoco".

Come si può notare dall'inquadramento del progetto e dalla Tavola della Corografia con Vincoli (Doc. No. DIS-COR-B-09004), la localizzazione del progetto non risulta interessare nessuna area adibita ad uso militare. Pertanto, non si riscontra nessun ostacolo agli usi militari dello spazio marittimo da parte del progetto.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>265</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.97: Zone Militari**  
(Barbanti & Perini, 2018)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>266</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

### 3.8.5 Viabilità e Trasporti

#### 3.8.5.1 Trasporti a Terra

I principali collegamenti stradali del territorio del comune di Ravenna sono rappresentati da:

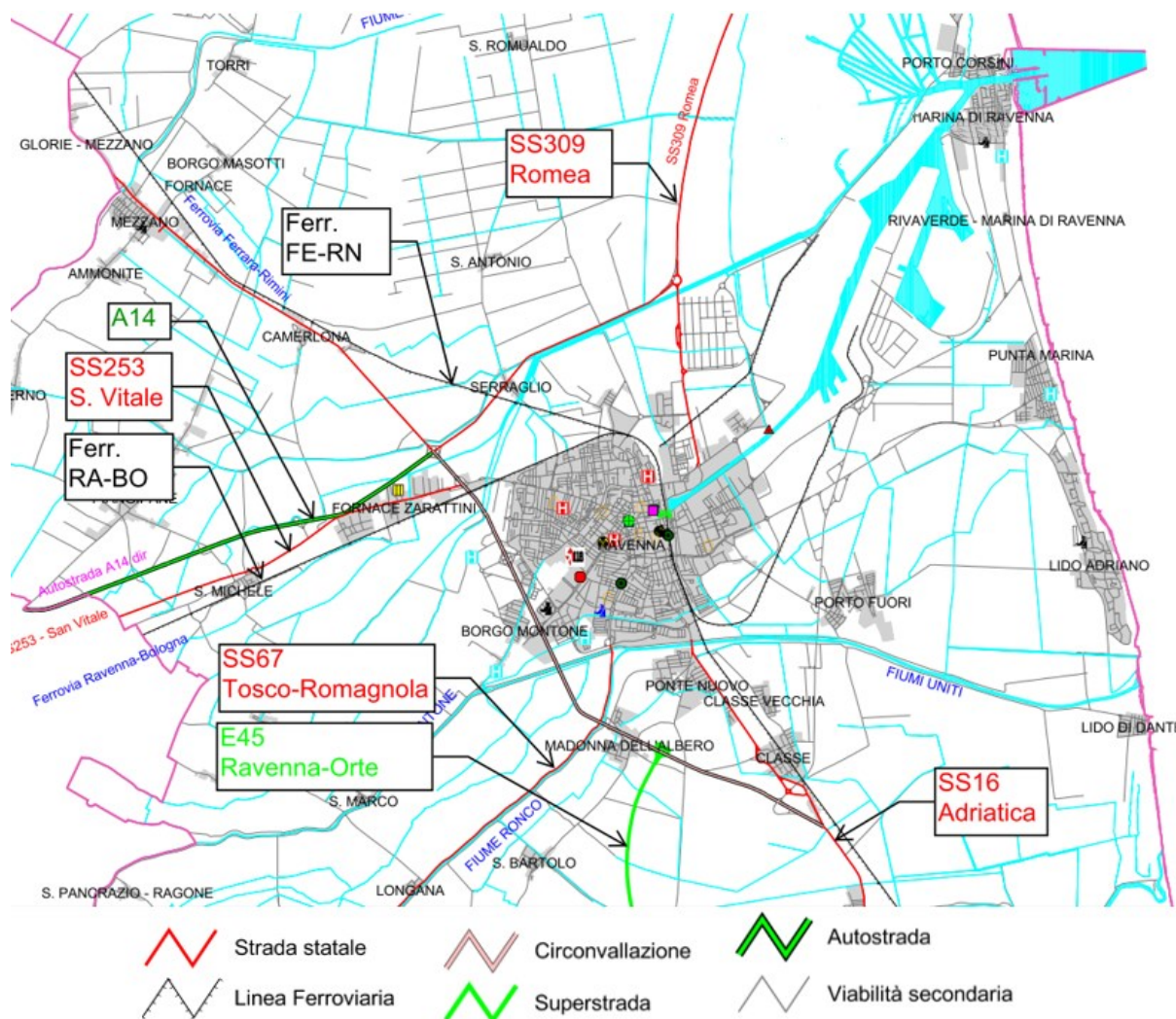
- ✓ verso Nord la Strada Statale Romea (No. 309) e la Statale Adriatica (No. 16);
- ✓ verso Sud la stessa Statale Adriatica (No. 16), la Superstrada Ravenna-Orte (E45) e la Statale Tosco-Romagnola (No. 67); verso ovest il raccordo autostradale con l'Autostrada A14 e la Statale di San Vitale (No. 253);
- ✓ verso Est i numerosi accessi al mare Adriatico.

I collegamenti ferroviari sono costituiti dalla linea Ferrara-Rimini e dalla Ravenna-Bologna; sono tracciati ferroviari in cui transitano prevalentemente treni a carattere regionale, ma da Rimini, Ferrara e Bologna si possono poi sfruttare le linee a lunga percorrenza attraverso cui si possono rapidamente raggiungere le altre località italiane.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>267</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.98: Viabilità nel Comune di Ravenna**

### 3.8.5.2 Trasporti a Mare

Il porto di Ravenna costituisce sicuramente un importante nodo di comunicazioni, prevalentemente commerciale, ed è uno dei principali dell'Adriatico. Le banchine di carico e scarico si estendono per diversi chilometri e sono attrezzate con moderne tecnologie di movimentazione di svariati generi di prodotti, che vengono stoccati in ampie aree di deposito e magazzini direttamente collegati ai mezzi di trasporto via terra e sulla rete ferroviaria.

Relativamente al primo, dal punto di vista mercantile si evidenzia come il Porto di Ravenna vanti connessioni con aree di tutto il mondo ed è considerato tra i core port della rete TEN-T, la rete dei trasporti transeuropea integrata e multimodale, e fa parte del Corridoio 1 Baltico-

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>268</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

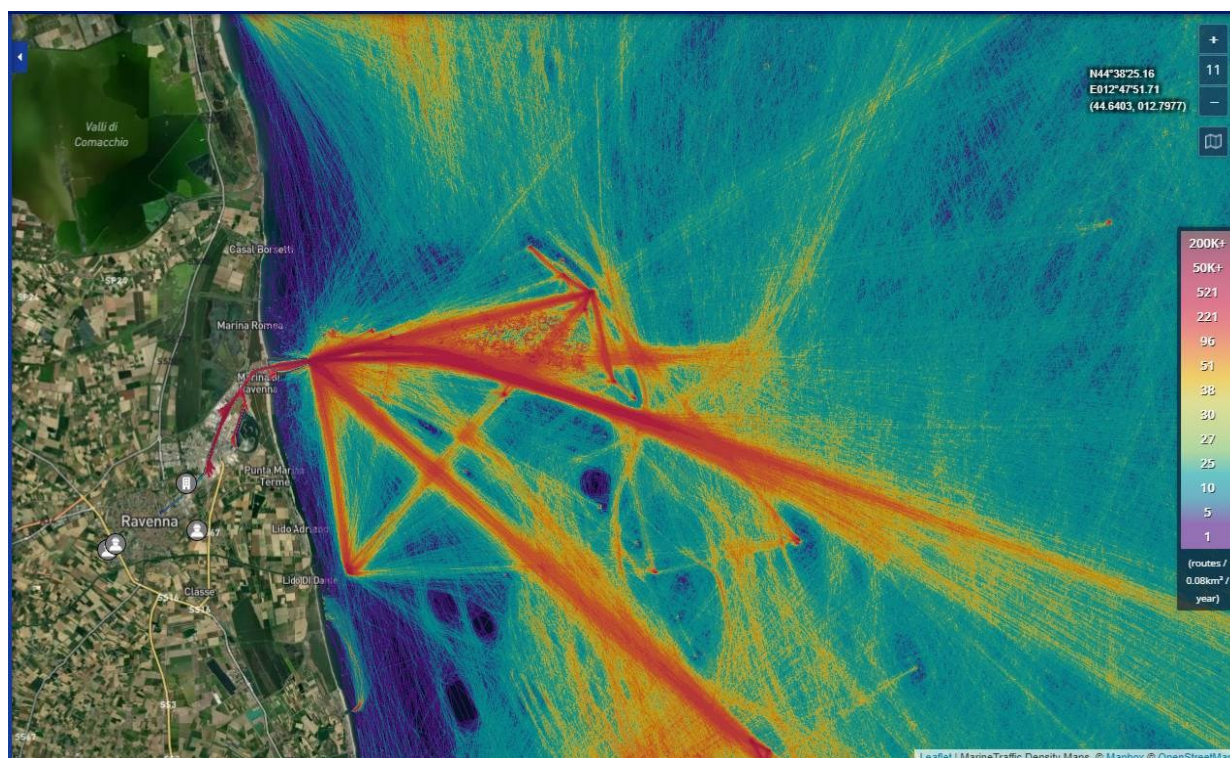
Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Adriatico e del Corridoio 3 Mediterraneo. La sua importanza strategica, sia a livello nazionale che internazionale, lo rende quindi assai trafficato. Non stupisce che nel 2019 sia stato il sesto porto in Italia per flusso di merci, pari a circa 26 milioni di tonnellate, mentre sia risultato il primo per flusso di merci nel settore alimentare (Assoporti, 2020).

#### 3.8.5.2.1 Rotte di Traffico

Il traffico marittimo presenta vaste aree di traffico navale molto intenso (lungo le principali direttrici dell'Adriatico Settentrionale). In corrispondenza dei principali porti si possono osservare i raccordi di navigazione in ingresso/uscita. Lungo questa rotta principale il traffico marittimo è elevato con densità dell'ordine di oltre 100.000 transiti/anno/0,08 km<sup>2</sup>.

Sono inoltre presenti dei corridoi di traffico sotto costa (entro 3 km dalla riva) tra i principali porti.



**Figura 3.99: Densità di Traffico Marittimo Marina di Ravenna (2021)**

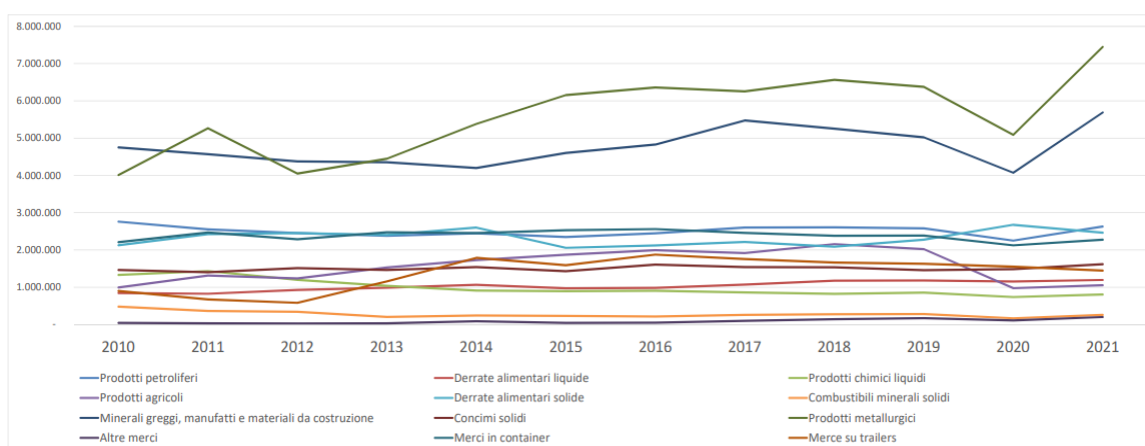
Al fine di fornire una caratterizzazione di dettaglio delle condizioni attuali di traffico marittimo nell'area degli interventi è stata redatta una Valutazione del Traffico Navale nell'Area di Progetto (Doc. No. REL-BAS-E-09006) a cui si rimanda per un'analisi dettagliata del traffico marittimo. Per l'analisi sono stati acquisiti i dati Automatic Identification System (AIS) relativi all'intero anno 2021.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>269</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

#### 3.8.5.2.2 Traffico e Movimento Merci (Periodo 2010-2021)

Nel presente paragrafo sono riportate le principali informazioni relative ai traffici e movimenti merci del Porto di Ravenna disponibili presso il sito web dell'AdSP-MACS (Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centro Settentrionale, sito web: <http://www.port.ravenna.it/category/portoravenna/statistiche/statistiche-formato-esp/>).



**Figura 3.100: Maggiori Categorie Merceologiche Movimentate presso il Porto di Ravenna (Periodo 2010-2021)**  
**(Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centro Settentrionale)**

Nelle seguenti figure si riportano i prospetti ESPO relativi ai movimenti di merci 2019-2020-2021 nel Porto di Ravenna.

Dopo un decremento nell'anno 2020 (-14,7% rispetto al 2019), il 2021 ha fatto registrare un incremento del 20,9% del totale delle tonnellate movimentate.



	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ		NQ/R22178	
	RAVENNA (RA)		REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO		Pag. 270 di 305	Rev. 0
	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti			

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.47: Porto di Ravenna, Dati di Traffico e Merci Anni 2020 e 2021**

Porto: RAVENNA									
ANNO PERIODO DA/A	2020 GENNAIO-DICEMBRE			2021 GENNAIO-DICEMBRE			Differenza		
	IN	OUT	TOTALE	IN	OUT	TOTALE	TOTALE	%	
A1 TOTALE TONNELLATE (A2+A3+A4)	18.405.004	3.802.477	22.207.481	23.296.181	3.803.878	27.100.059	4.892.578	20,9%	
Indicare l'unità di misura utilizzata: Tonnellate o migliaia di tonnellate									
A2 RINFUSE LIQUIDE	3.837.412	316.870	4.154.282	4.223.386	427.341	4.650.727	496.445	12,0%	
di cui:									
A21 Petrolio greggio	158.564	0	158.564	159.300	0	159.300	736	n.d.	
A22 Prodotti (petroliferi) raffinati	1.576.003	147.745	1.723.748	1.898.611	145.376	2.043.987	320.239	18,6%	
A23 Prodotti petroliferi gassosi, liquefatti o compressi e gas naturale	369.415	1.200	370.615	426.444	700	427.144	56.529	15,3%	
A24 Prodotti chimici	605.434	132.725	738.159	596.842	208.646	805.488	67.329	9,1%	
A25 Altre rinfuse liquide	1.127.996	35.200	1.163.196	1.142.189	72.619	1.214.808	51.612	4,4%	
A3 RINFUSE SOLIDE	8.502.515	931.288	9.433.803	10.619.682	687.526	11.307.208	1.873.405	19,9%	
di cui:									
A31 Cereali	859.675	8.812	868.487	858.185	6.400	864.585	-3.902	-0,4%	
A32 Derrate alimentari/mangimi/oleaginosi	2.343.189	332.600	2.675.789	2.256.101	204.820	2.460.921	-214.868	-8,0%	
A33 Carboni fossili e ligniti	167.669	0	167.669	257.745	2.750	260.495	92.826	55,4%	
A34 Minerali/cementi/calci	3.879.799	168.322	4.048.121	5.505.256	137.515	5.642.771	1.594.650	39,4%	
A35 Prodotti metallurgici	51.410	0	51.410	241.160	0	241.160	189.750	369,1%	
A36 Prodotti chimici	46.767	0	46.767	65.797	0	65.797	19.030	40,7%	
A37 Altre rinfuse solide	1.154.006	421.554	1.575.560	1.435.438	336.041	1.771.479	195.919	12,4%	
A4 MERCI VARIE IN COLLI	6.265.077	2.554.319	8.819.396	8.453.113	2.689.003	11.142.116	2.322.720	26,3%	
di cui:									
A41 In contenitori (compresi contenitori Ro-Ro)	979.420	1.147.816	2.127.236	1.041.743	1.237.880	2.279.623	152.387	7,2%	
A42 Ro-Ro (contenitori esclusi)	545.089	1.006.486	1.551.575	534.858	911.611	1.446.469	-105.106	-6,8%	
A43 Altre merci varie	4.740.568	400.017	5.140.585	6.876.512	539.512	7.416.024	2.275.439	44,3%	
ALTRE INFORMAZIONI									
(numero)									
B1 Numero toccate			2.393			2.702	309	12,9%	
B12 Stazza lorda			33.711.654			40.161.124	6.449.470	19,1%	
B2 Numero di passeggeri locali e traghetti (B21+B2)	221	187	408	183	204	387	-21	-5,1%	
di cui:									
B21 Passeggeri locali (viaggi < 20 miglia)	0	0	0	0	0	0	0	n.d.	
B22 Passeggeri traghetti	221	187	408	183	204	387	-21	-5,1%	
B3 Numero di passeggeri crociere	0	0	0	54	8	1.559	1.559	#DIV/0!	
B31 "Home Port"	0	0	0	54	8	62	62	#DIV/0!	
B32 "Transit" (da contarsi una sola volta)			0			1.497	1.497	#DIV/0!	
B4 Numero di container in TEU (B41+B42)	99.175	95.693	194.868	110.007	102.919	212.926	18.058	9,3%	
B41 "Hinterland" (B411+B412)	97.888	94.635	192.523	108.949	101.820	210.769	18.246	9,5%	
di cui:									
B411 Vuoti	35.252	9.031	44.283	42.329	7.963	50.292	6.009	13,6%	
B412 Pieni	62.636	85.604	148.240	66.620	93.857	160.477	12.237	8,3%	
B42 "Transhipped" (B421+B422)	1.287	1.058	2.345	1.058	1.099	2.157	-188	-8,0%	
di cui:									
B421 Vuoti	450	224	674	24	58	82	-592	-87,8%	
B422 Pieni	837	834	1.671	1.034	1.041	2.075	404	24,2%	
B5									
B51 Numero unità Ro-Ro	30.091	33.282	63.373	36.145	39.636	75.781	12.408	19,6%	
B52 Numero veicoli privati	138	1.694	1.832	127	1.681	1.808	-24	-1,3%	
B53 Numero veicoli commerciali	6.249	9	6.258	9.977	0	9.977	3.719	59,4%	

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'		NQ/R22178	
	RAVENNA (RA)		REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO		Pag. 271 di 305	Rev. 0
	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti			

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.48: Porto di Ravenna, Dati di Traffico e Merci Anni 2019 e 2020**

Porto: RAVENNA									
	ANNO PERIODO DA/A	2019 GENNAIO-DICEMBRE			2020 GENNAIO-DICEMBRE			Differenza	
		IN	OUT	TOTALE	IN	OUT	TOTALE	TOTALE	%
A1	TOTALE TONNELLATE (A1+A3+A4)	22.412,81	3.843,347	26.256,157	18.405,804	3.892,477	22.298,281	-3.957,876	-14,7%
	Indicare l'unità di misura utilizzata: Tonnellate o migliaia di tonnellate								
A2	RINFUSE LIQUIDE	4.316,819	326,543	4.643,362	3.837,412	316,870	4.154,282	-489,080	-10,5%
	di cui:								
A21	Petrolio greggio	171,597	0	171,597	158,564	0	158,564	-13,033	n.d.
A22	Prodotti (petroliferi) raffinati	1.821,362	172,807	1.994,169	1.576,003	147,745	1.723,748	-270,421	-13,6%
A23	Prodotti petroliferi gassosi, liquefatti o compressi e gas naturale	411,282	5,300	416,582	369,415	1,200	370,615	-45,967	-11,0%
A24	Prodotti chimici	733,385	125,096	858,481	605,434	132,725	738,159	-120,322	-14,0%
A25	Altre rinfuse liquide	1.179,193	23,340	1.202,533	1.127,996	35,200	1.163,196	-39,337	-3,3%
A3	RINFUSE SOLIDE	10.535,033	632,693	11.167,726	8.502,515	931,288	9.433,803	-1.733,923	-15,5%
	di cui:								
A31	Cereali	1.893,207	4,340	1.897,547	859,675	8,812	868,487	-1.029,060	-54,2%
A32	Derrate alimentari/mangimi/oleaginosi	2.161,149	117,284	2.278,433	2.343,189	332,600	2.675,789	397,356	17,4%
A33	Carboni fossili e ligniti	281,488	0	281,488	167,669	0	167,669	-113,819	-40,4%
A34	Minerali/cementi/calci	4.849,740	157,444	5.007,184	3.879,799	168,322	4.048,121	-959,063	-19,2%
A35	Prodotti metallurgici	114,361	0	114,361	51,410	0	51,410	-62,951	-55,0%
A36	Prodotti chimici	60,842	0	60,842	46,767	0	46,767	-14,075	-23,1%
A37	Altre rinfuse solide	1.174,246	353,625	1.527,871	1.154,006	421,554	1.575,560	47,689	3,1%
A4	MERCI VARIE IN COLLI	7.561,029	2.884,131	10.445,160	6.265,077	2.554,319	8.819,396	-1.625,764	-15,6%
	di cui:								
A41	In contenitori (compresi contenitori Ro-Ro)	1.153,303	1.234,965	2.388,268	979,420	1.147,816	2.127,236	-261,032	-10,9%
A42	Ro-Ro (contenitori esclusi)	553,009	1.077,728	1.630,737	545,089	1.006,486	1.551,575	-79,162	-4,9%
A43	Altre merci varie	5.854,717	571,438	6.426,155	4.740,568	400,017	5.140,585	-1.285,570	-20,0%
	ALTRE INFORMAZIONI								
	(numero)								
B1	Numero toccate			2,676			2,393	-283	-10,6%
B12	Stazza lorda			36.582,933			33.711,654	-2.871,279	-7,8%
B2	Numero di passeggeri locali e traghetti (B21+B22)	423	439	862	221	187	408	-454	-52,7%
	di cui:								
B21	Passeggeri locali (viaggi < 20 miglia)	0	0	0	0	0	0	0	n.d.
B22	Passeggeri traghetti	423	439	862	221	187	408	-454	-52,7%
B3	Numero di passeggeri crociere	22	468	16,674	0	0	0	-16,674	-100,0%
B31	"Home Port"	22	468	490	0	0	0	-490	-100,0%
B32	"Transiti" (da contarsi una sola volta)			16,184			0	-16,184	-100,0%
B4	Numero di container in TELU (B41+B42)	111,477	106,661	218,138	99,175	95,693	194,868	-23,270	-10,7%
B41	"Hinterland" (B411+B412)	111,167	106,334	217,501	97,888	94,635	192,523	-24,978	-11,5%
	di cui:								
B411	Vuoti	35,922	32,668	68,590	35,252	9,031	44,283	-4,307	-8,9%
B412	Pieni	75,245	93,666	168,911	62,636	85,604	148,240	-20,671	-12,2%
B42	"Transhipped" (B421+B422)	310	327	637	1,287	1,058	2,345	1,708	268,1%
	di cui:								
B421	Vuoti	10	4	14	450	224	674	660	4714,3%
B422	Pieni	300	323	623	837	834	1,671	1,048	168,2%
B5									
B51	Numero unità Ro-Ro	32,185	34,668	66,853	30,091	33,282	63,373	-3,480	-5,2%
B52	Numero veicoli privati	496	2,100	2,596	138	1,694	1,832	-764	-29,4%
B53	Numero veicoli commerciali	10,223	0	10,223	6,249	9	6,258	-3,965	-38,8%



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>272</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

#### 3.8.5.2.3 Traffico Crocieristico (Periodo 1998-2019)

Con l'avvio operativo nel 2011 del Terminal Crociere in località Porto Corsini, nelle immediate vicinanze del Canale Candiano, Ravenna è entrata nel circuito delle crociere nel Mediterraneo, diversificando ed ampliando l'offerta del porto ed aprendosi a tale segmento turistico.

Grazie a passati e futuri piani di investimento sul Terminal, come la realizzazione di un'altra banchina per ospitare tre crociere contemporaneamente e una stazione marittima per rendere Ravenna un ideale home-port, si prevede un'intensificazione del traffico di navi crociera nei prossimi anni, rispetto alle 33 crociere e 15.821 passeggeri ospitati nel 2019 (Ravenna Terminal Crociere, 2020). In merito a ciò, si cita ad esempio la recente decisione della Royal Caribbean di utilizzare Ravenna anziché Venezia come home-port per la crociera Rhapsody of the Seas.

Con particolare riferimento al settore delle crociere, nella seguente tabella sono riportati i volumi di traffico navi e passeggeri del Porto di Ravenna dal 1998 al 2019.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>273</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.49: Traffico Crocieristico nel Porto di Ravenna (Periodo 1998-2019)**

	<i>Toccate navi da crociera (numero)</i>	<i>Cruise Pax TRANSIT</i>	<i>Cruise Pax (home port) IN</i>	<i>Cruise Pax (home port) OUT</i>	<i>Cruise Pax TOTALE</i>
1998	7	1.790			1.790
1999	11	1.500			1.500
2000	4	1.027			1.027
2001	15	2.557			2.557
2002	17	2.917			2.917
2003	80	42.001	2.481	3.364	47.846
2004	32	13.318			13.318
2005	28	12.071			12.071
2006	20	4.478			4.478
2007	16	6.607			6.607
2008	21	8.867			8.867
2009	26	10.328			10.328
2010	19	9.153			9.153
2011	79	108.042	24.529	23.788	156.359
2012	67	63.694	19.292	18.017	101.003
2013	74	80.198	7.627	9.200	97.025
2014	39	41.301	1.588	1.721	44.610
2015	37	39.866	77	42	39.985
2016	44	44.936	345	332	45.613
2017	48	49.340	391	402	50.133
2018	34	17.423	321	324	18.068
2019	34	16.184	22	468	16.674

Dal 2010 è stata attivata in regime di concessione da "Ravenna Terminal Passeggeri Srl" l'attività a terra di supporto e servizio alle navi da crociera, attrezzando un terminal con strutture e servizi provvisori per lo sbarco e l'imbarco dei passeggeri, essenzialmente per l'attività di transito, oltre ai servizi turistici di trasporto a terra.

Tale attività ha visto nella prima fase d'avvio (2012-2013) circa 80 scali con una ventina di navi per circa 100.000 passeggeri all'anno, valori che si sono ridotti nell'ultimo periodo di circa la metà.

Attualmente circa il 30-40% dei passeggeri scende per escursioni di una giornata sul territorio (Ravenna, San Marino, Ferrara, Maranello) di cui circa il 50% solo su Ravenna mentre il 50% dei passeggeri utilizza i servizi di shuttle bus per Ravenna nel corso della giornata (AdSP del Mare Adriatico Centro Settentrionale, 2018, Opere di Urbanizzazione dell'Area a Servizio del

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>274</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I  
Terminal Crociere a Porto Corsini, Progetto Definitivo – Relazione Generale, Doc. No. 1813\_1\_ARC A, Rev. 0 del 18/10/2018).

### 3.8.5.3 Trasporto Aereo

A Ravenna esiste un piccolo aeroporto, poco a Sud del capoluogo. Non è utilizzabile per voli di linea, ma può funzionare per voli di servizio, come ad esempio per aeromobili ad uso antincendio. Per il traffico passeggeri si possono sfruttare i vicini aeroporti di Bologna (80 km), Rimini (60 km) e specialmente Forlì, che dista solo 30 km dal capoluogo.

In aggiunta a questi 3 aeroporti di interesse nazionale a fine 2020 ha riaperto anche l'aeroporto "Luigi Ridolfi" di Forlì (FRL), che dista circa 28 km dall'area di progetto ed effettua diversi collegamenti sia nazionali che internazionali principalmente con compagnie low cost.

Nel Comune di Ravenna è presente l'aeroporto "Gastone Novelli", intitolato anche come Aeroclub "Francesco Baracca", che si trova a Sud della città di Ravenna, in località La Spreta. L'aeroporto, realizzato durante la Prima guerra mondiale, è diventato una base d'addestramento dei piloti militari con pista in erba. Progressivamente dismesso dall'Aeronautica Militare l'aeroporto è stato "adottato" dall'Aeroclub di Ravenna e oggi al suo interno sono presenti una scuola di volo acrobatico, la scuola di volo PPL (Private Pilot License), una scuola di Paracadutismo e il Gruppo Aeromodellisti Ravenna. L'aeroporto è dotato di un'unica pista asfaltata RWY 08/26 lunga 1,200 m e larga 30 m.

Il DM dell'8 Agosto 2003 "Norme di attuazione della legge 2 Aprile 1968, No. 518, concernente la liberalizzazione dell'uso delle aree di atterraggio" definisce agli articoli 1, 2 e 3 sotto riportati le avio eli idro superfici.

Per «aviosuperficie» si intende "un'area idonea alla partenza e all'approdo di aeromobili, che non appartenga al demanio aeronautico di cui all'art. 692 del codice della navigazione e su cui non insista un aeroporto privato di cui all'art.704 del codice della navigazione."

Per «elisuperficie» si intende "un'aviosuperficie destinata all'uso esclusivo degli elicotteri, che non sia un eliporto."

Per «idrosuperficie» si intende "un'aviosuperficie destinata all'uso esclusivo di idrovolanti o elicotteri muniti di galleggianti."

Nelle vicinanze dell'area di interesse sono presenti due elisuperfici, entrambe situate nel Comune di Ravenna. Nella seguente tabella sono riportate le informazioni ricavate dalla "Mappa delle Avio - Eli - Idrosuperfici" dell'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC). L'elisuperficie situata in Marina di Ravenna, mentre la seconda si trova nella zona Sud-ovest delle città di Ravenna.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>275</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.50: Elisuperfici Situate nel Comune di Ravenna (Fonte: ENAC)**

Tipologia	Denominazione	Città	Indirizzo	Gestore
Elisuperficie	AGIP - Ravenna	Marina di Ravenna (RA)	Via del Marchesato 13	Zugarelli Luciano
Elisuperficie	Ospedale Santa Maria delle Croci	Ravenna	Viale Randi 11	Orlando Riccardo

### 3.9 Rumore e Vibrazioni

#### 3.9.1 Rumore a Mare

##### 3.9.1.1 Normativa e Linee Guida

Per quanto concerne il rumore subacqueo, nonostante a livello europeo sia riconosciuto come un'importante forma di inquinamento dal 1982 (Convenzione sul diritto del mare UNCLOS), l'Italia non è dotata di una normativa specifica (Sito web ISPRA agenti fisici).

L'Italia ha tuttavia:

- ✓ adottato le "Linee Guida per la gestione dell'impatto di rumore antropogenico sui cetacei nell'area ACCOBAMS", in qualità di parte contraente l'Accordo ACCOBAMS (Agreement on the Conservation of Cetaceans in the Black Sea Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area);
- ✓ recepito con D.Lgs. No.190 del 13 Ottobre 2010 la Direttiva Quadro sulla Strategia Marina (Marine Framework Strategy Directive- MSFD 2008/56/CE), in cui il rumore diventa un parametro di qualità dell'ambiente marino (Descrittore 11 – rumore sottomarino).

##### 3.9.1.2 Rumore di Fondo a Mare

I livelli sonori ambientali o di fondo che contribuiscono a formare il paesaggio sonoro marino sono costituiti da fonti naturali e antropogeniche.

Le principali fonti ambientali di suono includono il vento e le precipitazioni atmosferiche.

Il rumore generato dal vento nell'oceano è ben descritto (ad esempio, Wenz 1962, Ross 1976) e il suono delle onde è noto per essere un importante contributo ai livelli sonori vicino alla costa (Deane, 2000). Le precipitazioni sono una fonte di rumore frequente, con i contributi in genere si concentrano a frequenze superiori a 500 Hz. Alle basse frequenze (<100 Hz), i terremoti e altri eventi geologici possono contribuire al paesaggio sonoro.

Il suono antropogenico (generato dall'uomo) può essere un sottoprodotto delle operazioni della nave, come il suono del motore che si irradia attraverso gli scafi delle navi e i sistemi di propulsione, soprattutto per il fenomeno della cavitazione, oppure può essere prodotto

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>276</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I  
intenzionalmente per lo svolgimento di rilievi sismici o sonar militari, risultando come i principali contributi nelle profondità del mare.

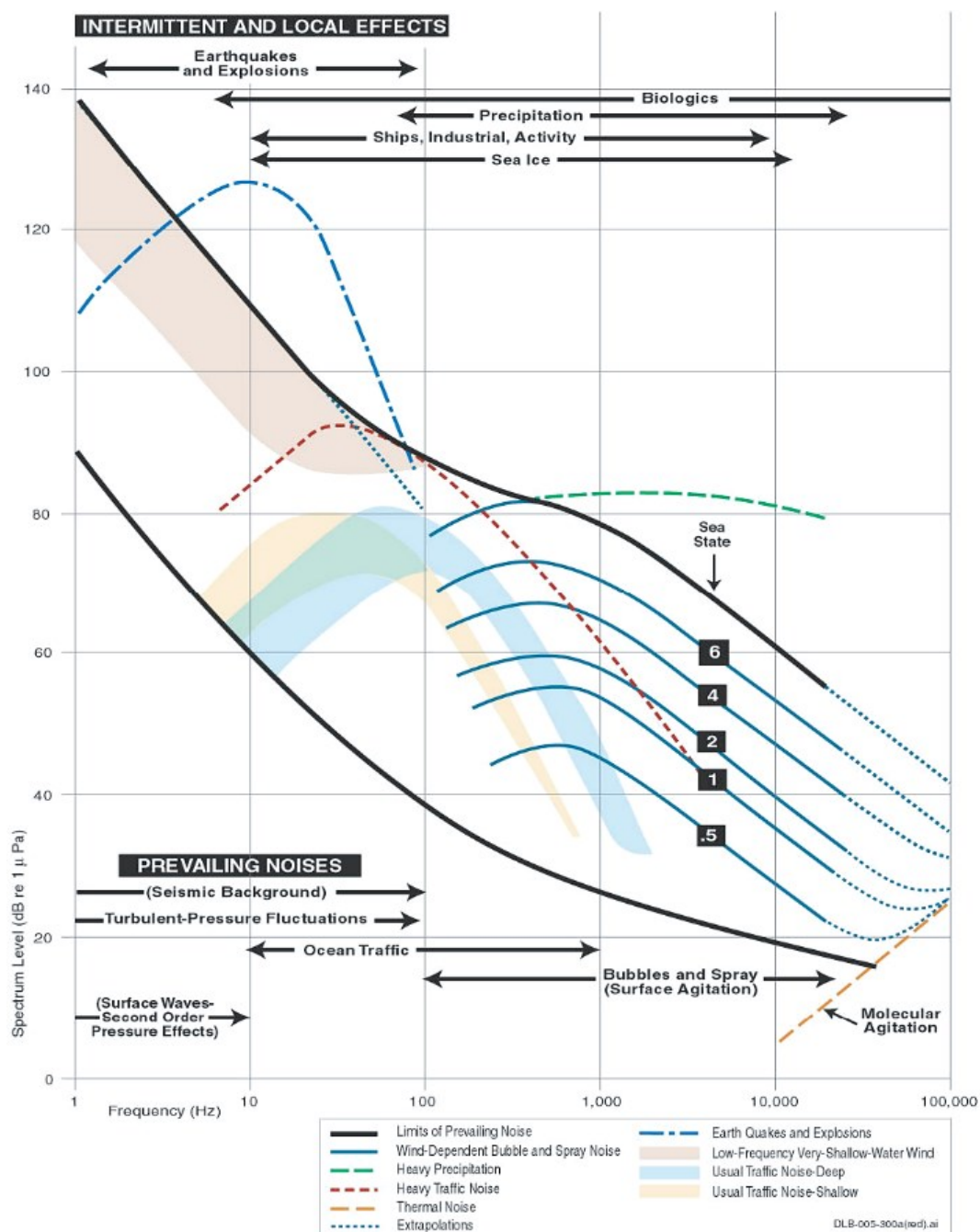
Il contributo delle fonti antropogeniche al livello di rumore di fondo degli oceani è aumentato dagli anni '50 al 2010, in gran parte guidato da un maggiore traffico marittimo (Ross 1976, Andrew et al. 2011). Le tendenze recenti suggeriscono che i livelli sonori globali si stiano livellando o siano potenzialmente in calo in alcune aree (Andrew et al. 2011, Miksis-Olds e Nichols 2016).

Le attività di ricerca di idrocarburi in mare con airgun, l'infissione di pali e l'esercizio delle piattaforme di produzione possono comportare un innalzamento del rumore a distanze nell'ordine della decina fino al migliaio di km, a seconda della tipologia di attività svolta (Bailey et al. 2010, Miksis-Olds and Nichols 2016, Delarue et al.2018).



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>277</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I



**Figura 3.101: Rumore Sottomarino – Curve di Wenz della Densità Spettrale dei Livelli di Rumore Marino associati Fonti Naturali e Trasporto Marittimo (NRC 2003, adattato da Wenz, 1962)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>278</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Come illustrato nel dettaglio nel Paragrafo 3.8.5 (si veda anche la precedente Figura 3.99), il Mar Adriatico è piuttosto trafficato nella zona in esame.

Si può pertanto ritenere che il rumore delle navi contribuisca maggiormente al rumore ambientale antropogenico nella regione.

### 3.9.1.3 Valori di Riferimento per i Mammiferi Marini, Pesci e Rettili Marini

#### 3.9.1.3.1 Mammiferi Marini

I mammiferi marini sono tra gli organismi maggiormente sensibili alle perturbazioni dell'ambiente acustico e per valutare il possibile impatto sulle specie acustico, le linee guida ISPRA fanno riferimento alle soglie di insorgenza del disturbo comportamentale proposte in Borsani e Farchi (2011) e Gomez et al. (2016) e di seguito riportate:

- ✓ Cetacei di bassa frequenza: SPL 100–110 dB re 1  $\mu$ Pa non ponderato;
- ✓ Cetacei di media frequenza (corrispondente ai cetacei ad alta frequenza in Southall et al. (2019): SPL 110–120 dB re 1  $\mu$ Pa non ponderato;
- ✓ Cetacei di alta frequenza (corrispondente ai cetacei frequenza molto alta in Southall et al. (2019): SPL 140–150 dB re 1  $\mu$ Pa non ponderato.

La suddivisione dei mammiferi marini adottata nelle linee guida ISPRA fa riferimento alla categorizzazione proposta da Southall et al. (2007) per valutare le soglie d'insorgenza di danno uditivo temporaneo (*Temporary Threshold Shift, TTS*) o permanente (*Permanent Threshold Shift, PTS*) nei mammiferi marini. Gli stessi autori hanno proposto una nuova classificazione in Southall et al. (2019) a partire dai criteri iniziali descritti in Southall et al. (2007) e prendendo in considerazione i risultati di ricerche più recenti effettuate a livello mondiale.

La tabella seguente è da considerarsi il riferimento più attuale con cui confrontare la stima delle sorgenti sonore per valutare il potenziale danno temporaneo o permanente causato del rumore antropogenico sui mammiferi marini (Tabella 3.51).

**Tabella 3.51: Soglie di insorgenza di TTS e PTS per mammiferi marini esposti a rumore non impulsivo: soglie in dB re 1  $\mu$ Pa<sup>2</sup>s sott'acqua e dB re (20  $\mu$ Pa)<sup>2</sup>s in aria (soltanto per i gruppi PCA e OCA). Tabella adattata da Southall et al. (2019).**

Gruppo Uditivo	TTS: SEL (ponderato)	PTS: SEL (ponderato)
Cetacei – basse frequenze Low frequency (LF) cetaceans	179	199
Cetacei – alte frequenze High frequency (HF) cetaceans	178	198

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>279</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Gruppo Uditivo	TTS: SEL (ponderato)	PTS: SEL (ponderato)
Cetacei – frequenze molto alte Very High frequency (VHF) cetaceans	153	173
Sirenidi* Sirenians (SI)	186	206
Pinnipedi focidi in acqua: Phocid carnivores in water (PCW)	181	201
Otaridi in acqua* Otarid carnivores in water (OCW)	199	219
Pinnipedi focidi in aria: Phocid carnivores in air (PCA)	134	154
Otaridi in aria* Otarid carnivores in air (OCA)	157	177
<p>*calcoli per gli otaridi e i sirenidi non sono stati inclusi in quanto non presenti nelle acque del Mar Mediterraneo.</p> <p>Le soglie per i sirenidi e gli otaridi sono presentate per completezza ma non verranno utilizzate in quanto nel mar Mediterraneo non sono presenti specie appartenenti a questi gruppi.</p>		

Per calcolare le distanze corrispondenti alle soglie di insorgenza di PTS e TTS, i livelli vanno filtrati (ponderati) in base alle diverse sensibilità uditive spettrali dei mammiferi marini. I livelli di esposizione al suono, o Sound Exposure Level (SEL), sono calcolati seguendo la metodologia descritta in Southall et al. (2019), che considera l'effetto cumulato dell'esposizione di un organismo ad una sorgente acustica per una durata di 24 ore.

#### 3.9.1.3.2 Pesci e Tartarughe

Nel 2006, è stato istituito il gruppo di lavoro sugli effetti del suono su pesci e tartarughe marine per continuare a sviluppare criteri di esposizione al rumore iniziato da un gruppo di esperti scientifici NOAA due anni prima. Il gruppo di lavoro ha sviluppato linee guida con soglie specifiche per diversi livelli di effetti per diversi gruppi di specie (Popper et al. 2014). Le linee guida definiscono soglie quantitative per tre tipi di effetti immediati:

- ✓ mortalità, compresi i danni che possono causarla;
- ✓ danni recuperabili, inclusi quelli che difficilmente potrebbero causare mortalità (es: danni alle cellule ciliate);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>280</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

✓ TTS.

Gli effetti di mascheramento e comportamentali possono essere valutati qualitativamente, valutando il rischio relativo anziché mediante soglie specifiche di livello sonoro. Tuttavia, poiché dipendono da intervalli soggettivi basati sull'attività, questi effetti non sono considerati ai fini del presente studio e sono inclusi nella seguente tabella solo per completezza. Poiché la presenza o l'assenza di una vescica natatoria ha un ruolo nell'udito, la suscettibilità dei pesci a possibili danni dovuti all'esposizione al rumore dipende dalle specie e dalla presenza e dal possibile ruolo di una vescica natatoria nell'udito. Pertanto, sono state proposte soglie diverse per i pesci senza vescica natatoria, pesci con una vescica natatoria non utilizzata per l'udito e pesci che usano le vesciche natatorie per l'udito.

**Tabella 3.52: Valori soglia SPL per i Pesci (unweighted, massimo lungo la colonna d'acqua) (Popper et al. 2014)**

Hearing group	SPL impact threshold	SPL threshold level ( $L_{20}$ dB re 1 $\mu$ Pa)
Fish: Swim bladder involved in hearing	Recoverable injury	170 dB SPL for 48 h
	TTS	158 dB SPL for 12 h

Tartarughe, uova di pesce e larve di pesce sono considerate separatamente; tuttavia, a causa della mancanza di dati relativi agli effetti del rumore sulle tartarughe, le soglie per questo gruppo sono in gran parte basate su quelle per i pesci.

La tabella illustra i livelli soglia di effetti definiti da Popper et al. (2014) per trasporti marittimi e rumore continuo.

### 3.9.2 Rumore a Terra

#### 3.9.2.1 Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico

In Italia da alcuni anni sono operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno ed interno, i più significativi dei quali sono rappresentati da:

- ✓ DPCM 1° marzo 1991;
- ✓ Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- ✓ DM 11 Dicembre 1996;
- ✓ DPCM 14 Novembre 1997;
- ✓ D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>281</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Di seguito si riporta una breve descrizione di tali provvedimenti.

#### 3.9.2.1.1 DPCM 1° Marzo 1991

Il DPCM 1 Marzo 1991 "Limiti Massimi di Esposizione al Rumore negli Ambienti abitativi e nell'Ambiente Esterno" si propone di stabilire "[...] limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto".

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto...) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A queste zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri:

- ✓ il Criterio Differenziale: è riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22:00-6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.
- ✓ il Criterio Assoluto: è riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>282</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.53: Rumore Ambientale, Criterio Assoluto [dB(A)]**

Comuni con Piano Regolatore		
Destinazione Territoriale	Diurno	Notturno
Territorio Nazionale	70	60
Zona Urbanistica A	65	55
Zona Urbanistica B	60	50
Zona Esclusivamente Industriale	70	70
Comuni senza Piano Regolatore		
Fascia Territoriale	Diurno	Notturno
Zona Esclusivamente Industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60
Comuni con Zonizzazione Acustica del Territorio		
Fascia Territoriale	Diurno	Notturno
I Aree Protette	50	40
II Aree Residenziali	55	45
III Aree Miste	60	50
IV Aree di intensa Attività Umana	65	55
V Aree prevalentemente Industriali	70	60
VI Aree esclusivamente Industriali	70	70

La descrizione dettagliata delle classi è riportata nel seguito.

**Tabella 3.54: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale**

Descrizione delle Classi per Zonizzazione Acustica	
<b>Classe I</b>	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.
<b>Classe II</b>	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
<b>Classe III</b>	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
<b>Classe IV</b>	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
<b>Classe V</b>	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
<b>Classe VI</b>	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>283</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

La Legge No. 447 del 26 Ottobre 1995 “Legge Quadro sul Rumore”, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art. 4 si indica che i comuni “procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h”; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore “da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge”, valori determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo del giorno e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano di più di 5 dB(A).

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore come da Legge Quadro.

Il D.Lgs No. 42/2017 apporta, in particolare, una modifica all'art. 2 comma 1 lettera d alla L. No.447/1995, introducendo la lettera “d bis” con la definizione di sorgente sonora specifica: “sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa di potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale, come definito dal decreto di cui all'articolo 3, comma 1, lettera c)”. Tali sorgenti, a seguito di emanazione di decreto destinato a regolamentare l'inquinamento sonoro prodotto dalle sorgenti sonore specifiche, dovrebbero sottoporre le aree portuali ad un regime specifico dei limiti sonori.

#### **Funzioni Pianificatorie**

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale. Come già precedentemente citato deve essere svolta la revisione ai fini del coordinamento con la classificazione acustica operata degli strumenti urbanistici e degli strumenti di pianificazione del traffico.

#### **Funzioni di Programmazione**

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>284</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dB(A) di livello equivalente continuo.

#### Funzioni di Regolamentazione

I Comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di norme contro l'inquinamento acustico, con specifico riferimento all'abbattimento delle emissioni di rumore derivanti dalla circolazione dei veicoli e dalle sorgenti fisse e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale/regionale per la tutela dall'impatto sonoro.

##### 3.9.2.1.2 DM 11 Dicembre 1996

Il Decreto 11 Dicembre 1996, "Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo", prevede che gli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, siano soggetti alle disposizioni di cui all'Art. 2, comma 2, del Decreto del Presidente della Repubblica 1° Marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione. Per ciclo produttivo continuo si intende (Art. 2):

- ✓ quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- ✓ quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l'entrata in vigore del Decreto 11 Dicembre 1996, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti i piani di risanamento, redatti unitamente a quelli delle altre sorgenti in modo proporzionale al rispettivo contributo in termini di energia sonora, sono finalizzati anche al rispetto dei valori limite differenziali.

##### 3.9.2.1.3 DPCM 14 Novembre 1997

Il DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1° marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro No. 447 del 26 Ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1° marzo 1991.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>285</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

#### Valori Limite di Emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da Art. 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 ottobre 1995 No. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

#### Valori Limite di Immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1° marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'Art. 11, comma 1, legge 26 Ottobre 1995 No 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

#### Valori Limite Differenziali di Immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano:

- ✓ se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- ✓ se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

#### Valori di Attenzione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>286</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata in curva A; la tabella seguente riporta i valori di attenzione riferiti ad un'ora ed ai tempi di riferimento.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'Art. 7 della legge 26 Ottobre 1995, No. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

#### Valori di Qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

**Tabella 3.55: Valori di Qualità previsti dalla Legge Quadro 447/95**

Valori (dBA)	Tempi di Rif. (1)	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
Valori limite di emissione (Art.2)	Diurno	45	50	55	60	65	65
	Notturmo	35	40	45	50	55	65
Valori limite assoluti di immissione (Art.3)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori limite differenziali di immissione <sup>(2)</sup> (Art.4)	Diurno	5	5	5	5	5	_(3)
	Notturmo	3	3	3	3	3	_(3)
Valori di attenzione riferiti a 1h (Art.6)	Diurno	60	65	70	75	80	80
	Notturmo	45	50	55	60	65	75
Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (Art.6)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori di qualità (Art.7)	Diurno	47	52	57	62	67	70
	Notturmo	37	42	47	52	57	70

Note:

Periodo diurno: ore 6:00-22:00

Periodo notturno: ore 22:00-06:00

I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante quello notturno.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>287</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

*3.9.2.1.4 D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194*

Il D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194, "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla Determinazione e alla Gestione del Rumore Ambientale", integra le indicazioni fornite dalla Legge 26 Ottobre 1995, No. 447, nonché la normativa vigente in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico adottata in attuazione della citata Legge No. 447.

Il Decreto, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, definisce le competenze e le procedure per:

- ✓ l'elaborazione di mappe idonee a caratterizzare il rumore prodotto da una o più sorgenti in un'area urbana ("agglomerato"), in particolare:
  - una mappatura acustica che rappresenti i dati relativi ad una situazione di rumore esistente o prevista, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, nonché il numero di persone o di abitazioni esposte,
  - mappe acustiche strategiche, finalizzate alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona;
- ✓ l'elaborazione e l'adozione di piani di azione volti ad evitare e a ridurre il rumore ambientale laddove necessario, in particolare quando i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché ad evitare aumenti nelle zone silenziose.

I piani d'azione recepiscono e aggiornano i piani di contenimento e di abbattimento del rumore prodotto per lo svolgimento dei servizi pubblici di trasporto, i piani comunali di risanamento acustico ed i piani regionali triennali di intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico adottati ai sensi della Legge 26 Ottobre 1995, No. 447.

Le mappe acustiche strategiche relative agli agglomerati riguardano in particolar modo il rumore emesso da:

- ✓ traffico veicolare;
- ✓ traffico ferroviario;
- ✓ traffico aeroportuale;
- ✓ siti di attività industriali, compresi i porti.

In particolare, il Decreto stabilisce la tempistica e le modalità con cui le autorità competenti (identificate dalla Regione o dalle Province autonome) devono trasmettere le mappe acustiche e i piani d'azione

*3.9.2.1.5 Normativa Regionale di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico*

A livello regionale, tra i principali riferimenti normativi in materia di inquinamento acustico si citano:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>288</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ Legge Regionale del 09/05/2001, No.15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico (testo coordinato)";
- ✓ Delibera della Giunta Regionale del 09/10/2001 No. 2053, "Criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- ✓ Delibera della Giunta Regionale del 21/01/2002 No. 45, "Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'art. 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante 'Disposizioni in materia di inquinamento acustico';
- ✓ Delibera della Giunta Regionale del 14/04/2004 No. 673, "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della LR 9/05/01, n.15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- ✓ Delibera della Giunta Regionale del 24/04/2006 No. 591, "Individuazione degli agglomerati e delle infrastrutture stradali di interesse provinciale ai sensi dell'art.7 c. 2 lett.a) Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 194 recante 'Attuazione della direttiva 2002/49/ce relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale";
- ✓ Delibera della Giunta Regionale del 17/09/2012, No. 1369, "DLgs 194/2005 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" - Approvazione delle "Linee guida per l'elaborazione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna";
- ✓ Delibera della Giunta Regionale del 23/09/2013, No. 1339, "D.Lgs 194/2005 - Attuazione della DIR 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"- Approvazione delle Linee Guida per l'elaborazione dei Piani di azione relativi alle strade ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna";
- ✓ Delibera della Giunta regionale del 6/7/2020, No. 824, "Modifica eccezionale dei termini di cui al punto 5) della DGR n. 45/2002, riguardanti le istanze relative alle manifestazioni temporanee in deroga ai limiti acustici normativi";
- ✓ Delibera di Giunta Regionale del 21 Settembre 2020, No. 1197, "Criteri per la disciplina delle attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi, ai sensi dell'art. 11, comma 1 della Legge Regionale 9 maggio 2001, No. 15";
- ✓ Delibera di Giunta Regionale del 31/5/2021, No. 828, "Deroga temporanea dei termini di cui al punto 5.3 della delibera di Giunta Regionale n. 1197/2020, riguardanti le istanze relative alle manifestazioni temporanee rumorose";

#### 3.8.1.6. Classificazione Acustica Comunale

La Classificazione Acustica del Comune di Ravenna è stata approvata con DCC No.54-P.G. 78142/15 in data 28.05.2015 ed è stata successivamente oggetto di varianti (Comune di Ravenna, sito web: <http://www.comune.ra.it/>).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>289</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Dall'analisi della Carta del Piano di Classificazione Acustica (Doc. PG-AMB--09002), si evince che le aree in esame ricadono prevalentemente in Classe III "aree di tipo misto" rappresentativa delle "aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali con impiego di macchine operatrici" e in misura minore in Classe IV.

Nella tabella seguente sono riportati i valori limite previsti dalle Norme Tecniche di Attuazione della Classificazione Acustica del Comune di Ravenna (art. 13 delle NTA), che fanno riferimento al DPCM 14/11/1997 "Valori Limite delle Sorgenti Sonore".

**Tabella 3.56: Limiti di Rumorosità**

Classe Acustica	Valori Limite di Emissione		Valori Limite di Immissione	
	Diurno [dB(A)] – 6.00-22.00	Notturmo [dB(A)] – 22.00-6.00	Diurno [dB(A)] – 6.00-22.00	Notturmo [dB(A)] – 22.00-6.00
I Aree particolarmente protette	45	35	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45
III Aree di tipo misto	55	45	60	50
IV Aree di intensa attività umana	60	50	65	55
V Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70

Per quanto riguarda la regolamentazione delle Attività Rumorose nell'Ambito di Cantieri, le Norme Tecniche di Attuazione NTA all'Art. 29 prevedono che:

- ✓ in caso di messa in opera di cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE, così come recepite dal legislatore nazionale, in materia di emissione acustica delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- ✓ all'interno dei cantieri, dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere al minimo rumoroso il loro uso (ad esempio: posizionamento ponderato nel cantiere, ecc..).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>290</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

In merito agli orari e valori limite delle attività rumorose nei cantieri edili, l'art. 30 delle NTA indica che:

- ✓ l'attività dei cantieri è svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7 alle ore 20;
- ✓ l'esecuzione di lavorazioni disturbanti (ad es. escavazioni, demolizioni, ecc..) e l'impiego di macchinari rumorosi (ad es. martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.), si svolge, di norma, dalle ore 8.00 alle 13.00 e dalle 15.00 alle 19.00.

Autorizzazioni e Derghe sono nomate dall'Art. 31 delle NTA che prevede quanto segue:

- ✓ lo svolgimento nel territorio comunale delle attività di cantiere nel rispetto dei limiti di orario e di rumore necessita di autorizzazione da richiedere agli uffici competenti almeno 20 giorni prima dell'inizio dell'attività;
- ✓ le attività di cantiere che, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, non siano in condizione di garantire il rispetto dei limiti di rumore sopra individuati, possono richiedere specifica deroga.

### 3.9.2.2 Clima Acustico Ante Operam

E' prevista l'effettuazione di una campagna specifica di monitoraggio acustico presso i ricettori individuati. In attesa dei risultati di tale campagna, sia per similitudine nella tipologia di progetto che come area degli interventi, per la caratterizzazione dello stato ante-operam delle aree interessate dal Progetto, sono stati utilizzati i risultati delle campagne di monitoraggio condotte da Snam Rete Gas nell'ambito del Progetto "Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 650 (26") – DP 75 Bar e Opere Connesse", presentato per autorizzazione al MITE dal Proponente nel 2017 (SNAM Rete Gas, 2017).

Lo scopo della campagna di monitoraggio del rumore è stato quello di definire il livello di rumore residuo in periodo diurno (periodo che va dalle 06:00 alle 22:00) presso una serie di ricettori identificati lungo il tracciato. Tali ricettori sono stati selezionati perché posizionati in punti ritenuti particolarmente significativi e rappresentativi (in base alla vincolistica, alla zonizzazione acustica comunale, alla vicinanza con centri abitati, ecc.) lungo il percorso del metanodotto Ravenna Mare - Ravenna Terra.

Le postazioni di misura sono state individuate in prossimità dei suddetti recettori, considerando la miglior ubicazione per disporre lo strumento di misura.

Per il presente studio sono stati considerati i ricettori e le relative le postazioni di misura più prossimi al tracciato in progetto, come riportato nella seguente tabella. Le postazioni selezionate sono state elencate procedendo in direzione gas lungo il nuovo tracciato (dalla zona di approdo alla stazione di ricevimento). I recettori / le postazioni non significativi sono stati esclusi dalla trattazione.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>291</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.57: Descrizione dei Ricettori Sensibili**

Ricettore	Distanza dal Cantiere Ravenna Mare – Ravenna Terra	Distanza dal Progetto	Descrizione
RIC 23	45 m	260 m	Il fabbricato adibito a civile abitazione L'abbattimento acustico ipotizzato in via cautelativa è pari a 20,0 dB a finestre chiuse e 5,0 dB a finestre aperte.
RIC 24	45 m	800 m	Il fabbricato adibito a civile abitazione L'abbattimento acustico ipotizzato in via cautelativa è pari a 20,0 dB a finestre chiuse e 5,0 dB a finestre aperte.
RIC 1	80 m 80 m (da TOC)	1.200 m 1.200 m (da TOC)	Il fabbricato adibito a civile abitazione L'abbattimento acustico ipotizzato in via cautelativa è pari a 20,0 dB a finestre chiuse e 5,0 dB a finestre aperte.
RIC 2	150 m	1.000 m	Il fabbricato agricolo L'abbattimento acustico ipotizzato in via cautelativa è pari a 20,0 dB a finestre chiuse e 5,0 dB a finestre aperte
RIC 3	128 m	150 m	Il fabbricato agricolo L'abbattimento acustico ipotizzato in via cautelativa è pari a 20,0 dB a finestre chiuse e 5,0 dB a finestre aperte
RIC 4	125 m	180 m	Il fabbricato adibito a civile abitazione L'abbattimento acustico ipotizzato in via cautelativa è pari a 20,0 dB a finestre chiuse e 5,0 dB a finestre aperte
RIC 5	60 m	70 m	Il fabbricato adibito a civile abitazione L'abbattimento acustico ipotizzato in via cautelativa è pari a 20,0 dB a finestre chiuse e 5,0 dB a finestre aperte
RIC 6	40 m	70 m	Il fabbricato adibito a civile abitazione



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>292</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Ricettore	Distanza dal Cantiere Ravenna Mare – Ravenna Terra	Distanza dal Progetto	Descrizione
			L'abbattimento acustico ipotizzato in via cautelativa è pari a 20,0 dB a finestre chiuse e 5,0 dB a finestre aperte.
RIC 9	30 m 90 m (da TOC)	130 m	Il fabbricato adibito a civile abitazione L'abbattimento acustico ipotizzato in via cautelativa è pari a 20,0 dB a finestre chiuse e 5,0 dB a finestre aperte
RIC 10	65 m 65 m (da TOC)	100 m	Il fabbricato adibito a civile abitazione L'abbattimento acustico ipotizzato in via cautelativa è pari a 20,0 dB a finestre chiuse e 5,0 dB a finestre aperte
RIC 11	30 m	50 m	Il fabbricato adibito a civile abitazione L'abbattimento acustico ipotizzato in via cautelativa è pari a 20,0 dB a finestre chiuse e 5,0 dB a finestre aperte
RIC 13	95 m 95 m (da TOC)	110 m	Il fabbricato adibito a civile abitazione L'abbattimento acustico ipotizzato in via cautelativa è pari a 20,0 dB a finestre chiuse e 5,0 dB a finestre aperte.
RIC 14	50 m	120 m	Il fabbricato adibito a civile abitazione L'abbattimento acustico ipotizzato in via cautelativa è pari a 20,0 dB a finestre chiuse e 5,0 dB a finestre aperte.
RIC 18	200 m	200 m	Il fabbricato adibito a civile abitazione L'abbattimento acustico ipotizzato in via cautelativa è pari a 20,0 dB a finestre chiuse e 5,0 dB a finestre aperte.
RIC 19	40 m 70 m opere civili	100 m	Il fabbricato adibito a civile abitazione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>293</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Ricettore	Distanza dal Cantiere Ravenna Mare – Ravenna Terra	Distanza dal Progetto	Descrizione
			L'abbattimento acustico ipotizzato in via cautelativa è pari a 20,0 dB a finestre chiuse e 5,0 dB a finestre aperte.
RIC 20	90 m	1000 m	Il fabbricato adibito a civile abitazione L'abbattimento acustico ipotizzato in via cautelativa è pari a 20,0 dB a finestre chiuse e 5,0 dB a finestre aperte.
RIC 33	28 m	700 m	Il fabbricato adibito a civile abitazione L'abbattimento acustico ipotizzato in via cautelativa è pari a 20,0 dB a finestre chiuse e 5,0 dB a finestre aperte.

I recettori e le postazioni di misura sono rappresentati nella seguente figura.



**Figura 3.102: Ricettori Sensibili per il Progetto Ravenna Mare – Ravenna Terra**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>294</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Le misurazioni sono state effettuate nei giorni Lunedì 11 Settembre 2017 a partire dalle ore 08:33 (To 7 ore) e Martedì 12 Settembre 2017 a partire dalle ore 08:53 (To 7 ore), in corrispondenza dell'area di studio e dei ricettori per una durata indicativa di 10 minuti per ogni punto.

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti tramite un fonometro integratore e analizzatore real time Larson Davis modello LD 831 -classe 1-, matricola No. 2259 tarato il 06/05/2016 presso il centro di taratura LAT 163 "SkyLab srl".

La strumentazione descritta è stata appositamente calibrata all'inizio ed al termine dei rilievi con un apposito calibratore.

Per la registrazione dei risultati, l'elaborazione dei dati ottenuti e per la stesura della relazione è stato utilizzato un calcolatore Hp Elite sul quale è stato utilizzato il software Larson Davis Noise Work.

Le misure sono state eseguite secondo le seguenti modalità:

- ✓ calibrazione dello strumento all'inizio e alla fine del ciclo di misure;
- ✓ le letture sono state effettuate con costante di tempo fast e curva di ponderazione A;
- ✓ sono state evitate eventuali schermature da parte del corpo di chi esegue le misure allontanandosi dal microfono, posizionato su cavalletto;
- ✓ il rilevamento è stato eseguito misurando:
  - il livello sonoro equivalente,
  - il livello istantaneo di pressione acustica slow,
  - il livello istantaneo di pressione acustica fast,
  - il livello istantaneo di pressione acustica impulse,
  - i livelli massimo e minimo,
  - lo spettro acustico in bande di terzi di ottava;
- ✓ il microfono del fonometro è stato posizionato a metri 1.5 dal suolo, rispettando la condizione di distanza minima di un metro dalle superfici interferenti, in corrispondenza del ricettore sensibile, ponendosi a distanza nota dalla sorgente onde permettere la determinazione analitica del livello in corrispondenza del ricettore;
- ✓ le misure sono state effettuate in condizioni meteorologiche ottimali, in assenza di vento e di pioggia.

Nella seguente tabella si riportano:

- ✓ le postazioni di misura selezionate per il progetto in esame;
- ✓ le distanze dal tracciato di progetto;
- ✓ i valori di rumorosità residua determinati strumentalmente;
- ✓ la correzione dei livelli;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>295</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ il valore limite di riferimento sulla base delle classi di zonizzazione acustica comunale per ogni recettore / punto di misura.

**Tabella 3.58: Valori di Rumorosità Residua**

Ricettore	Distanza dal Progetto	Livello Residuo Diurno dB(A)	Correzione Livelli 0.5 dB(A)	Valore Limite dB (A) diurno da Zonizzazione Acustica
Postazione 23	280 m	56,7	56,5	65.0 - CLASSE IV – aree di intensa attività umana
Postazione 24	80 m	46,1	46,0	60.0 - CLASSE III - aree di tipo misto
Postazione 1	1.200 m	50,0	50,0	60.0 - CLASSE III - aree di tipo misto
Postazione 2	800 m	45,6	45,5	60.0 - CLASSE III - aree di tipo misto
Postazione 3	150 m	48,2	48,0	60.0 - CLASSE III - aree di tipo misto
Postazione 4	150 m	45,8	46,0	60.0 - CLASSE III - aree di tipo misto
Postazione 5	80 m	43,1	43,0	60.0 - CLASSE III - aree di tipo misto
Postazione 6	70 m	45,1	45,0	60.0 - CLASSE III - aree di tipo misto
Postazione 9	130 m	45,1	45,0	60.0 - CLASSE III - aree di tipo misto
Postazione 10	70 m	39,6	39,5	60.0 - CLASSE III - aree di tipo misto
Postazione 11	50 m	53,9	54,0	60.0 - CLASSE III - aree di tipo misto
Postazione 13	90 m	36,1	36,0	65.0 - CLASSE IV – aree di intensa attività umana

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>296</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Ricettore	Distanza dal Progetto	Livello Residuo Diurno dB(A)	Correzione Livelli 0.5 dB(A)	Valore Limite dB (A) diurno da Zonizzazione Acustica
Postazione 14	120 mk	55,4	55,5	60.0 - CLASSE III - aree di tipo misto
Postazione 18	190 m	43,0	43,0	60.0 - CLASSE III - aree di tipo misto
Postazione 19	130 m	48,2	48,0	65.0 - CLASSE IV – aree di intensa attività umana
Postazione 20	1.000 m	45,7	45,5	60.0 - CLASSE III - aree di tipo misto
Postazione 33	730 m	44,8	45,0	60.0 - CLASSE III - aree di tipo misto

Maggiori dettagli sono inclusi nel SIA per il rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra ed in particolare nel suo Allegato E (Valutazione Previsionale di Impatto Acustico. Ulteriori considerazioni addizionali sono inoltre riportate nella documentazione integrativa predisposta per rispondere alle domande degli Enti in fase autorizzativa.

### 3.9.3 Vibrazioni

#### 3.9.3.1 Effetto delle Vibrazioni sulle Persone, Norma UNI 9614

La norma UNI 9614, ad oggi nella sua versione di Settembre 2017, definisce il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne ad essi, nonché i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli stessi.

La norma in generale si riferisce a tutti quei fenomeni che possono originare vibrazioni negli edifici come, ad esempio, il traffico su gomma o rotaia, attività industriali e funzionamento di macchinari o attività di cantiere, mentre non si applica, tra l'altro, alle vibrazioni derivanti da eventi sismici.

#### **Tipologie di Vibrazioni**

La norma definisce le tipologie di vibrazioni come:

- ✓ “vibrazioni della sorgente” o Vsor, immesse nell'edificio dalla specifica sorgente oggetto di indagine;



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>297</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ “vibrazioni residue” o Vres, presenti nell’edificio in assenza della specifica sorgente oggetto di indagine;
- ✓ “vibrazioni immesse” o Vimm, immesse nell’edificio da tutte le sorgenti attive di qualsiasi origine (Vsor e Vres).

#### Tipologie di Sorgenti

La norma definisce le seguenti tipologie di sorgenti:

- ✓ rispetto alla posizione:
  - sorgenti interne agli edifici,
  - sorgenti esterne agli edifici;
- ✓ rispetto alla funzione:
  - sorgenti legate ad attività essenziali di servizio pubblico, la cui disattivazione causerebbe l’interruzione di un pubblico servizio che può determinare danni a persone, cose ed attività, come ad esempio alcuni impianti ospedalieri o servizi di distribuzione energia e fluiti (es. gasdotti, acquedotti),
  - sorgenti legate ad attività non interrompibili, in quanto la loro disattivazione immediata potrebbe determinare danni agli impianti o pericolo di incidenti, oppure regolate da contratti di lavoro secondo regolamenti legislativi (es. sorgenti di natura industriale, servizi di trasporto pubblico, ecc.),
  - sorgenti di altra natura non appartenenti alle categorie di cui sopra (es. alcune sorgenti industriali, sorgenti intermittenti come strade o ferrovie, ascensori degli edifici, sorgenti temporanee, ecc.).

#### Classificazione dei Periodi della Giornata

La giornata viene suddivisa in due periodi temporali:

- ✓ diurno: dalle ore 6.00 alle ore 22.00;
- ✓ notturno: dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

#### Misurazioni delle Vibrazioni

La norma individua nell’accelerazione assoluta la grandezza cinematica da misurare per la valutazione del disturbo da vibrazioni, da effettuarsi attraverso misurazione diretta, quindi tramite l’impiego di sensori accelerometrici.

Secondo le disposizioni della norma, le vibrazioni devono essere misurate simultaneamente lungo tre direzioni ortogonali in riferimento alla struttura dell’edificio o al corpo umano e le postazioni di misurazione devono essere scelte sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli ambienti da parte delle persone (a tal proposito, nel testo della norma vengono riportati alcuni esempi di punti di misura corretti e non corretti). Per la scelta delle postazioni di misura,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>298</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

inoltre, la norma fornisce in Appendice B un questionario per valutare il reale disturbo percepito dalle persone.

La durata complessiva delle misurazioni deve essere legata al numero di eventi del fenomeno in esame necessario ad assicurare una ragionevole accuratezza statistica, tenendo conto non solo della variabilità della sorgente ma anche dell'ambiente di misura. L'Appendice A della norma fornisce i criteri con cui individuare gli eventi da considerare per il calcolo dell'accelerazione per i casi di maggiore interesse.

Per il calcolo delle vibrazioni associate alla sorgente ritenuta fonte di disturbo, è necessario procedere alla misurazione delle vibrazioni immesse e delle vibrazioni residue. In particolare, le vibrazioni residue devono essere misurate nello stesso punto scelto per la misura delle vibrazioni immesse e con le medesime modalità e criteri.

#### Strumentazione

La valutazione del disturbo può essere effettuata con l'impiego di strumentazione dedicata che, oltre all'acquisizione e alla registrazione del segnale accelerometrico, esegue l'elaborazione in linea dei dati.

In alternativa è possibile far ricorso a sistemi di acquisizione dati che memorizzano la storia temporale dell'accelerazione in forma digitale e di software specifico per l'elaborazione dati fuori linea.

La norma definisce nello specifico:

- ✓ i requisiti generali della strumentazione;
- ✓ il montaggio degli accelerometri;
- ✓ le operazioni di calibrazione e taratura degli strumenti;
- ✓ l'acquisizione del segnale.

#### Elaborazione delle Misure e Calcolo dei Parametri del Disturbo

La norma definisce un metodo di calcolo unico per tutte le tipologie di sorgente, adeguato a coprire sia i fenomeni di media e breve durata che fenomeni impulsivi elevati.

Il metodo di calcolo può essere riassunto come segue:

- ✓ misurazione dell'accelerazione massima sui tre assi  $a_x(t)$ ,  $a_y(t)$  e  $a_z(t)$  attraverso filtro passabanda e filtro di ponderazione per tenere conto della risposta del corpo umano al disturbo;
- ✓ calcolo del valore efficace dell'accelerazione assiale ponderata, tenendo in considerazione l'andamento temporale dell'accelerazione;
- ✓ calcolo dell'accelerazione ponderata totale efficace, eseguito per combinazione, istante per istante, delle accelerazioni ponderate sui tre assi.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>299</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Le vibrazioni sono caratterizzate dal valore dell'accelerazione massima statistica ( $a_{w,95}$ ) definito come la stima del 95o percentile della distribuzione cumulata di probabilità della massima accelerazione ponderata ( $a_{w,max}$ ), per cui, a partire dai risultati del metodo di calcolo di cui sopra, si procede al:

- ✓ calcolo della massima accelerazione ponderata ( $a_{w,max}$ );
- ✓ calcolo della massima accelerazione statistica ( $a_{w,95}$ ).

Il calcolo dell'accelerazione associata alla sorgente ritenuta fonte di disturbo viene calcolata con la seguente relazione:

$$V_{sor} = \sqrt{V_{imm}^2 - V_{res}^2}$$

#### Valutazione del Disturbo e Limiti di Riferimento

La valutazione del disturbo generato da una sorgente deve essere effettuata confrontando il parametro  $V_{sor}$  con i limiti di riferimento riportati nella seguente tabella.

**Tabella 3.59: Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza (UNI 9614:2017)**

Locali Disturbati	$V_{sor}$ [mm/s <sup>2</sup> ]
Ambienti ad uso abitativo (periodo diurno)	7.2
Ambienti ad uso abitativo (periodo notturno)	3.6
Ambienti ad uso abitativo (periodo diurno di giornate festive)	5.4
Luoghi lavorativi	14
Ospedali, case di cura e affini	2
Asili e case di riposo	3.6
Scuole	5.4

#### 3.9.3.2 Effetto delle Vibrazioni sugli Edifici, Norma UNI 9916

La norma UNI 9916, ad oggi nella sua versione di Gennaio 2014, fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misurazione, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii per permettere la valutazione degli effetti sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>300</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

La norma in generale si applica a tutte le tipologie di edifici a carattere abitativo, industriale e monumentale, mentre non prende in considerazione strutture quali ciminiere, ponti e strutture sotterranee come gallerie e tubazioni.

#### Categorie di Danno

La norma fa riferimento alle seguenti categorie di danno:

- ✓ danno architettonico (o di soglia): alterazione estetica o funzionale dell'edificio senza comprometterne la stabilità strutturale o la sicurezza degli occupanti (es. formazione o accrescimento di fessure filiformi su muratura);
- ✓ danno maggiore: effetto che si presenta con formazione di fessure più marcate, distacco e caduta di gesso o pezzi di intonaco fino al danneggiamento di elementi strutturali (es. fessure nei pilastri e nelle travature, apertura di giunti).

#### Caratteristiche del Fenomeno Vibratorio

Le caratteristiche dei fenomeni vibratorii che possono interessare un edificio variano in funzione della natura della sorgente e delle caratteristiche dinamiche dell'edificio stesso.

La norma definisce i parametri da tenere in considerazione quando si esamina un fenomeno vibratorio:

- ✓ meccanismo di eccitazione e trasmissione: identificazione della sorgente, esterna o interna all'edificio, e della modalità di trasferimento dell'energia (tramite il terreno, per via aerea o per pressione diretta);
- ✓ durata e andamento temporale del fenomeno vibratorio: di lunga durata (o persistenti) oppure di breve durata;
- ✓ natura deterministica o aleatoria del fenomeno;
- ✓ distribuzione spettrale dell'energia (in appendice A della norma sono forniti alcuni campi di frequenza associati alle tipologie di sorgenti di vibrazioni più comuni).

#### Caratteristiche degli Edifici

Le caratteristiche d'interesse degli edifici che secondo la norma devono essere tenute in conto sono:

- ✓ le caratteristiche costruttive dell'edificio, includendo la tipologia costruttiva, i materiali impiegati, le caratteristiche inerziali e di rigidità che nel complesso determinano la risposta dell'edificio all'eccitazione agente e la sua capacità di sopportare le sollecitazioni dinamiche;
- ✓ lo stato di conservazione dell'edificio, che può essere di notevole influenza sull'entità del danno che le vibrazioni possono provocare;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>301</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

- ✓ le caratteristiche delle fondazioni e l'interazione con il terreno, tramite l'analisi della propagazione del moto nel terreno, le dimensioni delle fondazioni e i fenomeni di assestamento.

#### Misurazione delle Vibrazioni

La norma definisce i criteri generali per l'esecuzione delle misurazioni delle vibrazioni. Gli aspetti di maggiore interesse sui quali la norma si sofferma sono:

- ✓ la scelta delle grandezze da misurare (accelerazione, velocità, spostamento assoluto);
- ✓ la scelta del tipo di trasduttore, tenendo conto dell'ampiezza della vibrazione, del campo di frequenze e delle dimensioni dell'elemento strutturale;
- ✓ i requisiti alla base della acquisizione, in termini di numero di trasduttori, apparecchiature l'acquisizione e sistema di registrazione dei dati;
- ✓ calibrazione e taratura del sistema di misura;
- ✓ scelta delle posizioni di misura da valutare caso per caso in funzione della finalità dello studio per la misurazione dell'eccitazione e della risposta dell'edificio;
- ✓ modalità di fissaggio dei trasduttori (agli elementi strutturali dell'edificio o al terreno).

#### Classificazione degli Edifici e Valori di Riferimento

In Appendice C alla norma, appendice a carattere informativo in quanto è ripresa dalla norma DIN 4150, viene riportata una classificazione esemplificativa degli edifici che comunque deve essere verificata caso per caso e in considerazione della destinazione d'uso dell'edificio stesso.

In Appendice D alla norma, anch'essa con scopo informativo perchè derivante dalla norma DIN 4150, vengono indicati i valori di riferimento per la velocità di vibrazione per valutare l'azione delle vibrazioni di breve durata e permanenti.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>302</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

**Tabella 3.60: Valori di Riferimento per Vibrazioni di Breve Durata [mm/s]**

Classe DIN 4150	Tipi di Edificio	Fondazioni			Piano Alto	Solai Componente Verticale
		< 10 Hz	10-50 Hz	50-100 Hz *	Per tutte le frequenze	Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	20	20-40	40-50	40	20
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	5-15	15-20	15	20
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	3-8	8-10	8	34
*) Per frequenze oltre 100 Hz possono essere usati i valori di riferimento per 100 Hz						

**Tabella 3.61: Valori di Riferimento per Vibrazioni Permanenti [mm/s]**

Classe DIN 4150	Tipi di Edificio	Per tutti i Piani e per le Fondazioni *  Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	10
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	2.5
*) Per la componente verticale dei solai, la norma indica 10 mm/s per le prime due classi di edifici, limite che può essere inferiore per la terza classe.		

### 3.9.3.3 Individuazione dei Ricettori per l'Agente Fisico Vibrazioni

In generale i recettori potenzialmente interferiti dall'emissione di vibrazioni sono quelli più prossimi (entro alcune decine di metri) alle aree di lavoro. Occorre comunque evidenziare che la stima dello stato vibrazionale è fortemente influenzata da una molteplicità di fattori, tra cui, in primis la dettagliata conoscenza delle caratteristiche geologico/geotecniche del suolo/sottosuolo e delle caratteristiche dei mezzi effettivamente impiegati.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>303</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Anche per la componente vibrazioni possono considerarsi elementi di sensibilità i recettori più prossimi al sito, individuati nel Paragrafo 3.9.2.2.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>304</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

## REFERENZE

A. Artegiani, D. Bregant, E. Paschini, N. Pinardi, F. Raicich e A. Russo, 1996, "The Adriatic Sea General Circulation. Part II: Baroclinic Circulation Structure", Journal of Physical Oceanography, Volume 27, Agosto 1997, pag. 1515-1532.

Azienda Unità Sanitaria Locale (AUSL) della Romagna, 2021. "Profilo di Salute – Anno 2020" (edizione Dicembre 2018)

Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale, 2013, Opere di Urbanizzazione dell'Area a Servizio del Terminal Crociere di Porto Corsini, Progetto Definitivo – Relazione Geologica e Sismica, Doc. No. 1813\_1\_AMB C, Rev.0 del 01/12/2013

Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale, Caratterizzazione del Canale Candiano, Aggiornamento del Piano di caratterizzazione, Giugno 2018.

ARPA Emilia-Romagna (ARPAE), 2021a, "Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna - Anno 2020" (edizione Giugno 2021)

ARPA Emilia-Romagna (ARPAE), 2021b, "Qualità delle acque di Balneazione della Regione Emilia-Romagna"

ARPA Emilia-Romagna (ARPAE), 2021c, "Valutazione dello Stato delle Acque Superficiali Fluviali - 2014-2019" (emissione Dicembre 2020)

ARPA Emilia-Romagna (ARPAE), 2021d, Monitoraggio delle acque marino costiere e classificazione dello stato di qualità – Triennio 2017-2019 e Sessennio 2014-2019.

ARPA Emilia-Romagna (ARPAE), 2021e, "Report sulla qualità delle Acque Superficiali Fluviali della Regione Emilia Romagna - 2020" (emissione Settembre 2021)

ARPA Emilia-Romagna (ARPAE), 2020a, "Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna - Anno 2019" (edizione Giugno 2020)

ARPA Emilia-Romagna (ARPAE), 2020b, "Qualità Ambientale delle Acque Marine in Emilia-Romagna"

ARPA Emilia-Romagna (ARPAE), 2020c, "Valutazione dello Stato delle Acque Superficiali Fluviali - 2014-2019" (emissione Dicembre 2020)

ARPA Emilia-Romagna (ARPAE), 2020d, "Valutazione dello Stato delle Acque Sotterranee - 2014-2019" (emissione Dicembre 2020)

ARPA Emilia-Romagna (ARPAE), 2019a, "Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna - Anno 2018" (edizione Giugno 2019)

Barbanti & Perini, 2018, "Tra Terra e Mare – Analisi delle Proposte per la Pianificazione dello Spazio Marittimo in Emilia Romagna"

Borsani, J.F. and C. Farchi. 2011. Linee guida per lo studio e la regolamentazione del rumore di origine antropica introdotto in mare e nelle acque interne:: 2a Parte. 36 pp.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>305</u> di <u>305</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione I

Camera di Commercio di Ravenna- Anagrafe imprese; sito web: <https://www.ra.camcom.gov.it>

Camera di Commercio di Ravenna, 2021a, Rapporto "Occupazione in Provincia di Ravenna, Anno 2020") (pubblicato a Gennaio 2021).

Camera di Commercio di Ravenna, 2021b Rapporto "News Sul Mercato del Lavoro – Anno 2020") (pubblicato a Marzo 2021).

Colantoni P. e Mentucci D., 2006, "Some remarks on sediment dispersion in the central-western Adriatic continental shelf".

Gomez, C., J.W. Lawson, A.J. Wright, A.D. Buren, D.J. Tollit, and V. Lesage. 2016. A systematic review on the behavioural responses of wild marine mammals to noise: The disparity between science and policy. Canadian Journal of Zoology 94(12): 801-819. <http://dx.doi.org/10.1139/cjz-2016-0098>

Mantziafou, A. and Lascaratos, A. (2004) - An eddy resolving numerical study of the general circulation and deep-water formation in the Adriatic Sea Deep-Sea Research, I 51: 921–952.

Regione Emilia Romagna, 2011, PTPR Paesaggi Prossimi – gli Ambiti Paesaggistici (edizione Giugno 2011)

Regione Emilia Romagna, 2020 "Profilo di Salute – Anno 2019"

Regione Emilia Romagna, 2021, "Rapporto annuale sul movimento turistico e la consistenza ricettiva alberghiera e complementare in Emilia-Romagna – Anno 2020" (edizione Novembre 2021)

Ricerche Industriali ed Energetiche per Assomineraria, 2015. Territorio e Idrocarburi in Emilia-Romagna- Quaderno di approfondimento

Snam Rete gas, 2017, Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra DN 650 (26") – DP 75 bar e opere connesse", Studio di Impatto Ambientale, emesso il 15.12.17

Snam Rete Gas, 2020, "Piano di Utilizzo in Sito delle Terre e Rocce da Scavo escluse dalla Disciplina dei Rifiuti (ai sensi dell'art. 24 d.m. N.120/2017)", emesso il 06.11.2020.

Southall, B.L., J.J. Finneran, C.J. Reichmuth, P.E. Nachtigall, D.R. Ketten, A.E. Bowles, W.T. Ellison, D.P. Nowacek, and P.L. Tyack. 2019. Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. Aquatic Mammals 45(2): 125-232. <https://doi.org/10.1578/AM.45.2.2019.125>.

Tomadin L., 2000, "Sedimentary fluxes and different dispersion mechanisms of the clay sediments in the Adriatic Basin"

Viti M., Mantovani M., Babbucci D. e Tamburelli C., 2006, "Quaternary geodynamics and deformation pattern in the Southern Apennines; implications for seismic activity"

Zavatarelli, M.; Raicich, F.; Bregant, D.; Russo, A.; Artegiani, A. (1998) - Climatological biogeochemical characteristics of the Adriatic Sea. Journal of Marine Systems 18: 227-263.

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 1 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

**EMERGENZA GAS**  
**Incremento di capacità di rigassificazione (DL 17 Maggio 2022, n. 50)**  
**FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti**

**STUDIO AMBIENTALE**  
**Sezione II – Descrizione del Progetto**

0	EMISSIONE PER PERMESSI	E.Leder	L. Volpi	M. Compagnino	06/07/2022
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 2 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

## INDICE

<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>8</b>
<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>9</b>
<b>2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>13</b>
<b>2.1. Standard di Progettazione (Leggi, Regolamenti e Standard)</b>	<b>13</b>
<b>2.2. Limiti di batteria</b>	<b>16</b>
<b>2.3. Descrizione del Terminale FSRU Ravenna</b>	<b>18</b>
2.3.1. Alternativa A: Soluzione con Cassoni	19
2.3.2. Alternativa B: Soluzione con Palancolato	21
2.3.3. Funzionamento del Terminale	22
2.3.4. Vita di progetto ed operatività del Terminale	23
2.3.5. Unità di carico GNL da nave spole	24
2.3.6. Fornitura Elettrica	24
2.3.7. Descrizione della FSRU	24
2.3.7.1. Capacità di stoccaggio di GNL	24
2.3.7.2. Sistema di Vaporizzazione	24
2.3.7.3. Gestione del Boil-Off Gas (BOG)	25
2.3.7.4. Alimentazione Elettrica	26
2.3.7.5. Alloggi	26
2.3.7.6. Aria compressa e Azoto	26
2.3.7.7. Acqua Dolce e acqua demineralizzata	27
2.3.7.8. Sistema acque reflue	27
2.3.7.9. Gestione acque oleose	27
2.3.7.10. Dispositivi di Movimentazione	27
2.3.7.11. Sistema HIPPS	28
2.3.7.12. Sistema misura non fiscale	28
2.3.7.13. Sistema di Sicurezza	28
2.3.8. Sistema di depressurizzazione e sfiato di emergenza	29
2.3.9. Strumentazione e Controllo	29

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 3 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

2.3.10.	Impianto correzione indice di Wobbe	30
<b>2.4.</b>	<b>Descrizione delle Opere Connesse</b>	<b>30</b>
2.4.1.	Met. Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a mare) DN 650 (26") DP 100 bar	31
2.4.2.	Met. Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a terra) DN 650 (26") DP 100 bar	32
2.4.2.1.	Attraversamenti	33
2.4.3.	Impianto PDE FSRU Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar	33
2.4.4.	Met. Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna DN 900 (36") DP 75	34
2.4.4.1.	Attraversamenti	34
2.4.5.	Caratteristiche fisiche del progetto	39
2.4.5.1.	Tubazioni	39
2.4.5.2.	Materiali	39
2.4.5.3.	Protezione anticorrosiva	39
2.4.5.4.	Cavo di Telecomunicazioni	40
2.4.6.	Fascia di asservimento	40
2.4.7.	Impianti e punti di linea	40
<b>2.5.</b>	<b>Descrizione delle Fasi di Cantierizzazione</b>	<b>44</b>
2.5.1.	Terminale FSRU Ravenna	44
2.5.1.1.	Accantieramento	44
2.5.1.2.	Realizzazione dei dragaggi	44
2.5.1.3.	Lavori di Adeguamento Piattaforma Petra: ALTERNATIVA A – Soluzione con Cassoni	45
2.5.1.4.	Lavori di Adeguamento Piattaforma Petra: ALTERNATIVA B	47
2.5.1.5.	Ormeaggio della FSRU e collegamento alla piattaforma Petra	49
2.5.2.	Opere Connesse	49
2.5.2.1.	Met. Allacciamento FSRU Ravenna - Tratto a mare DN 650 (26") DP 100 bar	49
2.5.2.2.	Met. Allacciamento FSRU Ravenna - Tratto a mare DN 650 (26") DP 100 bar – dettaglio Approdo costiero	53

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 4 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

2.5.2.3.	Impianto PDE FSRU Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar 57	
2.5.2.4.	Realizzazione condotte a terra	58
2.5.2.5.	Realizzazione degli attraversamenti (condotte a terra)	72
2.5.2.6.	Mezzi	79
2.5.2.7.	Materiali	82
2.5.2.8.	Collaudi	82
2.5.3.	Cronoprogramma	84
2.5.4.	Pre-commissioning	86
2.5.5.	Commissioning	86
2.5.5.1.	Avviamento	86
2.5.5.2.	Inserimento in gas	87
2.5.6.	Fase di Decommissioning – Fine Esercizio dell'FSRU	87
2.5.6.1.	Dismissione dell'Opera	87
2.5.6.2.	Ripristino del Sito	88
2.5.7.	Fine esercizio del gasdotto	89
<b>2.6.</b>	<b>Applicazione delle Migliori Tecniche Disponibili</b>	<b>90</b>
2.6.1.	Sistema di Ricevimento e Stoccaggio di GNL	90
2.6.2.	Sistema di distribuzione gas	91
<b>3.</b>	<b>INTERAZIONI CON L'AMBIENTE</b>	<b>95</b>
<b>3.1.</b>	<b>Fase di Cantiere Terminale FSRU Ravenna</b>	<b>96</b>
3.1.1.	Emissioni in Atmosfera	96
3.1.2.	Prelievi Idrici	96
3.1.3.	Scarichi Idrici	96
3.1.4.	Emissioni Sonore	96
3.1.5.	Utilizzo di Manodopera, Materie Prime e Risorse Naturali	96
3.1.5.1.	Area di Cantiere	97
3.1.5.2.	Manodopera	97
3.1.5.3.	Materiali per la Costruzione	97

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 5 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

3.1.6.	Produzione di Rifiuti	97
3.1.7.	Materiale dragato	97
3.1.8.	Traffico Mezzi	98
<b>3.2.</b>	<b>Fase di Cantiere Opere Connesse</b>	<b>98</b>
3.2.1.	Emissioni in atmosfera	98
3.2.2.	Gestione delle acque	99
3.2.2.1.	Prelievi Idrici	99
3.2.2.2.	Scarichi idrici	100
3.2.2.3.	Gestione delle acque di trincea	100
3.2.2.4.	Acque meteoriche	101
3.2.3.	Emissioni sonore	101
3.2.4.	Materiali per la costruzione	101
3.2.5.	Occupazione di suolo	101
3.2.6.	Materiali da scavo	101
3.2.7.	Materiale dragato	102
3.2.8.	Interferenza con la vegetazione	102
3.2.9.	Produzione di rifiuti	102
3.2.10.	Traffico mezzi	104
<b>3.3.</b>	<b>Fase di Esercizio Terminale FSRU</b>	<b>104</b>
3.3.1.	Consumo di Energia Elettrica	104
3.3.2.	Emissioni in Atmosfera	105
3.3.2.1.	Emissioni in Condizioni di Normale Esercizio	105
3.3.2.2.	Emissioni da Traffico Indotto	105
3.3.3.	Prelievi Idrici	106
3.3.4.	Scarichi Idrici	107
3.3.5.	Emissioni Sonore	108
3.3.6.	Emissioni di Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	109
3.3.7.	Utilizzo di Manodopera, Materie Prime e Risorse Naturali	109
3.3.7.1.	Occupazione di Suolo e Specchio Acqueo	109
3.3.7.2.	Personale Addetto	109

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 6 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

3.3.7.3.	Materie Prime e Prodotti Chimici	110
3.3.8.	Produzione di Rifiuti	110
3.3.9.	Traffico Marittimo	111
<b>3.4.</b>	<b>Fase di Esercizio Opere connesse</b>	<b>111</b>
3.4.1.	Emissioni in atmosfera	111
3.4.2.	Prelievi idrici	111
3.4.3.	Scarichi idrici	111
3.4.4.	Emissioni sonore	112
3.4.5.	Occupazione di suolo	112
3.4.6.	Produzione di rifiuti	112
3.4.7.	Traffico mezzi	112
<b>4.</b>	<b>ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO</b>	<b>113</b>



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 7 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

## LISTA DELLE TABELLE

Tabella 2.1: Leggi, Regolamenti e Standard	13
Tabella 2.2: Dettaglio attraversamenti Met. Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a terra) DN 650 (26") DP 100 bar	33
Tabella 2.3: Dettaglio attraversamenti Met. Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna DN 900 (36") DP 75	35
Tabella 2.4: Impianti e punti di linea in progetto	43
Tabella 2.5: Dettaglio ampliamento pista di lavoro	58
Tabella 2.6: Dettaglio strada di accesso temporaneo alla pista di lavoro	58
Tabella 2.7: dettaglio ampliamento pista di lavoro	61
Tabella 2.8: dettaglio strade di accesso temporanee alla pista di lavoro	68
Tabella 2.9: Elenco mezzi per cantiere approdo	80
Tabella 2.10: Elenco mezzi per cantiere Offshore	81
Tabella 2.11: Confronto tra le BREF "Emissions from Storage" ed il Progetto	91
Tabella 2.12: Elenco delle BREF adottate e applicabilità al progetto in esame	92
Tabella 3.1: Stima Prelievi Idrici in Fase di Cantiere	99
Tabella 3.2: Elenco dei materiali di scarto che possono essere prodotti durante la fase di costruzione con la relativa classificazione	103
Tabella 3.3: Caratteristiche e Dati Emissivi del Motore di bordo	105
Tabella 3.4: Caratteristiche e Dati Emissivi Navi metaniere cargo	106
Tabella 3.5: Caratteristiche e Dati Emissivi del rimorchiatore	106
Tabella 3.6: Prelievi Idrici in Fase di Esercizio	107
Tabella 3.7: Scarichi Idrici in Fase di Esercizio	108
Tabella 3.8: Caratteristiche delle sorgenti sonore	108
Tabella 3.9: Quantità di materie prime e prodotti utilizzati	110
Tabella 3.10: Traffico di Mezzi navali in Fase di Esercizio	111

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 8 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

## LISTA DELLE FIGURE

Figura 1-1: Inquadramento area intervento di progetto	12
Figura 2-1: Limite di batteria Terminale/Opere connesse – Alternativa A.	17
Figura 2-2: Limite di batteria Terminale/Opere connesse – Alternativa B.	17
Figura 2-3: Struttura del Piattaforma offshore PETRA esistente	19
Figura 2-4: Accosto alla Piattaforma Offshore Petra – Alternativa A	20
Figura 2-5: Accosto alla Piattaforma Offshore Petra – Alternativa B	21
Figura 2-6: Schema funzionamento FSRU	23
Figura 2-7: Esempio di punto di intercettazione di linea	41
Figura 2-8: Esempio di Mezzo Sottomarino Tradizionale per Operazione di Interramento della Condotta con Post Trenching	51
Figura 2-9: Tipica sezione trasversale di cavo affossato	52
Figura 2-10: Esempio di mezzi sottomarini per interrimento di cavi	53
Figura 2-11: in verde l'area di lavoro per postazione di spinta microtunnel a Ravenna, in rosso il metanodotto in progetto	54
Figura 2-12: Fase di scavo del microtunnel	55
Figura 2-13: Recupero della fresa meccanica a mare	56
Figura 2-14: Coclea di una spingitubo	75
Figura 2-15: Schema TOC	76
Figura 2-16: Schema di funzionamento DP	77
Figura 2-17: Schema di perforazione con Microtunneling	78
Figura 2-18: Cronoprogramma delle attività	85

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 9 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

## 1. INTRODUZIONE

Nell'ambito delle iniziative legate alla realizzazione di nuove capacità di rigassificazione regolate dall'art.5 del DL n.50 del 17/5/2022 e mirate a diversificare le fonti di approvvigionamento di gas ai fini della sicurezza energetica nazionale, la Società Snam FSRU Italia, controllata al 100% da Snam S.p.A ("Snam"), intende sottoporre l'istanza autorizzativa per l'ormeggio di un mezzo navale tipo FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) da ormeggiarsi in corrispondenza della piattaforma offshore esistente di Petra (Gruppo PIR) posta a circa 8,5 km a largo di Punta Marina (c.d. Progetto FSRU Ravenna) e delle connesse infrastrutture per l'allacciamento alla rete di trasporto esistente.

Il progetto di Snam FSRU Italia ricomprende le opere necessarie alla connessione con la Rete Nazionale Gasdotti e che saranno realizzate dalla Società Snam Rete Gas. Tali opere sono considerate, ai fini della presente istanza, opere connesse e funzionali all'esercizio della FSRU.

L'FSRU sarà in grado di stoccare fino a 170 mila metri cubi di Gas Naturale Liquefatto (GNL), rigassificarlo e trasferirlo in una nuova condotta che lo convoglierà nel punto di connessione alla Rete Gasdotti posto a circa 42 km dal punto di ormeggio presso la piattaforma esistente offshore Petra.

L'FSRU sarà rifornita ad intervalli regolari (5/7 giorni) da metaniere di taglia variabile e sarà anche in grado di rifornire a sua volta metaniere di piccola/media taglia (metaniere Small Scale LNG).

L'FSRU assicurerà un flusso annuo di almeno 5 miliardi di standard metri cubi di gas naturale equivalente a circa un sesto della quantità di gas naturale oggi importata dalla Russia.

La qualità del gas liquido gestito dalla FSRU dipenderà dalle fonti di approvvigionamento internazionali, pertanto il gas vaporizzato andrà analizzato ed eventualmente corretto per portarlo alle condizioni di trasporto richieste dalla Rete Nazionale. Le apparecchiature ed i sistemi dedicati a tale gestione (correzione indice di Wobbe) sono stati previsti in un impianto dedicato posto in prossimità dell'impianto di filtraggio e misura fiscale (PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar) ubicato in località Punta Marina (Ravenna).

L'ormeggio della FSRU presso la piattaforma Petra prevede l'adeguamento della struttura esistente per tener conto che l'ormeggio della FSRU presso la piattaforma sarà permanente, che i mezzi navali coinvolti hanno degli ingombri maggiori e che occorrono maggiori spazi per accomodare le nuove parti impiantistiche. In particolare, sono state valutate e presentate due diverse alternative di ormeggio come segue:

**ALTERNATIVA A:** che prevede l'ampliamento della piattaforma Petra con una serie di briccole di ormeggio verso ovest e la protezione della piattaforma con una barriera frangi flutti verso ovest da realizzarsi con cassoni autoaffondanti (doc. DIS-MEC-B-17000 - Piattaforma di Ormeggio Petra ALTERNATIVA A - soluzione con cassoni).

**ALTERNATIVA B:** che prevede l'inglobamento della piattaforma esistente all'interno di una struttura "ad isola" da realizzarsi con un doppio palancolato metallico rinforzato da tiranti orizzontali che sia consentirà l'ormeggio lato ovest della FSRU che la protezione della stessa dal moto ondoso prevalente (doc. DIS-MEC-B-17007 - Piattaforma di Ormeggio Petra ALTERNATIVA B - soluzione con palancolato).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 10 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

La piattaforma Petra è attualmente collegata al deposito oli costiero con due condotte DN 550(22") che non sono interessate dall'intervento progettuale in quanto non compatibili con le condizioni di trasporto del gas naturale in uscita dalla FSRU.

L'entrata in esercizio del Progetto FSRU Ravenna è previsto non oltre **Settembre 2024** con l'obiettivo di anticiparla a Luglio 2024.

Il presente Studio Ambientale ed i suoi allegati sono parte integrante dell'istanza autorizzativa del Progetto FSRU Ravenna sottomessa ai sensi del comma 5 dell'art. 5 del D.Lgs. n.50 del 17/5/2022.

Il Progetto FSRU Ravenna include le seguenti opere:

#### Terminale FSRU Ravenna.

Costituito da:

- n.1 FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) avente una capacità nominale di stoccaggio pari a circa 170.000 m<sup>3</sup>, una capacità massima di rigassificazione di circa 880.000 Sm<sup>3</sup>/h e dimensioni pari a circa 292,5 m (lunghezza) e 43,4 m (larghezza).
- Gli impianti e le attrezzature da realizzarsi sulla piattaforma offshore Petra, opportunamente adeguata, sono:
  - il sistema di scarico del gas vaporizzato dalla FSRU costituito tramite bracci di carico ad alta pressione (100 bar);
  - la sostituzione ed adeguamento del sistema di ormeggio della piattaforma;
  - la parte impiantistica relativa al trasferimento del gas naturale con il piping, le valvole di intercetto e la trappola di lancio/ricevimento pig;
  - gli impianti di alimentazione elettrica e controllo del Terminale;
  - gli impianti di sistema antincendio;
  - il punto di collegamento tra il sistema di scarico del gas dalla FSRU posto convenzionalmente in corrispondenza del giunto isolante a monte della prima valvola di isolamento DN 650(26") della condotta gas prima che entri in mare.
- Le opere di protezione/adeguamento della piattaforma esistente secondo quanto previsto nell'ALTERNATIVA A e ALTERNATIVA B;
- L'Impianto di correzione dell'indice di Wobbe posto in un'area adiacente all'impianto di filtraggio e misura fiscale (PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar) ubicato in località Punta Marina (Ravenna).

#### Opere Connesse

Costituite da:

- La condotta di collegamento tra il Terminale FSRU e la Rete Nazionale Gasdotti che include quanto segue:
  - Tratto di metanodotto a mare (sealine) e relativo cavo telecomando denominato Metanodotto Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a mare) DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 8,5 km;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 11 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

- Tratto di metanodotto a terra di collegamento tra l'approdo costiero e l'impianto PDE FSRU di Ravenna denominato Met. Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a terra) DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 1,9 km;
- Impianto PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar contenente le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar, la predisposizione per il preriscaldamento e le due stazioni di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato mare e lato terra).
- La condotta "Met. Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna" DN 900 (36") DP 75bar di lunghezza pari a circa 32 km che prevede:
  - N.6 Punti di Intercettazione Linea (PIL) ubicati lungo il tracciato per intercettare e sezionare il gasdotto in base alla cadenza prescritta dal D.M. 17/04/2008;
  - N.1 Area Trappola in adiacenza al Nodo di Ravenna (Impianto n. 693) con installazione della stazione di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato terra sul Metanodotto Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna DN 900 (36") DP 75 bar).

La presente sezione dello Studio Ambientale ha come scopo la Descrizione del Progetto, ed è strutturata come segue:

- Descrizione del progetto, incluse le fasi di cantiere e di fine esercizio;
- Applicazione delle Migliori Tecniche Disponibili per il progetto;
- Interazioni con l'Ambiente del progetto, sia in Fase di Cantiere che di Esercizio;
- Analisi delle Alternative di Progetto, localizzative e tecnologiche.

Di seguito si riporta la corografia con l'indicazione delle parti principali dell'intervento.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R22178	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> RAVENNA (RA)	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 12 di 114	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

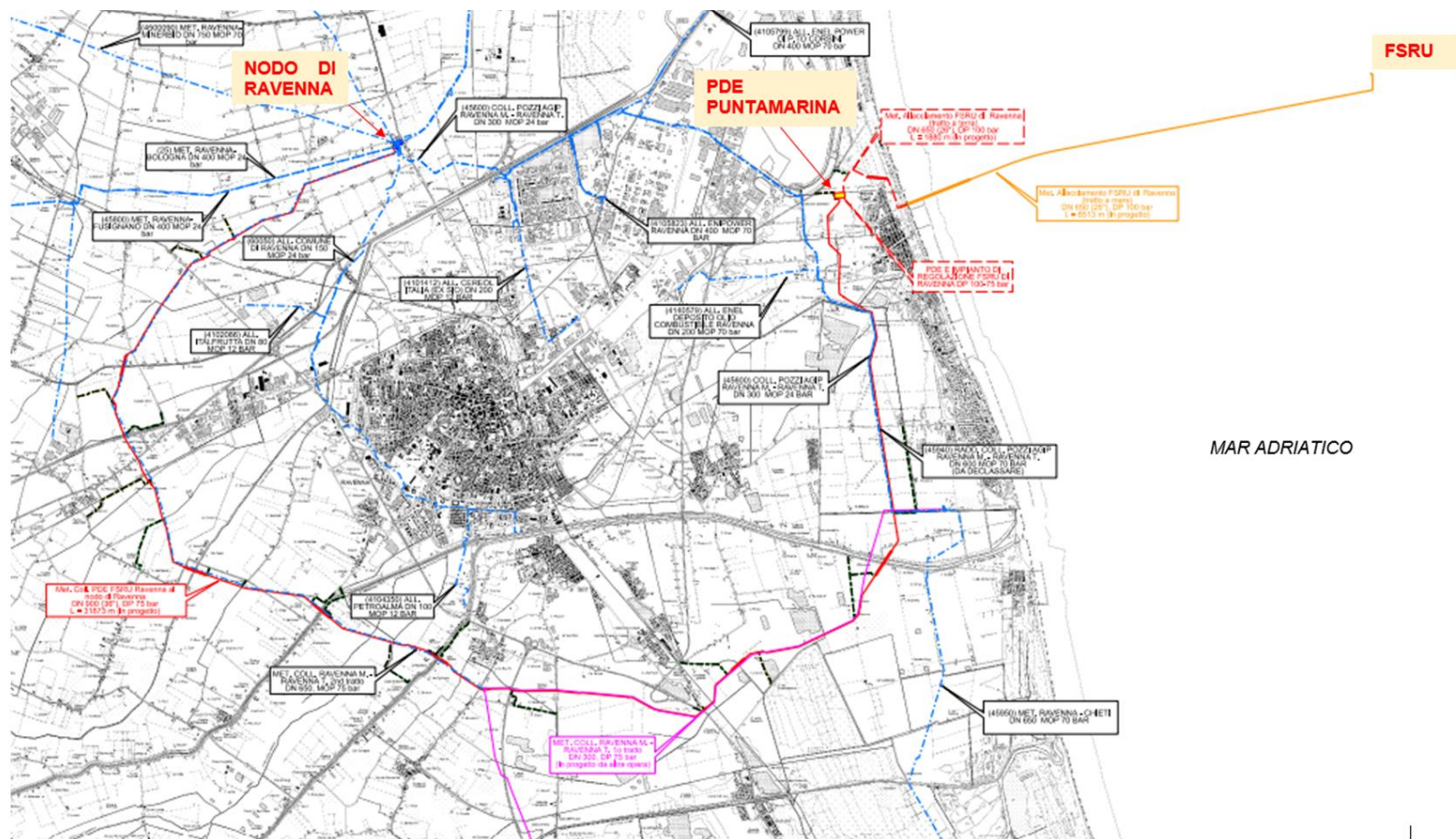


Figura 1-1: Inquadramento area intervento di progetto

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 13 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

## 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 2.1. Standard di Progettazione (Leggi, Regolamenti e Standard)

Il progetto FSRU di Ravenna (Floating and Storage Regasification Unit) è stato sviluppato in conformità ai codici e agli standard locali e internazionali applicabili e alle migliori pratiche del settore. Di seguito si riporta l'elenco delle principali Leggi e Regolamenti riguardanti il Progetto.

**Tabella 2.1: Leggi, Regolamenti e Standard**

Generali
DECRETO-LEGGE 17 maggio 2022, n. 50 - Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi Ucraina.
Legge 28 gennaio 1994, n. 84 e seguenti modifiche – Riordino della legislazione in materia portuale
REGIO DECRETO 30 marzo 1942, n. 327 – (Aggiornamento 14/08/2020) – Codice della Navigazione
D.Lgs. 8 novembre 1990, n. 374: Riordinamento degli istituti doganali e revisione delle procedure di accertamento e controllo in attuazione delle direttive n. 79/695/CEE del 24 luglio 1979 e n. 82/57/CEE del 17 dicembre 1981, in tema di procedure di immissione in libera pratica delle merci, e delle direttive n. 81/177/CEE del 24 febbraio 1981 e n. 82/347/CEE del 23 aprile 1982, in tema di procedure di esportazione delle merci comunitarie
Legge 5 giugno 1962, n. 616 "Sicurezza della navigazione e vita umana in mare"
D.P.R. 8 novembre 1991, n. 435 "Regolamento per la sicurezza della navigazione e della vita umana in mare"
Direttiva Europea 2006/339/CE "Raccomandazione della Commissione dell'8 maggio 2006 finalizzata a promuovere l'utilizzo di elettricità erogata da reti elettriche terrestri per le navi ormeggiate nei porti comunitari
Decreto Ministeriale 17 Aprile 2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8."
Classificazione
Direttiva 2009/15/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 relativa alle disposizioni ed alle norme comuni per gli organismi che effettuano le ispezioni e le visite di controllo delle navi e per le pertinenti attività delle amministrazioni marittime
Decreto legislativo 14 giugno 2011, n. 104 "Attuazione della direttiva 2009/15/CE relativa alle disposizioni ed alle norme comuni per gli organismi che effettuano le ispezioni e le visite di controllo delle navi e per le pertinenti attività delle amministrazioni marittime"
Direttiva di esecuzione 2014/111/UE della Commissione del 17 dicembre 2014 recante modifica della direttiva 2009/15/CE per quanto attiene all'adozione da parte dell'Organizzazione marittima internazionale (IMO) di taluni codici e relativi emendamenti di alcuni protocolli e convenzioni
Decreto legislativo 12 novembre 2015, n. 190 "Attuazione della direttiva di esecuzione 2014/111/UE recante modifica della direttiva 2009/15/CE, per quanto attiene all'adozione da parte dell'Organizzazione marittima internazionale (IMO) di taluni codici e relativi emendamenti di alcuni protocolli e convenzioni"
Regolamento (CE) N. 391/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 relativo alle disposizioni ed alle norme comuni per gli organismi che effettuano le ispezioni e le visite di controllo delle navi
Risoluzione IMO MSC.349(92) (adottata il 21 giugno 2013) CODE FOR RECOGNIZED ORGANIZATIONS (RO CODE)
Ambiente
Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 – Norme in materia ambientale.
D.P.R. n. 357/97 e s.m.i.: "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e delle specie della flora e della fauna selvatiche"

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 14 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42. Codice dei beni culturali e del paesaggio
D.Lgs. n. 155 del 13/8/2010 e s.m.i. "Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"
GESTIONE RIFIUTI - Convenzione internazionale di MARPOL 73/78 e atti di ratifica a livello nazionale
DPCM 1/3/91: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
DPCM 14/11/1997: Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995 e relativi decreti di attuazione
Piano di classificazione acustica – Comune di Ravenna
<b>Salute</b>
D.Lgs. n.195 del 10/04/2006: Attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore) Decreto 24 luglio 2006 "Modifiche dell'allegato I - Parte b, del Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno"
Legge 16 giugno 1939, n. 1045 "Condizioni per l'igiene e l'abitabilità degli equipaggi a bordo delle navi mercantili nazionali"
Decreto 21 marzo 1973 "Disciplina igienica degli imballaggi, recipienti, utensili, destinati a venire in contatto con le sostanze alimentari o con sostanze d'uso personale"
Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
Legge 10 aprile 1981, n. 158 inerente ratifica ed esecuzione delle Convenzioni I.L.O. n. 92 concernente gli alloggi dell'equipaggio a bordo (1949) e n. 133 sull'alloggio dell'equipaggio a bordo delle navi (disposizioni complementari) (1970) (S. O. alla G.U. n. 116 del 29 aprile 1981)
REGIO DECRETO 29 settembre 1895, n. 636 Regolamento sulla Sanità marittima
<b>Sicurezza</b>
Decreto Legislativo 26 Giugno 2015, n.105 – "Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose"
Decreto Legislativo 18 agosto 2015, n. 145 - Attuazione della direttiva 2013/30/UE sulla sicurezza delle operazioni in mare nel settore degli idrocarburi e che modifica la direttiva 2004/35/CE
D.P.R. 151/11: Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122
D.P.C.M. 31 marzo 1989: Applicazione dell'art. 12 del decreto del Presidente della Repubblica 17 maggio 1988, n. 175, concernente rischi rilevanti connessi a determinate attività industriali
DECRETO 9 maggio 2001: Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante
D.Lgs. 271/99: "Adeguamento della normativa sulla sicurezza e salute dei lavoratori marittimi a bordo delle navi mercantili da pesca nazionali, a norma della legge 31 dicembre 1998, n. 485"
<b>Normativa per le Costruzioni</b>
Norme Tecniche per le Costruzioni 2018
Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003 - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica
<b>Standard Internazionali</b>
IMO IGC Code
PIANC - MarCom WG 5: Underkeel Clearance for Large Ships in Maritime Fairways with Hard Bottom (1985)
PIANC report 121 - Harbour Approach Channels Design Guidelines (2014)
SIGTTO Site selection and design for LNG Ports and Jetties
ISO 10976 Refrigerated light hydrocarbon fluids — Measurement of cargoes on board LNG carriers
ISO 19354 Ships and marine technology — Marine cranes — General requirements

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 15 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

ISO 21013 Cryogenic vessels - Pressure-relief accessories for cryogenic service
OCIMF Publication, "Mooring Equipment Guidelines" latest edition
DNVGL-OTG -18 Guidance for long-term nearshore mooring systems
ISO 20257-1 Installation and equipment for liquefied natural gas — Design of floating LNG installations — Part 1: General requirements
API STD 521 Pressure-relieving and Depressuring Systems
The International Ship and Port Facility Security Code (ISPS Code) /61/ International Load Line
International carriage of liquefied gases in Bulk (ICOF)
ISM safety management
Lifting appliance ILO
The International Convention for the Safety of Life at Sea, SOLAS
International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL Annexes I with the exemptions provided by MEPC 139(53) and MEPC 142(54)
International Convention on Tonnage Measurement of Ships
International Telecommunications Union (ITU) Radio Regulations
Life-Saving Appliances Code (LSA Code)
International Code for Fire Safety Systems (FSS Code)
COLREG: IMO "International Convention for the Prevention of Collisions at Sea"
ISM Code: International Safety Management Code
Telecommunication Act:
GMDSS (required components)
International telecommunication and radio regulation
AFS 2001: International Convention of the Control of Harmful Anti-Fouling Systems on Ships
OCIMF Information Paper, "Pump room Safety"
OCIMF Publication, "Guide to Manufacturing & Purchasing Hoses for Offshore Moorings" latest edition (as applicable)
OCIMF Publication, "Guidelines for the Handling, Storage, Inspection and Testing of Hoses in the Field" latest edition (as applicable)
OCIMF Publication, "Effective Mooring" latest edition
OCIMF Publication, "Ship to Ship Transfer Guide (Petroleum)" latest edition (as applicable)
ISO 22899 (all parts), Determination of the resistance to jet fires of passive fire protection
IEC 60079 series (CEI EN 60079)
ISO 80079-36 (UNI CEI EN ISO 80079-36) Non-electrical equipment for explosive atmospheres
ISO 80079-37 (UNI CEI EN ISO 80079-37) Non-electrical equipment for explosive atmospheres — Non-electrical type of protection constructional safety "c", control of ignition sources "b", liquid immersion "k"
IEC 61511 series
ISO 16901 Guidance on performing risk assessment in the design of onshore LNG installations including the ship/shore interface
SIGTTO LNG Emergency Release Systems. Recommendations, Guidelines and Best Practices
SIGTTO ESD arrangements & linked ship/shore systems for liquefied gas carriers & addendum (technical note)
ISO 28460 Installation and equipment for liquefied natural gas — Ship-to-shore interface and port operations.
IEC 60092 series
IEC 60092-306 "Electrical installations in ships - Part 306: Equipment – Luminaries and lighting accessories"
IEC 60092-352 Choice and Installation of Cables for Low Voltage Power Systems
IEC 61892 series
IEC Publication 269 - Low Voltage Fuse with High Breaking Capacity
OCIMF - Manning at Conventional Marine Terminals
Regole di Classe
STCW 95" International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1978, as amended in 1995, or any subsequent amendment thereto



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 16 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Altri Riferimenti (eventualmente applicabili)
ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) sito web <a href="https://www.mareografico.it/">https://www.mareografico.it/</a>
Ministero per la Transizione Ecologica: <a href="https://www.minambiente.it/pagina/mattm">https://www.minambiente.it/pagina/mattm</a>
Ministero delle Infrastrutture e Mobilità: <a href="https://www.mit.gov.it">https://www.mit.gov.it</a>
SNAM Codice di Rigassificazione: <a href="https://www.snam.it/en/regasification/regasificationcode-tariffs/regasification-code/code/index.html">https://www.snam.it/en/regasification/regasificationcode-tariffs/regasification-code/code/index.html</a>
SNAM Codice di Rete: <a href="https://www.snam.it/en/transportation/network-codetariffs/Network_Code/Aree/Codice_di_rete.html">https://www.snam.it/en/transportation/network-codetariffs/Network_Code/Aree/Codice_di_rete.html</a>
Convenzione Internazionale per il controllo e la gestione delle acque di zavorra e dei sedimenti (IMO - 2004) - adottata il 13 febbraio 2004 ed entrata in vigore in Italia in data 8 settembre 2017
Direttiva 2008/56/CE, "Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino" (2008)
Decreto Direttoriale del Ministero dell'Ambiente del 16 giugno 2010 "Acque di zavorra – procedure per il rilascio delle certificazioni"
D.Lgs. n. 190 del 13 ottobre 2010 (recepimento nazionale della Direttiva 2008/56/CE)
Decreto Direttoriale del 17 aprile 2012 "Modifiche al decreto 16 giugno 2010 inerente le procedure nazionali per il rilascio della certificazione di tipo approvato per impianti di trattamento di acque di zavorra, prodotti da aziende italiane" (GU n. 90 del 17-4-2012)
Resolution MECP.207(62) 2011 "Guidelines for the Control and Management of Ships' Biofouling to Minimize the Transfer of Invasive Aquatic Species"
Regolamento (UE) N. 1143/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014 recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive
Decreto Legislativo 15 dicembre 2017, n. 230 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive." (GU n.24 del 30-1-2018; Vigente al: 14-2-2018)
Convenzione delle Nazioni Unite sulla Legge del Mare (Montego Bay, 1982)
Protocollo sulle Aree Protette e la Diversità Biologica nel Mediterraneo (a seguito della Convenzione di Barcellona - Barcellona, 1995)
International Convention for the control and management of ships ballast water and sediments, 2004.

## 2.2. Limiti di batteria

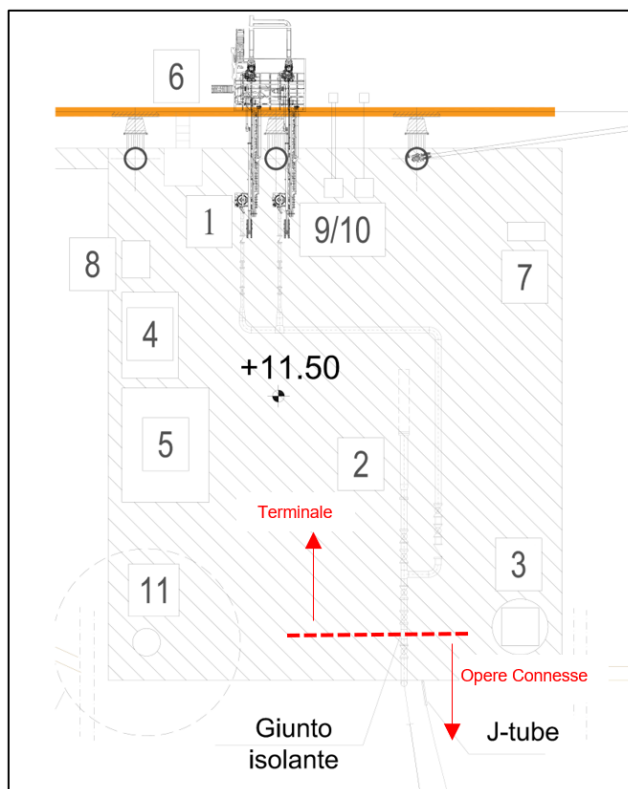
Il limite di batteria per il Terminale (lato offshore) con le opere connesse è situato sulla piattaforma Petra, ed in particolare sul giunto isolante posizionato tra le due valvole di intercetto della condotta a mare.

La Figura 2-1 mostra la soluzione prevista per l'Alternativa A, mentre la Figura 2-2 mostra la soluzione prevista per l'Alternativa B.

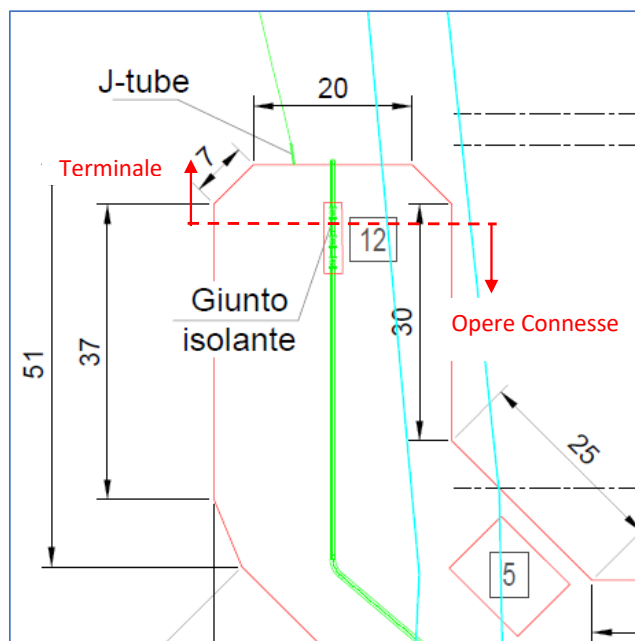


	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>		Fg. 17 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II



**Figura 2-1: Limite di batteria Terminale/Opere connesse – Alternativa A.**



**Figura 2-2: Limite di batteria Terminale/Opere connesse – Alternativa B.**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 18 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

### 2.3. Descrizione del Terminale FSRU Ravenna

Il nuovo Terminale prevede l'attracco di una Floating and Storage Regasification Unit (FSRU) ormeggiata in una struttura di accosto dedicata, posizionata a circa 8,5 km dalla costa antistante Punta Marina, in corrispondenza dell'esistente piattaforma offshore Petra; la nuova struttura ospita le apparecchiature necessarie all'esportazione di gas ad alta pressione.

La FSRU ha una lunghezza totale di 292,5 m e larghezza pari a 43,4m.

L'impianto di stoccaggio e rigassificazione sarà completamente installato a bordo dell'FSRU e prevedrà i seguenti sistemi principali:

- Sistema di scarico GNL dalla nave metaniera spola;
- Sistema di stoccaggio GNL, capacità nominale pari a 170.000 m<sup>3</sup>;
- Sistema di pompaggio e rigassificazione;
- Sistema di gestione del BOG;
- Sistema di gestione acqua mare;
- Sistemi ausiliari.

La FSRU è allestita con tutti i necessari sistemi di sicurezza ed antincendio.

La nave spola avrà una capacità massima attesa pari alla FSRU e di dimensioni simili.

La FSRU sarà ormeggiata con la prua rivolta verso NORD, in maniera da consentire l'evoluzione in sicurezza dei rimorchiatori durante le manovre di accosto e partenza delle navi spola. I bracci di carico del gas naturale saranno installati in corrispondenza dei collettori di alta pressione sulla FSRU.

Un cabinato di controllo sarà collocato sulla piattaforma Petra in prossimità dei bracci di carico.

L'alimentazione elettrica così come l'azoto per l'utilizzo dei sistemi alloggiati nella piattaforma Petra saranno forniti dall'FSRU.

L'adeguamento della piattaforma Petra consentirà di ospitare le seguenti apparecchiature:

- un gruppo elettrogeno di emergenza con relativo serbatoio diesel;
- rack di bombole di azoto di riserva;
- sfiato di emergenza;
- sistemi di rilevazione e rivelazione gas / incendio;
- sistemi di spegnimento incendio.

In Figura seguente è riportata una vista della piattaforma esistente Petra.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R22178	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> RAVENNA (RA)	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 19 di 114	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II



**Figura 2-3: Struttura del Piattaforma offshore PETRA esistente**

Le opere di protezione/adequamento della piattaforma esistente sono previste secondo quanto previsto nell'ALTERNATIVA A e ALTERNATIVA B, descritte nei paragrafi seguenti.

Il terminale FSRU Ravenna comprende anche l'impianto di correzione dell'indice di Wobbe posto in un'area adiacente all'impianto di filtraggio e misura fiscale (PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar) ubicato in località Punta Marina (Ravenna), per consentire il rispetto delle specifiche di trasporto della Rete Nazionale.

Infatti, poiché la qualità del gas liquido gestito dalla FSRU dipenderà dalle fonti di approvvigionamento internazionali, il gas vaporizzato andrà analizzato ed eventualmente corretto per portarlo alle condizioni di trasporto richieste dalla Rete Nazionale.

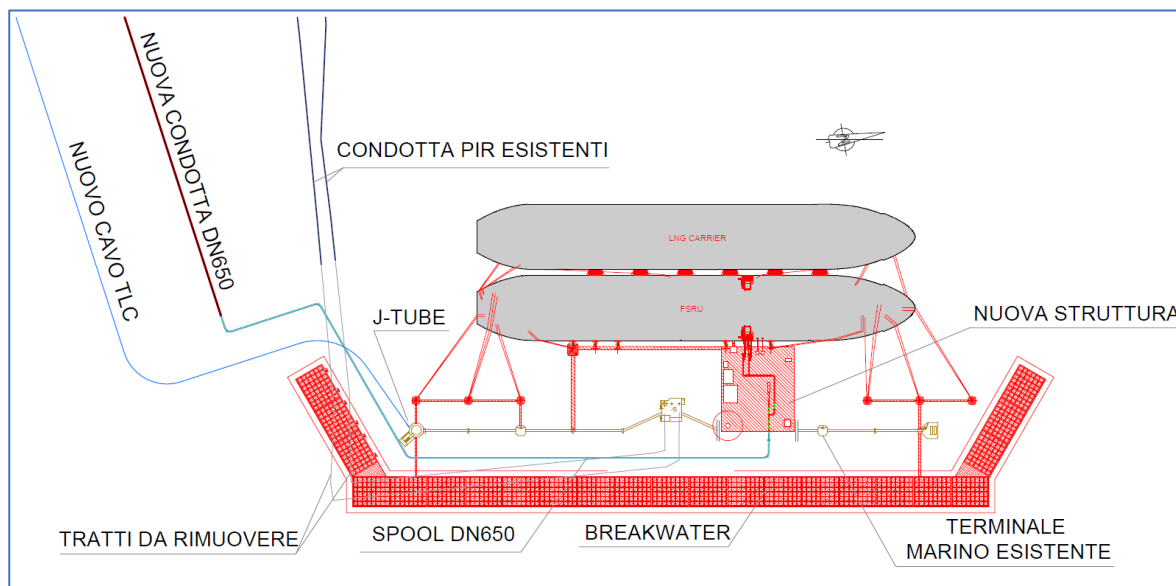
#### 2.3.1. Alternativa A: Soluzione con Cassoni

Nella Figura seguente è riportata l'adequamento della piattaforma secondo l'ipotesi progettuale della cosiddetta ALTERNATIVA A. La disposizione di tutti gli equipaggiamenti della piattaforma Petra è dettagliata nel documento DIS-MEC-B-17000 - Piattaforma di Ormeaggio Petra ALTERNATIVA A - soluzione con cassoni (Planimetria, sezione e layout).

In questa soluzione, il tubo di risalita è posizionato sul lato est della nuova piattaforma. Il tracciato (da eseguire con tronchetti flangiati tra di loro) è previsto dirigersi verso sud per attraversare il tratto di mare delimitato tra la diga frangionde e la nuova struttura di ormeggio per poi raccordarsi a sud della piattaforma la condotta sottomarina.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 20 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II



**Figura 2-4: Accosto alla Piattaforma Offshore Petra – Alternativa A**

Il sistema di ormeggio dell'Alternativa A – Soluzione con Cassoni sarà così composto:

- Due gruppi di tre briccole di accosto ognuna delle quali dotata di un doppio respingente di tipo SUPERCONO SC1600;
- Due gruppi di tre briccole di ormeggio ognuna dotata di ganci a scocco con SWL=150 MT per ogni singolo gancio;
- Due briccole di accosto avranno anche la funzione di ospitare i ganci a scocco (SWL=150 MT per ogni singolo gancio) per le spring lines.

L'ormeggio della FSRU è quindi formato da sedici (16) linee in Dyneema con terminale in poliestere:

- due (2) cime di prua alla lunga, 1+1 di rispetto;
- quattro (4) traversini a prua, schema ridondato 2+2 di rispetto;
- due (2) spring lines a prua, 1+1 di rispetto;
- due (2) spring lines a poppa, 1+1 di rispetto;
- quattro (4) traversini a poppa, schema ridondato 2+2 di rispetto;
- due (2) cime di poppa alla lunga, 1+1 di rispetto.

Per la configurazione STS sono impiegate dieci (10) linee:

- quattro (4) traversini a prua, schema ridondato 2+2 di rispetto;
- una (1) spring line a prua;
- una (1) spring line a poppa;
- quattro (4) traversini a poppa, schema ridondato 2+2 di rispetto.

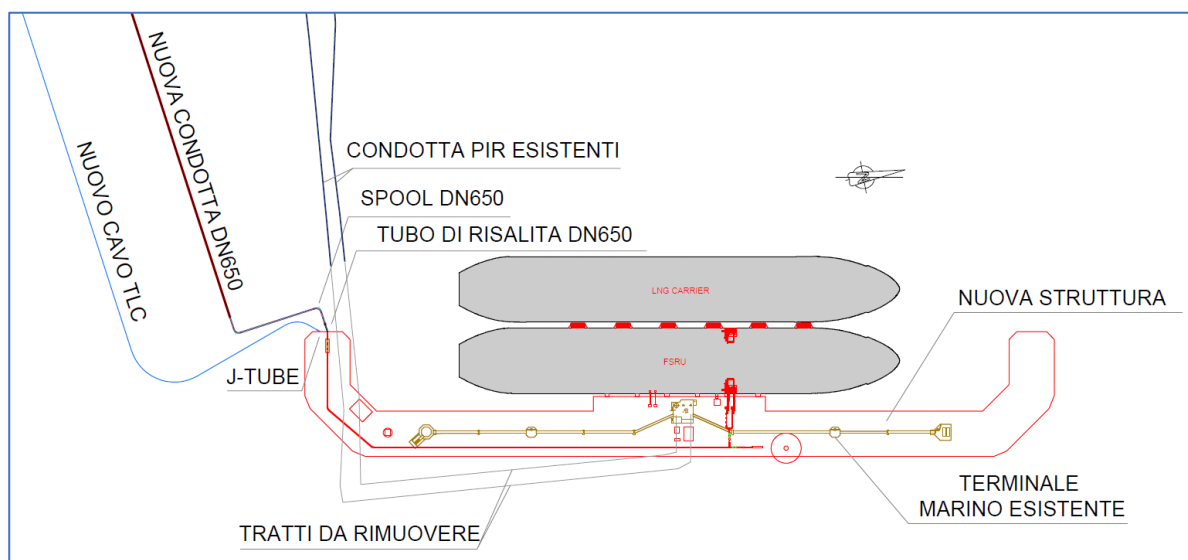
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 21 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

### 2.3.2. Alternativa B: Soluzione con Palancolato

Nella Figura seguente è riportata l'adeguamento della piattaforma secondo l'ipotesi progettuale della cosiddetta ALTERNATIVA B. La disposizione di tutti gli equipaggiamenti della piattaforma Petra è dettagliata nel documento DIS-MEC-B-17007 - Piattaforma di Ormeaggio Petra ALTERNATIVA B - soluzione con palancolato (Planimetria, sezione e layout).

In questa soluzione la risalita è all'estremo meridionale della nuova struttura. Un tronchetto di giunzione flangiato sarà installato per collegare il tubo di risalita alla condotta sottomarina.



**Figura 2-5: Accosto alla Piattaforma Offshore Petra – Alternativa B**

L'Alternativa B prevede l'inglobamento della piattaforma esistente all'interno di una struttura "ad isola" da realizzarsi con un doppio palancolato metallico rinforzato da tiranti orizzontali che sia consentirà l'ormeggio lato ovest della FSRU che la protezione della stessa dal moto ondoso prevalente.

In particolare, il sistema di ormeggio dell'ALTERNATIVA B – soluzione con Palancolato sarà così composto:

- Un set di n.12 respingenti di tipo SUPERCONE SC1600 installati in coppia su n. 6 posizioni lungo la prominenza del nuovo palancolato lato ovest;
- Due gruppi di due briccole di ormeggio componenti la struttura esistente ognuna dotata di ganci a scocco con SWL=150 MT per ogni singolo gancio;
- Due nuovi punti di ormeggio installati lungo la prominenza del nuovo palancolato lato ovest, che ospiteranno i ganci a scocco con SWL=150 MT (per singolo gancio) per le spring lines;

L'ormeggio della FSRU è quindi formato da sedici (14) linee in Dyneema con terminale in poliestere:

- due (2) cime di prua alla lunga;
- Un set triplo di traversini a prua;



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 22 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

- due (2) spring lines a prua, 1+1 di rispetto;
- due (2) spring lines a poppa, 1+1 di rispetto;
- Un set triplo ed un set doppio di traversini a poppa.

Per la configurazione STS si sono impiegate dieci (10) linee:

- quattro (4) traversini a prua, schema ridondato 2+2 di rispetto
- una (1) spring line a prua;
- una (1) spring line a poppa;
- quattro (4) traversini a poppa, schema ridondato 2+2 di rispetto

### 2.3.3. Funzionamento del Terminale

Il Terminale, indipendentemente dalla configurazione progettuale (i.e. Alternativa A o Alternativa B) sarà in grado di realizzare le seguenti operazioni:

- Servizio di rigassificazione;
- Servizio di carico di GNL da nave spola;
- Modalità stand by con erogazione di portata minima o nessun servizio di rigassificazione.

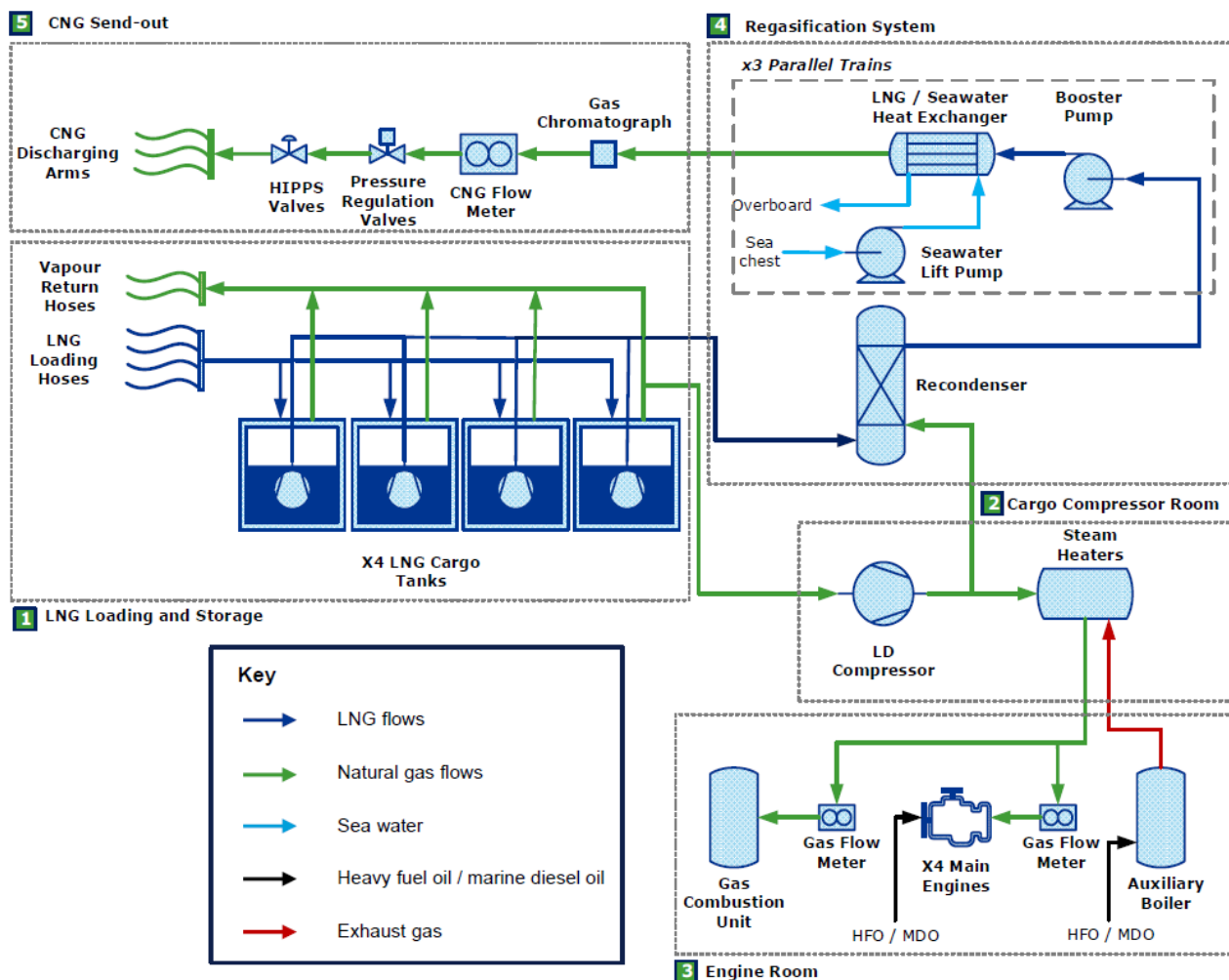
Il Terminale, tramite il sistema di trasferimento GNL, sarà approvvigionato da navi metaniere spola di capacità di stoccaggio variabile; le dimensioni massime attese per la nave spola sono 170.000 m<sup>3</sup>.

Il GNL fluirà dai serbatoi della nave spola mediante le pompe cargo attraverso il collettore principale, scorrerà all'interno delle manichette flessibili criogeniche ed in fine, attraverso il collettore cargo della FSRU ed il sistema tubazioni di trasferimento arriverà ai serbatoi criogenici del rigassificatore. Una linea dedicata di ritorno vapori permetterà la gestione del BOG in eccesso all'interno dei serbatoi della FSRU.

Il sistema di rigassificazione installato a bordo della FSRU utilizzerà l'acqua di mare come fonte di calore per la vaporizzazione del GNL (direct sea water).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NQ/R22178	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> RAVENNA (RA)	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 23 di 114	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II



**Figura 2-6: Schema funzionamento FSRU**

Durante le operazioni di carico GNL, il boil-off gas generato in eccesso dal Terminale e non ricevuto dalle navi spola durante le operazioni di caricamento sarà gestito tramite compressori dedicati (Low Duty) che lo convogliano all'interno del ricondensatore dove sarà ricondensato e recuperato mediante scambio termico in contro corrente al GNL.

Il gas naturale verrà trasferito dalla FSRU alla pipeline per mezzo di bracci di carico.

#### 2.3.4. Vita di progetto ed operatività del Terminale

Il Terminale sarà progettato per avere una vita utile pari a 25 anni dalla data di start-up. Il terminale opererà per l'intero periodo senza la necessità di lasciare l'ormeggio per attività di manutenzione.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 24 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

### 2.3.5. Unità di carico GNL da nave spole

Le operazioni di carico GNL da nave spola avverranno nella configurazione ship-to-ship tramite la connessione di massimo cinque (5) manichette flessibili, quattro (4) per il GNL ed una (1) per i vapori di ritorno.

Le pompe presenti nei serbatoi a bordo della nave metaniera spola invieranno il GNL ad una portata fino a 9.000 m<sup>3</sup>/h.

Il sistema sarà dotato di una linea dedicata di ritorno vapori alla nave metaniera spola per compensare l'effetto pistone dovuto allo svuotamento dei propri serbatoi.

### 2.3.6. Fornitura Elettrica

L'approvvigionamento energetico del terminale avverrà tramite il sistema di generazione installato a bordo della FSRU.

La FSRU sarà collegata alla piattaforma Petra con una connessione di potenza nave-piattaforma Petra, in grado di fornire circa 500 kVA. La fornitura avrà una tensione disponibile di 440V @ 60 Hz.

Tale connessione alimenta tutte le utenze elettriche della piattaforma Petra.

La piattaforma Petra sarà dotato di un sistema di generazione di emergenza da 500 kVA per il back-up delle utenze in bassa tensione.

### 2.3.7. Descrizione della FSRU

#### 2.3.7.1. Capacità di stoccaggio di GNL

La FSRU è dotata di No. 4 serbatoi a membrana, aventi le seguenti condizioni operative:

- Capacità massima complessiva di stoccaggio: circa 170.000 m<sup>3</sup> suddivisi in termini di volume operativo (98,5% della capacità massima) in n.1 serbatoio da circa 24.000 m<sup>3</sup> e n.3 serbatoi da circa 48.000 m<sup>3</sup>;
- Temperatura di stoccaggio GNL: -163°C.

Dai serbatoi di stoccaggio il liquido sarà inviato tramite le pompe di alimentazione GNL (LNG Feed pumps) direttamente al ricondensatore.

#### 2.3.7.2. Sistema di Vaporizzazione

Il sistema di vaporizzazione è costituito da 3 (tre) treni di rigassificazione, ciascuno dei quali può operare con una portata massima di 294.500 Sm<sup>3</sup>/h. Il sistema di vaporizzazione opererà normalmente con tutti e 3 i treni.

Il sistema di vaporizzazione si compone delle seguenti apparecchiature principali:

- No.6 pompe booster ciascuna con capacità di 260 m<sup>3</sup>/h;
- No.3 pompe di sollevamento dell'acqua di mare, ciascuna con una capacità massima di 6.000 m<sup>3</sup>/h. Ciascuna pompa d'acqua di mare è dotata di un sistema di filtraggio acqua mare in mandata, cioè tra la pompa ed il vaporizzatore;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 25 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

- No.6 scambiatori di calore di tipo shell&tube acqua mare/GNL utilizzati per vaporizzare il GNL prima dell'invio in rete. La differenza di temperatura dell'acqua di mare tra ingresso e uscita scambiatore non eccederà un gradiente di 7°C.

Il fabbisogno termico della FSRU coincide con il calore necessario a vaporizzare il GNL nei vaporizzatori.

Il calore totale scambiato, considerando uno scenario estremo con:

- No.3 treni di vaporizzatori (No. 6 scambiatori) operanti in contemporanea;
- Un gradiente termico massimo dell'acqua di mare tra ingresso e uscita pari a 7°C,

richiederà una portata massima di acqua mare di circa 18.000 m<sup>3</sup>/h.

L'acqua di mare, utilizzata per la vaporizzazione del GNL, sarà addizionata a bordo della FSRU con un minimo contenuto di cloro per prevenire la proliferazione di microorganismi all'interno degli scambiatori. Il quantitativo di cloro immesso sarà al di sotto del limite di 0,2 mg/l indicato dalla normativa vigente (Rif. Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

La FSRU è dotata di un sistema di trattamento dell'acqua di mare, volto ad inibire la formazione della crescita vegetativa all'interno del circuito di acqua di riscaldamento (cooling water).

Il sistema sfrutta il principio dell'elettrolisi dell'acqua di mare per produrre, direttamente a bordo, ipoclorito di sodio e idrogeno. L'ipoclorito di sodio prodotto dal sistema viene poi iniettato nel circuito.

La FSRU è dotata con una presa campione per la misurazione del contenuto di cloro allo scarico dell'acqua di mare, al fine di assicurare che gli scarichi siano conformi a quanto previsto dalla normativa vigente.

La presa e lo scarico dell'acqua di mare sono entrambe posizionate sulla prua della FSRU.

Le modellazioni che mostrano le dispersioni del gradiente termico e delle concentrazioni di ipoclorito sono riportate nel doc. REL-AMB-E-09014, cui si rimanda per approfondimenti.

#### 2.3.7.3. Gestione del Boil-Off Gas (BOG)

Il Boil-off gas (BOG) è prodotto dalla vaporizzazione spontanea del GNL derivante dalla movimentazione del fluido e dello scambio termico con l'esterno. La produzione di BOG dell'impianto varia sensibilmente in funzione delle operazioni attive. Il sistema sarà in grado di gestire il BOG generato nel Terminale e le portate dei vapori di ritorno dalle navi spola.

Nel dettaglio, il BOG generato sarà gestito in modo differente in funzione delle condizioni di funzionamento del terminale; di seguito sono riepilogate le procedure previste:

- Il BOG generato dall'impianto nella condizione in cui è attivo il solo servizio di rigassificazione sarà raccolto dal collettore BOG principale connesso ai serbatoi della FSRU e tramite i compressori di bassa pressione sarà inviato al ricondensatore per il recupero.
- Durante le operazioni di scarico GNL da nave metaniera spola, il sistema di gestione del BOG invierà parte dei vapori presenti nei serbatoi della FSRU alla nave metaniera, in modo da compensare lo svuotamento dei serbatoi della nave metaniera spola con una portata volumetrica pari al flusso di GNL scaricato.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 26 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

3) Nel caso in cui il BOG presente nell'impianto non fosse completamente smaltito dal ricondensatore e dal ritorno vapori alla nave metaniera, la quota parte di BOG in eccesso sarà inviata ad un sistema di combustione gas (GCU).

#### 2.3.7.4. Alimentazione Elettrica

Le utenze della FSRU, una volta ormeggiata, saranno alimentate attraverso la potenza elettrica generata da due dei tre motori di bordo alimentati a policomcombustibile (gas o diesel).

Ciascun motore ha una potenza elettrica pari a circa 11,7 MW<sub>e</sub>, equivalente ad una potenza termica di circa 24 MW<sub>th</sub>.

I motori saranno normalmente alimentati dal BOG generato a bordo, lasciando l'alimentazione con diesel solo in casi di emergenza.

A bordo della FSRU sono inoltre presenti:

- No.1 motore termico da circa 5,85MW<sub>e</sub> (circa 12 MW<sub>th</sub>);
- No.1 caldaia Gas Combustion Unit utilizzata solo in caso di bassa pressione nei tank GNL (condizione al momento considerata come eccezionale).

#### 2.3.7.5. Alloggi

Gli alloggi per la FSRU saranno in grado di accogliere tutto il personale necessario alla gestione dei servizi di armamento e manutenzione della FSRU. Le cabine includeranno tutti i servizi associati come i bagni e televisori. Il blocco alloggi della FSRU includerà cuccette, uffici, mensa, sala ricreativa comune, infermeria, lavanderia, depositi.

Tutte le aree alloggi e le aree comuni saranno separate dalle aree di processo e da altre aree pericolose da una divisione resistente al fuoco e alle esplosioni. Gli alloggi saranno situati all'estremità di poppa della FSRU e comunque alla massima distanza dagli impianti di processo.

L'area alloggi sarà condizionata con l'aria prelevata da un luogo salubre e sarà dotata di apposita strumentazione di rilevamento gas e incendi nelle prese HVAC per allarmare e spegnere i sistemi HVAC al rilevamento di gas nella percentuale preimpostata al limite inferiore di esplosività (LEL) e nel caso in cui vengano rilevati gas tossici (fumo).

#### 2.3.7.6. Aria compressa e Azoto

L'aria compressa sarà prodotta direttamente a bordo della FSRU e tutti i componenti del sistema esposti all'ambiente marino saranno realizzati con materiali appropriati o adeguatamente rivestiti per evitare la corrosione dovuta all'ingresso di aria umida.

Sulla piattaforma Petra non è prevista l'installazione di aria compressa; tutte le valvole saranno movimentate da rack di azoto oppure avranno un attuatore elettrico.

La FSRU dispone di due generatori di azoto, installati all'interno della sala macchine. L'azoto verrà fornito dalla FSRU mediante una connessione dedicata tramite una manichetta flessibile sorretta da apposita struttura in carpenteria metallica per compensare i movimenti della FSRU. Un ulteriore rack di bombole posizionato sulla piattaforma Petra servirà da stoccaggio di emergenza in caso di mancata fornitura dalla FSRU.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 27 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

#### 2.3.7.7. Acqua Dolce e acqua demineralizzata

L'acqua dolce è prodotta a bordo da due generatori, ciascuno dotato di scambiatore di calore con il sistema di propulsione principale per l'opportuno riscaldamento. L'acqua prodotta dai generatori passa attraverso il filtro di re-indurimento (aumento della durezza, del PH e della componente minerale) ed attraverso lo sterilizzatore agli ioni di argento prima di essere convogliata nei serbatoi di stoccaggio. Lo sterilizzatore fornisce una riserva di ioni d'argento nell'acqua mantenendola in una condizione sterile durante la conservazione. L'unità mineralizzante contiene minerali che reagiscono con l'acidità naturale dell'acqua per formare un sale neutro portando il valore del pH ad oltre sette.

La nave dispone di due serbatoi di stoccaggio, uno su ogni lato, di capacità pari a circa 190 m<sup>3</sup> ciascuno. I serbatoi possono essere riempiti anche da terra mediante opportune prese di riempimento situate a livello del ponte di ormeggio (su entrambi i lati).

L'acqua demineralizzata sarà prodotta a bordo della FSRU secondo necessità.

#### 2.3.7.8. Sistema acque reflue

Il sistema di raccolta delle acque reflue è di tipo sottovuoto, con il vuoto prodotto da un eiettore, valvola di non ritorno e due pompe. Le tubazioni di raccolta (dai sanitari, dalla sala macchine ecc) sono dirette all'ingresso del serbatoio di trattamento delle acque reflue sotto vuoto. In circostanze normali una delle pompe sarà impostata per funzionare come pompa per vuoto, l'altra come pompa di scarico per l'impianto di trattamento.

I liquami vengono trasportati fino al serbatoio di raccolta utilizzando la pressione differenziale generata dal sistema del vuoto; dal serbatoio di raccolta i liquami vengono pompati verso l'impianto di trattamento.

L'impianto di trattamento delle acque reflue è completamente automatico ed è progettato per il trattamento delle acque nere e grigie; ci sono tre serbatoi di trattamento ed un serbatoio di sterilizzazione all'interno dell'unità e ciascuno ha uno scopo particolare nel processo di trattamento delle acque reflue.

- Vasca biofiltro;
- Vasca di sedimentazione;
- Vasca di carbone attivo;
- Vasca di sterilizzazione.

#### 2.3.7.9. Gestione acque oleose

La FSRU è dotata di un separatore delle acque oleose utilizzato per trattare l'acqua di sentina e stoccarla in appositi serbatoi.

#### 2.3.7.10. Dispositivi di Movimentazione

La FSRU sarà dotata di gru e attrezzature di sollevamento adeguate per garantire:

- operazioni di carico e scarico GNL / servizi;
- manutenzione efficace di tutte le apparecchiature / package;
- gestione efficace di strumenti / materiali / forniture.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 28 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Tutte le aree di lavoro avranno una disposizione che preveda un accesso facile e sicuro per il funzionamento, l'ispezione e la manutenzione, con spazio adeguato per l'uso delle attrezzature di sollevamento e trasporto laddove è richiesto il sollevamento e il trasporto. Tutti gli accorgimenti per il trasporto sicuro ed efficiente dei materiali, sia orizzontalmente che verticalmente, saranno messi in atto.

La piattaforma Petra sarà dotata di una gru per permettere il sollevamento e movimentazione di attrezzature trasportate via mare.

#### 2.3.7.11. Sistema HIPPS

Il sistema HIPPS è progettato per prevenire fenomeni di sovrappressione a valle del sistema stesso, intercettando la condotta ed intrappolando la pressione nel lato a monte; le valvole di intercetto forniscono una barriera ermetica tra i due lati del sistema ed evitano la permeazione di gas che potrebbe pressurizzare una parte di impianto non progettata per resistere alla pressione di monte.

Il sistema HIPPS può essere considerato come ultima linea di difesa contro la sovrappressione e consente di effettuare un cambio di classe fra le tubazioni a monte e quella a valle in piena sicurezza.

Il sistema HIPPS è installato prima del collettore alta pressione a bordo della FSRU.

#### 2.3.7.12. Sistema misura non fiscale

La FSRU è dotata di un sistema di misura non fiscale che può essere utilizzato per definire la quantità esatta di NG sbarcato dalla nave (send-out); la portata di NG viene misurata dal sistema di misurazione prima dell'invio attraverso il collettore di gas export a bordo della nave.

#### 2.3.7.13. Sistema di Sicurezza

Il sistema di controllo e sicurezza è costituito dalle sottosezioni ESD e F&G e garantisce i seguenti requisiti minimi:

- è completamente indipendente dal sistema di controllo del processo e progettato specificamente per rilevare situazioni di pericolo e ridurne le conseguenze;
- garantisce come minimo le seguenti funzioni:
  - Attivazione del sistema ESD da un sistema di controllo centrale e/o da stazione ESD locale;
  - Monitoraggio, attivazione e controllo dei dispositivi di sicurezza;
  - Monitoraggio e controllo dei parametri di processo per mantenere gli impianti in condizioni di sicurezza;
  - Rilevazione incendi (fiamma e/o fumo);
  - Rilevazione di gas naturale;

In particolare, il sistema di sicurezza deve:

- Avviare automaticamente le azioni ESD appropriate secondo la filosofia ed i livelli ESD;
- Se necessario, attivare automaticamente i dispositivi di protezione necessari (ad es. Protezione antincendio attiva);
- Informare il Sistema di Controllo di Processo (DCS) dell'attivazione ESD;
- Controllare i dispositivi di comunicazione di emergenza visiva e acustica e gli allarmi;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 29 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

- Aprire porte di emergenza al fine di consentire l'accesso alle squadre di emergenza e l'evacuazione del personale secondo i piani di emergenza che verranno definiti dal costruttore durante la fase di progettazione di dettaglio;
- Attivare le sequenze di depressurizzazione automatica;

Il sistema di controllo della sicurezza prevede una sezione per l'arresto di emergenza (ESD) ed una sezione di Fire&Gas Detection System (F&G).

Il sistema F&G ha il compito di rilevare le situazioni pericolose mentre le azioni di messa in sicurezza saranno attuate dalla sezione di ESD.

Il sistema di controllo della sicurezza ha il compito di rilevare le situazioni di pericolo e di ridurne le conseguenze.

Esso garantisce almeno le seguenti funzioni:

- rilevamento fughe gas naturale;
- rilevazione incendi;
- attivazione funzione di arresto di emergenza ESD;
- supervisione, attivazione e controllo dei dispositivi di sicurezza;
- supervisione e controllo dei parametri essenziali per mantenere l'installazione in condizioni sicure.

#### 2.3.8. Sistema di depressurizzazione e sfiato di emergenza

La depressurizzazione è richiesta in caso di messa fuori servizio controllato di parti di impianto o nel caso di emergenza al fine di mettere in sicurezza l'impianto, rimuovendo idrocarburi da parti di impianto eventualmente coinvolte da incidente.

Per gestire la depressurizzazione, sia la FSRU è dotata di un proprio sistema di scarico in atmosfera; anche la piattaforma Petra sarà dotata di un sistema dedicato che rilascerà in zona sicura la quantità di gas segregata nel volume dei bracci di carico con relative tubazioni oltre che del tratto di condotta fino alla prima valvola di intercetto.

La posizione è stata scelta in maniera da garantire i requisiti di sicurezza del terminale, minimizzare le interferenze con gli equipaggiamenti installati.

#### 2.3.9. Strumentazione e Controllo

Le aree impiantistiche installate nel Terminale (a bordo della FSRU e quelle sulla piattaforma Petra) sono equipaggiate con sistemi di controllo e monitoraggio che permettono le seguenti funzioni:

- 1) Controllo e monitoraggio delle fasi di processo (gas/liquido) e utilities varie;
- 2) Segnalazione rapida ed accurata di qualsiasi incidente che possa portare ad una situazione di pericolo;
- 3) Controllo e monitoraggio dei parametri di sicurezza di processo e marittimi, nonché ambientali;
- 4) Controllo e monitoraggio degli accessi e delle uscite alle/dalle strutture;
- 5) Scambio di informazioni esterne/interne in condizioni normali e di emergenza.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 30 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

### 2.3.10. Impianto correzione indice di Wobbe

Il terminale FSRU Ravenna comprende anche l'Impianto di correzione dell'indice di Wobbe posto in un'area adiacente all'impianto di filtraggio e misura fiscale (PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar) ubicato in località Punta Marina (Ravenna), per consentire il rispetto delle specifiche di trasporto della Rete Nazionale.

Infatti, poiché la qualità del gas liquido gestito dalla FSRU dipenderà dalle fonti di approvvigionamento internazionali, il gas vaporizzato andrà analizzato ed eventualmente corretto per portarlo alle condizioni di trasporto richieste dalla Rete Nazionale.

Le principali strutture connesse all'impianto di correzione indice di Wobbe saranno (dimensioni preliminari):

- No. 2 edifici adiacenti di pari lunghezza (circa 48 m), larghezza tra i 12 e 14 m e altezza tra gli 8 (edificio contenente il sistema generazione Azoto) e 9,5 m (edificio contenente i compressori aria e azoto);
- Sistema degli aircoolers, di lunghezza pari a 22 m, larghezza 6 m e altezza pari a 7 m.

## 2.4. Descrizione delle Opere Connesse

Il Progetto del Terminale di Ravenna si completa con le condotte e le opere necessarie (cosiddette opere connesse) per consentire il trasferimento del gas naturale vaporizzato dalla FSRU al punto di collegamento alla Rete Nazionale presso il Nodo di Ravenna, in particolare:

- Tratto di metanodotto a mare (sealine) e relativo cavo telecomando denominato Metanodotto Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a mare) DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 8,5 km;
- Tratto di metanodotto a terra di collegamento tra l'approdo costiero e l'impianto PDE FSRU di Ravenna denominato Met. Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a terra) DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 1,9 km;
- Impianto PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar contenente le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar, la predisposizione per il preriscaldamento e le due stazioni di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato mare e lato terra).
- La condotta "Met. Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna" DN 900 (36") DP 75 di lunghezza pari a circa 32 km che prevede:
  - N.6 Punti di Intercettazione Linea (PIL) ubicati lungo il tracciato per intercettare e sezionare il gasdotto in base alla cadenza prescritta dal D.M. 17/04/2008;
  - N.1 Area Trappola in adiacenza al Nodo di Ravenna (Impianto n. 693) con installazione della stazione di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato terra sul Metanodotto Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna DN 900 (36") DP 75 bar).

Le condotte sono formate da tubi di acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto, e da un punto di linea che, oltre a garantire l'operatività della struttura, garantirà la consegna di gas all'utente finale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 31 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

I tracciati di progetto sono stati definiti nel rispetto di quanto disposto dal D.M. 17 aprile 2008 “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8”, della legislazione vigente (norme di attuazione dei PRG/PSC e vincoli paesaggistici, ambientali, archeologici b, ecc.) e della normativa tecnica relativa alla progettazione di queste opere.

La definizione dei tracciati della nuova condotta è stata effettuata attraverso l'esecuzione di sopralluoghi diretti in campo tenendo conto delle informazioni territoriali contenute nella pianificazione urbanistica, della geologia e della stabilità dei versanti, dei fenomeni erosivi e di tutte le altre componenti caratterizzanti le aree attraversate.

In corrispondenza di zone particolari (versanti, corsi d'acqua, aree caratterizzate da copertura vegetale naturale, strade, impianti agricoli) sono stati effettuati specifici sopralluoghi volti alla definizione dei principali parametri progettuali:

- la larghezza dell'area di passaggio;
- la sezione dello scavo;
- la necessità di appesantimento della condotta;
- le modalità di montaggio;
- la tipologia dei ripristini.

Nel presente capitolo vengono descritte nel dettaglio le caratteristiche localizzative, tecniche e dimensionali delle Opere in progetto, le fasi di realizzazione e le modalità di gestione del Progetto realizzato e gli interventi di ripristino previsti.

#### 2.4.1. Met. Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a mare) DN 650 (26") DP 100 bar

La rotta a mare (condotta da DN650 -26") si sviluppa su una lunghezza di circa 8,5 km tra lo spool / riser di collegamento con la piattaforma Petra ad una profondità di circa 14 m, e l'approdo ubicato in corrispondenza della Stazione di Pompaggio Agip Petroli nei pressi della Spiaggia Libera di Punta Marina.

Il punto di connessione con la condotta a terra è previsto all'interno dell'esistente area dell'impianto in concessione Petra, nella zona del Lungomare C. Colombo in loc. Punta Marina (Ravenna), in prossimità della spiaggia. La realizzazione dell'approdo è prevista mediante l'utilizzo di metodologia trenchless, in particolare della tecnologia del microtunnel.

Il tracciato a mare mantiene un andamento rettilineo tra lo spool e l'isobata degli 8,5 m circa per poi piegare più marcatamente a Sud-Ovest, tramite una curva elastica di raggio 5000m ed infine proseguire in rettilineo dall'isobata dei 7m fino all'approdo.

La curva di raggio 5000m è stata introdotta per raccordare l'allineamento del microtunnel utilizzato all'approdo e la posizione dello spool in prossimità della piattaforma Petra.

In prossimità dell'approdo, la rotta proposta passa sotto la condotta esistente (condotta da 48" Terminale SAROM – Punta Marina) e il futuro elettrodotto, tramite il microtunnel.

Non sono invece previsti attraversamenti sopra condotte o cavidotti esistenti.

La rotta proposta rimane sempre a Sud delle due condotte da 28" che collegano il Terminale SAROM e Punta Marina.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 32 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Sulla base delle informazioni disponibili, l'andamento del fondale lungo il tracciato è abbastanza uniforme e privo di irregolarità significative od ostacoli.

L'approdo costiero della condotta è previsto lungo un allineamento pressoché Est-Ovest tramite tecnologia trenchless, in particolare tramite la realizzazione di un "microtunnel". Tale soluzione tecnica permette di attraversare la linea di costa senza lo scavo di una trincea.

Il punto di ingresso a terra del microtunnel è localizzato a circa 1200m dalla linea di costa, in corrispondenza della Ex Stazione di Pompaggio Agip Petroli in località Punta Marina.

Il punto di uscita a mare è localizzato a circa 1200m dalla linea di costa, ad una profondità del fondale di circa 6m.

La lunghezza del microtunnel è di circa 1.300m.

Il tracciato orizzontale non presenta deviazioni planimetriche, per facilitare il tiro della condotta all'interno del microtunnel stesso, evitando contatti tra la condotta e le pareti laterali del microtunnel.

L'ultimo tratto della condotta a mare consiste nella realizzazione dell'approdo costiero a Ravenna in loc. Punta Marina ed è prevista con tecnologia trenchless, mediante la costruzione di un Microtunnel (MT).

È inoltre prevista l'installazione di un cavo per il telecontrollo, da parte del dispacciamento Snam, di una delle due valvole SDV posizionate sulla piattaforma Petra a mare. Tale cavo consentirà il controllo da remoto di una delle due valvole SDV, mentre l'altra sarà controllata direttamente dalla FSRU. Nel tratto a mare, il cavo sarà installato in parallelo alla nuova condotta, ad una distanza non inferiore a 50m circa e sarà interrato per circa 1m.

#### 2.4.2. Met. Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a terra) DN 650 (26") DP 100 bar

Dopo l'approdo su terra, la condotta piega verso Nord e si pone al bordo della careggiata della strada del lungomare C. Colombo, fino a raggiungere l'incrocio con viale delle Americhe.

La viabilità comunale presenta già una serie di sottoservizi (acquedotto, fognatura, rete gas di distribuzione, illuminazione pubblica, rete telefonica), pertanto il metanodotto in progetto sarà ubicato negli spazi liberi rilevati durante la progettazione esecutiva. In questo tratto limitrofo alla sede straadale la condotta sarà posta completamente in protezione all'interno di un cunicolo drenato in c.a.

Dopo circa 500 m di percorrenza stradale il tracciato supera la Pineta litoranea con un'opera trenchless (direct pipe) e si pone nella zona a seminativo limitrofa all'abitato di Punta Marina. L'opera trenchless prevista per l'attraversamento della Pineta litoranea, consentirà di non interferire minimamente con l'area boscata tutelata e quindi di salvaguardarla integralmente.

Superata la Pineta litoranea, come detto precedentemente la condotta raggiunge un'area attualmente condotta a seminativo. L'area ad Ovest della pineta, è ubicata all'interno del perimetro del Piano Urbanistico Attuativo CoS13 "Punta Marina", in una zona destinata a parcheggi e opere di urbanizzazione. Il tracciato del metanodotto in progetto è stato ottimizzato nel tratto in attraversamento dell'area del Piano Urbanistico Attuativo S13, al fine di non interferire con le aree di espansione edilizia turistico-ricettiva.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>		Fg. 33 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Superata l'area del Piano Urbanistico Attuativo CoS13, la condotta raggiunge, dopo 1880 m l'area prevista per la realizzazione del punto di entrata (PDE) e dell'impianto di regolazione DP 100-75 bar (entry point di Punta Marina), a Sud dello scolo Centrale di Levante.

La lunghezza del metanodotto è pari a circa 1.880 m.

#### 2.4.2.1. Attraversamenti

Gli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua in progetto sono riassunti nella tabella sotto:

**Tabella 2.2: Dettaglio attraversamenti Met. Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a terra) DN 650 (26") DP 100 bar**

Progressiva Chilometrica di riferimento	Attraversamenti/ Percorrenze	Tubo di Protezione (m)	Metodo di attraversamento	Località
0+151 - 0+714	Lungomare C. Colombo	--	cielo aperto (con posa in cunicolo in c.a.)	Ravenna – Punta Marina
0+721 – 1+065	Via delle Americhe e la Pineta Litoranea	344	<b>Direct Pipe</b>	Ravenna – Punta Marina
1+810	Canale centrale Levante	--	cielo aperto	Ravenna – Punta Marina

#### 2.4.3. Impianto PDE FSRU Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar

Il Met. Allacciamento FSRU Ravenna - Tratto a terra DN 650 (26") DP 100 bar termina nell'area impiantistica PDE prevista in loc. Punta Marina.

All'interno dell'area impiantistica di Punta Marina, è presente il doppio impianto di lancio e ricevimento "pig per il controllo e pulizia della condotta (lato mare Trappola DN 650 e lato terra Trappola DN 900), sarà inoltre installato un impianto di regolazione della portata e misura, con le seguenti caratteristiche:

- metanodotto di monte: DN 650 (26"), DP 100 bar;
- metanodotto di valle: DN 900 (36") DP 75 bar;
- sezione di regolazione di portata con range 100 75 bar;
- sezione di misura del gas con misuratori a ultrasuoni;
- impianto di filtraggio.

In relazione al salto di pressione da regolare è prevista la predisposizione di un'area dove alloggiare la sezione di preriscaldamento del gas. Nell'impianto è anche presente il pozzetto di immissione dell'aria

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 34 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

nel flusso di metano per regolare eventualmente il potere calorifico del gas (l'indice di Wobbe) e portarlo nel range di accettabilità previsto dal Codice di Rete.

Il layout e i prospetti dell'impianto sono contenuti nel disegno No. MI-I-B-35270.

#### 2.4.4. Met. Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna DN 900 (36") DP 75

Dall'impianto di Punta Marina, al cui interno saranno ubicate le trappole di lancio e ricevimento PIG, la misura fiscale, la regolazione è previsto l'inizio del secondo tratto a terra.

Il metanodotto, complessivamente lunga circa 32 Km, si sviluppa come un anello attorno al nucleo abitato di Ravenna che procede in senso orario dalla zona di Punta Marina verso Sud fino ad attraversare il Fiume Canali Uniti, per poi deviare verso Ovest e superare a Sud l'abitato di Classe e proseguire in direzione Nord-Ovest verso la frazione di "Fornace Zarattini".

Attraversata l'Autostrada A14 direzione Ravenna, il tracciato devia decisamente verso Nord-Est per ricollegarsi nel Nodo di Ravenna (Imp. Snam Rete Gas n. 693).

Tutta l'opera è integralmente compresa all'interno del Comune di Ravenna. Gran parte del tracciato si sviluppa in terreni a prevalente destinazione agricola e, lungo il suo sviluppo, attraversa alcune principali infrastrutture tra le quali: il canale Fiumi Uniti, la linea ferroviaria Ferrara – Rimini, la Strada Statale n.16 Adriatica, la Strada Statale n. 3 bis Tiberina, il Fiume Ronco, la Strada Statale n. 67 Tosco-Romagnola, il Fiume Montone, la linea ferroviaria Castelvolognese – Ravenna, l'Autostrada A 14 Dir. Ravenna, la Strada Statale n.16 Adriatica e la linea ferroviaria Ferrara – Rimini.

Tutti gli attraversamenti principali saranno condotti con tecnologia trenchless, in trivellazione spingitubo (strade, ferrovie) o in Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) per i fiumi e canali principali.

In accordo al D.M. 17.04.2008 (Regola Tecnica), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature, collocate all'interno di aree recintate, denominate punti di intercettazione (P.I.L., P.I.D.I., P.I.D.S., ecc). Detti impianti, meglio individuati sulle planimetrie in scala 1:10.000 sono complessivamente 6 Punti di Intercettazione Linea (P.I.L.), ubicati principalmente a monte e a valle delle linee ferroviarie attraversate per rispettare il sezionamento della condotta come previsto dalla Regola Tecnica sopra citata.

Il tracciato del metanodotto, termina al Nodo di Ravenna, dove è prevista la costruzione dell'impianto trappola terminale, in ampliamento dell'esistente Nodo n.693.

##### 2.4.4.1. Attraversamenti

Gli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua in progetto sono riassunti nella tabella seguente.

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>		Fg. 35 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

**Tabella 2.3: Dettaglio attraversamenti Met. Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna DN 900 (36") DP 75**

Progressiva Chilometrica di riferimento	Attraversamenti	Tubo di Protezione (m)	Metodo di attraversamento	Località
0+800	Canale Marini di Levante	--	cielo aperto	Ravenna
1+584	Via sinistra Canale Molinetto	31	trivellazione spingitubo	Ravenna
1+651	Via circonvallazione Canale Molinetto	33	trivellazione spingitubo	Ravenna
2+250	Canale Ferrari	--	Trenchless (T.O.C.)	Ravenna
2+758	Fossina Riattivata	--	cielo aperto	Ravenna
4+576	Strada comunale via Bonifica	30	cielo aperto	Ravenna
6+115	Canale Acque alte Benini Ramo Ovest	70	trivellazione spingitubo	Ravenna
7+045	Fiumi Uniti	--	Trenchless (T.O.C.)	Ravenna
7+088	Via Marabina	--	Trenchless (T.O.C.)	Ravenna
8+811	Canale Puglioli	54	trivellazione spingitubo	Ravenna
8+831	Canale Bosca	54	trivellazione spingitubo	Ravenna

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>		Fg. 36 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Progressiva Chilometrica di riferimento	Attraversamenti	Tubo di Protezione (m)	Metodo di attraversamento	Località
9+073	Canale Bosca Vecchia	19	cielo aperto	Ravenna
10+469	Canale Arcabologna Chiavichetta	--	Trenchless (T.O.C.)	Ravenna
11+336	F.S. Ferrara - Rimini	54	trivellazione spingitubo	Ravenna
11+523	Via Romea Sud	72	trivellazione spingitubo	Ravenna
11+548	S.S. n.16 Adriatica	72	trivellazione spingitubo	Ravenna
14+229	S.S. n.118	30	trivellazione spingitubo	Ravenna
14+806	Canale Manarone 1 ramo	30	cielo aperto	Ravenna
15+026	S.S. n.3 bis Tiberina	66	trivellazione spingitubo	Ravenna
15+593	S.P. n.27 via Celia	32	trivellazione spingitubo	Ravenna
15+982	Canale Arcabologna Ramo Sud	19	cielo aperto	Ravenna
16+501	Via Argine Destro Fiume Ronco	--	Trenchless (T.O.C.)	Ravenna
16+526	Fiume Ronco	--	Trenchless (T.O.C.)	Ravenna



	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>		Fg. 37 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Progressiva Chilometrica di riferimento	Attraversamenti	Tubo di Protezione (m)	Metodo di attraversamento	Località
16+558	S.S. n.67 Tosco-Romagnola	--	Trenchless (T.O.C.)	Ravenna
17+380	Canale Lama inferiore 1 ramo	50	trivellazione spingitubo	Ravenna
17+795	Canale Canaletta inferiore sinistra	19	cielo aperto	Ravenna
18+736	Via argine Destro Montone	--	Trenchless (T.O.C.)	Ravenna
18+764	Fiume Montone	--	Trenchless (T.O.C.)	Ravenna
18+794	S.P. n.68 (via Argine Sinistro Montone)	--	Trenchless (T.O.C.)	Ravenna
19+908	S.P. n.99 (via Viazza di Sotto)	70	trivellazione spingitubo	Ravenna
20+220	Viabilità in progetto	30	cielo aperto	Ravenna
20+276	Canale Dritto	19	cielo aperto	Ravenna
21+157	Canale via Cupa	--	Trenchless (T.O.C.)	Ravenna
21+172	Via Cupa	--	Trenchless (T.O.C.)	Ravenna
21+341	S.P. n.99 (via Viazza di Sotto)	24	trivellazione spingitubo	Ravenna

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 38 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Progressiva Chilometrica di riferimento	Attraversamenti	Tubo di Protezione (m)	Metodo di attraversamento	Località
22+336	Canale Val Torto	38	trivellazione spingitubo	Ravenna
23+057	Via Fosso delle Oche	36	trivellazione spingitubo	Ravenna
23+060	Canale Giannello	36	trivellazione spingitubo	Ravenna
23+172	F.S. Castelbolognese - Ravenna	54	trivellazione spingitubo	Ravenna
23+506	S.P. n.253R San Vitale	30	trivellazione spingitubo	Ravenna
23+946	Autostrada A14 diramazione Ravenna	93	trivellazione spingitubo	Ravenna
23+977	Canale Bartolotte	93	trivellazione spingitubo	Ravenna
25+249	Canale Canala	--	Trenchless (T.O.C.)	Ravenna
25+263	S.P. n.97 (via Canala)	--	Trenchless (T.O.C.)	Ravenna
25+571	Via Sant'Egidio	24	cielo aperto	Ravenna
26+580	Canale Bagarina	36	trivellazione spingitubo	Ravenna
27+353	S.S. n.16 Adriatica	30	trivellazione spingitubo	Ravenna

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>		Fg. 39 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Progressiva Chilometrica di riferimento	Attraversamenti	Tubo di Protezione (m)	Metodo di attraversamento	Località
27+812	F.S. Ferrara - Rimini	42	trivellazione spingitubo	Ravenna
28+004	Canale Asino	19	cielo aperto	Ravenna
29+867	Via Ferragu	38	trivellazione spingitubo	Ravenna
30+111	Via Canalazzo	30	trivellazione spingitubo	Ravenna

#### 2.4.5. Caratteristiche fisiche del progetto

##### 2.4.5.1. Tubazioni

Le tubazioni impiegate saranno rispondenti a quanto prescritto nel DM 17 Aprile 2008.

In corrispondenza degli attraversamenti delle strade più importanti e dove, per motivi tecnici, si è ritenuto opportuno, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione.

##### 2.4.5.2. Materiali

Per il calcolo dello spessore di linea della tubazione è stato scelto un opportuno grado di utilizzazione rispetto al carico unitario di snervamento minimo garantito.

Lo spessore dei tubi utilizzati per le specifiche destinazioni, al netto della tolleranza negativa garantita di fabbricazione, sarà comunque non inferiore sia agli spessori di calcolo  $t_{min}$  e  $t_{1min}$ , sia allo spessore minimo ammesso al punto 2.1 del D.M. 17 Aprile 2008.

##### 2.4.5.3. Protezione anticorrosiva

La condotta sottomarina deve essere sottoposta ad un sistema di prevenzione e protezione dalla corrosione.

Tale sistema di prevenzione e protezione si basa sull'utilizzo di un sistema congiunto costituito da:

- una protezione passiva che consiste nel rivestimento esterno della condotta con materiali polietilenici in grado di proteggere il metallo dall'ossidazione;
- una protezione attiva (protezione catodica), mediante l'applicazione di anodi sacrificali a bracciale in lega di alluminio.

In merito alle condotte a terra, saranno protette da:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 40 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

- una protezione passiva esterna in polietilene, di adeguato spessore, ed un rivestimento interno in vernice epossidica; i giunti di saldatura sono rivestiti in cantiere con fasce termorestringenti di polietilene;
- una protezione attiva (catodica), attraverso un sistema di corrente impressa con apparecchiature poste lungo la linea che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolita circostante (terreno, acqua, ecc.).

#### 2.4.5.4. Cavo di Telecomunicazioni

Lungo la condotta verrà interrato un cavo accessorio a fibre ottiche, inserito all'interno di una tubazione in HDPE (polietilene ad alta densità DN 50, interrata nello stesso scavo del gasdotto). Questo cavo verrà utilizzato per controllare e monitorare in remoto i punti di intercettazione della linea.

In corrispondenza degli attraversamenti per i quali è prevista la messa in opera della condotta in tubo di protezione o con tecnologia "trenchless", la tubazione in HDPE verrà inserita a sua volta in un tubo di protezione in acciaio denominato tubo portacavi della dimensione pari a DN 100 mm o DN 200 mm a seconda della tipologia di attraversamento.

#### 2.4.6. Fascia di asservimento

La costruzione ed il mantenimento di un metanodotto sui fondi privati sono legittimati da una servitù il cui esercizio, lasciate inalterate le possibilità di sfruttamento agricolo di questi fondi, limita la fabbricazione nell'ambito di una fascia di asservimento a cavallo della condotta (servitù non aedificandi).

La società Proponente acquisisce la servitù stipulando con i singoli proprietari dei fondi un atto autentificato, registrato e trascritto in adempimento di quanto in materia previsto dalle leggi vigenti.

L'ampiezza di tale fascia, in accordo con le vigenti normative di legge, varia in funzione delle caratteristiche tecniche del metanodotto.

Nel caso specifico, considerando le massime pressioni operative (MOP), le distanze minime per i metanodotti a terra risultano pari a:

- 18,0 m per il met. "allacciamento FSRU di Ravenna (tratto a terra)" DN 650 (26") DP 100 bar (grado di utilizzazione  $f=0,57$ );
- 20,0 m per il met. "collegamento PDE FSRU di Ravenna al Nodo di Ravenna" DN 900 (36") DP 75 bar (grado di utilizzazione  $f=0,72$ ).

#### 2.4.7. Impianti e punti di linea

In accordo alla normativa vigente (DM 17.04.08), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature (valvole) di intercettazione che hanno la funzione di isolare i vari tratti e di sezionare la condotta interrompendo il flusso di gas in caso di necessità.

Gli impianti sono costituiti da tubazioni, valvole e pezzi speciali, principalmente interrati, ubicati in aree recintate con pannelli in grigliato di ferro galvanizzato, pitturato di colore verde, alti 2,5 m dal piano impianto.

Nel progetto sono previste le seguenti tipologie di impianti:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 41 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

### Punto di Intercettazione di linea

Il punto di intercettazione è costituito da tubazioni interrate ad eccezione del sistema di manovra e del relativo scarico necessario per l'evacuazione del gas in atmosfera (effettuato, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria). L'impianto comprende quindi valvole di intercettazione interrate, bypass interrato, apparecchiature per il controllo e il monitoraggio del sistema, la protezione catodica della condotta e un fabbricato per il ricovero delle apparecchiature e della strumentazione di controllo.

I punti di intercettazione di linea sono telecontrollati e quindi, in ottemperanza a quanto prescritto dal D.M. 17/04/08, la distanza massima tra loro deve essere di 15 km. Inoltre, in corrispondenza di attraversamenti ferroviari, le valvole di intercettazione devono essere poste a monte e a valle dell'attraversamento ad una distanza tra loro non superiore a 2 km, per ottemperare alle prescrizioni del D.M. 04/04/2014.

Le valvole saranno motorizzate per mezzo di attuatori installati fuori terra e saranno controllate da remoto tramite il cavo in fibra ottica per un rapido intervento di chiusura (interrato insieme alla condotta principale).

Considerata la lunghezza complessiva dell'opera, dall'FSRU fino all'immissione del gas nella rete nazionale gasdotti e alla presenza di 3 linee ferroviarie, sono previsti n. 6 impianti di linea (esempio in Figura seguente).



**Figura 2-7: Esempio di punto di intercettazione di linea**

### Impianti di lancio e ricevimento "pig"

Per il controllo e la pulizia interna della tubazione si utilizzano dispositivi detti "pig", che consentono l'esplorazione, dall'interno, delle caratteristiche geometriche e meccaniche della tubazione.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 42 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Il punto di lancio e ricevimento dei “pig” è costituito essenzialmente da un corpo cilindrico, chiamato “trappola”, di diametro superiore a quello della linea per agevolare il recupero del “pig”.

La “trappola”, gli accessori per il carico e lo scarico del “pig” e la tubazione di scarico della linea sono installati fuori terra, mentre le tubazioni di collegamento e di by-pass all’impianto vengono interrate. Lo scarico del gas per eventuali attività di manutenzione ordinaria e straordinaria sarà realizzato attraverso un “vent” freddo.

Nel caso in esame sono previste due aree trappole, in particolare:

1) un’area trappole all’interno del punto di entrata di Punta Marina (entry point di Punta Marina), costituita da un doppio impianto di lancio e ricevimento “pig” atto per il:

- controllo e la pulizia interna del tratto compreso tra il punto di entrata e la FSRU;
- controllo e la pulizia interna del tratto compreso tra il punto di entrata e l’esistente nodo di Ravenna n.693.

2) un’area trappola in ampliamento dell’esistente nodo di Ravenna n. 693, per la ricezione/lancio dei “pig” della seconda trappola in progetto nell’area impiantistica di Punta Marina,

#### Area impiantistica di Punta Marina

All’interno dell’area impiantistica di Punta Marina, oltre al doppio impianto di lancio e ricevimento “pig”, è previsto:

1) un impianto di regolazione della portata e misura, con le seguenti caratteristiche:

- metanodotto di monte: DN 650 (26”), DP 100 bar;
- metanodotto di valle: DN 900 (36”) DP 75 bar;
- sezione di regolazione di portata;
- sezione di misura del gas;
- impianto di filtraggio.

2) un impianto con sistema di correzione dell’Indice di Wobbe, per ridurre eventualmente il potere calorifico e portarlo nel range di accettabilità previsto dal Codice di Rete della società Snam Rete Gas (incluso nel battery limit del Terminale);

3) un’area predisposta per l’installazione del sistema di preriscaldamento.

L’area impiantistica di Punta Marina include al suo interno un fabbricato per l’alloggiamento delle apparecchiature elettriche e di controllo.

In questo progetto sono previsti i seguenti impianti riassunti nella Tabella seguente.

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO	<b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 43 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

**Tabella 2.4: Impianti e punti di linea in progetto**

N.	Impianto	Posizione (KP)	Provincia	Città	Area Recintata (m <sup>2</sup> )	Strada d'accesso (m)
1	Impianto di Punta Marina	0+000 su PDE e impianto di regolazione FSRU di Ravenna	Ravenna (RA)	Ravenna	16.340	530
2	P.I.L. n.1	10+088 su met. "collegamento PDE FSRU di Ravenna al Nodo di Ravenna " DN 900 DP 75 bar	Ravenna (RA)	Ravenna	347	625
3	P.I.L. n.2	11+519 su met. "collegamento PDE FSRU di Ravenna al Nodo di Ravenna " DN 900 DP 75 bar	Ravenna (RA)	Ravenna	347	80
4	P.I.L. n.3	23+023 su met. "collegamento PDE FSRU di Ravenna al Nodo di Ravenna " DN 900 DP 75 bar	Ravenna (RA)	Ravenna	347	1540
5	P.I.L. n.4	24+589 su met. "collegamento PDE FSRU di Ravenna al Nodo di Ravenna " DN 900 DP 75 bar	Ravenna (RA)	Ravenna	347	840
6	P.I.L. n.5	27+718 su met. "collegamento PDE FSRU di Ravenna al Nodo di Ravenna " DN 900 DP 75 bar	Ravenna (RA)	Ravenna	347	665
7	P.I.L. n.6	28+376 su met. "collegamento PDE FSRU di Ravenna al Nodo di Ravenna " DN 900 DP 75 bar	Ravenna (RA)	Ravenna	347	395

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>		Fg. 44 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

N.	Impianto	Posizione (KP)	Provincia	Città	Area Recintata (m²)	Strada d'accesso (m)
8	Area trappole	31+857 su met. "collegamento PDE FSRU di Ravenna al Nodo di Ravenna" DN 900 DP 75 bar	Ravenna (RA)	Ravenna	3991 (*)	accesso dall'esistente Nodo di Ravenna
NOTE: (*) area in ampliamento dell'esistente area trappole di Ravenna						

## 2.5. Descrizione delle Fasi di Cantierizzazione

### 2.5.1. Terminale FSRU Ravenna

Le attività relative alla realizzazione del Terminale riguarderanno esclusivamente la piattaforma offshore Petra per la realizzazione della piattaforma Petra, in quanto la FSRU arriverà in sito completamente allestita delle apparecchiature necessarie al suo corretto funzionamento.

Di seguito sono descritte le diverse fasi realizzative. L'articolazione delle stesse è organizzata in modo tale da poter procedere con delle lavorazioni in parallelo, in squadre.

La realizzazione del Terminale verrà attuata attraverso le seguenti fasi operative:

- accantieramento;
- realizzazione dei dragaggi;
- installazione apparecchiature;
- Ormeggio della FSRU e collegamento alla piattaforma Petra.

#### 2.5.1.1. Accantieramento

La fase di accantieramento prevede la preparazione dell'area per l'installazione delle opere a mare:

- Esecuzione indagini pre-installazione;
- Eventuale rimozione di ostacoli dal fondale marino per tutta l'area interessata dall'intervento;
- Eventuale demolizione delle strutture esistenti della piattaforma Petra che creano intralcio alla costruzione delle nuove;
- Livellamento del fondale fino alla profondità di progetto.

#### 2.5.1.2. Realizzazione dei dragaggi

Il progetto prevede la necessità di movimento di sedimenti del fondale marino in prossimità della Piattaforma Petra.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 45 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

In questa zona si prevede di dover realizzare una attività di dragaggio significativa, volta a rendere i fondali marini idonei all'ormeggio permanente dell'FSRU presso la piattaforma Petra ed all'accesso, la manovra e l'ormeggio delle LNG Carriers all'FSRU.

I mezzi necessari a svolgere le attività di dragaggio saranno scelti in base ai risultati delle indagini di dettaglio che saranno condotte.

A titolo di esempio, le attività di dragaggio potranno essere condotte mediante l'utilizzo di escavatori a fune o idraulici, a braccio rovescio, installati su pontoni galleggianti.

In ogni caso il tipo di mezzo da adottare dovrà consentire di evitare eccessive dispersioni di acqua torbida verso l'ambiente marino e di minimizzare il contenuto di acqua nella massa di sedimenti asportati, al fine di favorire il processo di consolidamento e di ridurre l'eventuale quantitativo di acqua da trattare.

Prima dell'avvio delle fasi di realizzazione sarà condotta una prova di dragaggio (test pilota) volta all'ottimizzazione delle attività e a ricavare i parametri necessari per l'impostazione del sistema di monitoraggio della torbidità, con particolare riferimento all'individuazione dei valori di fondo dei sedimenti in sospensione e dell'incremento tollerabile. Da tale prova dovranno essere anche ricavate informazioni circa l'effettivo contenuto di acqua del materiale dragato, aspetto anch'esso necessario per l'ottimizzazione delle attività, in relazione alla quantificazione dei volumi di acqua eventualmente da trattare.

In ogni caso, la modalità di dragaggio più idonea potrà essere definita con maggior precisione una volta noti i risultati della campagna di caratterizzazione ambientale, che potrà fornire indicazioni e istruzioni operative atte a ottemperare ai requisiti delle normative vigenti in materia di tutela ambientale.

Durante l'esecuzione del dragaggio saranno previste attività di controllo dei solidi sospesi nella colonna d'acqua nelle aree oggetto di movimentazione, tale da consentire tempestivamente la sospensione dell'attività qualora venga evidenziata la fuoriuscita del pennacchio della torbidità al di fuori delle aree previste o si registi una eccessiva torbidità in virtù dei parametri preventivamente concordati.

#### 2.5.1.3. Lavori di Adeguamento Piattaforma Petra: ALTERNATIVA A – Soluzione con Cassoni

Terminate le operazioni preliminari, si eseguiranno le attività necessarie per la realizzazione delle fondazioni delle strutture dell'impianto di ricezione.

##### Installazione fondazioni ed impalcato piattaforma Petra

Le opere previste sono:

- Infissione pali per fondazione briccole di ormeggio alla FSRU;
- Infissione pali per fondazione briccole di accosto della FSRU;
- Infissione pali per fondazione piattaforma Petra.

Terminata l'installazione delle fondazioni si procederà alla costruzione delle opere in carpenteria metallica costituenti l'impalcato della piattaforma Petra.

Le soluzioni proposte rispondono ai requisiti tecnici richiesti dalla normativa tecnica di riferimento nazionale (NTC2018).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 46 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

#### Installazione cassoni paraonde

I cassoni paraonde, previsti nel lato EST della piattaforma Petra, saranno di tipo prefabbricato e saranno trasportati in loco tramite apposite chiatte e rimorchiatori.

Una volta raggiunto il sito di installazione, una nave da lavoro dotata di gru opportunamente dimensionata procederà con il sollevamento e la posa sul fondo fino alla profondità di progetto al fine di garantirne la stabilità.

Concluso l'affondamento si procederà con le opere di consolidamento ed il successivo riempimento con materiale di dragaggio per poi procedere con l'installazione del manto di copertura e degli arredi.

In aggiunta sarà installato un muro paraonde nell'estremo lato EST del cassone paraonde al fine di garantire una adeguata protezione.

#### Installazione del piping, valvole e bracci di carico

Una volta realizzati i supporti e le strutture necessarie, si procede all'installazione del piping, valvole e strumentazione di linea prevista.

L'esecuzione di lavori meccanici comprende le seguenti attività:

- prefabbricazione di tubazioni, raccorderia, valvole, pezzi speciali e di tutti gli altri componenti previsti nel progetto;
- preparazione di ponteggi dove necessario;
- montaggio in opera delle tubazioni, raccorderia, valvole complete di attuatore, dei pezzi speciali (prefabbricati o non), secondo i disegni di progetto;
- messa in opera dei supporti metallici tubazioni;
- controlli radiografici delle saldature;
- verniciatura parti metalliche fuori terra;
- collaudo idraulico delle tubazioni installate.

I bracci di carico saranno trasportati al sito per mezzo di idonei mezzi navali ed assemblati.

Ultimati i lavori di installazione si procederà alle attività di pre-commissioning (test in assenza di idrocarburo).

#### Installazione nuove apparecchiature elettriche ed attività di pre-commissioning

Le seguenti nuove apparecchiature elettriche sono installate:

- Installazione cavo e struttura di supporto per la connessione FSRU- piattaforma Petra;
- Installazione generatore diesel di emergenza;
- Installazione sala controllo dove saranno alloggiati i quadri elettrici;
- Installazione corpi illuminanti;



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 47 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

- Installazione impianto di terra;
- Installazione canaline portacavi e cavi elettrici per l'alimentazione nuove utenze.

A valle dell'installazione verranno effettuati i test di pre-commissioning (test in assenza di energia elettrica).

#### Installazione nuove apparecchiature di strumentazione ed automazione

Le seguenti nuove apparecchiature di strumentazione sono installate:

- Installazione cavo ESD Link e struttura di supporto per la connessione FSRU- piattaforma Petra;
- Installazione quadro di controllo;
- Cablaggio strumenti fino a quadro controllo;
- Installazione dei sensori di rilevazione gas e incendio;
- Installazione del sistema DCS/ESD/F&G.

Al termine dell'installazione saranno effettuati i test di pre-commissioning (test in assenza di energia elettrica).

#### Installazione arredi di ormeggio

I nuovi arredi di ormeggio saranno installati secondo le modalità definite in fase di progettazione:

- Ganci a scocco;
- Respingenti.

#### 2.5.1.4. Lavori di Adeguamento Piattaforma Petra: ALTERNATIVA B

Terminate le operazioni preliminari, si eseguiranno le attività necessarie per la realizzazione delle fondazioni delle strutture dell'impianto di ricezione.

#### Installazione Cofferdam ed impalcato

Le opere previste sono:

- Infissione pali per nuovo cofferdam;
- Riempimento del cofferdam con materiale di risulta da dragaggio;
- Installazione dei dispositivi di rinforzo per il palancolato del cofferdam (tiranti, traci, cavi, ecc.)
- Installazione del manto di copertura e degli arredi.

Le soluzioni proposte rispondono ai requisiti tecnici richiesti dalla normativa di riferimento nazionale (NTC2018).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 48 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

In aggiunta sarà installato un muro paraonde nell'estremo lato EST della piattaforma Petra al fine di garantire una adeguata protezione.

#### Installazione del piping, valvole e bracci di carico

Una volta realizzati i supporti e le strutture necessarie, si procede all'installazione del piping, valvole e strumentazione di linea prevista.

L'esecuzione di lavori meccanici comprende le seguenti attività:

- prefabbricazione di tubazioni, raccorderia, valvole, pezzi speciali e di tutti gli altri componenti previsti nel progetto.
- preparazione di ponteggi dove necessario;
- montaggio in opera delle tubazioni, raccorderia, valvole complete di attuatore, dei pezzi speciali (prefabbricati o non), secondo i disegni di progetto;
- messa in opera dei supporti metallici tubazioni;
- controlli radiografici delle saldature;
- verniciatura parti metalliche fuori terra;
- collaudo idraulico delle tubazioni installate

I bracci di carico saranno trasportati al sito per mezzo di idonei mezzi navali ed assemblati.

Ultimati i lavori di installazione si procederà alle attività di pre-commissioning (test in assenza di idrocarburo).

#### Installazione nuove apparecchiature elettriche ed attività di pre-commissioning

Le seguenti nuove apparecchiature elettriche sono installate:

- Installazione cavo e struttura di supporto per la connessione FSRU- piattaforma Petra;
- Installazione generatore diesel di emergenza;
- Installazione sala controllo dove saranno alloggiati i quadri elettrici;
- Installazione corpi illuminanti;
- Installazione impianto di terra;
- Installazione canaline portacavi e cavi elettrici per l'alimentazione nuove utenze.

A valle dell'installazione verranno effettuati i test di pre-commissioning (test in assenza di energia elettrica).

#### Installazione nuove apparecchiature di strumentazione ed automazione

Le seguenti nuove apparecchiature di strumentazione sono installate:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 49 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

- Installazione cavo ESD Link e struttura di supporto per la connessione FSRU- piattaforma Petra;
- Installazione quadro di controllo;
- Cablaggio strumenti fino a quadro controllo;
- Installazione dei sensori di rilevazione gas e incendio;
- Installazione del sistema DCS/ESD/F&G.

Al termine dell'installazione saranno effettuati i test di pre-commissioning (test in assenza di energia elettrica).

#### Installazione arredi di ormeggio

I nuovi arredi di ormeggio saranno installati secondo le modalità definite in fase di progettazione:

- Ganci a scocco;
- Respingenti.

#### 2.5.1.5. Ormeggio della FSRU e collegamento alla piattaforma Petra

Una volta terminate le operazioni di realizzazione delle opere nell'impianto di ricezione, sarà possibile ormeggiare la FSRU presso la piattaforma Petra e procedere con il collegamento della stessa.

Aiuti temporanei alla navigazione potrebbero essere richiesti durante il traino della FSRU in fase di trasporto e ormeggio.

#### 2.5.2. Opere Connesse

##### 2.5.2.1. Met. Allacciamento FSRU Ravenna - Tratto a mare DN 650 (26") DP 100 bar

#### Aree di cantiere

L'area di cantiere relativa alla nave posa-tubi si limiterà al solo ingombro nel mezzo, all'impronta della condotta sul fondale e ad eventuali aree impegnate dalle linee di ormeggio.

L'installazione della condotta a mare comporterà l'allestimento delle seguenti aree di lavoro a terra:

- cantiere di prefabbricazione e stoccaggio, costituito da un'area ad uso industriale o con caratteristiche simili, prossimo alla costa. I tubi, dopo i lavori di rivestimento, appesantimento con calcestruzzo (gunitatura) ed installazione degli anodi, saranno stoccati provvisoriamente nell'area di stoccaggio tubi e materiali, dalla quale potranno essere agevolmente trasportati, su autoarticolati, ad un punto di attracco e da qui caricati sugli appositi mezzi navali (pipe carriers, rimorchiatori), che riforniranno in maniera continuativa i mezzi posa-tubi.
- cantiere di collaudo finale allestito presso l'approdo della condotta è costituito da un'area contenente le attrezzature e la strumentazione per il lancio del pig/ricevimento e l'allagamento della condotta,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 50 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

- cantiere presso il tracciato del cavo TLC per posa sul fondo e successivo interrimento con 1,00m di ricoprimento.

#### Attività di Costruzione lungo la Rotta

La posa della condotta prevede la preparazione di una stringa (tubi saldati in testa) a bordo della nave posa-tubi, il varo della tubazione in mare e il suo successivo abbandono sul fondale.

La posa della condotta sarà effettuata da un mezzo posa-tubi equipaggiato con sistema di ancoraggio tradizionale (utilizzo di 8-12 ancore).

Allo scopo di contenere le sollecitazioni di posa della tubazione entro i limiti previsti, la nave posa-tubi sarà dotata di "rampa di varo" e di tensionatori di ritenuta, per mantenere la condotta nella configurazione predefinita dal tipo di mezzo in utilizzo (varo a "S").

La prima operazione da effettuare sarà quella del "tiro da terra" della stringa di condotta da installare all'interno del microtunnel. Il barge di varo si posizionerà in posizione opportuna a circa 500m dal punto di uscita a mare del microtunnel e comincerà le operazioni di saldatura e preparazione della stringa di varo; la testa della condotta sarà dotata di una "testa di tiro" a cui sarà collegato il cavo di tiro proveniente da terra (che sarà preventivamente installato all'interno del microtunnel) e via via che la stringa sarà costruita si procederà al "tiro" fino all'arrivo a terra della "testa di tiro". In questa fase il barge di varo sarà fisso in posizione e solo successivamente procederà con il varo normale verso il largo.

Dopo il completamento dell'installazione della stringa di tubo nel microtunnel, in accordo con la produzione giornaliera delle stringhe per la posa, l'area di varo si muoverà lungo il tracciato della condotta. L'avanzamento dipenderà da diversi fattori quali tipo di mezzo di varo, metodo di saldatura, diametro e spessore del tubo. L'avanzamento medio è stimato essere di circa 1,0 km/giorno.

#### Campo ancore della Nave Posatubi

Il campo ancore della nave posa-tubi sarà funzione della profondità d'acqua interessata e dalla presenza di eventuali ostacoli.

La singola linea di ormeggio potrebbe avere una lunghezza tra 400m-900m.

Durante la fase di tiro della stringa di tubo all'interno del micro-tunnelling, il mezzo navale sarà fisso. Successivamente le ancore saranno movimentate e riposizionate lungo la rotta prestabilita in modo da proseguire la posa della condotta verso il largo.

#### Post-trenching

Una volta che la condotta sarà posata sul fondo, si provvederà al suo affossamento per motivi di stabilità. La metodologia di scavo applicata sarà quella del post-trenching. Questa tecnica consiste nell'uso di un mezzo sottomarino che provvederà all'affossamento della tubazione asportandole materiale da sotto, dopo che è stata varata e posata nella posizione voluta. Il materiale scavato sotto la condotta sarà depositato lateralmente alla trincea sempre muovendosi a cavallo del tubo.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 51 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

La macchina di scavo PTM (post trenching machine) sarà movimentata da un mezzo nave equipaggiato di gru e idoneo per il posizionamento in bassi fondali.



**Figura 2-8: Esempio di Mezzo Sottomarino Tradizionale per Operazione di Interramento della Condotta con Post Trenching**

### Collegamenti

In prossimità della piattaforma Petra di ormeggio della FSRU saranno realizzati i collegamenti sottomarini tra la condotta posata sul fondo e il tubo di risalita in piattaforma (riser).

I collegamenti saranno realizzati mediante giunti di raccordo equipaggiati con flange agli estremi per permettere l'accoppiamento sottomarino.

Questi giunti saranno di forma e dimensione in dipendenza del tratto che deve essere collegato. Inoltre, la dimensione di ogni singolo giunto dipenderà dalla capacità dei mezzi navali di manovrare e sollevare oggetti di grandi dimensioni e pesanti. Considerando che la lunghezza del tratto da collegare è di circa 300m di eseguire un'installazione per tratti, flangiati tra loro.

Le operazioni di installazione saranno effettuate previa metrologia mediante l'ausilio di sommozzatori.

Le curve degli elementi tubolari di raccordo saranno piggabili.

### Realizzazione degli attraversamenti

Le indagini preliminari effettuate lungo il tracciato hanno identificato la presenza di diverse condotte esistenti che approdano a terra in corrispondenza della stazione di ricezione Petra.

La condotta in progetto attraverserà in microtunnel le condotte esistenti del terminale n. 4 (48") e del cavo elettrico sottomarino del progetto "AGNES".

La configurazione del profilo del micro-tunnelling sarà tale, dunque, da non interferire con le linee esistenti.

Nel caso in cui nelle successive fasi di progettazione si riscontrasse la necessità di attraversare altre tubature o di cavi sottomarini nel tratto al di fuori del micro-tunnelling, sarà necessario cercare di



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 52 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

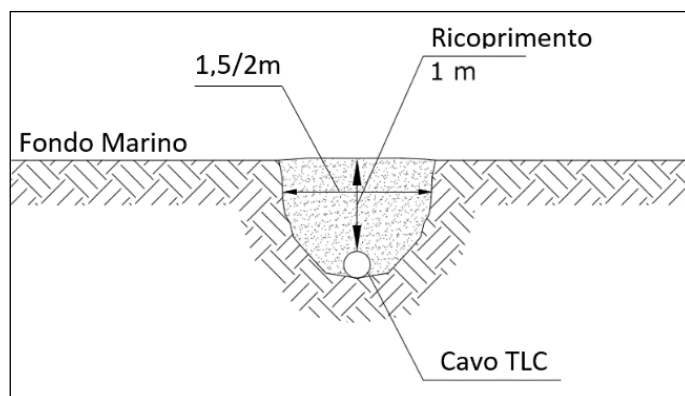
Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

attenuare qualsiasi danno potenziale ad altri servizi e mitigarne gli effetti. La procedura generale per la realizzazione degli attraversamenti prevede le seguenti attività:

- esecuzione di rilievi ed indagini prima della posa della condotta, in modo da determinare con precisione il punto di attraversamento del cavo;
- marcatura dei punti di attraversamento mediante transponder di tipo acustico (o strumenti analoghi);
- rimozione di ogni possibile ostacolo nell'area dell'attraversamento;
- installazione di materassi in cemento sul fondale, di supporto o di protezione, posizionati adiacenti e paralleli ai cavi nei punti di incrocio;
- installazione della condotta con sezione in attraversamento retta, ed angolo di incidenza del cavo preferibilmente maggiore di 30°;
- esecuzione di opere di stabilizzazione dell'attraversamento con materassi o berme di massi, se necessario
- rilievo post – posa finale.

#### Installazione Cavo TLC per controllo valvola SDV

È prevista l'installazione di un cavo per il telecontrollo, da parte del dispacciamento Snam, di una delle due 26" valvole SDV posizionate sulla piattaforma Petra a mare. Nel tratto a mare, il cavo sarà installato in parallelo alla nuova condotta, ad una distanza non inferiore a 50m circa e sarà interrato per circa 1m.



**Figura 2-9: Tipica sezione trasversale di cavo affossato**

Prima dell'entrata nel microtunnel, il cavo si avvicinerà alla nuova condotta e proseguirà quindi all'interno del microtunnel, quindi arriverà fino all'impianto a terra.

La prima fase di installazione per il tratto a mare del cavo TLC inizierà sul ponte della nave posatubi, al momento della costruzione della stringa, che sarà tirata all'interno del microtunnel. In questa fase la nave posatubi è ancorata a circa 500m dall'uscita a mare del microtunnel

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 53 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Il cavo rotolato in una bobina (reel) dovrà essere alloggiata sulla nave posa-tubi per essere dispiegata posizionata all'interno di un tubo flessibile di protezione, il quale sarà fascettato con passo costante alla condotta DN650, per poi essere tirato all'interno del microtunnel in un'unica soluzione. Il tubo cavo può essere fascettato direttamente alla condotta oppure delle selle (saddle) possono essere considerate.

Terminata questa fase possibile abbandonare l'estremità (con una lunghezza extra), che sarà recuperata sul mezzo navale predisposto a completare la posa del cavo sul quale si provvederà a fare il collegamento (splice connection) per congiungere i tratti di cavo.

La profondità di scavo e conseguente affossamento del cavo può essere raggiunto con diverse tecnologie. Alcune macchine adottano strumenti di taglio ("cutting wheel" o "digging chain") altre invece prevedono "dredging pumping" o "jetting". Esempi di questi macchine sono riportati in Figura seguente.



**Figura 2-10: Esempio di mezzi sottomarini per interrimento di cavi**

#### 2.5.2.2. Met. Allacciamento FSRU Ravenna - Tratto a mare DN 650 (26") DP 100 bar – dettaglio Approdo costiero

Per la condotta a mare è prevista anche la realizzazione dell'approdo costiero a Ravenna in loc. Punta Marina ed è prevista con tecnologia trenchless, mediante la costruzione di un Microtunnel (MT). Di seguito vengono brevemente descritte le fasi e le modalità realizzative del Microtunnel.

##### Preparazione del cantiere

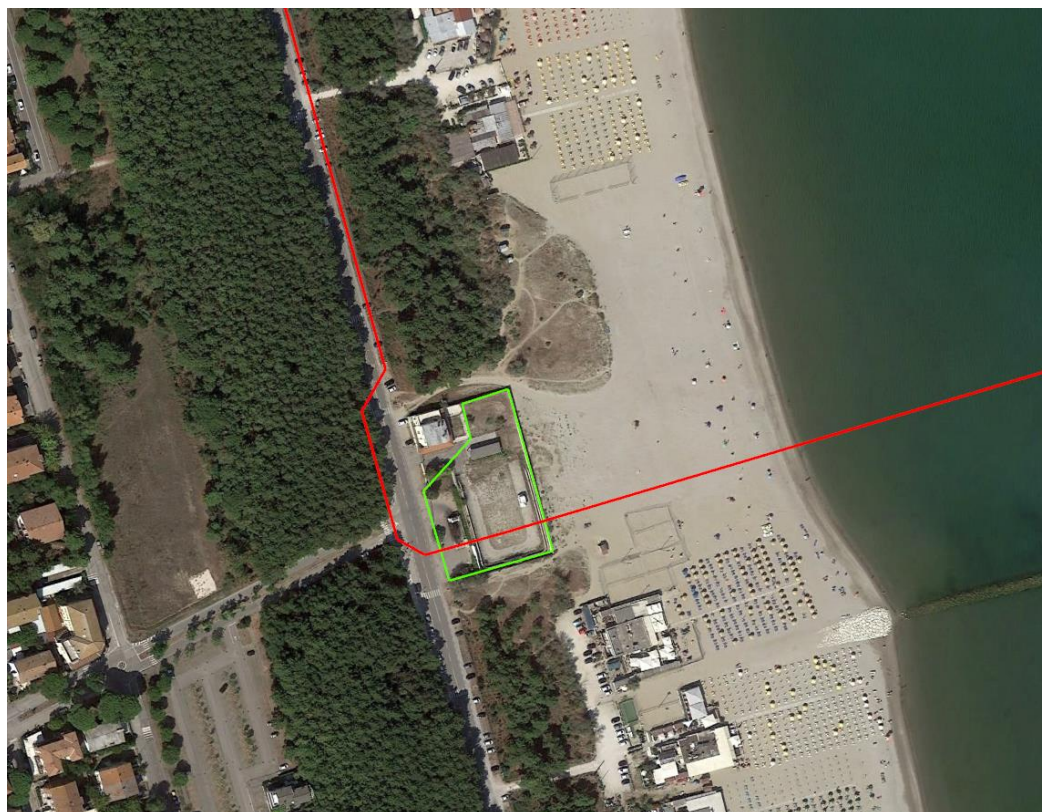
Il cantiere temporaneo previsto per l'installazione della macchina di perforazione verrà installata all'interno dell'esistente area dell'impianto in concessione Petra, nella zona del lungomare C. Colombo in loc. Punta Marina (Ravenna).

La macchina di perforazione verrà posizionata all'interno di un pozzo di spinta, le cui caratteristiche dipendono dalla copertura di progetto del tunnel ed dalle dimensioni del blocco di spinta e della testa fresante. Il pozzo di spinta avrà una pianta rettangolare e le pareti saranno progettate per resistere alle forze di spinta e costituire un piano di lavoro stabile e asciutto.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 54 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Il materiale proveniente dallo scavo sarà temporaneamente stoccato in uno spazio confinato ed eventualmente riutilizzato ripristinando il sito al termine dei lavori.



**Figura 2-11: in verde l'area di lavoro per postazione di spinta microtunnel a Ravenna, in rosso il metanodotto in progetto**

In funzione delle caratteristiche geotecniche del terreno circostante, si valuterà nelle successive fasi della progettazione, la necessità di realizzare interventi di stabilizzazione del terreno per la costruzione del pozzo e delle pareti del tunnel.

Per l'inserimento della condotta nel tunnel verrà installato un argano di sollevamento all'interno o in prossimità della buca di spinta, compresi gli strumenti di controllo e l'alimentazione elettrica associati.

#### Realizzazione del tunnel

L'opera in microtunnel consiste nella realizzazione di un tunnel di diametro interno dell'ordine di 2,4 m e diametro esterno di circa 3,0m, mediante trivellazione con macchina di perforazione (Tunnel Boring Machine" – TBM) teleguidata, basata sull'avanzamento di uno scudo cilindrico cui è applicato frontalmente un sistema di scavo (si veda Figura seguente).

L'azione di avanzamento è esercitata da martinetti idraulici sistemati in un pozzo di spinta che agiscono sui conci tubolari di calcestruzzo (lunghezza 3 m) di rivestimento del tunnel. Lo scopo di tale sistema è quello di stabilizzare sia il fronte di scavo, sia le pareti laterali, controllando la stabilità



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 55 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

grazie all'immediata collocazione del rivestimento definitivo del tunnel in calcestruzzo, e di limitare gli effetti di disturbo e/o di rischio indotti sull'ambiente circostante. Martinetti idraulici intermedi possono essere utilizzati in posizioni discrete lungo il microtunnel per ridurre i valori di spinta nel pozzo di ingresso.

Per la realizzazione del microtunnel è previsto l'utilizzo di una fresa a sezione integrale con bilanciamento della pressione idrostatica sul fronte di scavo tramite fanghi di perforazione (slurry). La funzione dei fanghi è di trasportare, all'interno del condotto di ritorno dal fronte di scavo, posizionato all'interno del microtunnel stesso, il materiale di risulta sotto forma di sospensione.

Il circuito fanghi è un sistema chiuso, ovvero il fluido viene recuperato assieme al materiale scavato al fronte. La miscela di materiale scavato e slurry non viene dispersa in mare ma recuperata e riutilizzata o smaltita secondo le disposizioni di legge.

L'avanzamento della TBM è guidato da un sistema laser che consente di evidenziare tempestivamente gli eventuali errori di traiettoria e di applicare conseguentemente le necessarie correzioni.



**Figura 2-12: Fase di scavo del microtunnel**

Quando la TBM ha raggiunto la posizione finale prevista, in corrispondenza del pozzo di uscita a mare, la TBM viene recuperata da mezzi marini (vedi Figura seguente). Lo smarino da smaltire dipende dalle dimensioni del tunnel e dalle dimensioni del pozzo di spinta. Per l'approdo di Ravenna, il volume totale del terreno rimosso per il tunnel è stato stimato all'incirca in 8.500 m<sup>3</sup>.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 56 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II



**Figura 2-13: Recupero della fresa meccanica a mare**

#### Scavo in mare per recupero Testa di Perforazione

All'uscita a mare del microtunnel si deve scavare una trincea temporanea, avente lo scopo di garantire il recupero della TBM e garantire il raccordo della condotta nel piano verticale tra il punto di uscita del microtunnel (posizionato alcuni metri sotto il livello del fondale) e il fondale naturale. Il punto preliminare di uscita in mare si trova in una zona con fondale regolare, e dalle informazioni attualmente disponibili, caratterizzata da sedimento fine (sabbie, limi).

Le dimensioni preliminari dello scavo per il recupero della macchina nel punto di uscita sono:

- Profondità dal fondale: 6.5 m (da verificare con i dati della campagna geotecnica)
- Pendenza laterale: 1:3 (da verificare con i dati della campagna geotecnica)
- Lunghezza fondo scavo: 15 m
- Larghezza fondo scavo: 6 m
- Materiale scavato: 4.000 m<sup>3</sup> (circa).

Ultimate le procedure per il recupero della testa di perforazione, il tunnel verrà temporaneamente chiuso e messo in sicurezza fino alla successiva fase di installazione della tubazione DN 650 (26") (in funzione della programmazione finale dei lavori). Poco prima del tiro della condotta lo scavo verrà finalizzato, realizzando una trincea di transizione, con una pendenza tale da non creare nella condotta sia in fase di installazione che in fase operativa, sollecitazioni e campate eccessive.

Le dimensioni preliminari dello scavo per la transizione col fondale marino sono:

- Profondità del fondo: max. 6.5 m – min. 0.0 m
- Pendenza laterale: 1:3 (da verificare con i dati della campagna geotecnica)
- Lunghezza scavo: 170 m
- Larghezza scavo: 5 m
- Materiale scavato: 17.000 m<sup>3</sup> (circa)

#### Varo della condotta all'interno del Tunnel



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 57 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

La condotta saldata preliminarmente verrà tirata all'interno del tunnel per mezzo di un argano di tiro installato a terra, posto nel pozzo di spinta o in prossimità.

In primo luogo, si procederà al posizionamento del mezzo di posa (lay barge), allineato opportunamente e ormeggiato nella posizione stabilita per l'inizio delle operazioni di tiro, circa 500 metri dall'uscita del Micro Tunnel (MT).

Si procederà quindi al recupero a bordo del mezzo di posa, del cavo di tiro precedentemente installato all'interno del microtunnel come descritto nelle sezioni precedenti. Successivamente si procederà alla preparazione della stringa (tubi saldati in testa) a bordo della nave posa-tubi, che verrà poi collegata al cavo di tiro mediante una testa opportunamente progettata per lo scopo, e poi tirata all'interno del microtunnel da mare verso terra tramite un verricello opportunamente dimensionato e posizionato nell'area di cantiere a terra.

Lo schema preliminare e il profilo dell'approdo del Met. Allacciamento FSRU Ravenna - Tratto a mare DN 650 (26") sono riportati nell'elaborato grafico n. DIS-AT-B-15002.

#### Gestione dei fluidi di perforazione

Il consumo di acqua, utilizzata principalmente per il trasporto dello smarino del tunnel, è stimato nell'ordine dei 10.000 - 13.000 m<sup>3</sup> con l'incertezza derivante dallo stato delle particolari condizioni del suolo e delle potenziali perdite di fango dovute a possibili fessurazioni presenti nel terreno. Questa stima include il volume dei fanghi e i volumi relativamente inferiori associati al fango di lubrificazione.

Il materiale di scavo proveniente dal tunnel verrà miscelato con un fluido di trasporto e completamente recuperato e pompato attraverso la condotta dei fanghi verso la superficie e all'interno del dissabbiatore.

Qui il materiale sarà sottoposto a vagliatura, per la separazione del materiale grosso e fine dal fluido trasportatore con granulometrie superiori a 50 micron. Il materiale solido separato verrà scaricato in un contenitore per i fanghi o, ove possibile, direttamente in un camion per il trasporto a smaltimento secondo le normative vigenti.

Con la metodologia di "microtunnelling" la dispersione dei fanghi di perforazione in mare è praticamente trascurabile.

#### 2.5.2.3. Impianto PDE FSRU Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar

La realizzazione degli impianti consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.).

Al termine dei lavori si procede al collaudo ed al collegamento dei sistemi alla linea.

Nelle tabelle seguenti si riportano i dettagli relative all'ampliamento della pista di lavoro e strada di accesso temporaneo.

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 58 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

**Tabella 2.5: Dettaglio ampliamento pista di lavoro**

Numero di area	Posizione	Motivazione	Area di lavoro allargata (m <sup>2</sup> )	Città
<i>PDE e impianto di regolazione FSRU di Ravenna DP 100-75 bar</i>				
A4	0+000	Area cantiere per la realizzazione dell'impianto di Punta Marina	13.800	Ravenna

**Tabella 2.6: Dettaglio strada di accesso temporaneo alla pista di lavoro**

Numero	Comune	Posizione KP	Lunghezza (m)	Località / Motivo
<i>PDE e impianto di regolazione FSRU di Ravenna DP 100-75 bar</i>				
S2	Ravenna	0+000	535	Accesso alla pista lavori

#### 2.5.2.4. Realizzazione condotte a terra

Di seguito sono descritte le fasi realizzative relative alle condotte a terra:

- Met. Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a terra) DN 650 (26") DP 100 bar;
- Met. Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna DN 900 (36") DP 75.

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni di montaggio in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Pertanto, ogni singola operazione è contenuta in una sezione limitata della rotta in progetto e avanzerà progressivamente lungo il tracciato (approssimativamente con una velocità di 50 - 60 m al giorno nel tratto a terra).

Le operazioni di montaggio della condotta in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative:

operazioni di messa in opera delle condotte a terra si articolano, generalmente nella seguente serie di fasi operative:

- rilievo topografico
- bonifica bellica (BOB)
- realizzazione di infrastrutture provvisorie (aree di lavoro);
- apertura della pista di lavoro;
- costruzione di strade d'accesso temporanee alla pista di lavoro;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 59 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

- sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro;
- saldatura di linea e controlli non distruttivi;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti e relativo controllo;
- posa e reinterro della condotta;
- posa e reinterro del tritubo;
- realizzazione degli attraversamenti;
- realizzazione degli impianti;
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- pulizia finale e ripristini della pista di lavoro.

Le fasi relative all'apertura della fascia lavoro, lo sfilamento dei tubi, saldatura, scavo, rivestimento posa e rinterro sono relative ai lavori principali lungo il tracciato e saranno eseguite in modo coordinato e sequenziale nel territorio. Gli impianti e gli attraversamenti verranno invece realizzati con piccoli cantieri autonomi che operano contestualmente all'avanzamento della linea principale. Infine, saranno eseguite le operazioni di collaudo e preparazione della condotta per la messa in gas. Quindi si potranno mettere in atto le azioni per il ripristino delle aree interessate dai cantieri, in modo da riportare le aree soggette ai lavori alle condizioni ante opera.

#### Rilievo topografico

Prima di iniziare qualsiasi lavoro di costruzione, il percorso del gasdotto deve essere segnalato sulla base del progetto esecutivo. Durante questa attività verrà anche effettuata la verifica della documentazione di progetto con la situazione reale del territorio.

Durante questa fase devono essere identificati tutti i sottoservizi (cavi, gasdotti, oleodotti, condotte idriche ecc.) che attraversano il gasdotto in progetto o che potrebbero interferire con l'area di lavoro. Una volta identificati, devono essere contrassegnati e adeguatamente protetti, mantenendosi tali per tutta la durata dei lavori al fine di limitare il transito dei veicoli su di essi.

#### Bonifica bellica (BOB)

La bonifica dagli ordigni bellici sarà eseguita prima dall'ingresso delle squadre di lavoro secondo il piano di bonifica previsto così da garantire la sicurezza di tutto il personale che lavora in condizioni pericolose.

Prima dell'inizio dei lavori verrà eseguita la bonifica degli ordigni bellici al fine di confermare che la pista di lavoro e ogni area di lavoro siano liberi da ordigni.

L'attività di bonifica sarà svolta da aziende specializzate. Il servizio di recupero degli ordigni, nel caso venga rilevato qualche dispositivo, sarà eseguito da un team specializzato autorizzato dal Ministero della Difesa.

#### Realizzazione di infrastrutture provvisorie (aree di lavoro)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 60 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Con il termine “infrastrutture provvisorie” s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia, ecc. al di fuori della pista di lavoro e per le operazioni di officina temporanee.

Nella fattispecie, considerate le ridotte dimensioni dell'opera, non si prevede la predisposizione di aree adibite esclusivamente allo stoccaggio dei materiali per la costruzione della linea.

#### Apertura della pista di lavoro

Le operazioni di scavo della trincea e di montaggio della condotta richiederanno l'apertura di una pista/fascia di lavoro. Questa pista sarà il più continua possibile ed avrà una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori in sicurezza ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

La tipologia dell'area di passaggio normalmente a disposizione per l'esecuzione dei lavori per la messa in opera della nuova condotta DN 650 (26"), sarà eseguita come di seguito riportato:

- Pista di Lavoro Normale 24 m (10m+14m);
- Pista di Lavoro Ristretta 20 m (8m+12m).

Le aree di passaggio per l'esecuzione dei lavori sono riportate nelle planimetrie con area occupazione lavori temporanea (doc. PG-VPE2000-5E-35502).

La tipologia dell'area di passaggio normalmente a disposizione per l'esecuzione dei lavori per la messa in opera della nuova condotta DN 900 (36"), sarà eseguita come di seguito riportato:

- Pista di Lavoro Normale 26 m (11m+15m);
- Pista di Lavoro Ristretta 22 m (9m+13m).

Le aree di passaggio per l'esecuzione dei lavori sono riportate nelle planimetrie con area occupazione lavori temporanea (doc. PG-VPE2000-88E-35505).

Nelle aree occupate da boschi, vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti ecc.) l'apertura della pista di lavoro comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, e la rimozione delle ceppaie.

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e di drenaggio ed in presenza di colture arboree si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle strutture poste a sostegno delle stesse. In questa fase si provvederà anche allo spostamento di pali di linee elettriche e/o telefoniche ricadenti nella fascia di lavoro. Prima dell'apertura della pista di lavoro sarà eseguito, ove necessario, l'accantonamento dello strato humico superficiale a margine della pista di lavoro per riutilizzarlo in fase di ripristino.

In questa fase saranno realizzate le opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

I mezzi utilizzati saranno in prevalenza cingolati: ruspe, escavatori e pale cariatrici. In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.) di corsi d'acqua e di aree particolari (impianti e aree cantiere trenchless, ecc.), l'ampiezza della pista di lavoro potrà essere superiore a quella sopra riportata per esigenze di carattere esecutivo ed operativo.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>		Fg. 61 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento della pista di lavoro è riportata nelle planimetrie di progetto e riassunta nella seguente Tabella:

**Tabella 2.7: dettaglio ampliamento pista di lavoro**

Numero di area	Posizione	Motivazione	Area di lavoro allargata (m <sup>2</sup> )	Città
<i>Met. "allacciamento FSRU di Ravenna (tratto a terra)" DN 650 (36") DP 100 bar</i>				
A1	0+114	Area cantiere per Microtunnel Onshore approach	4.934	Ravenna
A2	1+329	Area logistica	13.653	Ravenna
A3	1+650	Area cantiere per posa tratto particolare	18.622	Ravenna
<i>Met. "collegamento PDE FSRU di Ravenna al Nodo di Ravenna" DN 900 (36") DP 75 bar</i>				
A5	1+542	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento di via Sinistra Canale Molinetto	1.821	Ravenna
A6	1+618	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento di via Sinistra Canale Molinetto e via Circonvallazione Canale Molinetto	1.534	Ravenna
A7	1+698	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento di via Circonvallazione Canale Molinetto	2.241	Ravenna
A8	2+072	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Ferrari con metodologia trenchless	5.890	Ravenna
A9	2+423	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Ferrari con metodologia trenchless	1.259	Ravenna
A10	6+053	Area cantiere per la realizzazione	2.567	Ravenna



	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>		Fg. 62 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Numero di area	Posizione	Motivazione	Area di lavoro allargata (m²)	Città
		dell'attraversamento del canale Acque Alte Benini Ramo Ovest		
A11	6+146	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Acque Alte Benini Ramo Ovest	1.207	Ravenna
A12	6+612	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del Fiumi Uniti e della via Marabina con metodologia trenchless	4.057	Ravenna
A13	6+754	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del Fiumi Uniti e della via Marabina con metodologia trenchless	2.463	Ravenna
A14	7+388	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del Fiumi Uniti e della via Marabina con metodologia trenchless	1.725	Ravenna
A15	8+826	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Puglioli e del canale Bosca	3.242	Ravenna
A16	9+069	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Bosca Vecchia	1.959	Ravenna
A17	10+088	Area cantiere per la realizzazione dell'impianto PIL n.1 (km 10+088)	1.337	Ravenna
A18	10+308	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Arcabologna con metodologia trenchless	690	Ravenna
A19	10+618	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Arcabologna con metodologia trenchless	412	Ravenna

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO	<b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 63 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Numero di area	Posizione	Motivazione	Area di lavoro allargata (m²)	Città
A20	11+307	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della linea ferroviaria Ferrara - Rimini	930	Ravenna
A21	11+425	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della linea ferroviaria Ferrara – Rimini, della via Romea Sud, della S.S. n.16 Adriatica e per la realizzazione dell'impianto PIL n.2 (km 11+519)	4.603	Ravenna
A22	11+596	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della via Romea Sud e della S.S. n.16 Adriatica	774	Ravenna
A23	14+203	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della S.P. n.118	802	Ravenna
A24	14+260	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della S.P. n.118	972	Ravenna
A25	14+806	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Manarone (1° ramo)	2.318	Ravenna
A26	14+979	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della S.S. n.3bis Tiberina	420	Ravenna
A27	15+068	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della S.S. n.3bis Tiberina	716	Ravenna
A28	15+580	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della S.P. n.27 via Celia	1.092	Ravenna
A29	15+612	Area cantiere per la realizzazione	875	Ravenna

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO	<b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 64 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Numero di area	Posizione	Motivazione	Area di lavoro allargata (m²)	Città
		dell'attraversamento della S.P. n.27 via Celia		
A30	15+982	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Arcabologna Ramo sud	1.272	Ravenna
A31	16+315	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della via Argine Destro Fiume Ronco, del fiume ronco e della S.S. n.67 Tosco-Romagnola con metodologia trenchless	2.910	Ravenna
A32	16+717	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della via Argine Destro Fiume Ronco, del fiume ronco e della S.S. n.67 Tosco-Romagnola con metodologia trenchless	539	Ravenna
A33	17+355	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Lama inferiore 1 ramo	562	Ravenna
A34	17+406	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Lama inferiore 1 ramo	638	Ravenna
A35	17+795	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Canaletta inferiore sinistra	1.271	Ravenna
A36	18+275	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della via Argine Destro Montone, del fiume Montone e della S.P. n.68 (via Argine Sinistro Montone) con metodologia trenchless	986	Ravenna
A37	18+572	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della via Argine Destro Montone, del fiume Montone e della S.P. n.68	425	Ravenna

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 65 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Numero di area	Posizione	Motivazione	Area di lavoro allargata (m²)	Città
		(via Argine Sinistro Montone) con metodologia trenchless		
A38	18+945	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della via Argine Destro Montone, del fiume Montone e della S.P. n.68 (via Argine Sinistro Montone) con metodologia trenchless	1.056	Ravenna
A39	19+873	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della S.P. n.99 (via Viazza di Sotto)	2.318	Ravenna
A40	19+943	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della S.P. n.99 (via Viazza di Sotto)	1.068	Ravenna
A41	20+276	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Drittolo	1.569	Ravenna
A42	20+921	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale via Cupa e della via Cupa con metodologia trenchless	375	Ravenna
A43	21+303	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale via Cupa e della via Cupa con metodologia trenchless	2.051	Ravenna
A44	21+353	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della S.P. n.99 (via Viazza di Sotto)	924	Ravenna
A45	22+317	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Val Torto	692	Ravenna
A46	22+355	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Val Torto	651	Ravenna

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 66 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Numero di area	Posizione	Motivazione	Area di lavoro allargata (m²)	Città
A47	23+023	Area cantiere per la realizzazione dell'impianto PIL n.3 (km 23+023) e dell'attraversamento della via Fosso delle Oche e del canale Giannello	3.304	Ravenna
A48	23+106	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della via Fosso delle Oche, del canale Giannello e della linea ferroviaria Castalbolognese - Ravenna	3.013	Ravenna
A49	23+192	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della linea ferroviaria Castalbolognese - Ravenna	2.087	Ravenna
A50	23+491	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della S.P. n.253R San Vitale	2.037	Ravenna
A51	23+521	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della S.P. n.253R San Vitale	1.611	Ravenna
A52	23+907	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento dell'autostrada A14 diramazione Ravenna e del canale Bartolotte	814	Ravenna
A53	24+000	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento dell'autostrada A14 diramazione Ravenna e del canale Bartolotte	1.020	Ravenna
A54	24+589	Area cantiere per realizzazione dell'impianto PIL n.4 (km 24+589)	2.066	Ravenna
A55	24+872	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale	2.371	Ravenna



	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>		Fg. 67 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Numero di area	Posizione	Motivazione	Area di lavoro allargata (m²)	Città
		Canala e della S.P. n.97 (via Canala)		
A56	25+092	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Canala e della S.P. n.97 (via Canala)	222	Ravenna
A57	25+459	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Canala e della S.P. n.97 (via Canala)	2.462	Ravenna
A58	26+562	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Bagarina	736	Ravenna
A59	26+598	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Bagarina	792	Ravenna
A60	27+338	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della S.S. n.16 Adriatica	1.335	Ravenna
A61	27+368	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della S.S. n.16 Adriatica	1.122	Ravenna
A62	27+732	Area cantiere per la realizzazione dell'impianto PIL n.5 (km 27+718) e dell'attraversamento della linea ferroviaria Ferrara - Rimini	3.737	Ravenna
A63	27+828	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della linea ferroviaria Ferrara - Rimini	1.536	Ravenna
A64	28+004	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento del canale Asino	1.506	Ravenna

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>		Fg. 68 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Numero di area	Posizione	Motivazione	Area di lavoro allargata (m <sup>2</sup> )	Città
A65	28+376	Area cantiere per la realizzazione dell'impianto PIL n.6 (km 28+376)	1.784	Ravenna
A66	29+849	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della via Ferragu	1.122	Ravenna
A67	30+024	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della via Ferragu e della via Canalazzo	4.329	Ravenna
A68	30+126	Area cantiere per la realizzazione dell'attraversamento della via Canalazzo	1.290	Ravenna
A69	31+873	Area cantiere per la realizzazione dell'impianto terminale di Ravenna	11.830	Ravenna

Si noti che tutte le aree di lavoro saranno recintate per evitare l'ingresso di persone non autorizzate.

#### Strade di accesso all'area di occupazione lavori

L'accesso alla pista di lavoro sarà assicurato dalla viabilità ordinaria esistente, che sarà utilizzata per raggiungere la fascia di lavoro all'inizio delle attività e per i servizi logistici (movimento del personale). I mezzi di lavoro utilizzeranno solo la pista lavoro.

Le strade di accesso alla pista lavori, anche se esistenti, possono richiedere lavori di ammodernamento (riprofilatura, ampliamento, sistemazione dei cavalcavia esistenti ecc.) al fine di garantire il passaggio sicuro dei veicoli. Le strade d'accesso richieste sono riassunte nella tabella seguente:

**Tabella 2.8: dettaglio strade di accesso temporanee alla pista di lavoro**

Numero	Comune	Posizione KP	Lunghezza (m)	Località / Motivo
<i>Met. "allacciamento FSRU di Ravenna (tratto a terra)" DN 650 (36") DP 100 bar</i>				
S1	Ravenna	1+444	325	Accesso alla pista lavori
<i>Met. "collegamento PDE FSRU di Ravenna al Nodo di Ravenna" DN 900 (36") DP 75 bar</i>				
S3	Ravenna	2+423	205	Accesso alla pista lavori

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 69 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Numero	Comune	Posizione KP	Lunghezza (m)	Località / Motivo
S4	Ravenna	6+053	1875	Accesso alla pista lavori
S5	Ravenna	6+146	1910	Accesso alla pista lavori
S6	Ravenna	7+388	780	Accesso alla pista lavori
S7	Ravenna	8+217	1100	Accesso alla pista lavori
S8	Ravenna	9+069	60	Accesso alla pista lavori
S9	Ravenna	10+088	600	Accesso alla pista lavori
S10	Ravenna	10+722	900	Accesso alla pista lavori
S11	Ravenna	11+512	50	Accesso alla pista lavori
S12	Ravenna	11+596	150	Accesso alla pista lavori
S13	Ravenna	14+979	1110	Accesso alla pista lavori
S14	Ravenna	16+483	830	Accesso alla pista lavori
S15	Ravenna	16+717	340	Accesso alla pista lavori
S16	Ravenna	17+406	980	Accesso alla pista lavori
S17	Ravenna	18+572	780	Accesso alla pista lavori
S18	Ravenna	18+945	545	Accesso alla pista lavori
S19	Ravenna	20+276	125	Accesso alla pista lavori
S20	Ravenna	20+921	115	Accesso alla pista lavori
S21	Ravenna	22+317	1140	Accesso alla pista lavori
S22	Ravenna	22+995	1415	Accesso alla pista lavori
S23	Ravenna	23+106	50	Accesso alla pista lavori
S24	Ravenna	24+000	965	Accesso alla pista lavori
S25	Ravenna	24+554	840	Accesso alla pista lavori
S26	Ravenna	27+718	670	Accesso alla pista lavori
S27	Ravenna	28+376	370	Accesso alla pista lavori

Le strade di accesso all'entry point di Punta Marina e agli impianti di linea, saranno mantenute dopo la loro costruzione come accesso permanente agli impianti.

Sfilamento dei tubi lungo la pista di lavoro

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 70 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

In seguito all'apertura della pista di lavoro, le tubazioni vengono trasportate dalle piazzole di stoccaggio e posizionate lungo la pista di lavoro, predisponendole testa a testa per la successiva fase di saldatura.

Per queste operazioni saranno utilizzati trattori posatubi (sideboom) e mezzi cingolati adatti al trasporto ed alla movimentazione delle tubazioni.

#### Saldatura di linea e controlli non distruttivi

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo o in alternativa manuali. Le saldature saranno condotte con metodi idonei (per esempio TIG) al fine di prevenire scorie all'interno del tubo. Queste attività vengono usualmente effettuate prima dello scavo della trincea in modo da consentire l'esecuzione delle operazioni in sicurezza, evitando di operare in aree limitrofe a scavi aperti.

L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta. I tratti di tubazioni saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiandoli su appositi sostegni in legno per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno.

I mezzi utilizzati in questa fase saranno essenzialmente trattori posatubi (sidebooms), motosaldatrici e compressori d'aria.

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi prima del loro rivestimento e quindi della posa della condotta all'interno dello scavo.

#### Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia/calcestruzzo).

Le dimensioni standard della trincea sono riportate nei Disegni tipologici di progetto.

Le acque di falda, laddove interferenti con gli scavi saranno gestite in funzione dei quantitativi e dello stato qualitativo delle stesse in accordo al Piano preliminare di utilizzo in sito terre e rocce da scavo.

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta. Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato nella fase di apertura della pista di lavoro.

I movimenti terra associati all'apertura e chiusura della trincea prevedranno l'accantonamento del terreno scavato lungo l'area di passaggio, senza richiedere trasporto e movimenti del materiale longitudinalmente all'asse dell'opera. Il materiale accantonato, laddove risultato conforme ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà totalmente riutilizzato in sito nella fase di ripristino degli scavi, non sono quindi previsti surplus di materiale.

In corrispondenza dei tratti trenchless il materiale di risulta dalle operazioni di risulta sarà caratterizzato e conferito a discariche autorizzate.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 71 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

#### Rivestimento dei giunti e relativo controllo

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà a rivestire i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti.

Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio "holiday detector" e, se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezze protettive.

Per il sollevamento della colonna è previsto l'utilizzo di trattori posatubi "sidebooms".

#### Posa e rinterro della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la colonna saldata sarà sollevata e posata nello scavo con l'impiego di trattori posatubi (sideboom) o escavatori qualificati per la posa.

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea.

#### Posa e rinterro del tritubo

Durante la fase di rinterro, al di sopra dello strato di 20 cm di ricoprimento della condotta precedente, verrà posato il tritubo in PEAD contenente il cavo a fibra ottica; quest'ultimo sarà a sua volta ricoperto da uno strato di materiale di riempimento di buona qualità fino ad un'altezza di 10 cm, sul quale verrà in ultima istanza posato il nastro di segnalazione.

Infine si completerà il rinterro con il materiale accantonato in seguito allo scavo della trincea e, concluse tali operazioni, lo strato unico superficiale, accantonato separatamente, sarà ridistribuito sulla superficie precedentemente asportata.

#### Realizzazione degli impianti e punti di linea

La realizzazione degli impianti e punti di linea consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.) come indicato nei disegni di progetto. Le valvole principali sono quindi messe in opera completamente interrate, ad esclusione degli steli di manovra (apertura e chiusura della valvola) e dei tubi di sfiato. All'interno degli impianti vengono costruiti degli edifici per l'installazione di apparati di controllo, monitoraggio, comunicazione ed apparati elettrici.

Ogni punto di intercettazione e il terminale di Ravenna, verranno collaudati separatamente dopo il completamento delle relative tubazioni. Dopo essere stati collaudati verranno collegati alla linea principale ed infine saranno nuovamente collaudati con l'intera linea.

#### Pulizia finale e ripristini della pista di lavoro

La fase finale della costruzione consiste in tutte quelle operazioni necessarie a riportare la pista di lavoro nello stato preesistente i lavori. I lavori di mitigazione e ripristino verranno eseguiti a seguito dei lavori di costruzione e mirano a limitare l'impatto del progetto sul territorio nonché a ristabilire l'ambiente naturale preesistente.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 72 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Questi lavori generalmente consistono nella costruzione di opere di supporto per gli scavi, protezione delle sponde dei corsi d'acqua, opere idrauliche trasversali e longitudinali per regolare il regime idraulico. Le opere sono progettate per salvaguardare l'ambiente e la condotta tenendo conto anche delle prescrizioni e dei requisiti richiesti dagli enti.

La particolare conformazione morfologica delle aree attraversate dal gasdotto (pianeggiante in zona marina), unitamente all'adozione delle tecnologie "trenchless" in particolare corrispondenza dell'approdo da mare e degli attraversamenti principali (strada provinciale) limiteranno l'esecuzione delle opere di ripristino.

Le opere di ripristino previste per il progetto possono essere raggruppate in:

- Ripristini morfologici e idraulici;
- Ripristini idrogeologici;
- Ripristini vegetazionali.

#### 2.5.2.5. Realizzazione degli attraversamenti (condotte a terra)

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua, di infrastrutture, e di particolari elementi morfologici (aree boscate ecc.) vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano simultaneamente all'avanzamento della linea, in modo da garantire la realizzazione degli stessi prima dell'arrivo della linea. Le metodologie realizzative previste sono diverse e, in sintesi, possono essere così suddivise:

- attraversamenti con scavo a cielo aperto;
- attraversamenti realizzati in sotterraneo.

A loro volta quest'ultimi si differenziano per l'impiego, o meno, di tecnologie per il controllo direzionale:

- trivella spingitubo o con controllo direzionale (normalmente chiamata "trenchless");
- trivellazione Orizzontale Controllata (TOC);
- direct pipe (DC);
- microtunnel (MT).

La scelta della metodologia da utilizzare dipende da diversi fattori, quali: profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, tipologia e consistenza del terreno, permeabilità, sensibilità dell'ambiente ecc.

In generale per gli attraversamenti in cui non è prevista la posa in opera di tubo di protezione si utilizza la posa della tubazione tramite scavo a cielo aperto, che consente un rapido intervento e ripristino delle aree a fronte di un temporaneo ma reversibile disturbo diretto sulle stesse. Questi attraversamenti sono generalmente realizzati in corrispondenza di strade comunali, o comunque della viabilità secondaria, e dei corsi d'acqua. L'attraversamento di un fiume con scavo a cielo aperto rappresenta infatti la tecnica più consolidata per la posa di condotte.

Gli attraversamenti che richiedono l'ausilio del tubo di protezione possono essere realizzati per mezzo di scavo a cielo aperto, ma più di frequente con l'impiego di apposite trivelle spingitubo, il che consente di non interferire direttamente sul corso d'acqua o sulla infrastruttura interessata, ma con restrizioni sull'applicabilità legate alla lunghezza dell'attraversamento o alla presenza di ciottoli o di terreni permeabili. Gli attraversamenti, di strade statali, di strade provinciali, di particolari servizi

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 73 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in calcestruzzo sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione.

Tipologie di attraversamento più complesse quali microtunnel, DC e TOC possono essere impiegate per la posa di condotte e cavi, in particolari situazioni, quali:

- attraversamento di corpi idrici importanti (fiumi, torrenti, canali, laghi, paludi, lagune, ecc.);
- attraversamento di ostacoli naturali come salti morfologici (dossi rocciosi, colline, pendii in frana, ecc.);
- attraversamento di ostacoli artificiali (autostrade e strade, ferrovie, argini, piazzali, ecc.);
- realizzazione di approdi costieri;
- sottopasso di aree di particolare pregio ambientale e/o archeologico.

L'applicazione di queste tecnologie elimina le interferenze dirette sull'area che si intende preservare, anche se richiede più spazi per il cantiere negli attraversamenti e una durata più lunga.

La scelta del metodo più appropriato (TOC, DC o MT) dipende dalle condizioni geomorfologiche del sito (es. spazi per le operazioni di cantiere), e soprattutto dalle caratteristiche del sottosuolo (es. la presenza rilevante di ghiaia non è compatibile con la metodologia TOC).

Di seguito si descrivono in maniera sintetica le diverse modalità di attraversamento utilizzate nel progetto.

#### Attraversamenti privi di tubo di protezione

Sono realizzati, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua minori, strade comunali, strade campestri e sottoservizi (cavi senza protezione, condotte in pressione ecc.).

Per gli attraversamenti dei corsi d'acqua minori e fossi/scoline si procede normalmente alla preparazione fuori opera del cosiddetto "cavallotto", che consiste nel piegare e quindi saldare le barre secondo la configurazione geometrica di progetto. Il "cavallotto" viene poi posato nella trincea appositamente predisposta e quindi rinterrato. Simultaneamente a questa preparazione, viene eseguita la trincea per l'attraversamento.

Inoltre, in caso di presenza di acqua nel letto del fiume, dovrà essere installato un bypass provvisorio del flusso d'acqua. Questo sarà fatto ponendo dei tubi lungo il letto del corso d'acqua. I tubi avranno diametro e lunghezza adeguati a garantire il flusso regolare dell'intera corrente.

Successivamente, una volta installato il bypass, il fosso verrà attraversato mediante la la posa dei tubi pre-assemblati, attraverso l'uso di sidebooms.

Gli attraversamenti di corsi d'acqua, eseguiti a cielo aperto, con prominenti sezioni idrauliche sono sempre programmati durante i periodi di magra per facilitare le operazioni di posa dei tubi. In ogni caso, durante l'esecuzione dei lavori non sono previste deviazioni del letto del fiume o interruzioni del flusso.

#### Attraversamenti con tubo di protezione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 74 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Gli attraversamenti di ferrovie, strade statali, strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in calcestruzzo e rogge sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione.

Il tubo di protezione è verniciato internamente e rivestito all'esterno con polietilene applicato a caldo in fabbrica.

Qualora si operi con scavo a cielo aperto, la messa in opera del tubo di protezione avviene, analogamente ai normali tratti di linea, mediante le operazioni di scavo, posa e rinterro della tubazione.

Qualora si operi con trivella spingitubo la posa avverrà senza alcuna manomissione dell'infrastruttura attraversata, creando quindi un'interruzione della pista di lavoro.

#### Attraversamenti con trivellazione spingitubo

In particolari condizioni (es. nell'attraversamento di infrastrutture non interrompibili) la posa del tubo di protezione avverrà mediante trivella spingitubo e pertanto, dovranno essere eseguite le seguenti operazioni:

- scavo del pozzo di spinta;
- impostazioni dei macchinari e verifiche topografiche;
- esecuzione della trivellazione mediante l'avanzamento del tubo di protezione, spinto da martinetti idraulici, al cui interno agisce solidale la trivella dotata di coclee per lo smarino del materiale di scavo.

Contemporaneamente alla messa in opera del tubo di protezione, si procede, fuori opera, alla preparazione del cosiddetto "sigaro". Questo è costituito dal tubo di linea, cui si applicano alcuni collari distanziatori che facilitano le operazioni di inserimento e garantiscono nel tempo un adeguato isolamento elettrico della condotta. Il "sigaro" viene poi inserito nel tubo di protezione e collegato alla linea.

Una volta completate le operazioni di inserimento, alle estremità del tubo di protezione vengono applicati i tappi di chiusura con fasce termorestringenti. In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento ed al tipo di servizio attraversato, è collegato uno sfiato. Lo sfiato, munito di una presa per la verifica di eventuali fughe di gas e di un apparecchio tagliafiamma, è realizzato utilizzando un tubo di acciaio DN 80 (3") con spessore 2,90 mm. La presa è applicata a 1,50 m circa dal suolo, l'apparecchio tagliafiamma è posto all'estremità del tubo di sfiato, ad un'altezza di circa 2,50 m.

In corrispondenza degli sfiati, sono posizionate piantane alle cui estremità sono sistemate le cassette contenenti i punti di misura della protezione catodica.

Con tale metodologia è possibile effettuare perforazioni di lunghezza non superiore a 100 m circa.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 75 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II



**Figura 2-14: Coclea di una spingitubo**

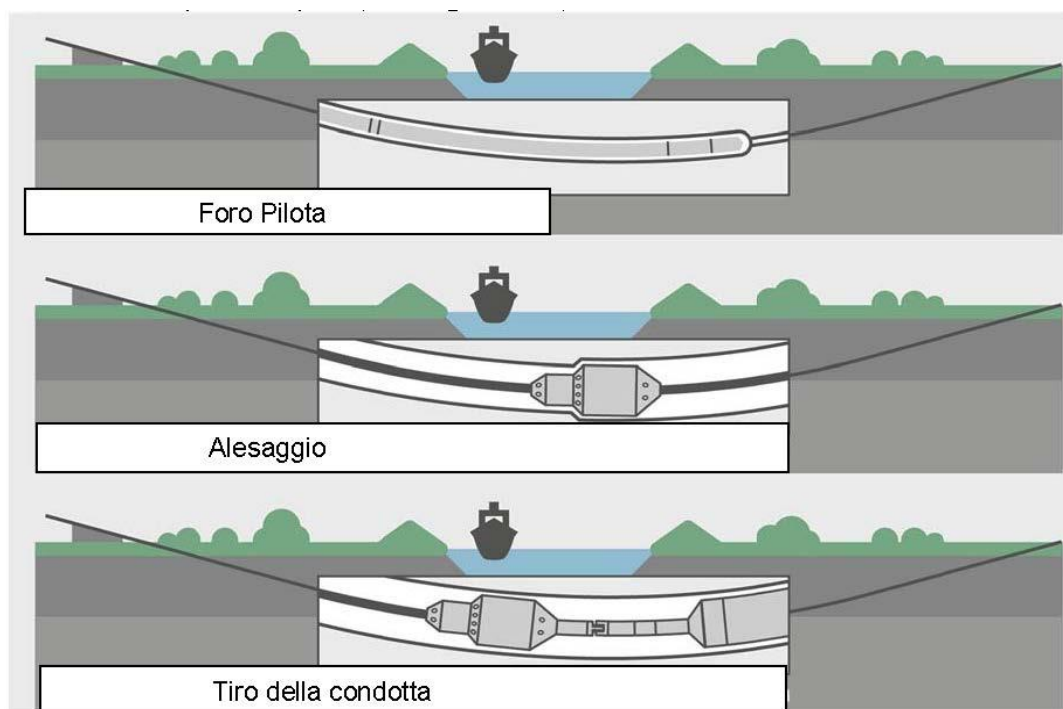
#### Attraversamenti in TOC

Il procedimento della Trivellazione Orizzontale Controllata è un miglioramento della tecnologia e dei metodi sviluppati per la perforazione direzionale di pozzi petroliferi.

La metodologia impiegata nella maggioranza degli attraversamenti mediante Trivellazione Orizzontale Controllata è a tre fasi. La prima consiste nella trivellazione di un foro pilota di piccolo diametro lungo un profilo direzionale prestabilito. La seconda implica l'allargamento di questo foro pilota fino ad un diametro tale da permettere nella terza fase l'alloggiamento, tramite il tiro-posa, del servizio da porre in opera (Figura seguente).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 76 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II



**Figura 2-15: Schema TOC**

Come già mostrato, l'applicazione di questa tecnologia elimina le interferenze dirette sull'area che si intende attraversare, ma richiede la disponibilità di spazi di cantiere più estese agli estremi dell'attraversamento. In entrambe le aree (punto di entrata e uscita TOC) è previsto lo scavo di vasche temporanee per il recupero e il riciclo del fango. Il fango viene pompato all'interno delle aste pilota per facilitare l'infissione e il recupero. Questo flusso scorrerà all'esterno della vasca di entrata dove sarà installata una pompa per far circolare il fango nel sistema. Quando viene raggiunto il punto di uscita, il fango uscirà anche qui. In questa posizione una pompa consentirà il trasferimento del fango al trattamento dove la terra, l'acqua e l'additivo saranno separati e recuperati. L'additivo e l'acqua saranno raccolti e trasportati con un camion al punto di ingresso per il riutilizzo, mentre il terreno viene portato a rifiuto. Tutte le vasche non devono avere perdite.

Si evidenzia che con questo metodo è possibile riciclare il fluido di perforazione (acqua con bentonite e/o additivo specifico) durante il funzionamento riducendone l'uso al minimo.

Inoltre, le perdite sul suolo saranno minimizzate mediante precauzioni specifiche, come:

- uso di additivi speciali per limitare la permeabilità del fluido nel terreno;
- la pressione del fango verrà calcolata e minimizzata in base al tipo di terreno e alle sue condizioni (permeabilità specifica, consistenza, presenza di falda ecc.);
- la pressione e il flusso del fango durante il funzionamento saranno monitorati per verificare immediatamente eventuali perdite lungo il profilo della TOC e quindi interrompere la perforazione.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 77 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

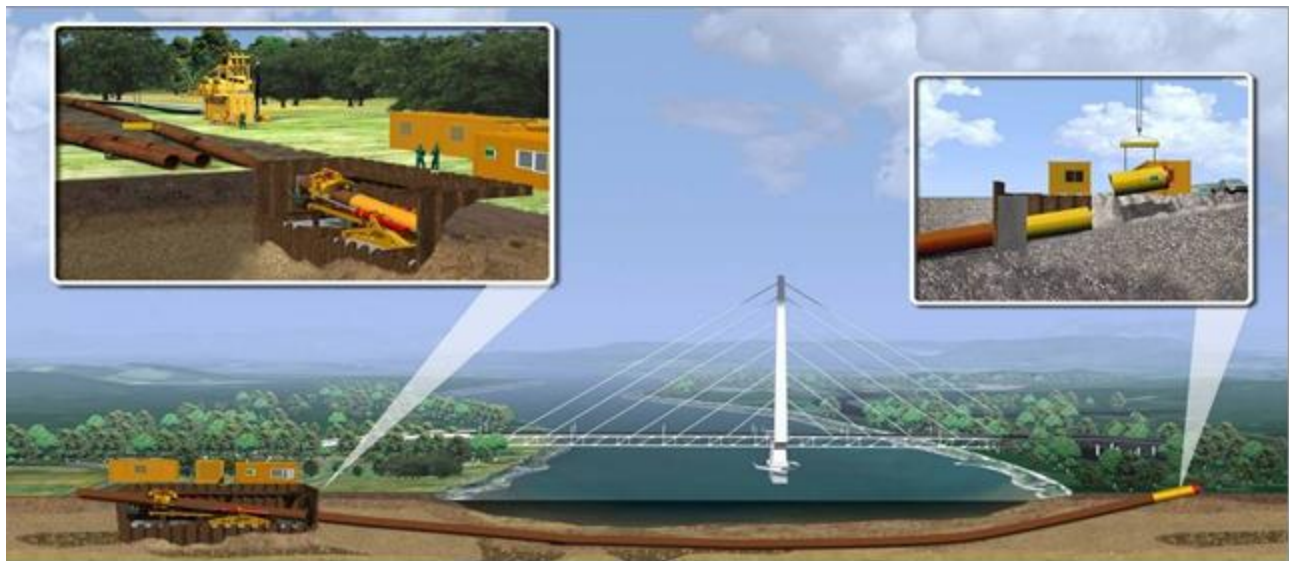
### Attraversamenti in Direct Pipe

La tecnologia trenchless chiamata Direct Pipe coniuga i vantaggi offerti dalle tecnologie del microtunnelling e della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), consentendo la posa diretta di tubazioni in acciaio o polietilene, senza richiedere l'utilizzo di significativi volumi di fango per il sostegno dello scavo.

La tecnologia Direct Pipe, infatti, applica la medesima metodologia di scavo del microtunnelling, basata sull'utilizzo di una fresa a controllo remoto, con scudo chiuso, bilanciamento idraulico delle pressioni al fronte ed evacuazione idraulica dello smarino, la quale avanza a spinta nel terreno.

A differenza del microtunnelling, tuttavia, lo scudo fresante non è seguito da tubi di rivestimento, ma direttamente dalla tubazione di linea, saldata alla coda della fresa. La forza di spinta necessaria all'avanzamento della tubazione e dello scudo fresante è fornita da una speciale unità di spinta, denominata "Pipe Thruster", che viene installata in corrispondenza della postazione di partenza/spinta.

Le frese da utilizzare sono analoghe a quelle normalmente utilizzate nella metodologia di scavo microtunnelling, adattate alle particolari geometrie richieste e ai tipi di terreno da attraversare. I cutters di cui è dotata la testa fresante saranno adeguati alle caratteristiche geotecniche attese per il terreno di scavo.



**Figura 2-16: Schema di funzionamento DP**

Le fasi operative per l'esecuzione di un DP per la posa di una condotta sono essenzialmente tre:

- 1) la realizzazione e predisposizione della postazione di partenza;
- 2) la predisposizione della condotta da posare/varare;
- 3) lo scavo (perforazione) e la contemporanea posa della condotta.

### Attraversamenti in Microtunnel

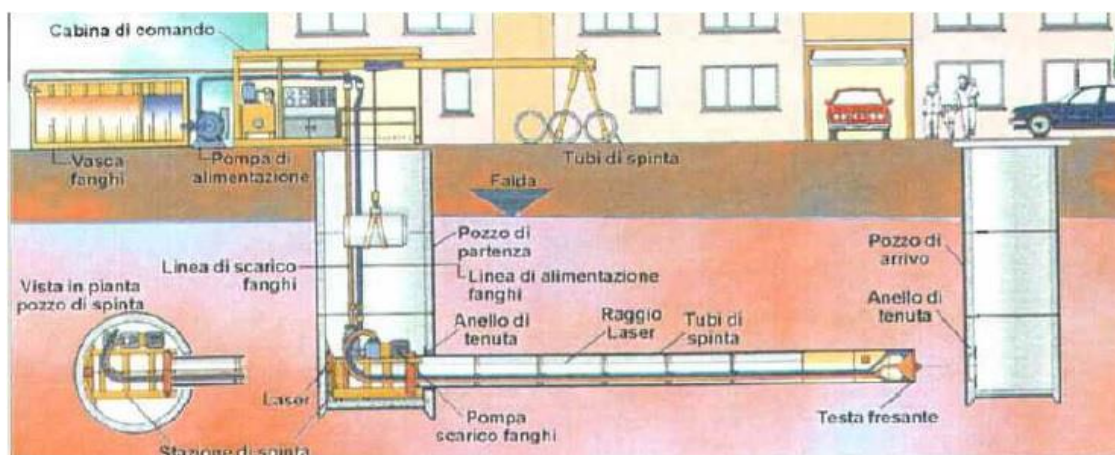
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 78 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Il Microtunnelling è una tecnologia no dig che permette la posa in sottterraneo di tubazioni senza la necessità di realizzare scavi in trincea.

La tecnologia di attraversamento tramite microtunnel si basa sull'avanzamento di uno scudo cilindrico, cui è applicato frontalmente un sistema di perforazione puntuale o a sezione piena; l'azione di avanzamento, coadiuvata dall'utilizzo di fanghi bentonitici, è esercitata da martinetti idraulici ubicati nella posizione di spinta, che agiscono sul tubo di rivestimento del tunnel.

I martinetti sono montati su di un telaio meccanico che viene posizionato contro un muro in c.a. costruito all'uopo all'interno del pozzo di spinta.



**Figura 2-17: Schema di perforazione con Microtunneling**

Le fasi operative per l'esecuzione di un microtunnel sono essenzialmente tre:

- 1) Realizzazione e predisposizione delle postazioni: Alle due estremità del microtunnel sono realizzate due postazioni, l'una di spinta o di partenza, l'altra di arrivo o di ricevimento.
- 2) Scavo del microtunnel: L'avanzamento della testa fresante è reso possibile tramite l'aggiunta progressiva di nuovi elementi tubolari in c.a. alla catenaria di spinta. Lo scavo è guidato da un sistema laser che consente di evidenziare tempestivamente gli eventuali errori di traiettoria.
- 3) Posa della condotta: Questa fase prevede l'inserimento del tubo di linea nel microtunnel. Il varo della condotta potrà essere eseguito tirando o spingendo la tubazione. L'intercapedine tra tubo di linea e rivestimento del tunnel, viene tipicamente intasata con malta cementizia.

All'interno dell'area di cantiere per l'installazione di un microtunnel trovano collocazione le seguenti attrezzature:

- Macchina perforatrice a testa scudata a controllo remoto. La macchina sarà dotata di testa ispezionabile in modo da provvedere al cambio di utensili e alla disaggregazione di eventuali ostacoli imprevisti (tornanti, strati di conglomerato, manufatti, ecc.).
- Sistema di controllo laser della direzione in continuo, con sistema idoneo per la realizzazione dei tratti curvilinei.
- Sistema di smarino idraulico del terreno scavato.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 79 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

- Stazione di spinta/arrivo.
- Sistema di disidratazione costituito in generale da un elemento dissabbiatore seguito da un ulteriore elemento che in base alla curva granulometrica dei terreni, dei volumi complessivi di fanghi prodotti e della disponibilità delle aree, consente di perfezionare la disidratazione del fango alimentato. In genere si tratta di uno dei seguenti elementi: bacini di sedimentazione, centrifughe, filtropresse.
- Impianto di riciclaggio per il filtraggio e la dissabbiatura dei fanghi, operativo per tutto il tempo della perforazione.
- Aree dedicate allo stoccaggio dei materiali (tubazioni, conci in c.a.).

#### 2.5.2.6. Mezzi

I mezzi necessari a svolgere le attività di dragaggio saranno scelti in base ai risultati delle indagini di dettaglio che saranno condotte.

A titolo di esempio, le attività di dragaggio potranno essere condotte mediante l'utilizzo di escavatori a fune o idraulici, a braccio rovescio, installati su pontoni galleggianti.

In ogni caso il tipo di mezzo da adottare dovrà consentire di evitare eccessive dispersioni di acqua torbida verso l'ambiente marino e di minimizzare il contenuto di acqua nella massa di sedimenti asportati, al fine di favorire il processo di consolidamento e di ridurre l'eventuale quantitativo di acqua da trattare.

L'assemblaggio e il varo della condotta (compresa la sezione di linea che sarà tirata all'interno del microtunnel) saranno eseguiti tramite utilizzo di nave posa-tubi con posizionamento ad ancore e metodo convenzionale (varo a S). A supporto della nave posa-tubi sono previsti:

- rimorchiatori salpa-ancore addetti alla movimentazione delle ancore dei mezzi;
- un mezzo navale di supporto e trasporto tubi aventi lo scopo di assicurare il rifornimento dei tubi da posare, i servizi ausiliari ed il collegamento con la terra ferma;
- nave appoggio per l'eventuale assistenza durante il varo ed il rilievo visivo e strumentale e per collegamenti a terra.

Altri mezzi interessati all'installazione sono:

- mezzo navale equipaggiato di escavatore o draga per scavo area di transizione all'uscita del micro-tunnelling;
- mezzo navale per movimentazione della PTM (post trenching machine)
- mezzo navale ausiliare con sistema di ancoraggio, equipaggiato di gru per supporto;
- mezzo navale idoneo equipaggiato con bobina, scivolo e dispositivi per la posa di un cavo sottomarino;
- mezzo navale per movimentazione della PTM (post trenching machine) riferito all'interramento del cavo sottomarino.

In base alla disponibilità dei mezzi e alla programmazione delle operazioni, lo stesso mezzo navale può essere utilizzato per fare più attività.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 80 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Dove richiesto i mezzi dovranno essere idonei per allocare e manovrare gli equipaggiamenti della squadra di sommozzatori.

Per l'esecuzione dei lavori di approdo a Ravenna, sono state preliminarmente stimate le seguenti attrezzature / mezzi principali per la realizzazione del Microtunnel.

**Tabella 2.9: Elenco mezzi per cantiere approdo**

FASI LAVORATIVE	IMBARCAZIONI/ATTREZZATURA
Preparazione del sito	n.1 gru mobile n.1 camion n.1 Escavatore n.4 pompa sommersa con tubazioni da 6" n.2 pompa dragaggio tipo HY85 n.1 Mud mixing Recycling System unit n.1 Serbatoio carburante mobile n.2 Gruppo elettrogeno 450 kVA n.2 contenitori scorta fango n.2 Officina n.3 contenitori di stoccaggio n.1 mensa
Installazione della macchina di perforazione (TBM) ed esecuzione del tunnel	n.1 cabina di controllo n.1 fresa meccanica (e.g. AVND2400AB, length 6.6m, width 3.025m, weight 66ton) with Interjack system; n.1 verricello (e.g. KTC350t, lunghezza 11.48m, larghezza 2.45m, peso 40ton) e accessori n.1 camion
Lavori di prescavo a mare	n.1 draga aspirante con frese n.1 chiatta a tramoggia n.1 nave di support per immersione n.1 nave equipaggio
Assistenza a mare per il recupero della macchina TBM	n.1 pontone con gru da 90t n.1 centralina idraulica n.1 Nave di supporto con attrezzatura ausiliaria per le immersioni n.1 nave equipaggio
Ripristini (lato terra)	n.1 pala gommata n.2 escavatori cingolati n.2 camion

In sintesi, per le lavorazioni Offshore, incluse le attività di adeguamento della piattaforma Petra, si stima preliminarmente l'impiego dei mezzi indicati nella seguente Tabella:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 81 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

**Tabella 2.10: Elenco mezzi per cantiere Offshore**

Tipologia Mezzi	Attività	No. Mezzi
Escavatori a fune o idraulici installati su pontoni galleggianti	Attività di dragaggio previste	2
Pontone	Trasporto di escavatore o draga	2
Nave posa-tubi	Posa della condotta	1
Rimorchiatori	Movimentazione delle ancore dei mezzi	4
Support vessel	trasporto dei materiali, servizi ausiliari, collegamento a terra, eventuale assistenza,	3
Vessel	Movimentazione della PTM	1
Vessel equipaggiato con gru	Recupero TBM, posa dei giunti flangiati di raccordo piattaforma Petra – Condotta, supporto	1

Per l'esecuzione dei lavori di costruzione delle condotte a terra, è previsto l'utilizzo delle seguenti attrezzature/mezzi principali. Questi opereranno all'interno della pista di lavoro:

- n.12 Escavatori Cingolati tipo Hitachi ZH 240 ql
- n.2 Pala gommata tipo Fiat Kobelco W70 (58 ql)
- n.2 Piccola pala gommata tipo Bobcat
- n.8 Sideboom (posatubi) tipo Caterpillar PL83
- n.4 Saldatore tipo Landini 10000 installato su trattore gommato
- n.2 Gru tipo Locatelli Grill 830 (30 t)
- n.2 Attrezzatura per saldatura tipo GET SET MPM
- n.2 Piegatubi tipo CRC EVANS Centurion 16-30"
- n.5 Camion tipo IVECO 330 (3 axes)
- n.4 Gruppo elettrogeno (100 kVA)
- n.4 Compressore tipo ATLAS Copco XAMS 367
- n.1 Officina mobile (su Camion)
- n.1 Serbatoio carburante mobile (su Camion)
- n.1 Macchina spingitubo tipo Bohrtec BM 600 LS
- n.2 Pompa dell'acqua



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 82 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

In aggiunta, i seguenti veicoli vengono usati sia sulla pista lavori che per trasportare personale e attrezzature da/a le aree lavoro:

- n.8 Automobili
- n.4 Furgoni tipo Fiat Ducato
- n.2 Camion tipo Scania 164
- n.2 Rimorchi tipo Bertoja (4 assi)

Si evidenzia che le attrezzature e i veicoli sopra indicati sono quelli relativi alla totalità delle attività pianificate per il cantiere lungo il percorso del gasdotto. Questi saranno impiegati a seconda delle fasi di lavoro, come mostrato nelle sezioni precedenti (ad es. scavo, saldatura, attraversamento trivellato, assemblaggio di impianti, ecc.), quindi i veicoli sopra elencati non saranno presenti contemporaneamente nella stessa area di lavoro.

Il numero e il tipo di veicoli specificati devono essere considerati preliminari e con l'unico scopo di poter descrivere in modo esaustivo il traffico veicolare che ci si potrebbe aspettare nell'area di lavoro.

Durante i lavori sono previsti circa 20 passaggi giornalieri di auto e furgoni per l'accesso del personale di lavoro al cantiere e con minore frequenza un furgone cisterna a due assi per la fornitura di carburante per i veicoli da lavoro.

#### 2.5.2.7. Materiali

La realizzazione dei metanodotti richiede l'impiego di materiali che, oltre all'acciaio della tubazione e dei relativi apparati (valvole, ecc.), è principalmente costituito da calcestruzzo per le solette di fondazione delle opere di ripristino, per i basamenti delle valvole di intercettazione.

Si evidenzia che il calcestruzzo e i materiali inerti da utilizzare saranno reperiti sul mercato dagli operatori locali più vicini alle aree di realizzazione delle diverse opere. La realizzazione dell'opera non comporterà l'apertura di alcuna cava di prestito al servizio dell'opera.

#### 2.5.2.8. Collaudi

A condotta completamente posata e collegata si procederà al collaudo idraulico della sezione, che verrà eseguito riempiendo la tubazione di acqua e pressurizzandola.

Durante la prova, dopo la stabilizzazione della pressione e della temperatura, verranno registrati i risultati.

La prova idraulica è considerata superata se la pressione si mantiene costante al variare della temperatura.

Le fasi di riempimento e svuotamento dell'acqua di collaudo idraulico sono eseguite utilizzando idonei dispositivi, scovoli (comunemente denominati "PIG"), che vengono impiegati anche per operazioni di pulizia e di messa in esercizio della condotta.

Queste attività vengono svolte suddividendo la linea in tronchi di collaudo (dipendono dalla morfologia del posto e dalla disponibilità di acqua). Ad esito positivo dei collaudi idraulici e dopo aver svuotato l'acqua di riempimento, i vari tratti collaudati vengono collegati tra loro mediante saldatura controllata con i sistemi non distruttivi.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 83 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

La lunghezza dei tratti di prova può essere definita sulla base del DM 17/04/2008 capitolo 4 punto 4.4 "Collaudo in Loco" che segue una serie di specifiche tecniche nazionali e internazionali, basate su variabili come il diametro interno, spessore, differenza di quota lungo il percorso, ecc., identificate al completamento del progetto di dettaglio. In ogni caso i tratti di prova non possono superare la lunghezza di 15 km.

In questo progetto, è previsto il collaudo del tratto a terra insieme al tratto a mare (tratto a mare + approdo costiero), secondo il seguente schema:

- 1) Tratto dalla FSRU all'impianto di Punta Marina, costituito dalla condotta "allacciamento FSRU di Ravenna (tratto a mare)" DN 650 (26") e dalla condotta "allacciamento FSRU di Ravenna (tratto a terra)" DN 650 (26");
- 2) Impianto di Punta Marina (il collaudo avverrà per sezioni separate di impianto, in funzione delle diverse pressioni di progetto);
- 3) Tratto dall'impianto di Punta Marina al Terminale di Ravenna, costituito dalla condotta "collegamento PDE FSRU di Ravenna al Nodo di Ravenna" DN 900 (36").

La suddivisione dei tratti dello schema sopra riportato, potrà comunque subire delle modifiche durante le attività di costruzione dell'opera, in funzione delle posizioni geografiche dei punti di prelievo dell'acqua di collaudo e in funzione del cronoprogramma delle fasi realizzative che verrà messo in campo dall'impresa appaltatrice, al fine di garantire il rispetto della messa in esercizio dell'opera.

L'acqua di prova deve essere dolce, pulita, non aggressiva e di qualità che limiti al minimo il rischio di corrosione della tubazione. Prima di accertarne l'idoneità verrà eseguita un'analisi di laboratorio. L'acqua utilizzata per riempire la tubazione non sarà trattata con additivi chimici o con potenziali inquinanti.

La caratterizzazione e lo smaltimento delle sostanze chimiche saranno eseguite con procedure prestabilite e sotto il controllo delle autorità competenti; saranno definite le procedure per l'approvvigionamento e la gestione dell'acqua necessaria. La caratterizzazione chimica dell'acqua di collaudo e le procedure di raccolta e gestione saranno presentate alle Autorità territorialmente competenti.

Si sottolinea che i tubi saranno pretestati in fabbrica e successivamente sabbiati e rivestiti internamente con cura; pertanto, le condizioni di pulizia interna dei tubi al momento della prova idraulica saranno ottimali.

Al termine delle operazioni di collaudo idraulico e dopo aver proceduto al rinterro della condotta, si eseguirà un ulteriore controllo dell'integrità del rivestimento della stessa, utilizzando opportuni sistemi di misura del flusso di corrente dalla superficie del suolo (cerca falle).

Infine si procederà all'essiccamento della condotta in modo da rendere la tubazione idonea all'inserimento di gas metano (Gas-In). Questa operazione potrà avvenire sia per mezzo di insufflaggi di aria secca, sia attraverso l'estrazione dell'umidità sottovuoto.

Lo schema delle attività di essiccamento, tendenzialmente segue lo schema del collaudo idraulico, andando ad essiccare le singole sezioni collaudate. Nel caso specifico, in funzione del cronoprogramma delle fasi realizzative che verrà messo in campo dall'impresa appaltatrice, si valuterà la possibilità di essiccare le sezioni collaudate del "collegamento PDE FSRU di Ravenna al Nodo di Ravenna" in un'unica soluzione, dopo averle collegate tra loro.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 84 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Nei punti di connessione tra le diverse sezioni collaudate idraulicamente è prevista l'esecuzione di una "saldatura di garanzia" con controlli di prova non distruttivi più restrittivi, secondo le specifiche del progetto.

Il collaudo dell'Impianto PDE di Puntamarina sarà effettuato per sezioni separate di impianto, a seconda delle diverse pressioni di progetto.

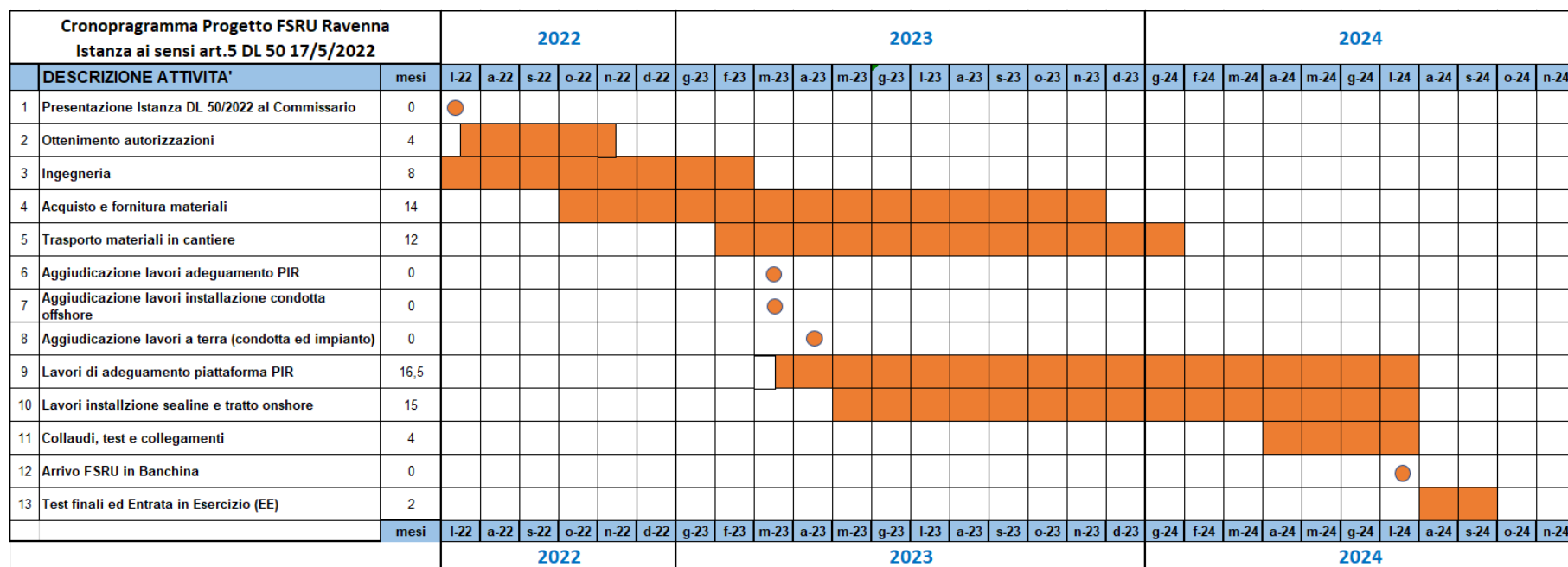
### 2.5.3. Cronoprogramma

Nella Figura seguente viene fornito il cronoprogramma delle attività previste nell'area di intervento per le fasi di cantiere fino all'operatività del Terminale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 85 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

**Figura 2-18: Cronoprogramma delle attività**



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 86 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

#### 2.5.4. Pre-commissioning

A valle del completamento dell'installazione delle apparecchiature costituenti gli impianti, si avviano le attività di precommissioning con lo scopo di verificare che tutte le parti dell'impianto appena completate meccanicamente siano state realizzate in maniera conforme al progetto originario.

Durante il pre-commissioning non vengono introdotti idrocarburi nell'impianto ma solo fluidi di servizio quali aria compressa, acqua, azoto, vapore.

Sono temporaneamente messi sotto tensione a scopo di test i componenti elettrici quali quadri di distribuzione, gruppi di continuità.

Parte integrante della fase di precommissioning riguarderà anche il collaudo dei sistemi di ormeggio installati nella piattaforma Petra.

#### 2.5.5. Commissioning

L'attività di commissioning si effettua ad impianto meccanicamente completato e precommissionato per essere pronti per introdurre il GNL.

In questa fase saranno da applicarsi tutte le procedure di sicurezza previste dalle procedure medesime.

Le fasi del commissioning sono quelle qui elencate nell'ordine più comunemente usato, altre sequenze possono essere adottate in funzione di esigenze particolari di impianto,:

- Messa in esercizio dei servizi (utilities);
- Messa in esercizio dei generatori di emergenza;
- Per la parte elettrica: energizzazione della sottostazione elettrica e distribuzione alle utenze;
- Per la parte strumentale: verifica delle logiche e sequenze di funzionamento e degli interblocchi di sicurezza;
- Verifica dei sistemi di rilevazione incendio, fumo gas e dei sistemi automatici e manuali di antincendio sia all'interno di edifici sia nelle aree esterne della piattaforma Petra;
- Per apparecchiature rotanti: test di circolazione di pompe, ventilatori, compressori utilizzando fluidi ausiliari,
- Per tubazioni e apparecchiature: rimozione dei filtri temporanei, installazione dei filtri permanenti, test di tenuta, test di circolazione con fluidi di servizio.

##### 2.5.5.1. Avviamento

Portate a termine le fasi di pre-commissioning e commissioning il Terminale è pronto per entrare in produzione.

Una volta assicurato un sufficiente livello di GNL nei serbatoi, si inizia ad alimentare il GNL ai vaporizzatori a bassa portata e progressivamente si incrementa la pressione di mandata, secondo una rampa predefinita, fino al valore normale di rete.

Successivamente si incrementa la portata, fino a giungere, sempre seguendo una rampa predefinita, al valore di marcia normale.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 87 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Una volta verificato che la qualità del prodotto è secondo specifiche, si può procedere per la regolazione finale e l'ottimizzazione dell'impianto.

#### 2.5.5.2. Inserimento in gas

La messa in gas comprende l'esecuzione delle operazioni necessarie per imbottire di gas naturale la condotta con eliminazione completa di aria o altri gas presenti nella condotta stessa.

L'esecuzione delle fasi operative previste per la messa in gas presuppone che:

- tutte le fasi previste nella costruzione siano state espletate con particolare riguardo all'essiccamento della linea e degli impianti quando previsto;
- siano stati eseguiti tutti i collegamenti (definitivi o provvisori) per l'immissione di gas nella condotta.

La pressurizzazione andrà eseguita di norma per tronchi successivi utilizzando le valvole di by-pass dei punti di intercettazione; tutte le valvole di linea che delimitano il tronco da pressurizzare dovranno essere poste in posizione di chiusura.

L'immissione del gas naturale nel tratto di condotta in condizioni di vuoto è eseguita in modo graduale.

Il recupero e lo smaltimento di eventuali residui devono essere effettuati secondo le prescrizioni legislative in vigore in tema di rifiuti.

Esaurite tutte le fasi esecutive, i metanodotti potranno essere considerati pronti per la fase di pressurizzazione per il completamento della messa in esercizio.

#### 2.5.6. Fase di Decommissioning – Fine Esercizio dell'FSRU

Per decommissioning e ripristino ambientale si intendono le attività necessarie per dismettere le infrastrutture, i sistemi e le apparecchiature allo scopo di riportare l'area interessata dalle opere in condizioni similari rispetto a quelle originarie ed antecedenti alle installazioni impiantistiche.

La scelta delle tecnologie e la sequenza operativa degli interventi saranno definitivi nel dettaglio in fase di progetto esecutivo di decommissioning al fine di perseguire i seguenti obiettivi:

- gestione ottimale della logistica di cantiere;
- impiego di soluzioni tecnologicamente avanzate;
- impiego di macchine specifiche per le demolizioni/rimozioni delle strutture sui fondali, opportunamente dimensionate;
- gestione delle varie fasi operative in condizione di massima sicurezza;
- gestione ottimale dei rifiuti;
- minimizzazione degli impatti ambientali;
- ripristino del sito.

##### 2.5.6.1. Dismissione dell'Opera

Sono di seguito elencate e descritte in maniera generale le attività necessarie per il Decommissioning per il Terminale:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 88 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

- Acquisizione di tutti i necessari permessi;
- Mobilitazione dei mezzi navali necessari;
- Ispezione delle strutture prima degli interventi;
- Eliminazione totale di tutti i gas da tutta l'FSRU, compreso il GNL presente nel sistema di contenimento del carico e il gas naturale dei sistemi di processo, dei riser e della pipeline;
- Scollegamento dei risers dal Terminale;
- Recupero di tutto il materiale e successivo scarico presso il porto individuato per avvio a smaltimento/recupero;
- Pulizia generale dell'area sottomarina e ispezione finale;
- De-mobilitazione delle navi di supporto.

La mobilitazione delle navi appoggio avrà luogo presso il porto individuato.

La gestione della logistica assicurerà, per quanto possibile, la continuità delle operazioni di dismissione offshore.

L'appaltatore incaricato analizzerà le fasi necessarie per lo svolgimento delle operazioni di dismissione ed emetterà una procedura dettagliata per ciascuna operazione da eseguirsi offshore. Dopo ogni operazione, il subappaltatore incaricato emetterà un verbale finale il cui contenuto minimo dovrà essere definito nelle procedure di dismissione.

Prima dell'avvio delle operazioni sarà eseguita un HAZID/o risk assesment per l'identificazione dei pericoli legate alle attività.

#### 2.5.6.2. Ripristino del Sito

Per attività di ripristino delle aree di progetto si intendono gli interventi di riqualificazione ambientale che verranno realizzati al termine degli interventi di decommissioning per recuperare i fondali.

Al completamento delle attività di decommissioning saranno condotte delle Indagini ambientali, che saranno finalizzate a verificare lo stato di qualità dei fondali e delle acque nelle aree interessate dalla presenza delle strutture e dall'esecuzione delle relative attività di dismissione. Tali indagini saranno eseguite dopo aver provveduto ad un'attenta rimozione di tutti gli eventuali materiali derivanti dalle operazioni di rimozione che possano costituire, nel tempo, fonte di inquinamento delle varie matrici ambientali.

Le indagini prevederanno il prelievo di campioni e l'esecuzione di analisi di laboratorio. Il posizionamento, le profondità dei punti di indagine e la scelta del set analitico da monitorare saranno valutati in considerazione delle attività svolte e della storia pregressa del sito. Saranno inoltre considerate tutti i risultati dei monitoraggi effettuati durante la vita utile del Terminale.

I risultati delle indagini ambientali saranno descritti in una relazione tecnica descrittiva contenente:

- la storia del sito;
- la descrizione dei criteri seguiti per la pianificazione delle indagini ambientali;
- la descrizione delle modalità operative di indagine;
- il report fotografico con le immagini dei fondali;
- i risultati delle indagini ed analisi;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 89 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

- la documentazione attestante il corretto smaltimento dei rifiuti durante l'esecuzione delle indagini.

Tutte le operazioni di prelievo, conservazione e trasporto dei campioni dovranno essere effettuate in condizioni rigorosamente controllate in modo da evitare la perdita di rappresentatività del campione alterando le caratteristiche chimico-fisiche delle matrici ambientali investigate.

#### 2.5.7. Fine esercizio del gasdotto

I parametri tecnici sono continuamente tenuti sotto controllo tramite l'effettuazione delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, le quali garantiscono che il trasporto del gas avvenga in condizioni di sicurezza.

Qualora invece Snam Rete Gas valuti la tubazione ed i relativi impianti/punti di linea non più utilizzabili per il trasporto del metano alle condizioni di esercizio prefissate, questi possono essere declassati, diminuendo la pressione di esercizio, ovvero messi fuori esercizio o rimossi definitivamente.

La eventuale messa fuori esercizio della condotta può consistere nel mettere in atto le seguenti operazioni:

- bonificare la linea;
- fondellare il tratto di tubazione interessato per separarlo dalla condotta in esercizio;
- riempire tale tratto con gas inerte (azoto) alla pressione di 0.5 bar;
- mantenere allo stesso la protezione elettrica;
- mantenere in essere le concessioni stipulate all'atto della realizzazione della linea, provvedendo a rescinderle su richiesta delle proprietà;
- continuare ed effettuare tutti i normali controlli della linea.

La rimozione delle tubazioni esistenti può essere effettuata per tratti di linea "chiusi", mettendo in atto le seguenti operazioni:

- Operazioni di bonifica e messa fuori esercizio della condotta;
- individuazione, messa a giorno e protezione dei servizi presenti nel sottosuolo interferenti con le condotte da rimuovere;
- apertura della pista di lavoro all'interno dell'area di passaggio;
- esecuzione degli scavi necessari per la rimozione della linea e degli impianti;
- sezionamento della condotta nella trincea in tronconi. Prima di procedere al primo taglio di separazione di ciascun troncone, dovrà essere ripetuta la prova di esplosività;
- imbragamento e rimozione della condotta dallo scavo con idonei mezzi di sollevamento;
- sezionamento dei materiali provenienti dalla rimozione delle condotte ed impianti dimessi (indicativamente in barre della lunghezza massima di 12 m, o massimo 10 m per trasporto in cassoni chiusi);
- pulizia, trasporto ed accatastamento temporaneo dei materiali tubolari provenienti dalla rimozione in aree predisposte conformi alla normativa vigente;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 90 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

- rinterro della trincea con eventuale fornitura in opera di idoneo terreno mancante (sostitutivo delle tubazioni asportate);
- esecuzione dei ripristini morfologici e delle opere accessorie.

## 2.6. Applicazione delle Migliori Tecniche Disponibili

Con la definizione di “Migliori Tecniche Disponibili” (o BAT “Best Available Techniques”) si fa riferimento alle tecniche impiantistiche, di controllo e di gestione che - tra quelle tecnicamente realizzabili ed economicamente sostenibili per ogni specifico contesto - garantiscono bassi livelli di emissione di inquinanti, l'ottimizzazione dei consumi di materie prime, prodotti, acqua ed energia e un'adeguata prevenzione degli incidenti.

Questo concetto deriva dalla Direttiva 2008/1/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 gennaio 2008, sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento, conosciuta come “Direttiva IPPC”, che impone il rilascio di un'autorizzazione per tutte le attività industriali e agricole che presentano un notevole potenziale inquinante. Questa autorizzazione (in Italia è la Autorizzazione Integrata Ambientale, come da D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) può essere concessa solo se vengono rispettate alcune condizioni ambientali, per far sì che le imprese stesse si facciano carico della prevenzione e della riduzione dell'inquinamento che possono causare.

Scopo della direttiva è perseguire il più alto livello di protezione dell'ambiente, attraverso l'individuazione delle migliori tecniche disponibili, incluse le pratiche gestionali specifiche per ogni impianto produttivo. In questo modo la Comunità Europea intende imporre lo sfruttamento delle massime potenzialità dell'impianto in termini di prevenzione o, dove ciò non sia possibile, di riduzione dell'inquinamento. Per ottenere il più alto grado di protezione dell'ambiente, l'azienda è tenuta perciò ad applicare le migliori tecniche disponibili, o altre tecniche equivalenti per efficacia. Le migliori tecniche disponibili (o BAT) sono determinate secondo criteri di migliore efficienza ambientale, compatibilmente con le possibilità economiche dell'azienda e con la disponibilità delle stesse sul mercato europeo.

### 2.6.1. Sistema di Ricevimento e Stoccaggio di GNL

Nel presente paragrafo si riporta il confronto fra le tecniche che saranno implementate per il progetto proposto e le indicazioni di Linee Guida italiane e dei “Best Available Techniques Reference Documents” europei in materia di migliori tecniche disponibili (MTD/BAT). Il confronto è stato condotto analizzando diversi BREFs/Linee Guida e ricercando le informazioni su BAT/MTD relative alle principali sezioni dell'impianto. Nei seguenti paragrafi sono pertanto riportati i risultati di tale confronto, con riferimento a:

- “Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage”, relativo al sistema di ricevimento e stoccaggio GNL (2006);
- Linee Guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili –Gestione dei rifiuti -Impianti di trattamento chimico-fisico dei rifiuti liquidi, per il sistema di raccolta e trattamento delle acque reflue (Gruppo Tecnico Ristretto -GTR, 2007).

Con riferimento alla fase di ricevimento e stoccaggio GNL nella sottostante tabella si riporta il confronto fra le tecniche previste per il Terminale in progetto e le BREF “Emissions from Storage”

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 91 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

**Tabella 2.11: Confronto tra le BREF “Emissions from Storage” ed il Progetto**

CAPITOLO	PAGINA	ASPETTO	DISPOSIZIONE BREF	SITUAZIONE DI PROGETTO
5.1.1.1	259	Principi Generali per Prevenire e Ridurre le Emissioni	<i>Controllo e Manutenzione</i> È BAT applicare uno strumento per determinare i piani di manutenzione e per sviluppare piani di controllo del rischio.	In fase di esercizio saranno predisposti adeguati piani di manutenzione e gestione delle emergenze.
			<i>Ubicazione e layout</i> La BAT consiste nel localizzare un serbatoio che opera a, o vicino a, pressione atmosferica, fuori terra.	Il progetto prevede l'installazione di una FSRU con serbatoi vicino a pressione atmosferica.
5.1.1.2	263	Considerazioni specifiche sui serbatoi –Serbatoi refrigerati	Emissioni non significative dai serbatoi refrigerati	La tipologia di serbatoio adottata (contenimento totale), unitamente al sistema di gestione del BOG, consente di gestire il gas prodotto durante l'esercizio del Terminale, rendendo non significative le emissioni atmosferiche prodotte.
5.1.1.3	264	Prevenzione di Incidenti e Infortuni	<i>Gestione della sicurezza e del rischio</i> È BAT applicare un sistema di gestione della sicurezza.	In fase di esercizio è previsto un sistema di gestione della sicurezza.
			<i>Procedure operative e training</i> È BAT implementare e seguire adeguate misure organizzative e consentire la formazione del personale.	L'impianto in fase di esercizio sarà dotato delle idonee procedure operative. Verrà inoltre impiegato personale specializzato ed addestrato, sottoposto a regolari corsi di formazione ed aggiornamento.
	265		<i>Procedure operative e strumentazione per prevenire il “troppo pieno”</i> È BAT implementare e mantenere procedure operative per prevenire il “troppo pieno”	I serbatoi saranno dotati di sistemi di rilevamento del livello con strumentazione ridondata e livelli multipli di allarme.

## 2.6.2. Sistema di distribuzione gas

Le tecnologie realizzative di infrastrutture energetiche lineari non sono contemplate nei documenti di riferimento ad oggi pubblicati sul tema delle Migliori Tecniche Disponibili.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 92 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Benché il progetto in esame non rientri tra quelli oggetto del campo di applicazione della Direttiva IPPC, è stata condotta una analisi sull'applicabilità delle BAT definite a livello internazionale.

A tale scopo sono state individuate le "Best Available Techniques Reference Documents" (BREF) europei in materia di migliori tecniche, ad oggi riconosciuti e disponibili a livello comunitario (<https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference>).

Nella tabella che segue sono elencate le BREF che risultano attualmente adottate ed è fornita una indicazione in merito alla applicabilità delle stesse al progetto in esame, sulla base delle tecnologie e tipologie impiantistiche oggetto dei documenti.

**Tabella 2.12: Elenco delle BREF adottate e applicabilità al progetto in esame**

NOME DELLA BREF	CODICE	DOCUMENTO ADOTTATO/PUBBLICAT O	APPLICABILITÀ AL PROGETTO
Industria della produzione di ceramica	CER	BREF (08.2007)	NO
Sistemi comuni di trattamento / gestione delle acque reflue e dei rifiuti nel settore chimico	CWW	BREF BATC (06.2016)	NO
Economia e effetti cross-mediali	ECM	REF (07.2006)	NO
Emissioni dallo stoccaggio	EFS	BREF (07.2006)	Da valutare
Efficienza energetica	ENE	BREF (02.2009)	Da valutare
Industria di trasformazione dei metalli ferrosi	FMP	BREF (12.2001)	NO
Industrie alimentari, delle bevande e del latte	FDM	BREF BATC (12.2019)	NO
Sistemi di raffreddamento industriale	ICS	BREF (12.2001)	NO
Allevamento intensivo di pollame o maiali	IRPP	BREF BATC (02.2017)	NO
Produzione di ferro e acciaio	IS	BREF BATC (03.2012)	NO
Grandi impianti di combustione	LCP	BREF BATC (12.2021)	Da valutare
Prodotti chimici inorganici di grande volume: ammoniaca acidi e fertilizzanti	LVIC-AAF	BREF (08.2007)	NO
Prodotti chimici inorganici di grande volume - solidi e altr settori	LVIC-S	BREF (08.2007)	NO
Fabbricazione di vetro	GLS	BREF	NO
Fabbricazione di prodotti chimici fini organici	OFC	BREF (08.2006)	NO
Monitoraggio delle emissioni in aria e acqua dagli impianti IED	ROM	REF (07.2018)	NO
Industrie dei metalli non ferrosi	NFM	BREF	NO
Produzione di cemento, calce e ossido di magnesio	CLM	BREF	NO
Produzione di cloro-alcali	CAK	BREF	NO
Produzione di prodotti chimici organici di grande volume	LVOC	BREF	NO
Produzione di polimeri	POL	BREF (08.2007)	NO
Produzione di pasta di cellulosa, carta e cartone	PP	BREF	NO
Produzione di prodotti chimici inorganici speciali	SIC	BREF (08.2007)	NO
Raffinazione di olio minerale e gas	REF	BREF	NO
Industrie dei sottoprodotti dei macelli e degli	SA	BREF (05.2005)	NO

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 93 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

NOME DELLA BREF	CODICE	DOCUMENTO ADOTTATO/PUBBLICATO	APPLICABILITÀ AL PROGETTO
animali			
Industria delle fabbriche e delle fonderie	SF	BREF (05.2005)	NO
Trattamento superficiale di metalli e plastiche	STM	BREF (08.2006)	NO
Trattamento superficiale con solventi organici (inclusa la conservazione di prodotti in legno e legno con prodotti chimici)	STS	BREF (08.2007)	NO
Industria conciaria	TAN	BREF	NO
Industria tessile	TXT	BREF (07.2003)	NO
Incenerimento dei rifiuti	WI	BREF	NO
Trattamento dei rifiuti	WT	BREF	NO
Produzione di pannelli a base di legno	WBP	BREF	NO

#### Documento di riferimento sull'efficienza energetica

Quello dell'efficienza energetica è un tema considerato "orizzontale" nell'ambito del permitting di impianti in campo IPPC. Sulla base della considerazione che l'energia è utilizzata in tutti i tipi di installazione e che molti sistemi e tecnologie sono comuni a diverse tipologie di impianto, il documento di riferimento su questa tematica contempla delle opzioni generali per l'utilizzo efficiente dell'energia, non necessariamente correlate ad attività specifiche.

Le BAT generali per l'efficienza energetica degli impianti contemplano quanto elencato nel seguito:

- implementazione di sistemi di gestione dell'efficienza energetica;
- continuo miglioramento delle performance ambientali;
- identificazione degli aspetti legati all'efficienza energetica degli impianti e opportunità di risparmio energetico;
- approccio di sistema al tema dell'energy management;
- definizione e aggiornamento di obiettivi e indicatori legati all'efficienza energetica;
- attività di benchmarking;
- progettazione dell'impianto secondo criteri di efficienza energetica;
- integrazione dei processi per ottimizzare i consumi energetici;
- mantenimento e alimentazione di iniziative per l'efficienza energetica;
- mantenimento di elevati standard di competenze nel settore dell'efficienza energetica e dell'utilizzo sostenibile dell'energia;
- controllo dei processi;
- attuazione di un programma di manutenzione per ottimizzare l'efficienza energetica;
- monitoraggio e misurazione degli indicatori chiave dell'efficienza energetica con riferimento agli impianti e alle attività svolte.

Il documento contiene poi indicazioni più specifiche in merito a possibili scelte tecnologiche per l'efficientamento energetico degli impianti, prendendo in considerazione, tra gli altri, componenti quali sistemi di cogenerazione, impianti per la produzione di calore, impianti di raffreddamento,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 94 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

sistemi ad aria compressa, sistemi di pompaggio, processi di essiccazione, separazione e concentrazione, sistemi di illuminazione.

Con riferimento alle BREF sull'Efficienza energetica, si evidenzia a livello societario l'impegno di Snam in linea con le BAT di portata generale fornite nel documento.

In particolare, dal 2018 Snam ha deciso di investire nel settore dell'efficienza energetica. L'iniziativa rientra nei piani strategici dell'azienda volti a favorire la decarbonizzazione e un migliore utilizzo dell'energia nei territori in cui opera. Ha perciò costituito l'unità "Sviluppo efficienza energetica" dedicata allo sviluppo delle competenze e all'individuazione delle risorse necessarie per la realizzazione delle iniziative strategiche individuate. L'obiettivo è quello di diminuire la spesa energetica grazie all'ottimizzazione delle quantità utilizzate nell'ambito dell'insieme di interventi che hanno come obiettivo generale la decarbonizzazione e un migliore utilizzo dell'energia.

Per maggiori dettagli si rimanda alla documentazione pubblicato sul portale societario [https://www.snam.it/it/sostenibilita/reporting\\_e\\_performance/il\\_report\\_sulla\\_responsabilita\\_sociale.html](https://www.snam.it/it/sostenibilita/reporting_e_performance/il_report_sulla_responsabilita_sociale.html).

Per quanto riguarda l'Opera in esame, questa risulta caratterizzata da processi e componenti di ridotta complessità, anche in fase di esercizio; i consumi energetici per il funzionamento dell'infrastruttura sono di entità molto limitata, legati principalmente ai punti di intercettazione telecontrollati, i quali saranno allacciati alla rete di distribuzione elettrica.

Alla luce di tali considerazioni le indicazioni riportate nelle BREF in esame si ritengono applicabili in parte ridotta al progetto in esame ed in misura non significativa.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 95 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

### 3. INTERAZIONI CON L'AMBIENTE

Con il termine "Interazioni con l'Ambiente", ci si riferisce sia all'utilizzo di materie prime e risorse sia alle emissioni di materia in forma solida, liquida e gassosa, sia alle emissioni acustiche e ai flussi termici dell'impianto in progetto che possono essere rilasciati verso l'esterno.

In particolare, nel seguito sono quantificati, con riferimento alle fasi di cantiere e di esercizio dell'opera:

- emissioni in atmosfera;
- prelievi idrici;
- scarichi idrici;
- emissioni sonore;
- emissioni di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- utilizzo di materie prime e risorse naturali;
- produzione di rifiuti;
- traffico mezzi.

Queste interazioni possono rappresentare una sorgente di impatto e la loro quantificazione costituisce, quindi, un aspetto fondamentale dello Studio Ambientale. A tali elementi, in particolare, è fatto riferimento per la valutazione dei potenziali impatti riportata nella Sezione III dello Studio Ambientale.

Per quanto riguarda invece i seguenti agenti fisici:

- Radiazioni ottiche;
- Radiazioni ionizzanti,

non sono stati considerati nel presente Studio Ambientale in quanto ritenuti non rilevanti in virtù delle caratteristiche del progetto proposto. Il progetto in esame, difatti:

- non presenta elementi progettuali tali da indurre problemi di inquinamento luminoso nell'area portuale ove si andrà ad inserire. L'illuminazione prevista sarà infatti realizzata in accordo agli standard di riferimento e progettata in maniera tale da limitare al minimo l'interessamento delle aree circostanti;
- non presenta sorgenti di radiazioni ionizzanti.

Per quanto riguarda la fase di dismissione delle opere, la quantificazione di dettaglio delle interazioni con l'ambiente potrà essere identificata una volta sviluppato il progetto di demolizione dell'impianto. In ogni caso, la tipologia delle interazioni sarà simile a quella individuata per la fase di costruzione, sebbene di entità verosimilmente inferiore.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 96 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

### 3.1. Fase di Cantiere Terminale FSRU Ravenna

#### 3.1.1. Emissioni in Atmosfera

Durante la realizzazione degli interventi, le emissioni in atmosfera saranno principalmente riconducibili all'emissione di inquinanti generata dai mezzi impiegati per le diverse attività lavorative di cantiere.

Le emissioni di inquinanti in atmosfera tipici della combustione in fase di costruzione sono imputabili essenzialmente ai fumi di scarico dei mezzi impiegati in fase di cantiere.

#### 3.1.2. Prelievi Idrici

Le operazioni di cantiere saranno effettuate con mezzi marittimi tipici delle installazioni off-shore; tali mezzi necessitano fondamentalmente di approvvigionamenti idrici (acqua di mare) per il raffreddamento dei motori e zavorramento.

I prelievi idrici in fase di cantiere sono poi dovuti alle attività di collaudo idraulico delle tubazioni che saranno installate nella piattaforma Petra, sino al giunto isolante (impiego di acqua dolce).

#### 3.1.3. Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili a:

- I reflui di origine civile legati alla presenza della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere. Saranno raccolti e smaltiti come rifiuti liquidi e pertanto considerati nel successivo Paragrafo relativo alla produzione dei rifiuti in fase di cantiere;
- acque di raffreddamento dei motori dei mezzi marittimi di installazione offshore e acque di zavorra (acqua di mare).

Per quanto riguarda le acque di collaudo, saranno definite le procedure per la loro gestione. La caratterizzazione chimica dell'acqua di collaudo e le procedure di raccolta e gestione saranno presentate alle Autorità territorialmente competenti.

#### 3.1.4. Emissioni Sonore

Durante le attività di cantiere la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento dei macchinari impiegati per le varie lavorazioni di cantiere e per il trasporto dei materiali.

Si segnala la distanza pari a circa 8,5 km dalla costa e quindi da eventuali ricettori sensibili, pertanto non sono attese emissioni sonore in ambiente aereo significative.

In merito alle emissioni sonore sottomarine, queste saranno principalmente legate alle attività di realizzazione dell'adeguamento della piattaforma esistente Petra e, vista la natura, saranno oggetto di valutazione specifica.

#### 3.1.5. Utilizzo di Manodopera, Materie Prime e Risorse Naturali

Nel presente paragrafo sono valutati gli aspetti relativi a:

- occupazione di aree per il cantiere;



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 97 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

- manodopera impiegata nelle attività di costruzione;
- materiali impiegati per la costruzione.

#### 3.1.5.1. Area di Cantiere

L'area di cantiere relativa alla piattaforma Petra si limiterà all'ingombro dei mezzi navali impiegati per la costruzione e alla tipologia di alternativa prevista per la realizzazione (Alternativa A o Alternativa B)

L'area per la realizzazione dell'impianto di correzione di Wobbe è compresa nell'area di cantiere per la realizzazione dell'impianto di Punta Marina, pari a circa 13.800 m<sup>2</sup>.

#### 3.1.5.2. Manodopera

La presenza media di addetti durante le attività di cantiere è quantificabile in circa No. 60 unità, con una presenza al picco di circa 140 addetti.

#### 3.1.5.3. Materiali per la Costruzione

I principali materiali che saranno impiegati in fase di costruzione sono i seguenti:

- calcestruzzo, principalmente per la realizzazione della copertura della piattaforma Petra;
- carpenteria metallica, tubazioni, apparecchi ed impianti elettrostrumentali;
- materiali per isolamento e prodotti di verniciature.

#### 3.1.6. Produzione di Rifiuti

Le principali tipologie di rifiuti prodotti durante la fase di cantiere saranno:

- rifiuti liquidi da usi civili;
- carta e legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, etc.;
- residui plastici;
- residui ferrosi;
- materiali isolanti;
- oli.

Tutti i rifiuti saranno infine conferiti ad impianti di recupero/smaltimento previa attribuzione del codice C.E.R. ed in completa ottemperanza delle normative vigenti in materia di rifiuti.

Per quanto riguarda i rifiuti prodotti durante i lavori di posa a mare, questi saranno trasportati in un luogo stabilito a terra dove potranno essere gestiti come sopra indicato.

#### 3.1.7. Materiale dragato

Il progetto prevede la necessità di movimentazione di sedimenti del fondale marino lungo tutto il tratto a mare della condotta fino all'exit point del microtunnel e, in particolare, in prossimità della Piattaforma Petra. In quest'ultima zona si prevede di dover realizzare una attività di dragaggio, volta a rendere i fondali marini idonei all'ormeggio permanente dell'FSRU presso la struttura ed all'accesso, la manovra e l'ormeggio delle LNG Carriers.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>		Fg. 98 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Inoltre, si prevede l'esecuzione di approfondimento dei fondali, al fine di consentire l'accesso delle gasiere (aree di tipo A - canale di accesso), la manovra e l'ormeggio presso la Piattaforma Petra (aree di tipo B) e l'uscita delle gasiere (aree di tipo C - canale di uscita).

Sulla base delle informazioni a disposizione (carta nautica), si è stimata la necessità di dover dragare le seguenti quantità per ciascun settore (ipotizzando di raggiungere una quota – 15m s.l.m.):

- AREE TIPO A (Aree del canale di accesso al Terminale): circa 690.000 m<sup>3</sup>;
- AREE TIPO B (Aree di manovra presso la piattaforma petra): circa 1.240.000 m<sup>3</sup>;
- AREE TIPO C (Aree del canale di uscita): circa 4.210.000 m<sup>3</sup> (da valutare).

Si evidenzia che, mentre il dragaggio delle aree di tipo A e di tipo B è funzionale a garantire l'arrivo delle metaniere a pieno carico al Terminale, **il dragaggio delle aree di Tipo C lo si potrebbe considerare, di concerto con le autorità marittime competenti, non strettamente necessario** in quanto, in condizioni di normale esercizio, le navi in uscita hanno ridotto sensibilmente il proprio pescaggio e pertanto navigare con i margini di franco sotto ciglia già assicurati dalle attuali quote di fondo (circa 14 metri). In caso di uscita in emergenza di una metaniera a carico pieno di può pensare al riutilizzo del canale di accesso .

Si evidenzia infine che, a prescindere dell'Alternativa che verrà selezionata per l'adeguamento della piattaforma Petra, si prevede che circa tra 285.000 e 356.000 m<sup>3</sup> di materiale dragato potranno essere utilizzati per riempire rispettivamente i cassoni o il palancoato.

### 3.1.8. Traffico Mezzi

Il traffico di mezzi navali durante la costruzione dell'impianto è imputabile essenzialmente ai Support vessel quali Pontone (Trasporto di escavatore o draga), Nave posa-tubi (Posa della condotta), Rimorchiatori (Movimentazione delle ancore dei mezzi), Support vessel (trasporto dei materiali, servizi ausiliari, collegamento a terra, eventuale assistenza), Vessel (Movimentazione della PTM), Vessel equipaggiato con gru (Recupero TBM, posa dei giunti flangiati di raccordo piattaforma Petra – Condotta, e supporto alle attività).

## 3.2. Fase di Cantiere Opere Connesse

Nei paragrafi che seguono si illustrano le interazioni più rilevanti tra quanto previsto dal progetto dell'Opera e l'ambiente. Le interazioni potenzialmente in grado di produrre impatti significativi saranno riprese nell'ambito dell'applicazione della metodologia per la valutazione degli impatti, nell'ambito della definizione e caratterizzazione dei fattori di impatto.

### 3.2.1. Emissioni in atmosfera

Le emissioni di polveri e inquinanti in atmosfera prodotte per la realizzazione dell'opera sono costituite principalmente da:

- Polveri Sottili (PM10), prodotte dalla movimentazione del terreno nei tratti da realizzare mediante scavo a cielo aperto (contributo limitato ai periodi siccitosi), dal movimento dei mezzi impiegati nella realizzazione dell'opera e presenti nei fumi di scarico dei mezzi stessi;
- Ossidi di Azoto (NOX), presenti nei fumi di scarico dei mezzi d'opera.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 99 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

I mezzi non operano tutti in contemporanea, saranno utilizzati temporaneamente all'interno della fascia lavoro, pertanto in una ristretta area che avanza lungo il tracciato al progredire della realizzazione dell'opera (da 40 a 250 m al giorno a seconda che si lavori su strade asfaltate o su terra).

Per quanto riguarda i tratti dei metanodotti in progetto che richiedono la realizzazione della trincea, oltre alle emissioni prodotte dai mezzi di cantiere e dal movimento dei veicoli commerciali, occorre tener presente delle emissioni di PM10 derivanti dalle attività di scavo.

Le attività di scavo prevedono due distinte fasi: nella prima fase verrà operato uno scotico della parte superficiale del suolo di tutta l'area di cantiere; nella seconda fase verrà invece realizzata la trincea. Le due fasi non coincidono temporalmente. Tuttavia, a scopo cautelativo, le stime delle emissioni derivanti da apertura area di passaggio e scavo della trincea, così come le simulazioni della dispersione di polveri sottili, sono state considerate come contemporanee.

### 3.2.2. Gestione delle acque

Le operazioni di cantiere comportano una certa quantità di consumi idrici e la conseguente gestione e smaltimento delle acque reflue.

Premesso che un Piano di dettaglio della gestione delle acque di cantiere sarà prodotto dall'Appaltatore dei lavori e sottomesso alla approvazione degli Enti competenti, di seguito vengono fornite le principali modalità di gestione delle acque.

#### 3.2.2.1. Prelievi Idrici

I consumi idrici in fase di cantiere sono riconducibili essenzialmente: alla bagnatura delle aree di passaggio, alle operazioni di trivellazione ed alle acque necessarie per il collaudo dei tratti di metanodotto.

In particolare, si stimano le seguenti quantità:

- bagnatura delle aree di passaggio: una quantità compresa tra 10 e 20 m<sup>3</sup>/giorno, approvvigionati con autobotti dalle reti acquedottistiche locali;
- acqua per le operazioni di trivellazione: un volume complessivo di circa 10.000 – 13.000 m<sup>3</sup> per la realizzazione del tunnel sottomarino;
- acqua di collaudo idraulico: un volume massimo pari a circa 21.954 m<sup>3</sup> da approvvigionarsi principalmente da corsi d'acqua o, in alternativa, altri punti di prelievo dislocati sul territorio.

Nella tabella seguente sono riportati i consumi idrici previsti durante la realizzazione degli interventi in progetto.

**Tabella 3.1: Stima Prelievi Idrici in Fase di Cantiere**

TRATTO	USO	MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO	QUANTITÀ TOTALE
Met. Allacciamento FSRU Ravenna – (Tratto a mare) DN 650 (26") DP 100 bar –	Trivellazione	corsi d'acqua e/o pozzi ubicati nelle vicinanze dell'impianto di Puntamarina	Circa 10.000 / 13.000 m <sup>3</sup>

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA NQ/R22178	UNITA'
	LOCALITA'	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>		Fg. 100 di 114	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

TRATTO	USO	MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO	QUANTITÀ TOTALE
Tunnel sottomarino			
Met. Allacciamento FSRU Ravenna – (Tratto a mare e tratto a terra) DN 650 (26") DP 100 bar	Attività collaudo idraulico	Corsi d'acqua e/o pozzi ubicati nelle vicinanze dell'impianto di Puntamarina	Circa 3.225 m <sup>3</sup>
Met. Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna DN 900 (36") DP 75 bar	Attività collaudo idraulico (suddiviso in 3 tratti di circa 10km)	Corsi d'acqua e/o pozzi ubicati nelle vicinanze dei punti di immissione	Circa 18.729 m <sup>3</sup> (Circa 6.243 m <sup>3</sup> Per ciascun tratto)
TOTALE			Circa 31.954 / 34.954 m <sup>3</sup>

### 3.2.2.2. Scarichi idrici

Gli scarichi idrici riguardano le acque prelevate per gli usi di cui al paragrafo precedente. In particolare, i criteri di gestione saranno i seguenti:

- le acque utilizzate nelle operazioni di trivellazione verranno portate a discariche autorizzate previa caratterizzazione delle stesse;
- le acque utilizzate per i collaudi idraulici in generale saranno rilasciate negli stessi corpi idrici da cui sono stati prelevati, previa caratterizzazione e autorizzazione da parte degli Enti competenti.

Le acque di collaudo saranno oggetto di uno specifico Piano da parte dell'Appaltatore dei lavori di costruzione. Il Piano sarà condiviso con le Autorità competenti.

È da precisare che i tubi saranno pre-collaudati in stabilimento e successivamente accuratamente sabbiati e rivestiti internamente; le condizioni di pulizia interna dei tubi al momento del collaudo idraulico saranno pertanto ottimali.

Inoltre, lungo le aree di lavoro la gestione delle acque meteoriche avverrà favorendo l'allontanamento delle stesse dalla pista di transito attraverso una leggera pendenza trasversale della stessa verso le aree esterne. La natura dei terreni delle aree attraversate, rappresentate da formazioni permeabili, ne consente la dispersione nel sottosuolo.

### 3.2.2.3. Gestione delle acque di trincea

La gestione delle acque di falda presenti in trincea sarà fatta rimuovendo le stesse con idonei sistemi (pompe di aggettamento o well point) e rilasciandole in prossimità di corpi idrici presenti in zona. Il rilascio sarà effettuato previo campionamento e filtraggio.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 101 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

#### 3.2.2.4. Acque meteoriche

Lungo le aree di lavoro la gestione delle acque meteoriche avviene favorendo l'allontanamento delle stesse dalla pista di transito attraverso una leggera pendenza trasversale della stessa verso le aree esterne. La natura dei terreni delle aree attraversate, rappresentate da formazioni permeabili, ne consente la dispersione nel sottosuolo.

#### 3.2.3. Emissioni sonore

Le attività di cantiere legate alla fase di realizzazione dei metanodotti, determinano emissioni sonore e di conseguenza un impatto acustico per i recettori e l'ambiente circostante, prevalentemente in orario diurno (06:00 – 22.00).

L'entità delle emissioni acustiche varierà con la fase di costruzione alla quale è legata la composizione dei mezzi di cantiere che sono contemporaneamente in movimento e in base all'orografia del territorio in cui si opera, che variando, determina una diversa diffusione dell'onda sonora.

Si evidenzia come i rumori emessi nel corso delle lavorazioni siano molto variabili in quando i lavori sono di natura intermittente e temporanea e i mezzi sono impiegati in modo discontinuo.

#### 3.2.4. Materiali per la costruzione

Tutti i materiali impiegati per la realizzazione dell'opera (tubazioni, inerti, cemento, betonite ecc.) saranno reperiti sul mercato dagli operatori locali più vicini alle aree di realizzazione delle diverse opere. Analogamente i materiali utilizzati per i ripristini morfologici e vegetazionali (massi, legname, inerbimenti ecc.) saranno reperiti sul mercato locale, evitando l'apertura di cave di prestito al servizio dell'opera. Per le operazioni connesse alla messa in posa ed alla fase di collaudo dei metanodotti in progetto si renderà necessario l'utilizzo delle risorse naturali quali le riserve idriche disponibili in zona e l'occupazione del suolo, per il quale si rimanda al paragrafo successivo.

#### 3.2.5. Occupazione di suolo

La realizzazione dell'opera (condotte a terra) non comporta significativi cambiamenti di uso del suolo, né azioni di esproprio, ma unicamente una fascia di servitù volta ad impedire l'edificazione a cavallo dell'asse della condotta per la sua intera lunghezza.

In fase di cantiere, la realizzazione dell'opera comporta l'occupazione temporanea di una superficie complessiva pari a circa 105 ha (include pista di lavoro e ampliamenti).

#### 3.2.6. Materiali da scavo

Sono previsti i seguenti volumi di terreno scavato:

- Per la realizzazione delle condotte a terra, si stima una quantità di materiale di scavo da movimentare pari a circa 687.229 m<sup>3</sup>, di cui circa 672.084 m<sup>3</sup> da riutilizzare in sito se conforme ai limiti normativi e circa 15.145 m<sup>3</sup> da inviare a Impianti di Recupero Smaltimento;

I circa 15.145 m<sup>3</sup> di terreno da inviare a Impianti di Recupero Smaltimento, sono così suddivisi:

- circa 11.021 m<sup>3</sup> legati alla realizzazione del Microtunnel;
- circa 4.124 m<sup>3</sup> per la realizzazione della TOC.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 102 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

### 3.2.7. Materiale dragato

Sono previsti i seguenti volumi di materiale dragato a mare:

- Per il pozzo a mare per recupero macchina perforatrice tunnel: circa 4.000 m<sup>3</sup>;
- Per lo scavo per la transizione col fondale marino: circa 17.000 m<sup>3</sup>.

### 3.2.8. Interferenza con la vegetazione

Il taglio della vegetazione presente nelle aree di intervento sarà dovuto all'apertura della fascia di lavoro in corrispondenza dei tratti in cui la condotta sarà realizzata con scavo a cielo aperto nonché alla realizzazione del cantiere in corrispondenza delle aree di cantiere per la realizzazione dei tratti in trenchless e delle aree degli impianti.

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio ed in presenza di colture arboree si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle stesse. Per gli inerbimenti e le piantumazioni saranno utilizzati materiali certificati, provenienti da vivai specializzati locali.

Per maggiori dettagli si rimanda allo Studio delle tipologie forestali e stima preliminare delle piante da abbattere (doc. REL-AMB-E-09005).

### 3.2.9. Produzione di rifiuti

Come già descritto, le Terre e Rocce da Scavo, conformi ai requisiti ambientali previsti dalla normativa, vengono interamente utilizzate direttamente nel sito di produzione per le attività di rinterro e di ripristino allo "stato naturale", ovvero senza l'impiego di trattamenti previsti dalla normale pratica industriale definiti dall'Allegato 3 del DPR 120/2017.

A scopo esemplificativo si elencano nel seguito i materiali di scavo che saranno invece gestiti come rifiuto e conferiti a smaltimento:

- Tutti i materiali non rientranti nella definizione di cui all'articolo 2 comma 1 lettera c) del DPR 120/2017;
- Il materiale di scavo derivante dalla perforazione delle opere trenchless: Microtunnel Direct Pipe e T.O.C. previste in progetto
- Le TRS non conformi alle CSC di riferimento per la specifica destinazione d'uso o ai valori di fondo naturale (VFN) autorizzati dalle Autorità competenti.

In corrispondenza dei tratti trenchless il materiale di risulta dalle operazioni di risulta sarà caratterizzato e conferito a discariche autorizzate.

Le principali tipologie di rifiuti prodotti durante la fase di cantiere sono descritti nella Tabella seguente.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 103 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

**Tabella 3.2: Elenco dei materiali di scarto che possono essere prodotti durante la fase di costruzione con la relativa classificazione**

DESCRIZIONE DEI RIFIUTI	CODICE CER	DESCRIZIONE UFFICIALE	STATO FISICO	DESTINAZIONE
Fanghi di barite e terra da attività di perforazione (TOC e spingitubo)	01 05 07	Fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite, diversi da quelli delle voci 01 05 05 e 01 05 06	Solido non polveroso	Trattamento fuori sito
Rocce frantumate e ghiaia dal lavoro di regolazione della scarpata a Delimara	01 04 08	Scarti di ghiaia e pietrisco, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07	Solido non polveroso	Trattamento fuori sito
Rifiuti in plastica non contaminati (cartelli, PVC ecc)	07 02 13	Rifiuti plastici	Solido non polveroso	Riciclo
Pitture e solventi	08 01 11	Pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	Solido non polveroso	Trattamento fuori sito
Oli motore	13 02 08	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione	Solido non polveroso	Riciclo
Imballaggi in carta e cartone	15 01 01	Imballaggi in carta e cartone	Solido non polveroso	Riciclo
Imballaggi in plastica e PVC	15 01 02	Imballaggi in plastica	Solido non polveroso	Riciclo
Imballaggi metallici non contaminati	15 01 04	Imballaggi metallici	Solido non polveroso	Riciclo o trattamento fuori sede
Imballaggio in materiali compositi	15 01 05	Imballaggio in materiali compositi	Solido non polveroso	Riciclo o trattamento fuori sede
Imballaggio in materiali misti	15 01 06	Imballaggio in materiali misti	Solido non polveroso	Riciclo
Indumenti protettivi non contaminate (casco, scarpe, indumenti e occhiali protettivi, imbragature, cuffie, ecc)	15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02	Solido non polveroso	Trattamento fuori sito
Filtri dell'olio	16 01 07	Filtri dell'olio	Solido non polveroso	Riciclo
Batterie al piombo	16 06 01	Batterie al piombo	Solido non polveroso	Riciclo

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 104 di 114	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

DESCRIZIONE DEI RIFIUTI	CODICE CER	DESCRIZIONE UFFICIALE	STATO FISICO	DESTINAZIONE
Rifiuti da bagni chimici	16 10 01	Soluzioni acquose di scarto, contenenti sostanze pericolose	Solido non polveroso	Riciclo o trattamento fuori sede
legno	17 02 01	legno	Solido non polveroso	Riciclo o trattamento fuori sede
Ferro e acciaio	17 04 05	Ferro e acciaio	Solido non polveroso	Riciclo
cavi	17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10	Solido non polveroso	Riciclo
Altri materiali isolanti, fogli bituminosi	17 06 03	Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	Solido non polveroso	Trattamento fuori sito
Rifiuti misti e di demolizione misti non contaminati (lamiere di acciaio, fogli di plastica, fibra di vetro, mattoni ecc.)	17 09 04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	Solido non polveroso	Riciclo
Rifiuti misti contaminati di costruzione e demolizione	17 09 03	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose	Solido non polveroso	Trattamento fuori sito

Tutti i rifiuti saranno infine conferiti ad impianti di recupero/smaltimento previa attribuzione del codice C.E.R. ed in completa ottemperanza delle normative vigenti in materia di rifiuti.

### 3.2.10. Traffico mezzi

Durante i lavori sono previsti circa 20 passaggi giornalieri di auto e furgoni per l'accesso del personale di lavoro al cantiere e con minore frequenza un furgone cisterna a due assi per la fornitura di carburante per i veicoli da lavoro.

## 3.3. Fase di Esercizio Terminale FSRU

### 3.3.1. Consumo di Energia Elettrica

L'approvvigionamento energetico del Terminale avverrà principalmente tramite due dei tre motori di bordo alimentati a gas (da circa 11,7 MW<sub>e</sub> ciascuno), o in caso di bassa domanda di rigassificazione attraverso il motore da circa 5,85 MW<sub>e</sub> in grado di fornire il pieno carico al sistema elettrico, anche nella condizione di carico di picco.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 105 di 114	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

La FSRU sarà collegata alla piattaforma Petra con una connessione di potenza nave-terra, in grado di fornire fino a 1 MW, valore stimato per le utenze: la fornitura avrà una tensione disponibile di 6.6 kV @ 50 Hz.

La piattaforma Petra sarà dotata di un sistema di generazione di emergenza da 1300 kVA per il back-up delle utenze in bassa tensione.

### 3.3.2. Emissioni in Atmosfera

Le emissioni in atmosfera previste durante l'esercizio del Terminale di Ravenna sono sostanzialmente associate a:

- emissioni continue (generatori di bordo) legate al normale esercizio del Terminale;
- emissioni di emergenza o comunque legate a particolari fasi diverse dal normale esercizio del Terminale (camini generatori diesel di emergenza, GCU, sfiati, gruppo antincendio, etc.);
- emissioni di inquinanti indotte dal traffico marittimo per il rifornimento o il prelievo di GNL (metaniere).

Inoltre, al fine di consentire l'allibio delle metaniere, sono previsti No.4 rimorchiatori (operativi per circa 4 ore al giorno nei soli giorni di presenza delle metaniere) a servizio delle operazioni di avvicinamento/allontanamento e per l'affiancamento di queste alla FSRU.

In allegato al presente Studio Ambientale è riportato lo Studio Modellistico sulle ricadute in atmosfera per la fase di esercizio del Terminale, a cui si rimanda per i dettagli (doc. REL-AMB-E-09002).

#### 3.3.2.1. Emissioni in Condizioni di Normale Esercizio

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche e i valori emissivi di riferimento dei No.2 motori a gas della FSRU in funzionamento continuo per garantire l'alimentazione di tutti i sistemi.

**Tabella 3.3: Caratteristiche e Dati Emissivi del Motore di bordo**

PARAMETRO	UM	VALORE
Potenza Termica	MW <sub>th</sub>	Circa 24
Volume Gas di Scarico	Nm <sup>3</sup> /h	80.370
Concentrazione NOx	mg/Nm <sup>3</sup>	300
Altezza camino	m	50,7
Diametro camino	mm	900
Temperatura Fumi	°C	350

#### 3.3.2.2. Emissioni da Traffico Indotto

Durante il normale funzionamento della FSRU ormeggiata, le emissioni da traffico indotto sono essenzialmente riconducibili a:

- traffico navale per approvvigionamento/scarico del GNL (metaniere cargo);
- rimorchiatori a supporto delle navi in arrivo e in partenza;
- mezzi destinati al trasporto del personale impiegato e dei materiali/approvvigionamenti alla FSRU.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 106 di 114	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Per quanto concerne il traffico navale, le emissioni delle navi metaniere sono state definite a partire dai dati emissivi di imbarcazioni tipo considerando una taglia equivalente a quella della FSRU.

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche e i dati emissivi di Navi metaniere cargo.

**Tabella 3.4: Caratteristiche e Dati Emissivi Navi metaniere cargo**

DATO	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Altezza camino s.l.m.	m	50
Diametro camino	m	1,2
Sezione camino	m <sup>2</sup>	1,13
Temperatura dei fumi	K	476
Fattore di emissione NOx	kg/t fuel gas	3

Per quanto riguarda invece i No. 4 rimorchiatori (a servizio delle operazioni di avvicinamento/allontanamento delle metaniere e per l'affiancamento di queste alla FSRU) nella tabella seguente si riportano le caratteristiche emissive tipiche del singolo rimorchiatore che si prevede di utilizzare ai fini delle attività.

**Tabella 3.5: Caratteristiche e Dati Emissivi del rimorchiatore**

DATO	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Altezza camino s.l.m.	m	8
Diametro camino	m	0,4
Sezione camino	m <sup>2</sup>	0,13
Temperatura dei fumi	K	673
Emissioni di NOx (fase di avvicinamento della metaniera)	g/s	3,9
Emissioni di NOx (fasi di attracco, disormeggio e allontanamento della metaniera)	g/s	2,1
Emissioni di Particolato (PM) (tutte le fasi)	g/s	0,1

### 3.3.3. Prelevi Idrici

L'acqua utilizzata dalla FSRU in fase di esercizio servirà a coprire i fabbisogni legati a:

- usi civili;
- usi industriali.

Per quanto riguarda gli usi civili, l'utilizzo di acqua sanitaria in fase di esercizio è quantificabile in 200 l/(ab\*g), pertanto considerando la presenza massima di 48 unità, si stima un consumo massimo di acqua potabile per usi civili pari a 9,6 m<sup>3</sup>/g.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 107 di 114	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Per quanto riguarda gli usi di processo, oltre all'acqua di mare prelevata direttamente dalla FSRU per soddisfare le esigenze del processo di rigassificazione GNL (tramite vaporizzatori), sono prevedibili altri usi per il raffreddamento di alcune tipologie di apparecchiature.

Si evidenzia, inoltre, che è previsto il prelievo di acqua di mare per utilizzo antincendio e per il sistema di protezione della murata durante le operazioni di scarico di GNL, non quantificabile a priori in considerazione del loro utilizzo.

Le quantità, le modalità di approvvigionamento e gli impieghi previsti dell'acqua prelevata sono sintetizzati nella tabella seguente.

**Tabella 3.6: Prelievi Idrici in Fase di Esercizio**

USO	MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO	QUANTITÀ
Acqua per Usi Industriali (Vaporizzazione)	Acqua di mare	Valore di picco 18.000 m <sup>3</sup> /ora
Acqua per uso Antincendio e di cortina	Acqua di mare	(1)
Note: (1) I quantitativi di acqua ad uso antincendio non sono quantificabili a priori in considerazione del loro utilizzo		

### 3.3.4. Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici in fase di esercizio sono connessi a:

- acque sanitarie;
- acque per utilizzo antincendio e di cortina;
- acque di zavorra (ballast);
- acque di scarico del processo di vaporizzazione.

La presenza del personale addetto (considerando presenza media giornaliera di 48 addetti) comporta una produzione di acque sanitarie pari a circa 9,6 m<sup>3</sup>/g.

Le acque sanitarie (reflui civili) saranno raccolte e regolarmente inviate a smaltimento attraverso un dedicato mezzo navale.

Per quanto riguarda le acque meteoriche, queste saranno gestite in conformità a quanto previsto per i mezzi navali.

Per le acque ad uso antincendio, non quantificabili a priori in considerazione del loro utilizzo, si prevede lo scarico a mare, così come per le acque di cortina necessarie alla protezione della murata durante le operazioni di scarico GNL.

Le acque di ballast saranno gestite in linea con la Convenzione sul water ballast management.

Le acque del processo di vaporizzazione saranno confluite in mare previo controllo dei parametri Cloro e Temperatura.

Il salto termico dell'acqua di mare tra ingresso ed uscita dai vaporizzatori sarà al massimo pari a 7°C.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 108 di 114	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Nella tabella seguente sono presentate le quantità e le modalità di gestione degli scarichi idrici.

**Tabella 3.7: Scarichi Idrici in Fase di Esercizio**

TIPOLOGIA DI SCARICO	MODALITÀ DI TRATTAMENTO E SCARICO	QUANTITÀ
Usi Civili	Conferimento a terra	9,6 m <sup>3</sup> /g
Acque Meteoriche	Sistema nave	(1)
Acque per uso antincendio e di cortina	Scarico a mare	(2)
Acqua per Usi Industriali (Vaporizzazione)	Scarico in mare previo controllo dei parametri temperatura e concentrazione ipoclorito	Valore di picco 18.000 m <sup>3</sup> /ora
<b>Note:</b> (1) I quantitativi di tali acque non sono quantificabili a priori in quanto dipendenti dall'entità delle precipitazioni piovose (2) I quantitativi di acqua ad uso antincendio non sono quantificabili a priori in considerazione del loro utilizzo		

In merito all'Impianto correzione indice di Wobbe si configura come "circuitto chiuso", pertanto non sono previsti scarichi in ambiente idrico dell'acqua di raffreddamento prodotta dagli air cooler.

### 3.3.5. Emissioni Sonore

In merito alle emissioni sonore del Terminale, si segnala la distanza pari a circa 8,5 km dalla costa e quindi da eventuali ricettori sensibili, pertanto non sono attese emissioni sonore in ambiente aereo significative.

Le emissioni acustiche in fase di esercizio saranno associate anche all'operatività degli equipment presenti all'interno dell'impianto di correzione dell'indice di Wobbe.

In particolare, le sorgenti sonore presenti con funzionamento in continuo sono riportate nella tabella seguente.

**Tabella 3.8: Caratteristiche delle sorgenti sonore**

STRUTTURA/IMPIANTO	Dimensioni	dB(A)
Air Cooler	6m x 11m x 7m	75dB(A) @ 1m
Edificio Compressori	12m x 48m x 9.5m	58db(A)
Edificio Compressori – Griglia areazione	-	72,5db(A)
Edificio Ausiliari	12m x 48m x 8m	45db(A)
Edificio Ausiliari – Griglia areazione	-	72,5db(A)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 109 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

### 3.3.6. Emissioni di Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici

Il funzionamento di alcune apparecchiature potrà generare campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici durante le fasi di esercizio.

Si evidenzia ad ogni modo come campi elettrici o magnetici siano limitati alle aree ove le stesse sono localizzate, ed in funzione dei livelli consentito l'accesso al solo personale autorizzato.

### 3.3.7. Utilizzo di Manodopera, Materie Prime e Risorse Naturali

Per la fase di esercizio si possono considerare le seguenti risorse:

- occupazione di suolo/specchio acqueo;
- personale addetto;
- utilizzo di materie prime e prodotti chimici.

#### 3.3.7.1. Occupazione di Suolo e Specchio Acqueo

Le opere a progetto comportano occupazione di specchio acqueo marino e di suolo.

L'occupazione dello specchio acqueo determinata dall'ormeggio della FSRU sarà di circa 12.500 m<sup>2</sup>, ai quali si dovrà aggiungere l'occupazione, legata all'area di accosto di navi metaniere cargo e alla piattaforma Petra.

Come indicato nella Delibera della Capitaneria di Porto No. 34/2020 esiste un'interdizione attorno all'esistente "Piattaforma Petra", di 1,000 m, all'interno dei quali è vietato il transito e la sosta di navi, galleggianti, unità da diporto utilizzate a fini lusori o commerciali nonché qualsiasi tipo di pesca o attività subacquea. Il nuovo Terminale FSRU avrà una zona di divieto assoluto di 2 miglia nautiche pari a circa 3.7 km. Sarà quindi necessaria un'estensione dell'attuale area di divieto che verrà indetta per mezzo di ordinanza specifica dalla Capitaneria di Porto di Ravenna.

L'area necessaria all'installazione del sistema di correzione dell'indice di Wobbe è collocata all'interno dell'area Impianto di Punta Marina avente estensione totale pari a circa 16.340 m<sup>2</sup>.

#### 3.3.7.2. Personale Addetto

Durante le fasi di esercizio è previsto l'impiego di personale tecnico quale:

- responsabile impianto;
- vice-responsabile impianto;
- responsabile della logistica e dei trasporti;
- responsabile della sicurezza e antincendio;
- operatori per le operazioni di trasferimento GNL da/verso la FSRU;
- personale impiegato in sala controllo;
- operatori specializzati per la manutenzione;
- operatori di guardiania.

In fase operativa è prevista la presenza massima di circa 48 addetti, che garantiranno il presidio 24 ore su 24.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 110 di 114	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

Tutti i componenti dell'organigramma che gestiranno l'impianto saranno preventivamente formati su tutte le operazioni che si svolgono durante le fasi di regolare esercizio e di emergenza ed avranno un'adeguata formazione sulla sicurezza.

Il numero di persone presenti garantirà l'effettuazione in sicurezza di tutte le operazioni previste con particolare riferimento alla eventuale contemporaneità delle stesse.

Sarà inoltre garantita la presenza del personale addetto alla gestione della sala controllo e di eventuale ulteriore personale richiesto.

L'esercizio del Terminale, inoltre, potrebbe comportare l'impiego di lavoratori esterni per le seguenti funzioni:

- servizi di pilotaggio e rimorchio delle navi;
- servizio di ristoro;
- pulizia dell'area;
- manutenzione specifica.

#### 3.3.7.3. Materie Prime e Prodotti Chimici

Le materie prime e i prodotti chimici utilizzati durante l'esercizio del Terminale, oltre al GNL, saranno:

- Acqua di mare per il ciclo di rigassificazione e per l'antincendio;
- Gasolio (in emergenza in caso il gas naturale non sia disponibile);
- Ipoclorito (prodotto per elettrolisi e utilizzato come antivegetivo).

Questi saranno impiegati in maniera continua o discontinua a seconda delle esigenze dell'impianto. I consumi previsti sono riportati nella seguente tabella.

**Tabella 3.9: Quantità di materie prime e prodotti utilizzati**

MATERIA PRIMA / PRODOTTO	QUANTITÀ
Acqua di mare	Valore di picco 18.000 m³/h
Gasolio	circa 11 m³/anno
Ipoclorito	Max 0,2 mg/l

#### 3.3.8. Produzione di Rifiuti

I principali rifiuti prodotti in fase di esercizio derivano da:

- attività di processo o ad esse riconducibili, quali la manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti;
- attività di tipo civile (uffici, etc);
- reflui civili.

I rifiuti generati verranno sempre smaltiti nel rispetto della normativa vigente. In particolare, ove possibile, si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili e si

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Fg. 111 di 114	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

opererà conformemente al principio di minimizzazione dei rifiuti prodotti. Gli stoccaggi temporanei di rifiuti saranno ubicati in aree impermeabili ed adeguatamente protette.

Le acque sanitarie (reflui civili) saranno raccolte e regolarmente inviate a smaltimento attraverso un dedicato mezzo.

### 3.3.9. Traffico Marittimo

Il GNL verrà trasportato al Terminale di Ravenna mediante navi metaniere aventi capacità equivalente alla FSRU con frequenza di arrivo ogni 5/7 giorni. E' inoltre previsto ricaricamento di GNL su metaniere di piccola taglia (Small Scale LNG – SSLNG).

L'esecuzione delle operazioni di manovra di ciascuna nave metaniera cargo sarà effettuata mediante il supporto di No. 4 rimorchiatori.

Infine, è previsto che il rifornimento idrico (acqua potabile) e di raccolta dei reflui civili venga effettuato regolarmente attraverso imbarcazioni dedicate a servizio della FSRU.

Nella tabella seguente si riporta la stima dei traffici navali annuali, previsti durante l'esercizio del Terminale.

**Tabella 3.10: Traffico di Mezzi navali in Fase di Esercizio**

TIPOLOGIA MEZZO	MOTIVAZIONE	TRANSITI/ANNO
Navi metaniere	Approvvigionamento/caricamento GNL	Circa ogni 5/7 giorni
Rimorchiatori	Supporto operazioni manovra e ingresso/uscita	Circa 104
Approvvigionamento idrico/raccolta reflui civili/etc.	Rifornimento/scarico reflui	104 (1)
Note: (1) Si stimano preliminarmente circa 2 viaggi/settimana in media		

## 3.4. Fase di Esercizio Opere connesse

### 3.4.1. Emissioni in atmosfera

Nella fase di esercizio non sono previste emissioni in atmosfera.

### 3.4.2. Prelievi idrici

Nella fase di esercizio non sono previsti prelievi idrici.

### 3.4.3. Scarichi idrici

Durante la fase di esercizio non si prevede la presenza di scarichi/reflui liquidi.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 112 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

#### 3.4.4. Emissioni sonore

Durante la fase di esercizio non sono previste emissioni sonore.

#### 3.4.5. Occupazione di suolo

Sono previste delle occupazioni permanenti di suolo in corrispondenza dell'impianto di Punta Marina (include occupazione per area impianto correzione Wobbe), impianti di linea e Area trappole nodo di Ravenna, per una estensione pari a circa 22.413 m<sup>2</sup> (rif. Tabella 2.4).

Per la condotta a mare, saranno previste delle zone di interdizione alla navigazione, in accordo alle indicazioni definite dalla capitaneria di porto.

#### 3.4.6. Produzione di rifiuti

Non è prevista la produzione di rifiuti connessi all'esercizio degli impianti previsti.

#### 3.4.7. Traffico mezzi

Durante la fase di esercizio è previsto un traffico di mezzi ridotto quantificabile in 50 mezzi/anno, associato solamente alle attività di manutenzione.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 113 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

#### 4. ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO

Come previsto dal DL 50/2022 “Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi Ucraina” l’attuale scenario dettato dalla crisi in atto comporta la straordinaria necessità e l’urgenza di adottare misure al fine di diversificare le fonti di approvvigionamento di gas connesse con la riduzione dei flussi di importazione provenienti dalla Russia.

La mancata realizzazione del progetto o “opzione zero” limiterebbe quindi la disponibilità di gas naturale in ingresso in Italia e di conseguenza avrebbe gravi ripercussioni sulla sicurezza energetica nazionale.

Il processo di definizione del tracciato ha comportato una rigorosa e attenta operazione di verifica progettuale, attraverso l’analisi di tutte le particolari criticità legate alla realizzazione e alla successiva gestione dell’opera, ma anche all’ambiente in cui essa stessa si inserisce. Sulla base dei dati cartografici e di tutte le informazioni raccolte sul territorio durante le varie attività di ricognizione, si è giunti a definire una direttrice di tracciato in grado di garantire il rispetto dei dati e dei criteri progettuali elencati nel precedente paragrafo.

In dettaglio, alla definizione del nuovo tracciato si è giunti dopo aver proceduto ad eseguire le seguenti operazioni:

- analisi dei punti fissi di inizio e fine del tracciato ed individuazione del corridoio esistente;
- acquisizione delle carte geologiche per classificare, lungo il tracciato prescelto, i litotipi presenti e individuare le eventuali zone sensibili;
- acquisizione della cartografia tematica e dei dati sulle caratteristiche ambientali (es. vegetazione, uso del suolo, ecc.);
- reperimento della documentazione inerente i vincoli (ambientali, archeologici, ecc.) per individuare le zone tutelate;
- reperimento ed acquisizione delle informazioni sullo stato delle campagne di caratterizzazione già eseguite nelle zone attraversate;
- acquisizione degli strumenti di pianificazione urbanistica dei comuni attraversati per individuare eventuali vincoli alla realizzazione dell’opera;
- reperimento di informazioni concernenti eventuali opere pubbliche future (strade, ferrovie, impianti eolici, ecc.);
- individuazione, alla luce delle informazioni e delle documentazioni raccolte, del tracciato di dettaglio su una planimetria 1:10.000 (CTR) che tiene conto dei vincoli presenti nel territorio;
- effettuazione di sopralluoghi lungo la linea e verifica del tracciato anche dal punto di vista dell’uso del suolo e delle problematiche locali (attraversamenti particolari, zone paludose, ecc...).

In particolare, la ricognizione geologica lungo il tracciato ha dato modo di acquisire le necessarie conoscenze su:

- situazione geologica e geomorfologica del tracciato;
- stabilità delle aree attraversate;



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITA'</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Fg. 114 di 114	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione II

- scavabilità dei terreni;
- presenza di aree da investigare con indagini geognostiche;
- modalità tecnico - operative di esecuzione dell'opera, con particolare riferimento alla trenchless prevista per l'approdo della condotta ed alla sua cantierizzazione;
- modalità tecnico - operative di esecuzione dell'opera, con particolare riferimento alle trenchless previste per l'attraversamento dei corsi d'acqua ed alla loro cantierizzazione;
- la tipologia dei ripristini.

In particolare, il punto dell'approdo su terra è stato selezionato, in quanto caratterizzato dall'assenza di Concessioni di privati sul Demanio Marittimo lungo l'arenile e dalla presenza di un esistente area tecnologica (ex impianto Sarom) che verrà utilizzata durante le attività di costruzione dell'approdo costiero (microtunnel). Il punto dell'approdo costiero individuato permette inoltre di consolidare un corridoio tecnologico esistente a mare.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>1</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione III

## EMERGENZA GAS

Incremento di capacità di rigassificazione (DL 17 Maggio 2022, n. 50)

**FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti**

## STUDIO AMBIENTALE

### Sezione III – Valutazione degli Impatti

0	EMISSIONE PER PERMESSI	D. Bruzzo C. Giuliani F. Montani F. Santelia A. Scifo	L. Volpi	M. Compagnino	06/07/2022
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato Autorizzato</b>	<b>Data</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 2 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione III

## INDICE

<b>LISTA DELLE TABELLE.....</b>	<b>4</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE.....</b>	<b>5</b>
<b>1 PREMESSA.....</b>	<b>6</b>
<b>2 METODOLOGIA APPLICATA PER LA STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI .....</b>	<b>9</b>
2.1 MATRICE CAUSA-CONDIZIONE-EFFETTO.....	9
2.2 CRITERI PER LA STIMA DEGLI IMPATTI .....	15
2.3 CRITERI PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI.....	20
<b>3 DESCRIZIONE E STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI .....</b>	<b>21</b>
3.1 CLIMA .....	21
3.1.1 <i>Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale</i> .....	21
3.1.2 <i>Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione</i> .....	21
3.2 STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA .....	23
3.2.1 <i>Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale</i> .....	23
3.2.2 <i>Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori</i> .....	25
3.2.3 <i>Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione</i> .....	26
3.3 GEOLOGIA E ACQUE .....	38
3.3.1 <i>Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale</i> .....	38
3.3.2 <i>Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori</i> .....	43
3.3.3 <i>Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione</i> .....	45
3.4 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE.....	65
3.4.1 <i>Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale</i> .....	65
3.4.2 <i>Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori</i> .....	69
3.4.3 <i>Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione</i> .....	70
3.5 SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI .....	89
3.5.1 <i>Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale</i> .....	90
3.5.2 <i>Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori</i> .....	92
3.5.3 <i>Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione</i> .....	93
3.6 BIODIVERSITÀ.....	104
3.6.1 <i>Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale</i> .....	104
3.6.2 <i>Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori</i> .....	108

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>3</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione III

3.6.3	<i>Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione</i>	110
3.7	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	134
3.7.1	<i>Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale</i>	134
3.7.2	<i>Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori</i>	138
3.7.3	<i>Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione</i>	139
3.8	RUMORE E VIBRAZIONI	155
3.8.1	<i>Interazioni tra il Progetto e gli Agenti Fisici</i>	155
3.8.2	<i>Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori</i>	158
3.8.3	<i>Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione</i>	160
<b>4</b>	<b>IMPATTI CUMULATIVI</b>	<b>171</b>
<b>5</b>	<b>DISPOSIZIONI PRELIMINARI PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	<b>177</b>
<b>6</b>	<b>VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI</b>	<b>182</b>
6.1	GESTIONI DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E ATTIVITÀ DI PROGETTO	182
6.1.1	<i>Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali</i>	182
6.1.2	<i>Rischi Associati ad Attività di Progetto</i>	182
6.2	RISCHI ASSOCIATI ALLE CALAMITÀ NATURALI	185
6.2.1	<i>Rischio Sismico</i>	185
6.2.2	<i>Eventi Meteorologici Estremi</i>	185
6.2.3	<i>Rischio Idrogeologico e Alluvionale</i>	185
6.2.4	<i>Incendi</i>	186

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 4 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione III

### LISTA DELLE TABELLE

Tabella 2.1: Classificazione della Sensitività di una Risorsa/Ricettore	16
Tabella 2.2: Criteri di Valutazione della Magnitudo degli Impatti	17
Tabella 2.3: Classificazione della Magnitudo di un Impatto	19
Tabella 2.4: Valutazione della Significatività di un Impatto	19
Tabella 3.1: Stima delle Emissioni di CO <sub>2</sub> Prodotte dai Mezzi Navali	22
Tabella 3.2: Emissioni Annuali Totali di CO <sub>2</sub> in Fase di Esercizio	22
Tabella 3.3: Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Offshore	23
Tabella 3.4: Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Approdo	24
Tabella 3.5: Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Onshore	25
Tabella 3.6: Potenziali Recettori Antropici e Naturali Prossimi all'Area di Progetto	25
Tabella 3.7: Stima Emissione dei Mezzi di Cantiere (Fattori di Emissione)	28
Tabella 3.8: Stima Emissione dei Mezzi di Cantiere (Fattori di Emissione) Stima Emissioni Orarie dei Mezzi di Cantiere per Tipologia di Mezzo (Approdo)	29
Tabella 3.9: Stima preliminare dei volumi di scavo in fase di cantiere	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabella 3.10: Stima delle Emissioni Giornaliere da Traffico indotto in fase di cantiere per tipologia di mezzo – Approdo	31
Tabella 3.11: Stima delle Emissioni Giornaliere da Traffico indotto in fase di cantiere per tipologia di mezzo – Interventi/Opere Onshore	31
Tabella 3.12: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Offshore	39
Tabella 3.13: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Approdo	40
Tabella 3.14: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Onshore	41
Tabella 3.15: Geologia e Acque, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	44
Tabella 3.16: Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Offshore	66
Tabella 3.17: Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Approdo	67
Tabella 3.18: Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Onshore	68
Tabella 3.19: Occupazione di Suolo Agricolo – Colture di Pregio	69
Tabella 3.20: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Offshore	90
Tabella 3.21: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Approdo	91
Tabella 3.22: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Onshore	91
Tabella 3.23: Sistema Paesaggistico, Principali Recettori nel Territorio circostante l'Area di Intervento	92
Tabella 3.24: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Offshore	105
Tabella 3.25: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Approdo	106

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>5</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione III

Tabella 3.26: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Onshore	108
Tabella 3.27: Biodiversità, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	109
Tabella 3.28: Livelli Sonori della Palificazione a Impatto e della Vibroinfissione (Government of South Australia, 2012)	116
Tabella 3.29: Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto – Interventi/Opere Offshore	135
Tabella 3.30: Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto - Approdo	136
Tabella 3.31: Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto – Interventi/Opere Onshore	137
Tabella 3.32: Popolazione e Salute Umana, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità	138
Tabella 3.33: Composti Azoto	140
Tabella 3.34: Livelli Sonori Tipici	144
Tabella 3.35: Rumore e Vibrazioni, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto – Interventi/Opere Offshore	156
Tabella 3.36: Rumore e Vibrazioni, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto – Approdo	157
Tabella 3.37: Rumore e Vibrazioni, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto – Interventi/Opere Onshore	158
Tabella 3.38: Rumore, Principali Ricettori nel Territorio Circostante le Opere a Progetto	159
Tabella 3.39: Vibrazioni, Principali Ricettori nel Territorio circostante le Opere a Progetto	160
Tabella 3.40: Mezzi impiegati nei cantieri per le attività di scavo	160
Tabella 3.41: Mezzi impiegati nei cantieri per le attività di posa	161
Tabella 3.42: Rumorosità veicoli (Farina, A., 1989)	162
Tabella 3.43: Stima delle Emissioni Sonore da Mezzi di Cantiere	163
Tabella 3.44: Stima delle Emissione Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere	165
Tabella 4.1: Progetti di Interesse per Potenziali Effetti cumulativi e distanze dal Progetto in esame	172
Tabella 4.2: Interazioni con l'Ambiente e Potenziali Effetti Cumulativi – Fase di Cantiere	172
Tabella 4.3: Interazioni con l'Ambiente e Potenziali Effetti Cumulativi – Fase di Esercizio	174
Tabella 5.1: Quadro Sinottico delle Disposizioni Preliminari per il Monitoraggio Onshore	177
Tabella 5.2: Quadro Sinottico delle Disposizioni Preliminari per il Monitoraggio Offshore	179

## LISTA DELLE FIGURE

Figura 2.1: Matrice Causa–Condizione–Effetto – Interventi/Opere Offshore	12
Figura 2.2: Matrice Causa–Condizione–Effetto – Approdo	13
Figura 2.3: Matrice Causa–Condizione–Effetto – Interventi/Opere Onshore	14
Figura 3.1: Struttura della Piattaforma Petra esistente	99
Figura 3.2: Modello 3D FSRU	99
Figura 3.3: Vista Modello 3D Esempio di Impianto di Correzione Indice di Wobbe	100



	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 6 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione III

## 1 PREMESSA

Nell'ambito delle iniziative legate alla realizzazione di nuove capacità di rigassificazione regolate dall'art.5 del DL n.50 del 17/5/2022 e mirate a diversificare le fonti di approvvigionamento di gas ai fini della sicurezza energetica nazionale, la Società Snam FSRU Italia, controllata al 100% da Snam S.p.A ("Snam"), intende sottoporre l'istanza autorizzativa per l'ormeggio di un mezzo navale tipo FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) da ormeggiarsi in corrispondenza della piattaforma offshore esistente di Petra (Gruppo PIR) posta a circa 8,5 km a largo di Punta Marina (c.d. Progetto FSRU Ravenna) e delle connesse infrastrutture per l'allacciamento alla rete di trasporto esistente.

Il progetto di Snam FSRU Italia ricomprende le opere necessarie alla connessione con la Rete Nazionale Gasdotti e che saranno realizzate dalla Società Snam Rete Gas. Tali opere sono considerate, ai fini della presente istanza, opere connesse e funzionali all'esercizio della FSRU.

L'FSRU sarà in grado di stoccare fino a 170 mila metri cubi di Gas Naturale Liquefatto (GNL), rigassificarlo e trasferirlo in una nuova condotta che lo convoglierà nel punto di connessione alla Rete Gasdotti posto a circa 42 km dal punto di ormeggio presso la piattaforma esistente offshore Petra.

L'FSRU sarà rifornita ad intervalli regolari (5/7 giorni) da metaniere di taglia variabile e sarà anche in grado di rifornire a sua volta metaniere di piccola/media taglia (metaniere Small Scale LNG).

L'FSRU assicurerà un flusso annuo di almeno 5 miliardi di standard metri cubi di gas naturale equivalente a circa un sesto della quantità di gas naturale oggi importata dalla Russia.

La qualità del gas liquido gestito dalla FSRU dipenderà dalle fonti di approvvigionamento internazionali, pertanto il gas vaporizzato andrà analizzato ed eventualmente corretto per portarlo alle condizioni di trasporto richieste dalla Rete Nazionale. Le apparecchiature ed i sistemi dedicati a tale gestione (correzione indice di Wobbe) sono stati previsti in un impianto dedicato posto in prossimità dell'impianto di filtraggio e misura fiscale (PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar) ubicato in località Punta Marina (Ravenna).

L'ormeggio della FSRU presso la piattaforma Petra prevede l'adeguamento della struttura esistente per tener conto che l'ormeggio della FSRU presso la piattaforma sarà permanente, che i mezzi navali coinvolti hanno degli ingombri maggiori e che occorrono maggiori spazi per accomodare le nuove parti impiantistiche. In particolare, sono state valutate e presentate due diverse alternative di ormeggio come segue:

**ALTERNATIVA A** (Rif. "DIS-MEC-B-17000 - Piattaforma di Ormeggio Petra ALTERNATIVA A - soluzione con cassoni"): che prevede l'ampliamento della piattaforma Petra con una serie di bricole di ormeggio verso ovest e la protezione della piattaforma con una barriera frangi flutti verso ovest da realizzarsi con cassoni autoaffondanti.

**ALTERNATIVA B** (Rif. "DIS-MEC-B-17007 - Piattaforma di Ormeggio Petra ALTERNATIVA B - soluzione con palancoato"): che prevede l'inglobamento della piattaforma esistente all'interno di una struttura "ad isola" da realizzarsi con un doppio palancoato metallico

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>7</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione III

rinforzato da tiranti orizzontali che sia consentirà l'ormeggio lato ovest della FSRU che la protezione della stessa dal moto ondoso prevalente

La piattaforma Petra è attualmente collegata al deposito oli costiero con due condotte DN 550(22") che non sono interessate dall'intervento progettuale in quanto non compatibili con le condizioni di trasporto del gas naturale in uscita dalla FSRU.

L'entrata in esercizio del Progetto FSRU Ravenna è previsto non oltre **Settembre 2024** con l'obiettivo di anticiparla a Luglio 2024.

Il Progetto FSRU Ravenna include le seguenti opere:

#### Terminale FSRU Ravenna

- ✓ n.1 FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) avente una capacità nominale di stoccaggio pari a circa 170.000 m<sup>3</sup>, una capacità massima di rigassificazione di circa 880.000 Sm<sup>3</sup>/h e dimensioni pari a circa 292,5 m (lunghezza) x 43,4 m (larghezza).
- ✓ Gli impianti e le attrezzature da realizzarsi sulla piattaforma offshore Petra, opportunamente adeguata, sono:
  - il sistema di scarico del gas vaporizzato dalla FSRU costituito tramite bracci di carico ad alta pressione (100 barg),
  - la sostituzione ed adeguamento del sistema di ormeggio della piattaforma,
  - la parte impiantistica relativa al trasferimento del gas naturale con il piping, le valvole di intercetto e la trappola di lancio/receivimento pig,
  - gli impianti di alimentazione elettrica e controllo del Terminale,
  - gli impianti di sistema antincendio,
  - il punto di collegamento tra il sistema di scarico del gas dalla FSRU posto convenzionalmente in corrispondenza del giunto isolante a monte della prima valvola valvola di isolamento DN 650(26") della condotta gas prima che entri in mare;
- ✓ Le opere di protezione/adeguamento della piattaforma esistente secondo quanto previsto nell'ALTERNATIVA A e ALTERNATIVA B.
- ✓ L'Impianto di correzione dell'indice di Wobbe posto in un'area adiacente all'impianto di filtraggio, regolazione e misura fiscale (PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar) ubicato in località Punta Marina (Ravenna).

#### Opere Connesse

Costituite da:

- ✓ La condotta di collegamento tra il Terminale FSRU e la Rete Nazionale Gasdotti che include quanto segue:
  - Tratto di metanodotto a mare (sealine) e relativo cavo telecomando denominato Metanodotto Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a mare) DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 8,5 km;
  - Tratto di metanodotto a terra di collegamento tra l'approdo costiero e l'impianto PDE FSRU di Ravenna denominato Met. Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a terra) DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 1,9 km;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>8</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione III

- Impianto PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar contenente le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar, la predisposizione per il preriscaldamento e le due stazioni di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato mare e lato terra).
- La condotta "Met. Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna" DN 900 (36") DP 75 di lunghezza pari a circa 32 km che prevede:
  - 6 Punti di Intercettazione Linea (PIL) ubicati lungo il tracciato per intercettare e sezionare il gasdotto in base alla cadenza prescritta dal D.M. 17/04/2008,
  - Area Trappola terminale in adiacenza al Nodo di Ravenna (Impianto n. 693) con installazione della stazione di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato terra sul Met. Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna DN 900 (36") DP 75 bar.

La presente sezione è parte integrante dell'istanza autorizzativa del Progetto FSRU Ravenna sottomessa ai sensi del comma 5 dell'art. 5 del D.Lgs. n.50 del 17/5/2022 ed ha come scopo di fornire la stima degli impatti ambientali del progetto, ed è strutturato come segue:

- ✓ Capitolo 2: metodologia utilizzata per la stima degli impatti;
- ✓ Capitolo 3: valutazione dei potenziali impatti ambientali;
- ✓ Capitolo 4: impatti cumulativi;
- ✓ Capitolo 5: indicazioni in merito al Piano di Monitoraggio Ambientale proposto;
- ✓ Capitolo 6: valutazione e gestione dei rischi.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 9 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione III

## 2 METODOLOGIA APPLICATA PER LA STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI

Nel presente capitolo sono indicati gli aspetti metodologici a cui si è fatto riferimento nel presente studio per la valutazione degli impatti dell'opera. In particolare, sono descritti:

- ✓ l'approccio metodologico seguito per l'identificazione degli impatti potenziali dell'opera, basato sulla costruzione della matrice causa-condizione-effetto (Paragrafo 2.1);
- ✓ i criteri adottati per la stima degli impatti (Paragrafo 2.2);
- ✓ i criteri adottati per il contenimento degli impatti (misure di prevenzione e mitigazione) (Paragrafo 2.3).

Per quanto riguarda la fase di dismissione delle opere, gli impatti ambientali potranno essere stimati una volta definito il progetto di demolizione dell'impianto. Tali impatti saranno comunque di tipologie simili a quelle identificate per la fase di costruzione, sebbene di entità verosimilmente inferiore.

Si precisa, inoltre, che la valutazione degli impatti è stata condotta distinguendo il progetto tra:

- ✓ interventi/opere offshore (adeguamento della piattaforma Petra, di ormeggio, installazione FSRU e posa della condotta sottomarina fino al punto di approdo);
- ✓ interventi in corrispondenza del punto di approdo;
- ✓ interventi/opere onshore (posa della condotta dal punto di approdo fino alla stazione di arrivo e realizzazione degli impianti di linea).

### 2.1 Matrice Causa-Condizione-Effetto

Il presente Studio ambientale si pone l'obiettivo di identificare i possibili impatti significativi sui diversi fattori di interesse, sulla base delle caratteristiche essenziali del progetto, dell'opera e dell'ambiente, e quindi di stabilire gli argomenti di studio su cui avviare la successiva fase di analisi e previsione degli impatti.

Più esplicitamente, per il progetto in esame è stata seguita la metodologia che fa ricorso alle cosiddette "matrici coassiali del tipo Causa-Condizione-Effetto", per identificare, sulla base di considerazioni di causa-effetto e di semplici scenari evolutivi, gli impatti potenziali che la sua attuazione potrebbe causare.

La metodologia è basata sulla composizione di una griglia che evidenzia le interazioni tra opera ed ambiente e si presta particolarmente per la descrizione organica di sistemi complessi, quale quello qui in esame, in cui sono presenti numerose variabili. L'uscita sintetica sotto forma di griglia può inoltre semplificare il processo graduale di discussione, verifica e completamento.

A livello operativo si è proceduto alla costruzione di liste di controllo (checklist), sia del progetto che dei suoi prevedibili effetti ambientali nelle loro componenti essenziali, in modo da permettere una analisi sistematica delle relazioni causa-effetto sia dirette che indirette. L'utilità di questa rappresentazione sta nel fatto che vengono mantenute in evidenza tutte le

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>10</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione III

relazioni intermedie, anche indirette, che concorrono a determinare l'effetto complessivo sull'ambiente.

In particolare, sono state individuate quattro checklist così definite:

- ✓ i **Fattori Ambientali** e gli **Agenti Fisici** influenzati, con riferimento sia alle componenti fisiche sia a quelle socio-economiche in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali sopra definiti. I fattori ambientali e gli agenti fisici a cui si è fatto riferimento sono quelli definiti e descritti nella Sezione II del presente Studio e di seguito elencati; si ritiene opportuno precisare che sono stati omessi gli agenti fisici quali Radiazioni ottiche, Radiazioni ionizzanti e Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici, in quanto ritenuti non rilevanti in virtù delle caratteristiche del progetto proposto (per maggiori dettagli esplicativi si rimanda alla Sezione II):
  - Fattori ambientali:
    - Atmosfera: Aria e Clima,
    - Geologia e acque,
    - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare,
    - Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali;
    - Biodiversità,
    - Popolazione e salute umana,
  - Agenti Fisici:
    - Rumore,
    - Vibrazioni,
- ✓ le **Attività di Progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame scomposto secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre (costruzione ed esercizio). Le principali attività connesse alla realizzazione dell'opera, suddivise con riferimento alle fasi di progetto, sono descritte nella Sezione II del presente Studio;
- ✓ i **Fattori Causali di Impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività in progetto e che sono individuabili come fattori in grado di causare oggettivi e specifici impatti. L'individuazione di tali azioni è riportata per ciascun fattore ambientale/agente fisico considerato nei Paragrafi da 3.7 a 3.8. In particolare, sulla base delle interazioni con l'ambiente analizzate nella sezione II, si è proceduto inizialmente alla valutazione della significatività dei fattori causali di impatto, e all'esclusione di quelli la cui incidenza potenziale sul fattore ambientale/agente fisico, in riferimento alla specifica fase, è ritenuta, in sede di valutazione preliminare, trascurabile;
- ✓ gli **Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta ed indiretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto definiti come in precedenza descritto si può procedere alla identificazione degli impatti potenziali con riferimento ai quali

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>11</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale - Sezione III

effettuare la stima dell'entità di tali impatti. Per l'opera in esame la definizione degli impatti potenziali è stata condotta con riferimento ai singoli fattori ambientali/agenti fisici individuati ed è esplicitata, per ciascuna componente, nei Paragrafi da 3.7 a 3.8.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell'incidenza reale di tali impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali. Questa fase, definibile anche come fase descrittiva del sistema "impatto-ambiente", assume sin dall'inizio un significato centrale in quanto è dal suo risultato che deriva la costruzione dello scenario delle situazioni e correlazioni su cui è stata articolata l'analisi di impatto complessiva presentata ai capitoli successivi.

Il quadro che ne emerge, delineando i principali elementi di impatto potenziale, orienta infatti gli approfondimenti richiesti dalle fasi successive e consente di discriminare tra i fattori di interesse (fattori ambientali/agenti fisici) quelli con maggiori o minori probabilità di impatto. Da essa procede inoltre la descrizione più approfondita del progetto stesso e delle eventuali alternative tecnico-impiantistiche possibili, così come dello stato attuale dell'ambiente e delle sue tendenze naturali di sviluppo, che sono oggetto di studi successivi.

Come già anticipato al precedente paragrafo, si evidenzia, infine, che per quanto riguarda la fase di dismissione delle opere, gli impatti ambientali potranno essere stimati una volta definito il progetto di demolizione dell'impianto. Tali impatti saranno comunque di tipologie simili a quelle identificate nei successivi paragrafi per la fase di costruzione, sebbene di entità verosimilmente inferiore.





	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ		REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO		Pag. 13 di 186	Rev. 0

FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

#### ATTIVITÀ DI PROGETTO

Fase di cantiere												
Accantieramento	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Realizzazione dell'approdo in microtunnel	▲	▲	▲	▲	▲	▲		▲	▲	▲	▲	▲

#### FATTORI CAUSALI DI IMPATTO

Sviluppo di polveri e emissioni di inquinanti gassosi	Emissioni sonore e vibrazioni da mezzi e macchinari	Prelievi e scarichi idrici	Interazioni con Risorse Idriche	Spillamenti/spandimenti Accidentali	Produzione di rifiuti	Interazioni con habitat naturali	Traffico Marittimo	Traffico indotto e circolazione automezzi	Occupazione di suolo/ fondale/ Specchio Acqueo	Presenza fisica delle opere/strutture	Richiesta di manodopera
▲							▲	▲			
▲											
		▲	▲	▲							
					▲				▲	▲	
	▲						▲	▲			
▲	▲	▲	▲	▲		▲	▲	▲	▲		
▲	▲						▲	▲	▲		▲
										▲	

#### FATTORI AMBIENTALI/ AGENTI FISICI

#### IMPATTI POTENZIALI

Variazione del clima	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria	Consumo di risorse idriche	Variazione delle caratteristiche di qualità delle acque	Alterazione flussi idrici superficiali e sotterranei	Consumo di risorse	Produzione rifiuti	Limitazioni/perdite d'uso dei suoli	Produzione di emissioni sonore e vibrazioni	Impatti su Habitat Naturali	Disturbi alla vegetazione	Disturbi alla fauna	Disturbi alla salute pubblica	Incremento occupazionale e dei servizi per il soddisfacimento delle relative necessità	Disturbi alla viabilità	Variazione del paesaggio
▲															
	▲														
		▲	▲	▲											
					▲	▲	▲								
								▲							
									▲						
										▲					
											▲				
												▲	▲	▲	
															▲

Figura 2.2: Matrice Causa–Condizione–Effetto – Approdo



	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>NQ/R22178</b>	UNITÀ
	LOCALITA' <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>15</u> di <u>186</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

## 2.2 Criteri per la Stima degli Impatti

L'analisi e la stima degli impatti hanno lo scopo di fornire la valutazione degli impatti medesimi rispetto a criteri prefissati, eventualmente definiti per lo specifico caso. Tale fase rappresenta quindi la sintesi e l'obiettivo dello studio d'impatto.

Per la valutazione degli impatti è necessario definire criteri espliciti di interpretazione che consentano, ai diversi soggetti sociali ed individuali che partecipano al procedimento di valutazione del progetto, di formulare i giudizi di valore. Nel presente Studio Ambientale, al fine di assicurare l'adeguata obiettività nella fase di valutazione e per permettere di definire la **significatività** complessiva dei singoli impatti sono definite la **sensitività della risorsa e/o dei ricettori** potenzialmente interferite e la **magnitudo dell'impatto**.

Nel dettaglio, la **sensitività di risorsa/ricettori** è trattata come una combinazione di:

- ✓ **importanza/valore della risorsa/ricettori**, valutata sulla base del loro valore ecologico ed economico. I ricettori antropici sono valutati sulla base di specifiche considerazioni in relazione al singolo impatto analizzato;
- ✓ **vulnerabilità della risorsa/ricettori**: si tratta della capacità della risorsa/ricettori di adattarsi ai cambiamenti causati dal progetto e/o di recuperare il proprio stato ante operam. Per quanto riguarda i ricettori ambientali, la vulnerabilità è identificata sulla base di:
  - un confronto con gli standard di qualità applicabili e le condizioni ante-operam definite dall'analisi dello stato dell'ambiente prima dell'inizio delle attività di progetto,
  - il ruolo giocato e i servizi forniti dal ricettore nell'ecosistema e nella comunità,
  - la sua disponibilità e/o la presenza di una risorsa/ricettore alternativo, comparabile in termini di qualità e/o servizi forniti,
  - la possibilità di adattarsi facilmente alla nuova condizione,
  - con riferimento ai ricettori antropici, la vulnerabilità può essere valutata sulla base di specifiche considerazioni in relazione al singolo impatto analizzato.

Ad entrambi i fattori sopra descritti può essere assegnata una delle seguenti 3 classi: bassa, media e alta. La sensitività complessiva è stata definita dalla combinazione dei fattori secondo lo schema riportato nella seguente tabella.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 16 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

**Tabella 2.1: Classificazione della Sensitività di una Risorsa/Ricettore**

Sensitività di Risorse/Ricettori				
		Importanza/Valore		
		Bassa	Media	Alta
Vulnerabilità	Bassa	Bassa	Bassa	Media
	Media	Bassa	Media	Alta
	Alta	Media	Alta	Alta

Relativamente alla **magnitudo di un impatto** sono di seguito descritti i singoli criteri che conducono alla sua quantificazione:

- ✓ **entità (severità) dell'impatto:** ovvero la “grandezza” con la quale è possibile misurare il cambiamento di stato dalla condizione ante-operam (alterazione o impatto) nella componente (fattori ambientali/agenti fisici) / ricettore. In funzione della componente considerata (in special modo per le componenti abiotiche, come atmosfera, rumore, acqua, suoli/sedimenti) è possibile fare riferimento a grandezze standard definite dalla normativa vigente o da valori indicati in linee guida tecniche e scientifiche;
- ✓ **reversibilità dell'impatto:** in funzione del “comportamento” nel tempo del cambiamento di stato dalla condizione ante-operam. Definisce la capacità, o meno, del fattore ambientale/agente fisico/ricettore di ritornare allo stato ante-operam una volta che non sussista più il fattore causale di impatto;
- ✓ **durata del fattore perturbativo:** fornisce un'indicazione della **durata dell'azione di progetto** che induce il cambiamento (impatto/alterazione) sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore;
- ✓ **scala spaziale dell'impatto:** fornisce un'indicazione dell'**estensione spaziale del cambiamento** (impatto/alterazione) sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore;
- ✓ **frequenza del fattore perturbativo:** intesa come **periodicità con cui si verifica l'azione di progetto** che induce il cambiamento (impatto/alterazione) sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore all'interno del periodo di durata di cui al punto precedente;
- ✓ **segno dell'impatto:** in termini di benefici o effetti negativi.

Per ciascun criterio sopra individuato è stata definita una descrizione di riferimento e, dove possibile, identificato un indicatore (tempo, distanza, livello standard, etc). Al fine di poter quantificare il valore della magnitudo dell'impatto è stato inoltre assegnato un punteggio numerico crescente (1 minimo - 4 massimo) di rilevanza dell'impatto in esame, come da tabella riportata nel seguito.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	NQ/R22178	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 17 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

**Tabella 2.2: Criteri di Valutazione della Magnitudo degli Impatti**

Criterio	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
Entità	Lieve	1	Gli effetti generati dall'impatto inducono un <b>cambiamento</b> nella componente/ricettore <b>non percepibile o difficilmente misurabile</b> . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti (ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è <b>molto inferiore allo Standard</b>
	Bassa	2	Gli effetti generati dall'impatto inducono un <b>cambiamento</b> nella componente/ricettore <b>percepibile e misurabile</b> . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è <b>inferiore allo Standard</b>
	Media	3	Gli effetti generati dall'impatto inducono un <b>cambiamento</b> nella componente/ricettore <b>evidente</b> . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è <b>circa uguale ma inferiore agli Standard</b>
	Alta	4	Gli effetti generati dall'impatto inducono un <b>cambiamento</b> nella componente/ricettore <b>evidente ed importante</b> . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è <b>superiore agli Standard</b>
Reversibilità dell'impatto	Immediatamente reversibile	1	Gli <b>effetti</b> generati dall'impatto sono tali da <b>consentire un pressoché immediato (giorni) ripristino delle condizioni</b> Ante Operam della componente/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel breve termine	2	Gli <b>effetti</b> generati dall'impatto sono tali da <b>consentire un ripristino nel breve termine (&lt;1 anno) delle condizioni</b> Ante Operam della componente/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti



	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	NQ/R22178	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 18 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
	Reversibile nel medio termine	3	Gli <b>effetti</b> generati dall'impatto sono tali da <b>consentire un ripristino nel lungo termine (tra 1 e 5 anni) delle condizioni</b> Ante Operam della componente/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel lungo termine	4	Gli <b>effetti</b> generati dall'impatto sono tali da <b>non consentire un ripristino delle condizioni</b> Ante Operam della componente/ricettore <b>se non nell'arco di più decenni o tempi non prevedibili</b>
<b>Durata del fattore perturbativo</b>	Temporaneo	1	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore <b>dura alcuni giorni (&lt;1 mese)</b>
	Breve	2	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore <b>dura alcuni mesi (&lt;1 anno)</b>
	Medio	3	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore <b>dura alcuni anni (1-5 anni)</b>
	Lungo	4	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore <b>dura molti anni (&gt;5 anni)</b>
<b>Scala spaziale dell'impatto</b>	Localizzata	1	Gli effetti generati dall'impatto generano un <b>cambiamento</b> nella componente/ricettore <b>misurabile solo presso il sito in cui viene generato l'impatto</b> (area di cantiere, layout di impianto, tragitto del traffico indotto, servizi, ecc) o nelle <b>immediate vicinanze (&lt;1 km)</b>
	Limitatamente estesa	2	Il <b>cambiamento</b> è misurabile in un intorno del sito in cui viene generato l'impatto dell' <b>ordine di qualche km (1-5 km)</b>
	Estesa	3	Il <b>cambiamento</b> è misurabile in un'area estesa lontano dal sito in cui viene generato l'impatto <b>(5-10 km)</b>
	Molto estesa	4	Il <b>cambiamento</b> è misurabile in un'area estesa molto lontano dal sito in cui viene generato l'impatto <b>(&gt;10 km)</b>
<b>Frequenza del fattore perturbativo</b>	Molto bassa	1	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore <b>avviene occasionalmente, con frequenza irregolare e molto bassa</b>
	Bassa	2	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore <b>avviene su base discontinua, regolarmente e con frequenza bassa</b>
	Media	3	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore <b>avviene su base discontinua, regolarmente e con frequenza media</b>
	Alta	4	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore <b>avviene su base continua o quasi continua</b>
<b>Segno dell'impatto</b>	Positivo	+	L'impatto comporta <b>benefici</b> sulla componente ambientale
	Negativo	-	L'impatto ha <b>effetti negativi</b> sulla componente ambientale

La somma dei punteggi assegnati ai singoli criteri permette di ottenere il valore della magnitudo dell'impatto, a sua volta associata ad una classe che ne indica l'entità, come dettagliato nella seguente tabella.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>19</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

**Tabella 2.3: Classificazione della Magnitudo di un Impatto**

Punteggio	Livello di Magnitudo
5 - 8	Trascurabile
9 - 12	Bassa
13 - 16	Media
17 - 20	Alta

Il giudizio di **significatività dell'impatto** è lo step finale della valutazione e consiste nella discussione della significatività dell'impatto valutata a partire dal risultato del processo di definizione della sensitività complessiva della risorsa/ricettore e della magnitudo dell'impatto. Nel dettaglio, la significatività è definita tramite la combinazione dei due fattori come mostrato nella seguente tabella.

**Tabella 2.4: Valutazione della Significatività di un Impatto**

Significatività di un Impatto				
		Sensitività di una Risorsa/Ricettore		
		Bassa	Media	Alta
<b>Magnitudo</b>	<b>Trascurabile</b>	Bassa	Bassa	Bassa
	<b>Bassa</b>	Bassa	Media	Alta
	<b>Media</b>	Media	Alta	Molto Alta
	<b>Alta</b>	Alta	Molto Alta	Molto Alta

Si evidenzia che:

- ✓ nel caso in cui una risorsa/ricettore sia risultata non influenzata o che l'effetto sia stato stimato come indistinguibile dalle naturali variazioni dello stato *ante-operam*, la trattazione dell'impatto non è stata riportata per esteso;
- ✓ la valutazione degli impatti sul clima è stata condotta con una metodologia semplificata, in quanto lo schema di valutazione sopra descritto non trova diretta applicazione per tale componente;
- ✓ la valutazione degli impatti sulla salute pubblica è stata condotta con metodologie di quantificazione consolidate, descritte all'interno di un documento dedicato (Valutazione Impatto Sanitario, Doc. No. REL-AMB-E-09003).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>20</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

La valutazione si chiude ove opportuno con una discussione e identificazione di opportune misure di mitigazione e contenimento degli impatti (si veda il successivo paragrafo).

### 2.3 Criteri per il Contenimento degli Impatti

L'individuazione degli interventi di mitigazione e compensazione degli impatti rappresenta una fase essenziale, in quanto consente di definire quelle azioni da intraprendere a livello di progetto per ridurre eventuali impatti negativi su singole variabili ambientali. È infatti possibile che la scelta effettuata nelle precedenti fasi di progettazione, pur costituendo la migliore alternativa in termini di effetti sull'ambiente, induca impatti significativamente negativi su singole variabili del sistema antropico-ambientale.

A livello generale possono essere previste le seguenti misure di mitigazione:

- ✓ evitare l'impatto completamente, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- ✓ minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o l'intensità di un'attività;
- ✓ rettificare l'impatto, intervenendo sull'ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e reintegrazione;
- ✓ ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell'intervento.

Nel caso in cui, anche avendo implementato tutte le misure di mitigazione ragionevolmente possibili, permanga un impatto residuo non trascurabile, possono essere previste misure di compensazione procurando o introducendo risorse sostitutive.

Le azioni mitigatrici devono tendere pertanto a ridurre tali impatti avversi, migliorando contestualmente l'impatto globale dell'intervento proposto. Per l'opera in esame l'identificazione delle misure di mitigazione degli impatti è stata condotta con riferimento ai singoli fattori di interesse (fattori ambientali/agenti fisici) e in funzione degli impatti stimati, ed è esplicitata per ciascuno di essi, ove applicabile, nei Paragrafi da 3.7 a 3.8.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>21</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

### 3 DESCRIZIONE E STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI

#### 3.1 Clima

##### 3.1.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e la climatologia saranno connesse alle emissioni in atmosfera di gas climalteranti durante la fase di esercizio dell'FSRU Ravenna.

È stata esclusa dall'analisi oggetto del presente capitolo la potenziale interazione causata dalle emissioni di climalteranti in fase di cantiere, dal momento che l'impatto sulla componente è tipicamente connesso ad emissioni costanti su un lungo periodo di tempo, superiore a quello della durata delle attività di costruzione (circa un anno). Nel periodo limitato alla durata del cantiere, infatti, le potenziali sorgenti emissive sono rappresentate dai motori dei mezzi di cantiere utilizzati.

In considerazione della specificità dell'impatto potenziale e del fatto che i relativi effetti sono da misurarsi a scala globale, non sono stati identificati ricettori puntuali nell'ambito dell'area vasta di progetto. Nel successivo paragrafo sono comunque stimate le emissioni di gas climalteranti connesse all'esercizio dell'FSRU Ravenna e ne è valutato il potenziale impatto ambientale.

##### 3.1.2 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

Come sopra anticipato, l'unico potenziale impatto ambientale sulla componente sarà connesso alle emissioni di gas climalteranti in fase di esercizio. Durante tale fase, il progetto in esame comporterà le seguenti emissioni connesse al processo e pertanto le uniche emissioni quantificabili sono:

- ✓ emissioni connesse alla presenza di generatori di bordo sulla FSRU;
- ✓ emissioni di emergenza o comunque legate a particolari fasi diverse dal normale esercizio del Terminale (camini generatori diesel di emergenza, sfiati, gruppo antincendio, etc.) e emissioni fugitive;
- ✓ emissioni dal traffico marittimo indotto, in riferimento ai traffici di mezzi riportati nella Sezione II relativamente ai quali nel seguito sono stimate le relative emissioni di CO<sub>2</sub>.

In merito alle emissioni da sorgenti di emergenza (vedi Sezione II), queste risultano non quantificabili a priori e non prevedibili in fase di normale esercizio del Terminale.

Per quanto riguarda la stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte dal traffico marittimo indotto, per quanto concerne le navi metaniere e i rimorchiatori è stato utilizzato un fattore emissivo pari a 660 gCO<sub>2</sub>/kWh, che indica la quantità di CO<sub>2</sub> emessa in funzione della potenza installata sulla nave (Lloyds Register Engineering Services, 1995).

Per il calcolo delle emissioni di tali mezzi, si è fatto riferimento ai dati emissivi di imbarcazioni tipo considerando una taglia equivalente a quella della FSRU considerando la durata delle

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>22</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

specifiche fasi di avvicinamento, accosto e scarico/carico sulla/dalla FSRU di ciascun mezzo navale, ed il traffico annuale.

Per quanto riguarda i rimorchiatori a servizio delle operazioni di manovra per l'ingresso delle metaniere in porto e per l'affiancamento di queste alla FSRU, sono previsti No.4 rimorchiatori (operativi per circa 4 ore al giorno nei soli giorni di presenza delle metaniere).

Per quanto riguarda i mezzi dedicati ad attività logistiche quali l'approvvigionamento idrico e la raccolta di reflui, saranno utilizzate un numero limitato di imbarcazioni (circa 1 o 2 mezzi a settimana). Pertanto, considerato il numero limitato di mezzi, ai fini della stima dei contributi emissivi durante la fase di esercizio del Terminale, si è valutato di escludere tali mezzi in quanto non costituiscono un aggravio delle emissioni di inquinanti in atmosfera.

Nella seguente Tabella sono riportate le emissioni totali di CO<sub>2</sub> prodotte dai mezzi navali.

**Tabella 3.1: Stima delle Emissioni di CO<sub>2</sub> Prodotte dai Mezzi Navali**

Tipologia Mezzo	Numero Mezzi	Emissioni CO <sub>2</sub> annuali [t CO <sub>2</sub> /anno]
Nave Metaniera	1	19.532
Rimorchiatori	4	3.350
<b>Totale</b>		<b>22.882</b>

Infine, per quanto riguarda la stima delle emissioni dei No. 2 Generatori di bordo (vedi Sezione II dello Studio Ambientale), è stato conservativamente preso come riferimento, secondo i dati forniti sulla FSRU, il valore emissivo massimo pari a 84.547 CO<sub>2</sub> eq.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> annuali totali prodotte durante la fase di esercizio sono riportate nella seguente Tabella.

**Tabella 3.2: Emissioni Annuali Totali di CO<sub>2</sub> in Fase di Esercizio**

Fonte Emissioni	Emissioni CO <sub>2</sub> annuali [t/anno]
Generatori di bordo	84.547
Traffico Navale	22.882
<b>Totale</b>	<b>107.429</b>

Le emissioni in atmosfera di CO<sub>2</sub> in Emilia-Romagna riferite all'anno 2018 risultavano pari a circa 37.044 kt CO<sub>2</sub> eq (ARPAE, 2018): risulta pertanto evidente come il contributo annuo delle emissioni di climalteranti indotte dall'esercizio del Terminale di Ravenna sia assolutamente trascurabile e tale da non comportare alcun impatto sulla componente.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>23</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

### 3.2 Stato della Qualità dell'Aria

Di seguito si riportano:

- ✓ le principali interazioni tra progetto e fattore ambientale/agente fisico interessato e l'identificazione dei potenziali impatti che saranno oggetto di valutazione (Paragrafo 3.2.1);
- ✓ gli eventuali elementi di sensibilità e i ricettori potenzialmente impattati dalle attività in progetto (Paragrafo 3.2.2);
- ✓ la valutazione degli impatti (Paragrafo 3.2.3).

#### 3.2.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

##### 3.2.1.1 Interventi/Opere Offshore

Le interazioni tra il progetto (Interventi/Opere Offshore) e lo stato di qualità dell'aria possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi navali impiegati;
- ✓ fase di esercizio:
  - emissioni di inquinanti in atmosfera connesse al traffico marittimo e emissioni connesse all'esercizio dell'FSRU, emissioni di emergenza, associate a generatori diesel di emergenza, sfiato in caso di emergenza, gruppo antincendio, etc.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente descritti in Sezione II, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sulla componente in esame è riassunta nella seguente Tabella.

**Tabella 3.3: Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Offshore**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi impiegati	<b>X</b>	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Emissioni di inquinanti in atmosfera connesse al traffico marittimo e emissioni connesse all'esercizio dell'FSRU		<b>X</b>

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale in esame è stata ritenuta, fin



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>24</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile. In tale casistica rientrano le emissioni da mezzi navali in fase di cantiere in considerazione dell'ubicazione, ad una distanza minima di oltre 1 km dalla costa (non si ritiene che i ricettori sulla costa, vista anche la natura temporanea delle attività, possano subire interferenze significative).

#### 3.2.1.2 Approdo

Le interazioni tra il progetto (Approdo) e lo stato di qualità dell'aria possono essere così riassunte:

✓ fase di cantiere:

- emissioni di inquinanti gassosi e polveri in atmosfera dai motori dei mezzi impiegati e dalle attività di scavo.

Per la fase di esercizio, data la natura delle opere, la componente non è interessata.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente descritti in Sezione II, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sulla componente in esame è riassunta nella seguente Tabella.

**Tabella 3.4: Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Approdo**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Emissioni di inquinanti gassosi e polveri in atmosfera dai motori dei mezzi impiegati e dalle attività di scavo		<b>X</b>

#### 3.2.1.3 Interventi/Opere Onshore

Le interazioni tra il progetto (Interventi/Opere Onshore) e lo stato di qualità dell'aria possono essere così riassunte:

✓ fase di cantiere:

- Emissioni di inquinanti gassosi e polveri in atmosfera dai motori dei mezzi impiegati e da attività di scavo;

Per la fase di esercizio, data la natura delle opere, la componente non è interessata.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente descritti in Sezione II del presente Studio, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sulla componente in esame è riassunta nella seguente Tabella.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>25</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

**Tabella 3.5: Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Onshore**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Emissioni di inquinanti gassosi e polveri in atmosfera dai motori dei mezzi impiegati e da attività di scavo		<b>X</b>

### 3.2.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente Paragrafo sono riassunti gli elementi di interesse per il fattore ambientale in esame e sono individuati i recettori potenzialmente impattati dalle attività di progetto.

La caratterizzazione del fattore ambientale "Atmosfera" (vedi Sezione I) ha rivelato una qualità dell'aria della zona globalmente non compromessa, dal momento che presso le stazioni di monitoraggio prese a riferimento tutti i parametri rilevati nel 2020 hanno mostrato valori entro i limiti di legge.

In linea generale, i potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono:

- ✓ ricettori antropici, quali aree urbane continue e discontinue, nuclei abitativi e zone industriali frequentate da addetti (uffici, mense);
- ✓ ricettori naturali: Aree Naturali Protette, Aree Natura 2000, IBA e Zone Umide di Importanza Internazionale.

I recettori antropici e naturali individuati nelle vicinanze dell'area di progetto sono riportati nella seguente Tabella.

**Tabella 3.6: Potenziali Recettori Antropici e Naturali Prossimi all'Area di Progetto**

Potenziale Recettore		Distanza Minima Interventi/Opere Offshore [km]	Distanza Minima Approdo [km]	Distanza Minima Interventi/Opere Onshore [km]
Area protetta	Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina	Direttamente interessato	Direttamente interessato	Direttamente interessato
RIC 23	Abitazione	10	1,8	0,26
RIC 24	Abitazione	10,3	3,9	0,08
RIC 1	Abitazione	12,4	5,9	1,2
RIC 2	Fabbricato agricolo	12,5	6	1
RIC 3	Fabbricato agricolo	16	9,4	0,15

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>26</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Potenziale Recettore		Distanza Minima Interventi/Opere Offshore [km]	Distanza Minima Approdo [km]	Distanza Minima Interventi/Opere Onshore [km]
RIC 4	Abitazione	17,8	10,2	0,18
RIC 5	Abitazione	18,8	19,9	0,07
RIC 6	Abitazione	19	11,2	0,07
RIC 9	Abitazione	20,3	12,3	0,13
RIC 10	Abitazione	22	13	0,1
RIC 11	Abitazione	22,5	14	0,05
RIC 13	Abitazione	22,3	15,3	0,11
RIC 14	Abitazione	22,8	12,4	0,12
RIC18	Abitazione	18,8	12,1	0,2
RIC 19	Abitazione	17	8,8	0,1
RIC 20	Abitazione	16	7,9	1
RIC 33	Abitazione	17,3	9	0,7
EUAP0069	Riserva Statale Pineta di Ravenna	1,3	Direttamente interessata	Direttamente interessata
EUAP0069	Parco Regionale Delta del Po	1,3	Direttamente interessata	Direttamente interessata
ZSC/ZPS IT4070006	Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina	1	Direttamente interessata	Direttamente interessata
ZSC/ZPS IT4070010	Pineta di Classe	8,5	7,7	0,035
Stabilimenti balneari/spiaggia		1,1	Adiacente	Adiacente
Abitazioni Punta Marina		1,4	0,15	0,15

### 3.2.3 Valutazione degli Impiatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

I fenomeni di inquinamento dell'ambiente atmosferico sono strettamente correlati alla presenza di attività antropiche sul territorio.

In termini generali, le sorgenti maggiormente responsabili dello stato di degrado atmosferico sono associabili alle attività industriali, agli insediamenti abitativi o assimilabili (consumo di combustibili per riscaldamento, etc.), al settore agricolo (consumo di combustibili per la produzione di forza motrice) e ai trasporti.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>27</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Tuttavia, emissioni atmosferiche di diversa natura, avendo spesso origine contemporaneamente e a breve distanza tra loro, si mescolano in maniera tale da rendere impossibile la loro discriminazione.

Gli inquinanti immessi nell'atmosfera subiscono, infatti, sia effetti di diluizione e di trasporto in misura pressoché illimitata dovuti alle differenze di temperatura, alla direzione e velocità del vento e agli ostacoli orografici esistenti, sia azioni di modifica o di trasformazione in conseguenza alla radiazione solare ed alla presenza di umidità atmosferica, di pulviscolo o di altre sostanze inquinanti preesistenti.

In generale, le sostanze immesse in atmosfera possono ritrovarsi direttamente nell'aria ambiente (inquinanti primari), oppure possono subire processi di trasformazione dando luogo a nuove sostanze inquinanti (inquinanti secondari).

Nei Paragrafi che seguono sono stimati gli impatti potenzialmente connessi alle opere in progetto, con riferimento alle fasi di realizzazione ed esercizio.

### 3.2.3.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti in Atmosfera durante la Fase di Cantiere

Nel presente Paragrafo è valutato l'impatto sulla qualità dell'aria a seguito delle emissioni di inquinanti gassosi e polveri durante le attività di cantiere; in particolare è riportata:

- ✓ la metodologia di stima delle emissioni in fase di cantiere;
- ✓ la quantificazione delle emissioni;
- ✓ la stima complessiva dell'impatto;
- ✓ l'identificazione delle misure di mitigazione.

La stima delle emissioni è stata condotta a partire da:

- ✓ numero e tipologia dei mezzi di cantiere di previsto impiego;
- ✓ volumi di scavo;
- ✓ traffici terrestri indotti.

Per approfondimenti riguardo la stima preliminare dei mezzi di cantiere utilizzati per gli interventi in progetto (approdo e interventi/opere onshore) ed il traffico mezzi terrestri, si rimanda alla Sezione II dello studio.

#### 3.2.3.1.1 *Metodologia di Stima delle Emissioni*

#### **Approdo e Interventi/Opere Onshore**

La valutazione delle emissioni in atmosfera dagli scarichi dei mezzi di cantiere viene effettuata a partire da fattori di emissione standard desunti da letteratura; tali fattori indicano l'emissione specifica di inquinanti (NOx, SOx, PTS) per singolo mezzo, in funzione della sua tipologia.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>28</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

I fattori di emissione utilizzati sono stati desunti dallo studio AQMD - “Air Quality Analysis Guidance Handbook, Off-road mobile source emission factors” svolto dalla CEQA, California Environmental Quality Act (CEQA, 2007) per gli scenari dal 2007 al 2025: nella seguente Tabella sono riportati i fattori di emissione dei mezzi previsti per la realizzazione del progetto, con riferimento ai dati del 2022.

**Tabella 3.7: Stima Emissione dei Mezzi di Cantiere (Fattori di Emissione)**

Tipologia Mezzo	Potenza [kW]	No. Mezzi	NOx [kg/h]	SOx [kg/h]	PTS [kg/h]
Escavatore cingolato	110	12	0,13	<0,01	<0,01
Pala gommata	120	4	0,13	<0,01	<0,01
Camion	120	5	0,16	<0,01	<0,01
Side Boom	120	8	0,15	<0,01	<0,01
Piegatubi	120	2	0,38	<0,01	<0,01
Pay-Welder	120	4	0,15	<0,01	<0,01
Compressore	50	4	0,11	<0,01	<0,01
Stazione di pompaggio	120	1	0,21	<0,01	<0,01
Gru >25 Ton	200	1	0,26	<0,01	<0,01
Trivella	120	1	0,05	<0,01	<0,01

Per quanto riguarda la stima della quantità di particolato fine (PM10) sollevato in atmosfera durante le attività di cantiere si è fatto riferimento alla metodologia “AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13.2.2; Miscellaneous Sources – Aggregate Handling And Storage Piles” (US-EPA, 2006).

In particolare, con riferimento al maggior contributo alle emissioni di polveri derivante dalla movimentazione del materiale dai cumuli, è stata utilizzata l'equazione empirica suggerita nella sezione “Material handling factor”, che permette di definire i fattori di emissione per tonnellata di materiali di scavo rimossi:

$$E = k \cdot (0.0016) \cdot \left( \frac{U}{2.2} \right)^{1.3} \cdot \left( \frac{M}{2} \right)^{1.4}$$

dove:

✓ E = fattore di emissione di PM10 (kg polveri/tonnellata materiale rimosso),

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>29</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ U = velocità del vento (assunta pari a 3 m/s, secondo i dati anemologici riportati nel paragrafo 3.6 Sezione I);
- ✓ M = contenuto di umidità del materiale nei cumuli (assunto pari a 3%, secondo le caratteristiche pedologiche dell'area riportate nella della Sezione I);
- ✓ k = fattore moltiplicatore per i diversi valori di dimensione del particolato; per le PTS si adotta pari a 0.74.

Tale formula permette di stimare il contributo delle attività di gran lunga più gravose per la dispersione di polveri sottili, connesse a:

- ✓ carico degli inerti su mezzi pesanti;
- ✓ scarico degli inerti e deposito in cumuli;
- ✓ dispersione della parte fine per azione del vento dai cumuli.

#### 3.2.3.1.2 Stima delle Emissioni

#### **Approdo e Interventi/Opere Onshore**

La stima delle emissioni generate dai mezzi di cantiere terrestri è stata effettuata mediante la metodologia descritta al precedente Paragrafo. I mezzi considerati per la stima delle emissioni sono quelli indicati nella precedente Tabella che riporta il massimo numero di mezzi operativi contemporaneamente in fase di cantiere.

Nella Tabella seguente si riportano le emissioni orarie generate dai singoli mezzi di cantiere terrestri considerando la condizione più gravosa (ed ampiamente conservativa), ossia la contemporaneità del maggior numero di mezzi.

**Tabella 3.8: Stima Emissione dei Mezzi di Cantiere (Fattori di Emissione) Stima Emissioni Orarie dei Mezzi di Cantiere per Tipologia di Mezzo (Approdo)**

Tipologia Mezzo	NOx [kg/h]	SOx [kg/h]	PTS [kg/h]
Escavatore cingolato	1,60	0,01	0,08
Pala gommata	0,53	0,00	0,03
Camion	0,79	0,00	0,04
Side Boom	1,18	0,00	0,06
Piegatubi	0,76	0,00	0,04
Pay-Welder	0,61	0,00	0,03
Compressore	0,43	0,00	0,025
Stazione di pompaggio	0,42	0,00	0,019
Gru >25 Ton	0,52	0,00	0,019
Trivella	0,05	0,00	0,00



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>30</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Le emissioni complessive dai mezzi di cantiere sono state stimate supponendo un orario lavorativo pari a 176 ore al mese (8 ore per 22 giorni al mese) e considerando una durata complessiva del cantiere maggiore di 1 anno.

I valori delle emissioni complessive per l'Approdo così stimate risultano pari a:

- ✓ circa 12,15 t totali di NOx;
- ✓ circa 0,01 t totali di SOx;
- ✓ circa 0,14 t totali di PTS.

I valori delle emissioni complessive per le Opere Onshore così stimate risultano pari a:

- ✓ circa 15,79 t totali di NOx;
- ✓ circa 0,06 t totali di SOx;
- ✓ circa 0,79 t totali di PTS.

La stima delle polveri generate dalle movimentazioni degli inerti provenienti dagli scavi e le demolizioni previste durante le lavorazioni è stata effettuata mediante la metodologia descritta al precedente Paragrafo.

I volumi movimentati (terre da scavo e materiali da demolizione), considerati per la stima delle emissioni sono pari a circa 687.229 m<sup>3</sup> (così come riportato nel documento "Piano preliminare di utilizzo in sito delle Terre e Rocce da Scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti Doc. REL-PDC-E-35059).

Si stima un quantitativo complessivo di polveri potenziali generato da movimentazione terreno durante le attività di cantiere pari a circa 1035,4 kg.

La stima delle emissioni da traffico indotto è stata condotta considerando i traffici riportati nella Sezione II e i fattori di emissione indicati nella tabella precedente.

Inoltre, ai soli fini della quantificazione delle emissioni, è stata cautelativamente ipotizzata, per l'intero traffico indotto in fase di cantiere, la percorrenza del tragitto di andata e ritorno massima compresa tra le aree di progetto e la più vicina infrastruttura viaria di rilievo:

- ✓ Approdo, area localizzata a circa 4,3 km dalla SS 67;
- ✓ Interventi/Opere Onshore localizzati a circa 5,5 km da una delle infrastrutture viarie presenti, si precisa che tale distanza risulta essere percorsa solo in limitate fasi di progetto, e non per l'intera fase di realizzazione delle opere di linea.

Nella seguente Tabella è riportata la stima delle emissioni giornaliere derivanti dal traffico stradale indotto dalla fase realizzativa delle opere.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 31 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

**Tabella 3.9: Stima delle Emissioni Giornaliere da Traffico indotto in fase di cantiere per tipologia di mezzo - Approdo**

Tipologia Mezzo	Motivazione	NOx [kg/g]	SOx [kg/g]	PTS [kg/g]
Camion	Movimentazione Materiali	0,088	<0,01	<0,01
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	0,02	<0,01	<0,01

In base ai mesi previsti per la realizzazione dell'opera sono state calcolate le emissioni complessive da traffico in fase di cantiere i cui valori sono riportati di seguito:

- ✓ circa 0,03 t totali di NOx;
- ✓ circa <0,01 t totali di SOx;
- ✓ circa <0,01 t totali di PTS.

**Tabella 3.10: Stima delle Emissioni Giornaliere da Traffico indotto in fase di cantiere per tipologia di mezzo – Interventi/Opere Onshore**

Tipologia Mezzo	Motivazione	NOx [kg/g]	SOx [kg/g]	PTS [kg/g]
Camion	Movimentazione Materiali	0,22	<0,01	<0,01
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	0,01	<0,01	<0,01

In base ai mesi previsti per la realizzazione dell'opera sono state calcolate le emissioni complessive da traffico in fase di cantiere i cui valori sono riportati di seguito:

- ✓ circa 0,04 t totali di NOx;
- ✓ circa <0,01 t totali di SOx;
- ✓ circa <0,01 t totali di PTS.

#### 3.2.3.1.3 Stima Complessiva dell'Impatto

##### **Approdo**

Tenendo conto delle considerazioni sopra riportate, nel seguito sono identificati i ranking della sensibilità di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensibilità di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come:
  - medio, in considerazione della presenza di alcuni ricettori naturali ed antropici ubicati in aree limitrofe alle aree di cantiere, ad una distanza inferiore a 100 m,
  - basso, in considerazione dei ricettori ubicati ad una distanza superiore a 100 m;

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 32 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso in quanto, nonostante nell'intorno dell'area di progetto si siano verificati alcuni episodi di superamento dei valori limite di alcuni inquinanti, i dati di qualità dell'aria delle centraline prese a riferimento hanno mostrato l'assenza di particolari criticità.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso:

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti generati dalle emissioni potranno essere percepibili ma ragionevolmente non tali da comportare superi dei limiti normativi (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine (valore 2), in quanto si assume che al termine delle attività di cantiere, coincidente con il termine delle emissioni in atmosfera indotte, si abbia un ripristino delle condizioni in tempi comunque contenuti (si assume cautelativamente nell'ambito stagionale e, quindi comunque inferiore all'anno);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata delle attività di cantiere (> 1 anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le ricadute di inquinanti e polveri saranno principalmente limitate alle immediate prossimità delle aree di lavoro e di transito dei mezzi (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto le emissioni connesse alla fase di cantiere saranno ragionevolmente su base discontinua (periodo diurno), regolari e con frequenza media (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 11).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori	
			Distanza minima Superiore a 100 m	Distanza minima inferiore a 100 m
Importanza/Valore	Bassa/Media	-	Bassa	Bassa
Vulnerabilità	Bassa			

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>33</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori	
			Distanza minima Superiore a 100 m	Distanza minima inferiore a 100 m
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo	
Entità	Bassa	2	Bassa (11)	
Reversibilità	Bassa	2		
Durata del fattore perturbativo	Media	3		
Scala spaziale	Localizzata	1		
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3		
Segno dell'impatto	-	-		
Significatività			Bassa	

Nel successivo Paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

### **Interventi/Opere Onshore**

Tenendo conto delle considerazioni sopra riportate, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come:
  - medio, in considerazione della presenza di alcuni ricettori naturali ed antropici ubicati in aree limitrofe alle aree di cantiere, ad una distanza inferiore a 100 m,
  - basso, in considerazione dei recettori ubicati ad una distanza superiore a 100 m;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come:
  - medio, per i recettori ubicati ad una distanza inferiore di 100 m in considerazione dei recettori naturali interessati,
  - basso, per i recettori ubicati ad una distanza maggiore di 100 m.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>34</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ **medio**, in considerazione dei recettori ubicato a meno di 100 m dal progetto;
- ✓ **basso**, in considerazione dei i recettori posti ad una distanza dal progetto superiore a 100 m.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti generati dalle emissioni potranno essere percepibili ma ragionevolmente non tali da comportare superi dei limiti normativi (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine (valore 2), in quanto si assume che al termine delle attività di cantiere, coincidente con il temine delle emissioni in atmosfera indotte, si abbia un ripristino delle condizioni in tempi comunque contenuti (si assume cautelativamente nell'ambito stagionale e, quindi comunque inferiore all'anno);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media (> 1 anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le ricadute di inquinanti e polveri saranno principalmente limitate alle immediate prossimità delle aree di lavoro e di transito dei mezzi (valore 1);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto le emissioni connesse alla fase di cantiere saranno ragionevolmente su base discontinua (periodo diurno), regolari e con frequenza media (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 11).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa, nelle aree con recettori oltre i 100 m di distanza e Media nelle aree con recettori ad una distanza inferiore a 100 m.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensibilità della risorsa e ricettori	
			Distanza minima Superiore a 100 m	Distanza minima inferiore a 100 m
Importanza/Valore	Bassa/Media	-	Bassa	Media
Vulnerabilità	Bassa/Media			

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>35</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensibilità della risorsa e ricettori	
			Distanza minima Superiore a 100 m	Distanza minima inferiore a 100 m
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo	
Entità	Bassa	2	Bassa (11)	
Reversibilità	Bassa	2		
Durata del fattore perturbativo	Media	3		
Scala spaziale	Localizzata	1		
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3		
Segno dell'impatto	-	-		
Significatività			Bassa	Media

Nel successivo Paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

#### 3.2.3.1.4 Misure di Mitigazione

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi durante le attività, si opererà evitando di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti.

I mezzi utilizzati saranno rispondenti alle più stringenti normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e saranno costantemente mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- ✓ bagnatura delle gomme degli automezzi;
- ✓ controllo delle modalità di movimentazione/scarico degli inerti;
- ✓ controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;
- ✓ adeguata programmazione delle attività.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>36</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Si stima che la bagnatura delle gomme durante le attività di cantiere e la riduzione della velocità dei mezzi possa ridurre di circa il 40-50% le emissioni di polveri (stima estrapolata dal documento “Fugitive Dust Handbook” del Western Regional Air Partnership – WRAP del 2006).

### 3.2.3.2 Impatto sulla Qualità dell’Aria per Emissioni di Inquinanti in Atmosfera in Fase di Esercizio

Le emissioni in atmosfera riconducibili alla fase di esercizio del progetto, sono sostanzialmente associate all’attività del Terminale FSRU, ed in particolare a:

- ✓ emissioni continue di inquinanti connesse all’operatività dell’impianto, caratterizzate principalmente dal funzionamento dei generatori di bordo della FSRU;
- ✓ emissioni di emergenza o legate a particolari fasi diverse dal normale esercizio del Terminale (camini generatori diesel di emergenza, sfiati, gruppo antincendio, etc.);
- ✓ emissioni di inquinanti indotte dal traffico marittimo.

### Interventi/Opere Offshore

#### 3.2.3.2.1 *Stima delle Ricadute di Inquinanti da Traffico Navale e delle Emissioni dall’FSRU Ravenna*

Nel documento in allegato “Studio Modellistico sulle ricadute in atmosfera (Esercizio)” (Doc. REL-AMB-E-09002) è stata effettuata un’analisi della ricaduta degli inquinanti in atmosfera, per effetto dell’esercizio del Terminale FSRU, delle emissioni del traffico navale delle metaniere per il trasporto del GNL e dei rimorchiatori a supporto delle attività di manovra; nonché una ricognizione dei recettori discreti (asili, case di cura, strutture sanitarie, strutture scolastiche etc.) presenti nell’area ad integrazione di quanto precedentemente riportato al Paragrafo 3.2.2.

In linea generale, non sono state rilevate particolari criticità se non le ricadute medie annue di NOX e le ricadute medie annue e giornaliere di Polveri, ritenute comunque trascurabili, in quanto è stato simulato il verificarsi dello scenario emissivo più impattante (sovrapposizione delle emissioni generate dai motori della FSRU alle attività della metaniera e dei 4 rimorchiatori) per 365 giorni l’anno.

Per quanto riguarda la sensibilità di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione della presenza di ricettori antropici legati principalmente alla presenza di attività industriali/commerciali, capannoni, uffici, con i centri abitati ubicate ad una distanza minima di circa 8 km;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso in quanto, i dati di qualità dell’aria delle centraline prese a riferimento hanno mostrato l’assenza di criticità per tutti gli inquinanti.

Il ranking relativo alla sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>37</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto secondo quanto evidenziato dal dedicato "Studio Modellistico sulle ricadute in atmosfera (Esercizio)" le ricadute medie annue e giornaliere di NO<sub>x</sub> e Polveri avranno degli impatti minimi / trascurabili. Inoltre, le massime ricadute orarie di NO<sub>x</sub> saranno comunque inferiori limite di legge e concentrate principalmente in corrispondenza dell'area del Terminale FSRU a circa 8,5km dalla costa (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine (valore 2), in quanto si assume che al termine delle attività del terminale, si abbia un ripristino delle condizioni in tempi comunque contenuti;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla durata alla vita utile del Terminale (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le massime ricadute stimate nello scenario massimo descritto si registrano in mare (valore 1);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse alla fase di esercizio del Terminale saranno continue (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Per maggiori dettagli si rimanda integralmente al documento in allegato (Doc. REL-AMB-E-09002).

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività
Importanza/Valore	Bassa		Basso
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Lieve	1	Bassa (12)
Reversibilità	Bassa	2	
Durata del fattore perturbativo	Media	4	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Media	4	
Segno dell'impatto	-	-	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>38</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività
Significatività			Bassa

### 3.3 Geologia e Acque

Di seguito si riportano:

- ✓ le principali interazioni tra progetto e fattore ambientale/agente fisico interessato e l'identificazione dei potenziali impatti che saranno oggetto di valutazione (Paragrafo 3.3.1);
- ✓ gli eventuali elementi di sensibilità e i ricettori potenzialmente impattati dalle attività in progetto (Paragrafo 3.3.2);
- ✓ la valutazione degli impatti e le misure di mitigazione (Paragrafo 3.3.3).

#### 3.3.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

##### 3.3.1.1 Interventi/Opere Offshore

Le interazioni tra il progetto (Interventi/Opere Offshore) e il fattore ambientale Geologia e Acque possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - prelievi idrici per le necessità del cantiere,
  - scarico di effluenti liquidi,
  - alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque marine per risospensione di sedimenti;
  - interazioni con la morfologia del fondale,
  - potenziali sversamenti/spandimenti accidentali dai mezzi utilizzati;
- ✓ fase di esercizio:
  - prelievi idrici per le necessità operative,
  - scarichi idrici del processo di vaporizzazione,
  - interazioni con la morfologia del fondale,
  - potenziale contaminazione delle acque per effetto di sversamenti/spandimenti accidentali in fase di esercizio.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nella Sezione II (Capitolo 3), la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>39</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

**Tabella 3.11: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Offshore**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Prelievi idrici per le necessità del cantiere		X
Scarichi effluenti liquidi	X	
Movimentazione/risospensione di sedimenti marini durante le attività di adeguamento della piattaforma Petra, dragaggi e posa condotta sottomarina		X
Alterazione della morfologia del fondale durante le attività di adeguamento della piattaforma Petra, dragaggi e posa condotta sottomarina		X
Eventi Accidentali (Sversamenti e Spandimenti)	X	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Prelievi idrici per le necessità operative		X
Scarichi idrici del processo di vaporizzazione		X
Alterazione della morfologia del fondale per presenza fisica delle strutture	X	
Eventi Accidentali (Spillamenti e Spandimenti)	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale in esame è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile.

In particolare, sono stati stimati come trascurabili:

- ✓ i prelievi e scarichi idrici in fase di cantiere (per il raffreddamento dei motori e zavorramento connessi all'utilizzo dei mezzi navali) per l'utilizzo dei mezzi marittimi tipici delle installazioni off-shore che necessitano fondamentalmente di approvvigionamenti idrici di acqua di mare, saranno di entità trascurabile e di natura temporanea.
- ✓ il potenziale impatto connesso a spillamenti e spandimenti in fase di cantiere ed esercizio, sulla base degli accorgimenti che saranno adottati:
  - in fase di cantiere le imprese esecutrici dei lavori sono obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare situazioni in fase di costruzione con conseguenti sversamenti accidentali a mare di prodotti chimici, oli lubrificanti o carburanti e acque di sentina dai mezzi. Oltre alle procedure di lavoro ed alle scelte progettuali, nell'ambito del Progetto sarà predisposto un "Piano di emergenza Ambientale offshore", che permetterà di gestire e controllare eventuali eventi incidentali che si dovessero verificare;
  - in fase di esercizio la FSRU è dotata di un sistema di gestione delle emergenze con indicazione delle modalità di pronto intervento e risposta ad eventuali spillamenti;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>40</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- in fase di esercizio l'alterazione della morfologia del fondale per presenza fisica delle strutture, in quanto la piattaforma Petra risulta già esistente.

I reflui di origine civile legati alla presenza della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere saranno raccolti e smaltiti come rifiuti liquidi in linea con la vigente normativa.

Si precisa che, la valutazione relativa ai prelievi e scarichi idrici per la fase di collaudo idraulico delle tubazioni installate della condotta a mare sono trattati nella sezione Interventi/Opere Onshore in quanto verranno realizzati con acqua dolce con prelievo e scarico lato terra.

### 3.3.1.2 Approdo

Le interazioni tra il progetto (Approdo) e il fattore ambientale Geologia e Acque possono essere così riassunte:

✓ fase di cantiere:

- prelievi idrici per le necessità del cantiere,
- scarico di effluenti liquidi,
- alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque marine per risospensione di sedimenti;
- interazioni con la morfologia del fondale,
- interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo;
- potenziali sversamenti/spandimenti accidentali dai mezzi utilizzati per la costruzione;

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nella Sezione II (Capitolo 3), la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 3.12: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Approdo**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Prelievi idrici per le necessità del cantiere		X
Scarichi effluenti liquidi		X
Movimentazione/risospensione di sedimenti marini in corrispondenza dell'exit point		X
Interazioni con la morfologia del fondale		X
Eventi Accidentali (Sversamenti e Spandimenti)	X	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>41</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale in esame è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile.

I prelievi idrici e gli scarichi idrici per la fase di realizzazione del microtunnel sono trattati nella sezione Interventi/Opere Onshore in quanto verranno realizzati con acqua dolce secondo la direzione mare-terra.

Per quanto riguarda il potenziale impatto connesso a spillamenti e spandimenti in fase di cantiere, si veda quanto riportato in precedenza, in merito agli interventi/opere offshore.

#### 3.3.1.3 Interventi/Opere Onshore

Le interazioni tra il progetto (Interventi/Opere Onshore) e il fattore ambientale Geologia e Acque possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - prelievi idrici per le necessità del cantiere,
  - scarico di effluenti liquidi,
  - interferenze del tracciato del metanodotto con l'alveo dei corsi d'acqua del reticolo idrografico superficiale,
  - interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo per la realizzazione di scavi per la messa in opera del metanodotto;
  - potenziali sversamenti/spandimenti accidentali dai mezzi utilizzati per la messa in opera del metanodotto.
- ✓ fase di esercizio:
  - possibili modificazioni dello stato tensionale del sottosuolo/regime idrico superficiale.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nella Sezione II dello Studio Ambientale la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 3.13: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Onshore**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Prelievi idrici per le necessità del cantiere		X
Scarichi effluenti liquidi		X
Interferenze del tracciato del metanodotto con l'alveo dei corsi d'acqua del reticolo idrografico superficiale	X (Tecnologie trenchless)	X (Trincea a cielo aperto)



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>42</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
Interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo per la realizzazione di scavi per la messa in opera del metanodotto		X
Eventi Accidentali (Sversamenti e Spandimenti)	X	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Possibili modificazioni dello stato tensionale del sottosuolo/regime idrico superficiale	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale in esame è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile. In particolare:

- ✓ il potenziale impatto connesso a spillamenti e spandimenti in fase di cantiere, sulla base degli accorgimenti che saranno adottati e precedentemente descritti;
- ✓ le possibili interferenze del tracciato del metanodotto con l'alveo dei corsi d'acqua del reticolo idrografico superficiale durante la messa in opera della condotta mediante attraversamenti con tecnologie trenchless, in quanto:
  - per i corsi d'acqua intercettati dal tracciato dell'allacciamento del metanodotto in progetto afferenti al reticolo idrografico principale e naturale (Fiumi Uniti, Fiume Ronco e Fiume Montone) e i principali canali (appartenente al reticolo idrografico artificiale), sono previste metodologie di attraversamento per mezzo di tecnologie "trenchless". In particolare, si prevede l'attraversamento con Trivellazione orizzontale Controllata (T.O.C) nel caso del Fiumi Uniti, Fiume Ronco e Fiume Montone, e dei Canali Ferrari, Canale Arcabologna Chiavichetta, Canale via Cupa e Canale Canala. La maggior parte dei restanti canali verrà attraversata con tecnologia spingitubo (Canale Acque alte Benini Ramo Ovest, Canale Puglioli, Canale Bosca, Canale Lama inferiore 1 ramo, Canale Val Torto, Canale Giannello, Canale Bartolotte, Canale Bagarina. La scelta di tali tecnologie di attraversamento permetterà di ridurre al minimo le interferenze. Si precisa che gli attraversamenti realizzati con scavo a cielo aperto (con o senza tubo di protezione) sono generalmente realizzati in corrispondenza di piccoli canali e di strade interpoderali (come di seguito trattato),
  - l'utilizzo di tecnologie trenchless permette di posare la condotta evitando ogni interferenza con la configurazione dell'alveo esistente. Per tale ragione, non sono previste opere di ripristino morfologico in corrispondenza dei corsi d'acqua che verranno attraversati in trivellazione mediante TOC o spingitubo.
- ✓ le possibili modificazioni dello stato tensionale del sottosuolo e del regime idrico superficiale in fase di esercizio, in quanto:
  - in corrispondenza dello sviluppo dei tratti in trenchless, il livello di incidenza sulla componente in esame è da ritenersi trascurabile, in relazione al fatto che le

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>43</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

caratteristiche tecniche e le metodologie realizzative non creano interferenze con gli aspetti litologici e geotecnici,

- come già sottolineato in precedenza, lungo tutti i tratti interferiti dalle lavorazioni si prevede di eseguire opere di ripristino morfologico (ripristino delle sponde dei corsi d'acqua attraversati) al termine delle fasi di montaggio, collaudo e collegamento al fine di riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori,
- con il concludersi dei lavori e con l'adozione delle misure di mitigazione previste in fase di costruzione, si può ritenere che cesseranno in breve tempo tutte le alterazioni dello stato tensionale generati dagli scavi (in trincea), e tutte le alterazioni di tipo qualitativo a cui l'ambiente idrico potrebbe essere stato sottoposto (quali, ad esempio, eventuali fenomeni di intorbidimento delle acque superficiali e profonde), o alterazioni di tipo quantitativo, costituite dalla esecuzione di scavi che possono drenare acque, modificandone il deflusso, anche se transitoriamente (attraversamenti a cielo aperto).

### 3.3.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ laghi, bacini e corsi d'acqua, in relazione agli usi attuali e potenziali nonché alla valenza ambientale degli stessi;
- ✓ aree a pericolosità idraulica elevata o molto elevata;
- ✓ aree potenzialmente soggette a rischi naturali (frane, terremoti, vincolo idrogeologico, sismicità, rischio vulcanico, etc.);
- ✓ aree ricadenti in zone sottoposte a bonifica;
- ✓ acque marino costiere;
- ✓ presenza di terreni permeabili;
- ✓ soggiacenza media della superficie piezometrica.

I territori interessati dal progetto, come analizzato nella Sezione I dello Studio Ambientale ricadono integralmente in un'Area di potenziale allagamento. Secondo la Carta Piano Assetto Idrogeologico (P.A.I) – Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A) (Doc. No. PG-PAI-D-35243), il metanodotto interessa:

- ✓ Aree con alluvioni rare / bassa probabilità (P1) nel primo tratto a partire dalla zona di approdo per circa 1km;
- ✓ Aree con alluvioni poco frequenti / probabilità media (P2) per tutto il resto del tracciato.

Il progetto verrà svolto in conformità con le indicazioni previste dal RUE e definite nella Sezione I dello Studio Ambientale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>44</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Parte del tracciato ricade in aree vincolate da Art. 10 del Titolo III del Piano “Distanze di rispetto dai corpi idrici”. In tale ambito, come già evidenziato, conformemente a quanto previsto nelle NTA, per la gestione del rischio idraulico e tutela dei corsi d’acqua, sono previsti attraversamenti dei principali corsi d’acqua mediante tecniche di attraversamento con tecnologie trenchless che permettono di posare la condotta evitando ogni interferenza con l’elemento sensibile.

Di seguito si riportano i potenziali ricettori individuati per il progetto in esame.

**Tabella 3.14: Geologia e Acque, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori**

Descrizione	Caratteristiche in corrispondenza dell’Area di Intervento
Acque marino costiere	<p>Le acque dei corpi idrici marino costieri della Emilia- Romagna, comprese quelle oggetto degli interventi, presentano uno stato ambientale per il sessennio 2014-2019 che non raggiunge lo stato “Buono”.</p> <p>Le acque di balneazione sono classificate con stato “Eccellente” per il periodo 2018-2021.</p>
Corsi d’acqua	<p>Corsi d’acqua intercettati dal tracciato dell’allacciamento del metanodotto in progetto afferenti al reticolo idrografico principale e naturale (Fiumi Uniti, Fiume Ronco e Fiume Montone) e reticolo idrografico artificiale. Tutti gli attraversamenti riguardano il territorio comunale di Ravenna e sono gestiti dall’Autorità di Bacino dei Fiumi Romagnoli (rete idrografica naturale) e dal Consorzio di Bonifica della Romagna (rete idrografica artificiale).</p> <p>Tutti gli attraversamenti principali saranno condotti con tecnologia trenchless, in trivellazione spingitubo (strade, ferrovie) o in Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) per i fiumi e canali principali.</p> <p>Il Canale Fiumi Uniti ed i confluenti F. Montone e F. Ronco sono i principali corsi d’acqua naturali identificati nell’area di interesse, che presentano rispettivamente uno stato ecologico sufficiente, scarso e buono, e tutti uno stato chimico buono (monitoraggio ARPAE sessennio 2014-2019).</p>
Livello piezometrico (m) – Interventi/Opere Onshore	<p>- Acquifero Superficiale e Falda Freatica: spessore indicativo dell’acquifero 20 m (15 nell’area di interesse). La falda si trova fra 0 e 4 m dal piano campagna, risultando quindi molto superficiale.</p> <p>- Acquifero Profondo e Falda Profonda: nel territorio ravennate è possibile osservare che il Complesso Acquifero A1, più superficiale, è spesso circa 100 metri e presenta, in prossimità della costa, un sistema acquifero di circa 20 m ed un sistema multistrato in pressione (acquitardo) spesso circa 80 metri.</p>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>45</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Descrizione	Caratteristiche in corrispondenza dell'Area di Intervento
Vulnerabilità dell'acquifero/Qualità acque sotterranee	<p>Lo stato qualitativo delle acque sotterranee risulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- “buono” per tutti gli acquiferi della pianura alluvionale costiera (confinato e confinato inferiore) e della pianura appenninica (confinato superiore)</li> <li>- “Scarso” per l'acquifero freatico.</li> </ul> <p>La campagna di monitoraggio condotte dal Proponente per il Progetto “Rifacimento Metanodotto Ravenna Mare- Ravenna Terra Dn 650 (26)” – Dp 75 Bar e Opere Connesse” ha rilevato eccedenze di</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ione ammonio ed in minore misura per il Boro, Cloruri e Solfati (in tutta l'area di progetto)</li> <li>- Ferro e Manganese in maniera piuttosto generalizzata ed in minor misura in Alluminio (2 casi), Antimonio (1 caso) e Nichel (3 casi).</li> </ul>

### 3.3.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 3.3.3.1 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Cantiere

##### 3.3.3.1.1 Stima dell'Impatto Potenziale

#### **Approdo**

Il principale prelievo idrico per la realizzazione delle opere nella zona di approdo sarà l'acqua necessaria alle operazioni di trivellazione. Considerando che l'acqua verrà prelevata a terra per la trattazione di questo fattore di perturbazione si rimanda alla seguente sezione.

#### **Interventi/Opere Onshore**

Con riferimento alla Sezione II dello Studio Ambientale, i prelievi idrici in fase di cantiere sono principalmente dovuti:

- ✓ bagnatura delle aree di passaggio: una quantità compresa tra 10 e 20 m<sup>3</sup>/giorno, approvvigionati con autobotti dalle reti acquedottistiche locali;
- ✓ acqua per le operazioni di trivellazione: un volume complessivo di circa 10.000 – 13.000 m<sup>3</sup> per la realizzazione del tunnel sottomarino;
- ✓ acqua di collaudo idraulico: un volume massimo pari a circa 21.954 m<sup>3</sup> da approvvigionarsi principalmente da corsi d'acqua o, in alternativa, altri punti di prelievo dislocati sul territorio.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>NQ/R22178</b>	UNITÀ
	LOCALITA' <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>46</u> di <u>186</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato medio, essendo noto in termini generali il valore della risorsa idrica (corsi d'acqua/punti prelievo), in considerazione delle quantità necessarie, del contesto in cui si inseriscono le opere connesse e del suo attuale stato di qualità ed utilizzo;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che le disponibilità di risorsa risultano al momento sufficienti e tali da non comportare mancanza di servizi per la comunità.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come:
  - lieve, l'approvvigionamento con autobotti dalle reti acquedottistiche per la bagnatura delle aree di passaggio comporterà effetti sulla matrice minimi in considerazione del fatto che gli interventi saranno realizzati con piccoli cantieri che operano contestualmente all'avanzamento della linea (valore 1);
  - media, l'utilizzo di acqua dolce per il collaudo del metanodotto e per le trivellazioni in trenchless avrà effetti sulla matrice che saranno comunque percepibili e misurabili (valore 3);
- ✓ l'impatto sarà:
  - immediatamente reversibile, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam del fattore ambientale potrà avvenire in tempi rapidi (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà complessivamente media, in quanto legata alla tempistica delle attività di cantiere (maggiore di un anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto sarà limitatamente estesa, in quanto l'approvvigionamento idrico si prevede che avvenga nell'intorno dell'area di intervento (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà nel complesso alta, in quanto i prelievi potranno avvenire su base quasi continua durante le attività (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto:

- ✓ basso, con riferimento alla bagnatura delle aree di passaggio e alle operazioni di trivellazione (valore complessivo 11);
- ✓ basso attività di collaudo (valore complessivo 13).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa (con autobotti) e Media (con prelievo da corso d'acqua).**

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 47 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori	
			Con autobotti	Da corso d'acqua
Importanza/Valore	Media	-	Bassa	Bassa
Vulnerabilità	Bassa			
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo	
Entità	Lieve (con autobotti)	1	Basso (11)	Media (13)
	Bassa (da corso d'acqua)	2		
Reversibilità	Immediatamente reversibile (con autobotti)	1		
	Reversibile nel breve termine (da corso d'acqua)	2		
Durata del fattore perturbativo	Media (con autobotti e da corso d'acqua)	3		
Scala spaziale	Limitatamente estesa	2		
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4		
Segno dell'impatto	Negativo	-		
Significatività			Bassa	Media

### 3.3.3.2 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Esercizio

#### 3.3.3.2.1 Stima dell'Impatto Potenziale

#### **Interventi/Opere Offshore**

Come riportato nella Sezione II dello Studio Ambientale, l'acqua utilizzata in fase di esercizio della FSRU servirà a coprire i fabbisogni legati a:

- ✓ usi civili, legati alla presenza del personale addetto (acqua sanitaria) (stimati circa 9,6 m<sup>3</sup>/g);
- ✓ usi industriali per rigassificazione GNL (tramite vaporizzatori) nonché altri usi per il raffreddamento di alcune tipologie di apparecchiature (stimati pari a circa 18.000 m<sup>3</sup>/ora nelle fasi di picco);
- ✓ uso anticendio e come acque di cortina.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>48</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

L'approvvigionamento idrico in tale fase sarà garantito tramite bettoline per gli usi potabili, e direttamente con acqua di mare per quanto riguarda gli usi industriali che rappresenteranno i maggiori quantitativi necessari.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza della risorsa è valutato basso (sia in caso di acqua dolce che in caso di acqua di mare) in considerazione della sua abbondanza, del contesto industriale in cui si inserisce l'area di progetto e del suo attuale stato di qualità ed utilizzo;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che le fonti utilizzate (sia in caso di acqua dolce che in caso di acqua di mare) potranno facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto ed assicurano esse stesse una disponibilità di risorsa sufficiente per non comportare mancanza di servizi per la comunità.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti sul fattore ambientale derivanti dal prelievo di acqua saranno percepibili e misurabili e le quantità in gioco non di particolare rilevanza (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile (pochi giorni), dal momento che il ripristino della condizione ante-operam del fattore ambientale avverrà subito dopo il termine dell'esercizio del Terminale FSRU (valore 1),
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga in relazione alla vita utile del Terminale FSRU (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto i prelievi per la vaporizzazione avverranno su base continua durante l'esercizio (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>49</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Basso (12)
Reversibilità	Immediatamente reversibile	1	
Durata del fattore perturbativo	Lunga	4	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			
Bassa			

### 3.3.3.3 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connessa agli Scarichi durante la Fase di Cantiere

#### 3.3.3.3.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

#### **Approdo**

I principali scarichi per la realizzazione delle opere nella zona di approdo sarà l'acqua necessaria alle operazioni di trivellazione. Considerando che l'acqua verrà prelevata a terra per la trattazione di questo fattore di perturbazione si rimanda alla seguente sezione.

#### **Interventi/Opere Onshore**

Come riportato nella Sezione II dello Studio Ambientale, gli scarichi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili:

- ✓ le acque utilizzate nelle operazioni di trivellazione verranno portate a discariche autorizzate previa caratterizzazione delle stesse;

Le acque di collaudo saranno oggetto di uno specifico Piano da parte dell'Appaltatore dei lavori di costruzione. Il Piano sarà condiviso con le Autorità competenti e la caratterizzazione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>50</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

chimica dell'acqua di collaudo e le procedure di raccolta e gestione saranno presentate alle Autorità territorialmente competenti.

È da precisare che i tubi saranno pre-collaudati in stabilimento e successivamente accuratamente sabbiati e rivestiti internamente; le condizioni di pulizia interna dei tubi al momento del collaudo idraulico saranno pertanto ottimali.

Inoltre, lungo le aree di lavoro la gestione delle acque meteoriche avverrà favorendo l'allontanamento delle stesse dalla pista di transito attraverso una leggera pendenza trasversale della stessa verso le aree esterne. La natura dei terreni delle aree attraversate, rappresentate da formazioni permeabili, ne consente la dispersione nel sottosuolo.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in considerazione del fatto che il convogliamento delle acque di collaudo avverrà previa caratterizzazione che verrà eseguita con procedure prestabilite e sotto il controllo delle autorità competenti; saranno definite le procedure per l'approvvigionamento e la gestione dell'acqua necessaria. La caratterizzazione chimica dell'acqua di collaudo e le procedure di raccolta e gestione saranno presentate alle Autorità territorialmente competenti;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che, la risorsa idrica di prelievo presenta uno stato di qualità prevalentemente "buono" (stato chimico) e "sufficiente" (stato ecologico). Inoltre, qualora venga autorizzata la restituzione in corpo idrico, il convogliamento avverrà dopo trattamento e alle stesse condizioni di prelievo, annullando l'azione di progetto.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa in quanto gli effetti sul fattore ambientale derivanti dal rilascio delle acque di collaudo nei corpi idrici presenti lungo il tracciato avverrà solo previo campionamento ed autorizzazione da parte delle Autorità (valore 2);
- ✓ in considerazione della tipologia e dei quantitativi previsti, si assume che l'impatto sarà reversibile nel breve termine, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam del fattore ambientale potrà avvenire in tempi contenuti stimati in seguito ai prelievi connessi alle attività di cantiere (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà complessivamente media, in quanto legata alla tempistica delle attività di cantiere (maggiore di un anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto sarà limitatamente estesa, in quanto le quantità di acque in gioco sono ridotte e considerando che il collaudo verrà eseguito a tratti (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto le acque di collaudo sono limitate ad una fase specifica del cantiere al completamento di ogni tratto (valore 2);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>51</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto **basso** (valore complessivo pari a 11).

Pertanto, **la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Basso.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Basso (11)
Reversibilità	Breve Termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Breve	3	
Scala spaziale	Limitatamente estesa	2	
Frequenza del fattore perturbativo	Bassa	2	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
<b>Significatività</b>			<b>Bassa</b>

#### 3.3.3.4 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connesse agli Scarichi durante la Fase di Esercizio

##### 3.3.3.4.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

#### **Interventi/Opere Offshore**

Come riportato nella Sezione II dello Studio Ambientale a cui si rimanda per i dettagli, gli scarichi idrici in fase di esercizio sono ricollegabili a:

- ✓ acque di scarico del processo di vaporizzazione;
- ✓ acque per utilizzo antincendio e di cortina;

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>NQ/R22178</b>	UNITÀ
	LOCALITA' <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>52</u> di <u>186</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ acque di zavorra (ballast).

Le acque del processo di vaporizzazione saranno confluite in mare previo controllo dei parametri Cloro e Temperatura; il salto termico dell'acqua di mare tra ingresso ed uscita dai vaporizzatori sarà al massimo pari a 7°C.

La stima previsionale della dispersione chimica e termica è riportata nello "Studio modellistico di dispersione termica/chimica in fase di esercizio al largo del terminal portuale di Ravenna" (REL-AMB-E-09010).

Le acque sanitarie (reflui civili) non saranno scaricate, ma verranno raccolte e regolarmente inviate a smaltimento attraverso un dedicato mezzo navale.

Per quanto riguarda le acque meteoriche, queste saranno gestite in conformità a quanto previsto per i mezzi navali.

Per le acque ad uso antincendio, non quantificabili a priori in considerazione del loro utilizzo, si prevede lo scarico a mare, così come per le acque di cortina necessarie alla protezione della murata durante le operazioni di scarico GNL.

Le acque di ballast saranno gestite in linea con la Convenzione sul water ballast management.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in considerazione del fatto che il corpo idrico in cui saranno convogliati gli scarichi, cioè il mare, rappresenta una risorsa di valore ecologico e commerciale per pesca e turismo;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che il corpo idrico recettore ha uno stato ambientale che non raggiunge il giudizio "buono" per l'ultimo sessennio 2014-2019, ma potrà facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto lo scarico a mare delle acque di vaporizzazione determinerà variazioni in termini di temperatura e concentrazione di cloro percepibili ma non significative. Le acque antincendio e di cortina saranno scaricate a mare e le acque di ballast, infine, saranno gestite in linea con la Convenzione sul water ballast management (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, dal momento che avverrà in tempi brevi (giorni) una volta interrotto l'esercizio del Terminale e conseguentemente gli scarichi idrici ad esso connessi (valore 1);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>53</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga in quanto legata alla vita utile del Terminale FSRU (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è limitatamente estesa, in quanto gli effetti degli scarichi idrici saranno circoscritti ad una area limitrofa ai punti di scarico (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto gli scarichi principali (vaporizzazione) avverranno su base continua durante l'esercizio del Terminale FSRU (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla **magnitudo** dell'impatto risulta pertanto **medio** (valore complessivo pari a 13).

Pertanto, la **significatività complessiva dell'impatto** è valutata come **Media**.

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Medio (13)
Reversibilità	Immediatamente Reversibile	1	
Durata del fattore perturbativo	Lunga	4	
Scala spaziale	Limitatamente estesa	2	
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			
Media			



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>54</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

### 3.3.3.5 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine per Movimentazione Sedimenti (Fase di Cantiere)

#### **Interventi/Opere Offshore**

Come riportato nella Sezione II dello Studio Ambientale a cui si rimanda per i dettagli, le principali attività che determineranno movimentazione di sedimenti e conseguente alterazione delle caratteristiche delle acque saranno:

- ✓ attività di scavo per la posa della sealine;
- ✓ attività di adeguamento della piattaforma Petra (attività necessarie per la realizzazione delle fondazioni delle strutture dell'impianto di ricezione nelle due diverse alternative di ormeggio quali Alternative A e B);
- ✓ attività di dragaggio per l'approfondimento dei fondali a -15m.

Sulla base dell'esperienza maturata su progetti simili, anche nel campo della ricerca ed estrazione di idrocarburi, gli effetti connessi alle attività di posa delle sealines sono considerati trascurabili. Tali attività non genereranno una significativa sospensione di sedimenti in considerazione delle modalità di installazione (lo scavo sarà limitato al diametro della condotta pari a 26", senza reinterro) e delle limitate velocità di posa e quindi di impatto sul fondale (dell'ordine di qualche km/giorno).

Per quanto concerne i possibili impatti connessi alle attività di adeguamento della piattaforma Petra, sono stati presi come riferimento i risultati delle simulazioni effettuate per la valutazione degli effetti conseguenti alle attività di installazione di una piattaforma per estrazione di idrocarburi legati alla posa sul fondale marino dei suoi sostegni (gambe) nell'Adriatico Settentrionale, poco a Nord della zona degli interventi.

Con riferimento agli impatti legati alle attività di adeguamento della piattaforma, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in considerazione del fatto che il corpo idrico marino rappresenta una risorsa di valore ecologico e commerciale per pesca e turismo;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che il corpo idrico ricettore ha uno stato ambientale che non raggiunge il giudizio "buono" per l'ultimo sessennio 2014-2019, ma potrà facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto.

Il ranking relativo alla **sensitività di risorsa e ricettori** risulta pertanto **basso**.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, il cambiamento indotto nella componente è dovuto a una torbidità misurabile solamente nelle immediate vicinanze del punto di posa

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>55</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- della piattaforma e limitata a uno strato di colonna d'acqua limitato rispetto al fondale (indicativamente valutato attorno ai 3 m nelle simulazioni sopra menzionate) (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, dal momento che avverrà in tempi brevi (giorni/ore) dal termine delle attività (valore 1);
  - ✓ la durata del fattore perturbativo sarà temporanea in quanto la fase di risospensione dei sedimenti dovuta all'infissione di pali per fondazione di strutture offshore è stimata pari a qualche ora (valore 1);
  - ✓ la scala spaziale dell'impatto è limitatamente estesa, in quanto il plume di sedimenti raggiunge distanze dell'ordine di qualche km dal punto di infissione dei pali (valore 2);
  - ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà molto bassa, in quanto avviene una sola volta (valore 1);
  - ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla **magnitudo** dell'impatto risulta pertanto **trascurabile** (valore complessivo pari a 7).

Pertanto, la **significatività complessiva dell'impatto** è valutata come **Bassa**.

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Trascurabile (7)
Reversibilità	Immediatamente Reversibile	1	
Durata del fattore perturbativo	Temporanea	1	
Scala spaziale	Limitatamente estesa	2	
Frequenza del fattore perturbativo	Molto Bassa	1	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			
Bassa			

Per quanto riguarda le attività di dragaggio, si rimarca che il progetto prevede la necessità di movimento di sedimenti del fondale marino in prossimità della piattaforma Petra. In questa

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>56</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

zona si prevede di dover realizzare una attività di dragaggio volta a rendere i fondali marini idonei all'ormeggio permanente dell'FSRU presso la piattaforma Petra ed all'accesso, la manovra e l'ormeggio delle LNG Carriers all'FSRU.

I quantitativi da dover dragare sono stati preliminarmente stimati e sono riportati nella Sezione II dello Studio Ambientale.

I mezzi necessari a svolgere le attività di dragaggio saranno scelti in base ai risultati delle indagini di dettaglio che saranno condotte. In ogni caso il tipo di mezzo da adottare dovrà consentire di evitare eccessive dispersioni di acqua torbida verso l'ambiente marino e di minimizzare il contenuto di acqua nella massa di sedimenti asportati, al fine di favorire il processo di consolidamento e di ridurre l'eventuale quantitativo di acqua da trattare.

Prima dell'avvio delle fasi di realizzazione sarà condotta una prova di dragaggio (test pilota) volta all'ottimizzazione delle attività e a ricavare i parametri necessari per l'impostazione del sistema di monitoraggio della torbidità, con particolare riferimento all'individuazione dei valori di fondo dei sedimenti in sospensione e dell'incremento tollerabile. Da tale prova dovranno essere anche ricavate informazioni circa l'effettivo contenuto di acqua del materiale dragato, aspetto anch'esso necessario per l'ottimizzazione delle attività, in relazione alla quantificazione dei volumi di acqua eventualmente da trattare.

Durante l'esecuzione del dragaggio saranno previste attività di controllo dei solidi sospesi nella colonna d'acqua nelle aree oggetto di movimentazione, tale da consentire tempestivamente la sospensione dell'attività qualora venga evidenziata la fuoriuscita del pennacchio della torbidità al di fuori delle aree previste o si registi una eccessiva torbidità in virtù dei parametri preventivamente concordati.

Per la gestione dei sedimenti, sono inoltre previsti approfondimenti relativi alla movimentazione dei sedimenti marini, in modo tale da definire in dettaglio le superfici da sottoporre ad escavo e relative profondità e volumi di sedimento da movimentare, nonché le modalità tecniche e le misure operative e gestionali da adottare in fase di esecuzione degli interventi. Non appena saranno realizzati i campionamenti nonché le pertinenti Relazioni di esito delle indagini saranno inviate agli Enti preposti.

In riferimento alle considerazioni su riportate e sulla base delle informazioni disponibili e dei quantitativi da dover dragare preliminarmente stimati, la **significatività dell'impatto è valutata come Media.**

### **Approdo**

L'ultimo tratto della condotta a mare consiste nella realizzazione dell'approdo costiero a Ravenna in loc. Punta Marina ed è prevista con tecnologia trenchless, mediante la costruzione di un Microtunnel (MT) che includerà lo scavo di una trincea temporanea, avente lo scopo di garantire il recupero della "Tunnel Boring Machine" (TBM) e che dovrà garantire il raccordo della condotta nel piano verticale tra il punto di uscita del microtunnel (posizionato alcuni metri sotto il livello del fondale) e il fondale naturale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>57</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Tale attività determinerà la movimentazione di sedimenti. I volumi sono stati preliminarmente calcolati e sono riportati nella Sezione II del Rapporto Ambientale.

Le tecniche realizzative di questi scavi a mare verranno ottimizzate per ridurre il più possibile la risospensione dei sedimenti. Si precisa, inoltre, che con la metodologia di “microtunnelling” la dispersione dei fanghi di perforazione in mare è praticamente assente.

Per la gestione dei sedimenti, sono inoltre previsti approfondimenti relativi alla movimentazione dei sedimenti marini, in modo tale da definire in dettaglio le superfici da sottoporre ad escavo e relative profondità e volumi di sedimento da movimentare, nonché le modalità tecniche e le misure operative e gestionali da adottare in fase di esecuzione degli interventi. Non appena saranno realizzati i campionamenti nonché le pertinenti Relazioni di esito delle indagini saranno inviate agli Enti preposti.

#### 3.3.3.6 Variazione Morfologica del Fondale per movimentazione sedimenti (Fase di Cantiere)

##### **Interventi/Opere Offshore**

In analogia a quanto descritto nella sezione precedente, le attività di adeguamento della piattaforma Petra, che determineranno dispersione a mare dei sedimenti movimentati, causeranno anche una rideposizione di tali sedimenti che potrebbe determinare delle variazioni morfologiche del fondale stesso.

Le simulazioni condotte per progetti simili hanno permesso di valutare come trascurabile l'impatto sulla morfologia del fondale, in particolare per quanto riguarda la risedimentazione dei sedimenti messi in sospensione dalle attività. Le simulazioni effettuate per l'infissione dei pali di una piattaforma hanno evidenziato la formazione di depositi di sedimento di spessore trascurabile (dell'ordine di qualche centimetro). Tale valutazione risulta correlata al contenuto di sabbie all'interno dei sedimenti rispetto a quello dei sedimenti più fini che vengono invece dispersi dalla corrente.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensibilità di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensibilità di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, il fondale marino del tratto di mare interessato dalle attività di progetto non è caratterizzato dalla presenza di elementi di sensibilità con riferimento agli habitat bentonici (l'area di progetto ricade in una zona con fondi mobili caratteristici dell'Adriatico Settentrionale ed in particolare nella Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri);
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che il fondale potrà facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto.

Il ranking relativo alla sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>58</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto gli effetti sulla morfologia del fondale causati dalla risospensione e rideposizione dei sedimenti sono molto limitati e determineranno un cambiamento non percepibile o difficilmente misurabile (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, dal momento che avverrà in tempi brevi (giorni/ore) dal termine delle attività (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, solo durante la fase di cantiere (maggiore di 1 anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è limitatamente estesa, in quanto il plume di sedimenti raggiungerà distanze nell'ordine di qualche chilometro dal punto di posa della piattaforma (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà molto bassa, in quanto avviene una sola volta (valore 1);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla **magnitudo** dell'impatto risulta pertanto **trascurabile** (valore complessivo pari a 9).

Pertanto, la **significatività complessiva dell'impatto** è valutata come **Bassa**.

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Bassa (9)
Reversibilità	Reversibile a breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Limitatamente estesa	2	
Frequenza del fattore perturbativo	Molto Bassa	1	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			Bassa
Bassa			

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 59 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

### **Approdo**

La realizzazione delle opere all'uscita nel lato mare del Microtunnel, inclusive delle attività di dragaggio/scavo connesse alla realizzazione dell'approdo e dello scavo della trincea temporanea a mare per il recupero della Testa di Perforazione, determineranno movimentazione di sedimenti e conseguente alterazione delle caratteristiche morfologiche del fondale.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, il fondale marino del tratto di mare interessato dalle attività di progetto non è caratterizzato dalla presenza di alcun elemento di sensibilità quali peculiarità geomorfologiche o habitat sensibili,
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che il fondale potrà facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come media, in quanto gli effetti sulla morfologia del fondale saranno evidenti nell'area dello scavo (di dimensioni 15 m di lunghezza x 6 m di larghezza x circa 6.5 m di profondità) (valore 3);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel medio termine, dal momento che avverrà in tempi relativamente lunghi legati alle tempistiche di ripristino naturale del fondale (valore 3);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà breve, solo durante la fase di scavo che avrà una durata limitata rispetto alla durata totale del cantiere a mare (valore 2);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è limitatamente estesa, in quanto i sedimenti verranno scavati e rimossi da un'area limitata (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà molto bassa, in quanto avviene una sola volta (valore 1);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto trascurabile (valore complessivo pari a 11).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>60</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Media	3	Bassa (11)
Reversibilità	Reversibile a medio termine	3	
Durata del fattore perturbativo	Breve	2	
Scala spaziale	Limitatamente estesa	2	
Frequenza del fattore perturbativo	Molto Bassa	1	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			
Bassa			

### 3.3.3.7 Interferenze del tracciato del metanodotto con l'alveo dei corsi d'acqua del reticolo idrografico superficiale (scavi in trincea)

#### 3.3.3.7.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

#### **Interventi/Opere Onshore**

Come riportato nella Sezione II dello Studio Ambientale a cui si rimanda per i dettagli, il tracciato di allacciamento del metanodotto in progetto prevede numerosi punti di interferenza con corsi d'acqua del reticolo idrografico dell'area, tutti ricadenti nel territorio comunale di Ravenna e dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Romagnoli (rete idrografica naturale) e dal Consorzio di Bonifica della Romagna (rete idrografica artificiale).

- ✓ reticolo idrografico principale e naturale (Fiumi Uniti, Fiume Ronco e Fiume Montone) per i quali sono previsti attraversamenti in TOC;
- ✓ reticolo idrografico artificiale per il quale sono previsti attraversamenti in TOC o spingitubo per i canali principali e scavo a cielo aperto per i canali minori.

E' stato già esplicitato in precedenza che l'utilizzo di tecnologie trenchless (nello specifico TOC e spingitubo) permette di posare la condotta evitando ogni interferenza con la configurazione dell'alveo esistente o interruzioni del flusso durante l'esecuzione dei lavori; l'impatto per tale tipologia di intervento è stato pertanto ritenuto non significativo/trascurabile.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto per gli attraversamenti in trincea.

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 61 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione del fatto che si tratta di canali artificiali che rappresentano una risorsa di basso valore ecologico ed economico;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che l'azione di progetto non comporterà una diminuzione della sezione idraulica non determinando quindi variazioni sulle caratteristiche di deflusso (il fosso di scolo manterrà la sezione idraulica originaria garantendo le attuali condizioni di deflusso delle acque).

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa in quanto gli effetti sul fattore ambientale derivanti dagli attraversamenti realizzati con scavo a cielo aperto saranno comunque percepibili e misurabili (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, dal momento che il temporaneo disturbo dovuto agli attraversamenti sarà comunque transitorio e legato alla durata dei lavori (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà complessivamente medio, in quanto legata alla tempistica delle attività di cantiere (maggiore di un anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto sarà limitatamente estesa, in quanto l'azione di progetto genera un cambiamento in un intorno del sito in cui viene generato l'impatto dell'ordine di qualche km (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto gli attraversamenti dei corsi d'acqua saranno numerosi se pur realizzati con piccoli cantieri che operano contestualmente all'avanzamento della linea (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Basso (12)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>62</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Reversibilità	A breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Breve	3	
Scala spaziale	Limitatamente estese	2	
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
<b>Significatività</b>			
<b>Bassa</b>			

#### 3.3.3.7.1 Misure di Mitigazione

Con particolare riferimento alle Opere connesse di cui ai due precedenti paragrafi, le misure di mitigazione saranno legate principalmente alle modalità di esecuzione delle opere, tra le quali:

- ✓ saranno implementate le idonee misure gestionali e tecniche che comportano la minimizzazione del rischio di contaminazione di suolo, sottosuolo ed acque sotterranee durante le operazioni di scavo a cielo aperto;
- ✓ gli attraversamenti di corsi d'acqua realizzati per mezzo di scavo a cielo aperto (senza tubo di protezione), con prominenti sezioni idrauliche sono sempre programmati durante i periodi di magra per facilitare le operazioni di posa dei tubi. In ogni caso, durante l'esecuzione dei lavori non sono previste deviazioni del letto del fiume o interruzioni del flusso;
- ✓ in caso di presenza di acqua nel letto del fiume, dovrà essere installato un bypass provvisorio del flusso d'acqua. Questo sarà fatto ponendo dei tubi lungo il letto del corso d'acqua. I tubi avranno diametro e lunghezza adeguati a garantire il flusso regolare dell'intera corrente (una volta installato il bypass, il fosso verrà attraversato mediante la posa dei tubi pre-assemblati, attraverso l'uso di sidebooms).

#### 3.3.3.8 Interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo per la realizzazione di scavi per la messa in opera del metanodotto

##### **Interventi/Opere Onshore**

Gli impatti potenziali indotti sui flussi idrici sotterranei e sottosuolo sono principalmente connessi alla necessità di realizzare scavi in cui alloggiare la condotta; in tale ambito la quota piezometrica, in alcuni casi, potrebbe interferire direttamente con le lavorazioni previste; si tratta in ogni caso di disturbi temporanei e a carattere transitorio.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>63</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Le acque di falda, laddove interferenti con gli scavi saranno gestite in funzione dei quantitativi e dello stato qualitativo delle stesse in accordo al Piano preliminare di utilizzo in sito terre e rocce da scavo (Art.24 c.3 DPR 120/17 - Doc. n. REL-PDC-E-35059).

Con riferimento alla realizzazione di scavi effettuati mediante attraversamenti con tecnologie trenchless, si evidenzia che le caratteristiche tecniche e le metodologie realizzative consentono di ridurre le possibili interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo, che saranno comunque presenti in considerazione della necessità di scavi più profondi.

La profondità degli scavi a Ravenna è generalmente contenuta nell'ambito dei primi 3 metri dal piano campagna, tuttavia durante le attività di scavo si può localmente interferire con la falda freatica e con il sistema di circolazione idrica sotterranea, come nel caso di tratti particolari quali gli attraversamenti in subalveo o quelli caratterizzati da una falda freatica molto superficiale. Nel caso in cui tale eventualità si verifichi in prossimità di opere di captazione (pozzi di emungimento, canali di drenaggio interrati) ovvero di emergenze naturali (sorgenti, fontanili), ritenendo che i lavori possano alterare gli equilibri piezometrici naturali, verranno adottate, prima, durante e a fine lavori, opportune misure tecnico-operative volte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente.

Si precisa, inoltre, che qualora sia intercettata la falda saranno previste opportune opere di sostegno provvisorie, di presidio idraulico e/o drenaggio (in caso di presenza di falda superficiale). Inoltre, qualora in fase di realizzazione dei campionamenti ambientali si dovesse riscontrare la presenza di falda acquifera, verranno installati dei piezometri per monitorare i livelli di falda e lo stato qualitativo delle acque sotterranee potenzialmente interferenti con le attività di scavo. La quantità e la posizione verranno definiti in dettaglio a valle della campagna di prelievo terre e rocce da scavo.

La gestione delle acque di falda presenti in trincea sarà fatta rimuovendo le stesse con idonei sistemi (pompe di aggotamento o well point) e rilasciandole in prossimità di corpi idrici presenti in zona. Il rilascio sarà effettuato previo campionamento e filtraggio.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto (attraversamenti in trincea).

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio per le aree di attraversamento ricadenti in un contesto prevalentemente agricolo tipico della zona;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso in considerazione della scarsa qualità della falda freatica di pianura costiera.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa in quanto gli effetti sul fattore ambientale saranno comunque percepibili e misurabili, soprattutto nel caso di trenchless dovendo

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 64 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

attuare scavi più profondi ed operazioni di svuotamento idrico con well-points, non andando in ogni caso ad alterare l'equilibrio idrogeologico (valore 2);

- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, dal momento che il potenziale disturbo sarà comunque transitorio e legato alla durata dei lavori (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà complessivamente medio, in quanto legata alla tempistica delle attività di cantiere (maggiore di un anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto sarà limitatamente estesa, in quanto l'azione di progetto potrà generare un cambiamento in un areale limitato (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto gli attraversamenti dei corsi d'acqua saranno numerosi se pur realizzati con piccoli cantieri che operano contestualmente all'avanzamento della linea (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Basso.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Medio	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Basso (12)
Reversibilità	A breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Limitatamente estese	2	
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			
Bassa			

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>65</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

#### 3.3.3.8.1 Misure di Mitigazione

In relazione alla variabilità delle possibili cause ed effetti d'interferenza, le misure da adottare saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra le seguenti tipologie d'intervento:

- ✓ rinterro della trincea di scavo con materiale granulare, al fine di preservare la continuità della falda in senso orizzontale;
- ✓ esecuzione, per l'intera sezione di scavo, di setti impermeabili in argilla e bentonite, al fine di confinare il tratto di falda intercettata ed impedire in tal modo la formazione di vie preferenziali di drenaggio lungo la trincea medesima;
- ✓ rinterro della trincea, rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario.

### 3.4 Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare

Di seguito si riportano:

- ✓ le principali interazioni tra progetto e fattore ambientale/agente fisico interessato e l'identificazione dei potenziali impatti che saranno oggetto di valutazione (Paragrafo 3.4.1);
- ✓ gli eventuali elementi di sensibilità e i ricettori potenzialmente impattati dalle attività in progetto (Paragrafo 3.4.2);
- ✓ la valutazione degli impatti (Paragrafo 0).

#### 3.4.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

##### 3.4.1.1 Interventi/Opere Offshore

Le interazioni tra il progetto (Interventi/Opere offshore) e il fattore ambientale Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - impiego di materie prime per le necessità di cantiere,
  - produzione di rifiuti,
  - interazioni con il fondale marino per interventi di adeguamento della piattaforma Petra, dragaggi e per posa della condotta sottomarina,
  - potenziali sversamenti/spandimenti accidentali dai mezzi utilizzati.
- ✓ fase di esercizio:
  - impiego di materie prime,
  - produzione di rifiuti,
  - occupazione/limitazioni d'uso del fondale per la presenza della condotta sottomarina,
  - potenziale contaminazione delle acque per effetto di sversamenti/spandimenti accidentali in fase di esercizio.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>66</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nei precedenti paragrafi, si riporta nella seguente tabella la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame.

**Tabella 3.15: Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Offshore**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Impiego di risorse e materie prime		X
Produzione di rifiuti		X
Occupazione/limitazione d'uso del fondale per interventi di adeguamento della piattaforma Petra, posa condotta e dragaggi		X
Eventi Accidentali (Sversamenti e Spandimenti)	X	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Impiego di risorse e materie prime	X	
Produzione di rifiuti		X
Occupazione/limitazioni d'uso del fondale per presenza condotta		X
Eventi Accidentali (Sversamenti e Spandimenti)	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile.

In particolare:

- ✓ la potenziale incidenza di fenomeni accidentali quali sversamenti e spandimenti di sostanze inquinanti nell'ambiente in fase di cantiere e di esercizio è ritenuta trascurabile in considerazione delle misure precauzionali che verranno adottate durante le lavorazioni per limitare i rischi di contaminazione quali:
  - operazioni di manutenzione dei mezzi adibiti ai servizi logistici presso la sede logistica dell'appaltatore,
  - attività di rifornimento e manutenzione dei mezzi operativi effettuate in aree idonee e dedicate per evitare il rischio di eventuali contaminazioni accidentali;
  - controllo periodico dei circuiti oleodinamici delle macchine,
  - rimozione di tutte le strutture non necessarie presenti sulla piattaforma Petra esistente, dopo messa in pressione ed inertizzazione delle linee per evitare ogni tipo di dispersione di sostanze oleose,
  - rimozione e smaltimento secondo le modalità previste dalla normativa vigente del materiale di scavo;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>67</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ il consumo di risorse e materie prime in fase di esercizio sarà limitato principalmente all'utilizzo di prodotti per il corretto funzionamento del Terminale FSRU;
- ✓ Per il tratto offshore è stata prodotta una Relazione Tecnica Preliminare Movimentazione Sedimenti Marini (Doc. No. REL-AMB-E-09010) a cui si rimanda per dettagli sulla movimentazione di sedimenti a mare. La relazione tecnica di dettaglio verrà trasmessa agli enti non appena disponibile.

#### 3.4.1.2 Approdo

Le interazioni tra il progetto (approdo) e il fattore ambientale Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - impiego di materie prime per le necessità di cantiere,
  - produzione di rifiuti,
  - interazioni con il suolo e sottosuolo e con il fondale marino per approdo in trenchless,
  - terre e rocce da scavo per cantiere del “microtunneling”.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nei precedenti paragrafi, si riporta nella seguente tabella la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame.

**Tabella 3.16: Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Approdo**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Impiego di risorse e materie prime		X
Produzione di rifiuti		X
Occupazione/limitazione d'uso di suolo e fondale per cantieri approdo in trenchless		X
Terre e rocce da scavo per cantiere del microtunnel		X

#### 3.4.1.3 Interventi/Opere Onshore

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - impiego di materie prime,
  - produzione di rifiuti e terre e rocce da scavo,
  - occupazione/limitazioni d'uso di suolo,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>68</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- potenziale contaminazione del suolo per effetto di eventi incidentali dovuti a spandimenti dai mezzi utilizzati per la costruzione;
- ✓ fase di esercizio:
  - occupazione/limitazioni d'uso di suolo per la presenza degli impianti,
  - potenziale contaminazione del suolo per effetto di eventi incidentali dovuti a spandimenti.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nei precedenti paragrafi, si riporta nella seguente tabella la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame.

**Tabella 3.17: Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Onshore**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Impiego di risorse e materie prime		X
Produzione di rifiuti		X
Terre e rocce da scavo		X
Occupazioni/limitazioni d'uso di suolo		X
Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti)	X	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Occupazione/limitazioni d'uso di suolo per la presenza degli impianti di linea		X
Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti)	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile.

In particolare:

- ✓ la potenziale incidenza di fenomeni accidentali quali sversamenti e spandimenti di sostanze inquinanti nell'ambiente in fase di cantiere è ritenuta trascurabile in considerazione delle misure precauzionali che verranno adottate durante le lavorazioni per limitare i rischi di contaminazione quali:
  - operazioni di manutenzione dei mezzi adibiti ai servizi logistici presso la sede logistica dell'appaltatore,
  - interventi di manutenzione straordinaria dei mezzi operativi in aree dedicate adeguatamente predisposte (superficie piana, ricoperta con teli impermeabili di adeguato spessore e delimitata da sponde di contenimento),

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>69</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- rifornimento dei mezzi operativi organizzata nell'ambito delle aree di cantiere, con l'utilizzo di piccoli autocarri dotati di serbatoi e di attrezzature necessarie per evitare sversamenti, quali teli impermeabili di adeguato spessore ed appositi kit in materiale assorbente,
  - attività di rifornimento e manutenzione dei mezzi operativi effettuate in aree idonee, lontane da ambienti ecologicamente sensibili quali corpi idrici, per evitare il rischio di eventuali contaminazioni accidentali delle acque,
  - controllo periodico dei circuiti oleodinamici delle macchine,
  - rimozione e smaltimento secondo le modalità previste dalla normativa vigente del materiale di scavo;
- ✓ l'incidenza del fattore sopra indicato è ritenuta trascurabile anche con riferimento alla fase di esercizio per le medesime considerazioni;
- ✓ le possibili interferenze del tracciato del metanodotto con la Pineta litoranea. L'opera trenchless prevista per l'attraversamento della Pineta litoranea, consentirà di non interferire minimamente con l'area boscata e quindi di salvaguardarla interamente;

#### 3.4.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse per il fattore ambientale in esame e sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ colture di pregio (frutteti, vigneti e oliveti);
- ✓ risorse naturali.

Come riportato nella Sezione I dello Studio Ambientale, le colture di pregio interessate dal Progetto sono riassunte nella seguente tabella.

**Tabella 3.18: Occupazione di Suolo Agricolo – Colture di Pregio**

	<b>Frutteti</b>	<b>Vigneti</b>	<b>Oliveti</b>
Fase di Cantiere	3.900 m <sup>2</sup>	7.500 m <sup>2</sup>	400 m <sup>2</sup>
Fase di Esercizio	--	400 m <sup>2</sup>	--

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>70</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

### 3.4.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 3.4.3.1 Impatto da Consumo di Risorse e Materie Prime (Fase di Cantiere)

##### 3.4.3.1.1 *Stima Complessiva dell'Impatto*

#### **Interventi/Opere Offshore, Approdo e Interventi/Opere Onshore**

Con riferimento alla Sezione II dello Studio Ambientale, le materie prime (materiali da costruzione) da utilizzare in fase di cantiere per le attività di progetto (offshore, approdo e onshore) sono riconducibili principalmente alle seguenti categorie:

- ✓ calcestruzzo armato, principalmente per la realizzazione degli altri edifici/equipment e per il microtunnel;
- ✓ carpenteria metallica, tubazioni, apparecchi ed impianti elettro-strumentali;
- ✓ materiali per isolamento e prodotti di verniciature.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione del fatto che i materiali saranno facilmente reperibili ed il loro approvvigionamento non comporterà interferenze sul valore ecologico ed economico dei siti di approvvigionamento;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che le quantità di risorse utilizzate per la costruzione delle opere non saranno di entità tale da comportare problematiche di fruibilità da parte delle comunità potenzialmente interessate.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in considerazione della tipologia e delle quantità dei materiali che determinerà un consumo misurabile (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, in quanto al termine delle lavorazioni ci sarà il completo sgombero delle aree di cantiere (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media considerando la durata delle attività di cantiere onshore (maggiore di un anno) (valore 3),
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è estesa, in quanto i materiali potranno essere approvvigionati anche da siti distanti dal cantiere (valore 3);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto i materiali saranno approvvigionati prima dell'inizio delle attività e poi in base al progresso effettivo del cantiere e pertanto su base discontinua durante un periodo di circa un anno di lavorazioni (valore 2);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>71</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Basso (12)
Reversibilità	Reversibile nel breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Estesa	3	
Frequenza del fattore perturbativo	Bassa	2	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			
Bassa			

#### 3.4.3.1.2 Misure di Prevenzione e Mitigazione

Le seguenti procedure di buona pratica verranno messe in opera:

- ✓ tutti i materiali saranno acquistati dall'Appaltatore presso venditori qualificati e trasportati sul sito;
- ✓ il cemento e gli additivi per opere in cemento armato saranno selezionati e forniti secondo le norme / codici applicabili (EN 197, EN 196, ecc.).



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>72</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

#### 3.4.3.2 Impatto da Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere)

##### 3.4.3.2.1 *Stima Complessiva dell'Impatto Potenziale*

#### **Interventi/Opere Offshore, Approdo e Interventi/Opere Onshore**

Come riportato nella Sezione II dello Studio Ambientale, le principali tipologie di rifiuti prodotti durante la fase di cantiere saranno:

- ✓ rifiuti liquidi da usi civili;
- ✓ rifiuti in plastica non contaminati;
- ✓ pitture e solventi;
- ✓ oli motore;
- ✓ imballaggi in carta e cartone;
- ✓ imballaggi in plastica e PVC;
- ✓ imballaggi metallici non contaminati;
- ✓ imballaggio in materiali compositi e/o misti;
- ✓ indumenti protettivi non contaminate (casco, scarpe, indumenti e occhiali protettivi, imbragature, cuffie, ecc);
- ✓ filtri dell'olio;
- ✓ batterie al piombo;
- ✓ rifiuti da bagni chimici;
- ✓ legno;
- ✓ ferro e acciaio;
- ✓ cavi;
- ✓ altri materiali isolanti, fogli bituminosi;
- ✓ rifiuti misti e di demolizione misti non contaminati (lamiere di acciaio, fogli di plastica, fibra di vetro, mattoni ecc.);
- ✓ rifiuti misti contaminati di costruzione e demolizione.

Inoltre, la realizzazione delle opere in trenchless determinerà la produzione di rifiuti correlati con le attività di perforazione inclusi:

- ✓ fanghi di barite e terra da attività di perforazione (TOC e spingitubo);
- ✓ rocce frantumate e ghiaia dal lavoro di regolazione della scarpata a delimara.

Tutti i rifiuti saranno infine conferiti ad impianti di recupero/smaltimento previa attribuzione del codice C.E.R. ed in completa ottemperanza delle normative vigenti in materia di rifiuti.

I materiali di scavo che saranno invece gestiti come rifiuto e conferiti a smaltimento:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>73</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ tutti i materiali non rientranti nella definizione di cui all'articolo 2 comma 1 lettera c) del DPR 120/2017;
- ✓ il materiale di scavo derivante dalla perforazione delle opere trenchless: Microtunnel Direct Pipe e T.O.C. e delle trivellazioni spigitubo previste in progetto
- ✓ le Terre e Rocce da Scavo (TRS) non conformi alle CSC di riferimento per la specifica destinazione d'uso o ai valori di fondo naturale (VFN) autorizzati dalle Autorità competenti.

Per quanto riguarda i rifiuti prodotti durante i lavori di posa a mare, questi saranno trasportati in un luogo stabilito a terra dove potranno essere gestiti come sotto indicato.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione della quantità e tipologia di rifiuti prodotti e tenendo conto che tutti i rifiuti saranno smaltiti presso discariche autorizzate previa attribuzione del codice C.E.R. ed in completa ottemperanza delle normative vigenti in materia di rifiuti;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che saranno individuati gli impianti idonei più vicini all'area di progetto che, per tipologia e quantitativo di rifiuti, potranno adeguatamente rispondere alle esigenze.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti generati durante la gestione dei rifiuti prodotti in fase di cantiere saranno limitati in considerazione delle loro modalità di gestione (recupero/smaltimento da parte di società autorizzate), delle quantità e delle misure di contenimento adottate (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, sebbene le quantità stimate di rifiuti saranno contenute, è prevista la produzione di alcune tipologie che per loro natura avranno una reversibilità a lungo termine (valore 4);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla tempistica prevista per le attività di cantiere (maggiore di un anno) (valore 3),
- ✓ la scala spaziale dell'impatto sarà localizzata in quanto sarà privilegiato il conferimento a discariche autorizzate presenti in ambito locale (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo per il conferimento dei rifiuti sarà su base discontinua, regolare e con frequenza bassa (valore 2);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>74</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Basso (12)
Reversibilità	Reversibile nel lungo termine	4	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Bassa	2	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			
Bassa			

#### 3.4.3.2.2 Misure di Mitigazione

È prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:

- ✓ la gestione dei rifiuti sarà minimizzata e regolata in tutte le fasi del processo di produzione, deposito, trasporto e smaltimento in conformità alle norme vigenti e secondo apposite procedure operative;
- ✓ all'interno del cantiere, le aree prescelte e destinate al deposito temporaneo saranno delimitate e attrezzate in modo tale da garantire la separazione tra rifiuti di tipologia differente, in particolare tra pericolosi e non pericolosi;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>75</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ le aree per il deposito temporanea dovranno essere idonee, preparate per evitare infiltrazioni o percolazione nel terreno. Al termine dei lavori queste aree verranno pulite e ripristinate alle condizioni originali;
- ✓ i rifiuti saranno confezionati e sistemati in modo tale da evitare problemi di natura igienica e di sicurezza per il personale presente e di possibile inquinamento ambientale;
- ✓ un'apposita cartellonistica evidenzierà, se necessario, i rischi associati alle diverse tipologie di rifiuto e dovrà permettere di localizzare aree adibite al deposito di rifiuti di diversa natura e con differente codice C.E.R. I rifiuti pericolosi saranno gestiti secondo le norme specifiche (etichettatura, imballaggio ecc.);
- ✓ tutti i rifiuti prodotti verranno gestiti e smaltiti presso discariche autorizzate e sempre nel rispetto della normativa vigente; il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società iscritte all'albo trasportatori e smaltitori. Il materiale di scarto dovrà essere inviato al più presto agli impianti di trattamento autorizzati. Nessun materiale di scarto deve rimanere sul posto per più di 12 mesi;
- ✓ si procederà, ove possibile, alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili.

#### 3.4.3.3 Impatto da Produzione di Rifiuti (Fase di Esercizio)

##### **Interventi/Opere Offshore, Approdo e Interventi/Opere Onshore**

##### 3.4.3.3.1 *Stima Complessiva dell'Impatto*

I rifiuti che verranno prodotti in fase di esercizio riguarderanno prevalentemente l'esercizio del Terminale e le attività di manutenzione sulle linee e sugli impianti di linea, in particolare:

- ✓ attività di processo o ad esse riconducibili, quali la manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti;
- ✓ attività di tipo civile (uffici, etc);
- ✓ reflui civili.

I rifiuti generati verranno sempre smaltiti nel rispetto della normativa vigente. In particolare, ove possibile, si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili e si opererà conformemente al principio di minimizzazione dei rifiuti prodotti. Gli stoccaggi temporanei di rifiuti saranno ubicati in aree impermeabili ed adeguatamente protette.

Le acque sanitarie (reflui civili) saranno raccolte e regolarmente inviate a smaltimento attraverso un dedicato mezzo.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>76</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione della quantità e tipologia di rifiuti prodotti e tenendo conto che tutti i rifiuti saranno smaltiti presso discariche autorizzate ed in completa ottemperanza delle normative vigenti in materia di rifiuti;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che saranno individuati gli impianti idonei più vicini all'area di progetto che, per tipologia e quantitativo di rifiuti, potranno adeguatamente rispondere alle esigenze.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto gli effetti generati durante la gestione dei rifiuti prodotti in fase di esercizio saranno limitati in considerazione delle loro modalità di gestione (recupero/smaltimento da parte di società autorizzate), delle quantità e delle misure di contenimento adottate (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, sebbene le quantità stimate di rifiuti saranno contenute, è prevista la produzione di alcune tipologie che per loro natura avranno una reversibilità a lungo termine (valore 4);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga in quanto legata alla fase di esercizio del progetto (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto sarà localizzata in quanto sarà privilegiato il conferimento a discariche autorizzate presenti in ambito locale (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo per il conferimento dei rifiuti sarà su base discontinua, regolare e con frequenza bassa (valore 2);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto Basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Lieve	1	Basso (12)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>77</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Reversibilità	Reversibile nel lungo termine	4	
Durata del fattore perturbativo	Lunga	4	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Bassa	2	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			
Bassa			

#### 3.4.3.3.2 Misure di Mitigazione

Si rimanda alle misure di mitigazione descritte nella sezione precedente "Impatto da Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere)".

#### 3.4.3.4 Occupazione/Limitazioni d'Uso di Suolo e/o di Fondale Marino (Fase di Cantiere)

##### **Interventi/Opere Offshore**

Con riferimento alla Sezione II dello Studio Ambientale, l'area di cantiere interessata dalle operazioni offshore sarà costituita da:

- ✓ aree per ancoraggio dei mezzi marittimi utilizzati (es: nave posatubi, pontoni e crane vessel);
- ✓ spazi necessari per la manovra dei rimorchiatori;
- ✓ impronta delle opere sul fondale.

L'area di cantiere relativa alla piattaforma Petra si limiterà all'ingombro dei mezzi navali impiegati per la costruzione e alla tipologia di alternativa prevista per l'adeguamento della piattaforma (Alternativa A o B).

Con riferimento all'occupazione di fondale per le attività di adeguamento della piattaforma Petra, si evidenzia che la maggior parte delle attività di cantiere si svolgeranno all'interno



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>78</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

dell'area di interdizione di circa 1 km di raggio, stabilita intorno alla piattaforma stessa dall'Ordinanza della Capitaneria di Porto No. 34/2020 CdP di Ravenna.

Per la condotta a mare, saranno previste delle zone di interdizione alla navigazione, in accordo alle indicazioni definite dalla Capitaneria di Porto. L'ultimo tratto della condotta sarà in microtunneling come dettagliato nella seguente sezione, di conseguenza in questa sezione si valuta il solo impatto legato alla posa della sealine tramite scavo.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso ricadendo prevalentemente nella Sub-area 07 (settore energetico). Il tratto che ricade nella Sub area A3\_06 (settore acquacoltura) corre in parallelismo con una condotta esistente, che è già dotata di una sua area di rispetto e che fa sì che non si preveda la futura creazione di zone riservate all'acquacoltura lungo tale direttrice. Infine l'ultimo tratto ricade nella Sub area A3\_05 (settore turistico), ma verrà realizzato in microtunneling (vedere la sezione successiva);
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso proprio con riferimento alla specifica destinazione d'uso della sub-area 07 (settore energetico).

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in considerazione della estensione delle aree già occupate da opere esistenti (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, in quanto al termine delle lavorazioni ci sarà il completo sgombero delle aree di cantiere (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla tempistica prevista per le attività di cantiere (maggiore di un anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è limitatamente estesa sia nell'area già interdetta attorno alla piattaforma Petra sia lungo la sealine, perchè le attività verranno suddivise in tratti progressivi di avanzamento (valore 2);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà media, protrandosi per l'intera durata della fase di cantiere (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.**

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 79 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Basso (12)
Reversibilità	Reversibile nel breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Limitatamente estesa	2	
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			Bassa

### Approdo

Con riferimento alla Sezione II dello Studio Ambientale, l'approdo verrà realizzazzato con tecnica trenchless (microtunnel).

Il punto dell'approdo su terra è stato selezionato, in quanto caratterizzato dall'assenza di Concessioni del Demanio Marittimo lungo l'arenile e dalla presenza di un'esistente area tecnologica (per la piattaforma Petra) nella zona del lungomare C. Colombo in località Punta Marina. Tale area verrà utilizzata come cantiere temporaneo per l'installazione della macchina di perforazione per la realizzazione del microtunnel. Come detto precedentemente, il punto dell'approdo costiero individuato, permette inoltre di consolidare un corridoio tecnologico esistente a mare.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	NQ/R22178	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 80 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

L'area di cantiere a terra verrà realizzata occupando prevalentemente l'area esistente già adibita ad attività tecnologiche, con limitata occupazione di suolo addizionale (se necessaria), su area comunque non demaniale. Di conseguenza l'occupazione di suolo risulta **trascurabile**.

L'area di cantiere a mare (exit point), avrà una dimensione indicativa di 15mx6m e verrà preparata realizzando uno scavo preliminare. Dopo lo scavo preliminare, la trincea verrà riempita con del materiale di risulta per creare una fossa di ricezione artificiale in cui la macchina di perforazione interromperà lo scavo e sarà facilmente recuperata attraverso lo scavo del materiale di riempimento.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, perché pur ricadendo nella Sub area A3\_06 (settore acquacoltura), l'area di progetto risulta già inserita in un contesto caratterizzato da strutture antropiche esistenti (piattaforme, terminali e condotte);
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso considerando la possibilità di adattarsi facilmente alla nuova condizione.

Il ranking relativo alla **sensitività di risorsa e ricettori** risulta **basso**.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in considerazione della estensione delle aree occupate che determinerà un consumo di fondale misurabile, ma limitato (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, in quanto al termine delle lavorazioni ci sarà il completo sgombero delle aree di cantiere (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà breve, in quanto legata alla tempistica prevista per le attività di cantiere del solo "microtunneling" e quindi inferiore alla durata complessiva del cantiere (minore di un anno) (valore 2);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata (valore 1);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà bassa e discontinua, protrandosi solo per la realizzazione del "microtunneling" (valore 2);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla **magnitudo** dell'impatto risulta pertanto **basso** (valore complessivo pari a 9).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>81</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Vulnerabilità	Bassa		Basso (9)
Criterio	Classe	Punteggio	
Entità	Bassa	2	
Reversibilità	Reversibile nel breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Breve	2	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Bassa	2	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			
Bassa			

### Interventi/Opere Onshore

Per quanto riguarda la realizzazione delle opere onshore, in fase di cantiere, si avrà una occupazione temporanea di una superficie complessiva pari a circa 105 ha per tutta la fascia/area di lavoro inclusi gli ampliamenti, le aree in cui verranno realizzati gli impianti di linea e l'area dell'impianto di correzione dell'indice Wobbe.

Per le strade di accesso alle aree di lavoro verrà sfruttata il più possibile la viabilità esistente. Si sottolinea che le porzioni agricole interferite durante le fasi di cantiere saranno ripristinate agli usi agricoli ante-operam.

Le dimensioni delle piste di lavoro sono dettagliate nella Sezione II dello Studio Ambientale, così come le aree di ampliamento (vedere Tabella 2.7).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>82</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Sulla base di quanto sopra e dei contenuti dei precedenti paragrafi, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza, tenendo in considerazione che le aree limitrofe sono state recentemente interessate dalle attività di realizzazione del metanodotto Ravenna Mare – Ravenna Terra, è valutato come:
  - basso, in corrispondenza di seminativi semplici irrigui di limitato interesse economico e ecologico,
  - medio in corrispondenza delle alberature e/o colture di pregio;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come:
  - basso, in corrispondenza di seminativi semplici irrigui, in quanto la risorsa è valutata in grado di adattarsi rapidamente ai cambiamenti,
  - medio in corrispondenza delle alberature e/o colture di pregio, per le tempistiche più lunghe di ricrescita e/o adattamento al cambiamento.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto:

- ✓ **bassa** in corrispondenza di seminativi irrigui;
- ✓ **media** in corrispondenza di coltivazioni di pregio e/o alberature.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come:
  - bassa in corrispondenza di seminativi irrigui determinando un cambiamento percepibile e misurabile, se pur temporaneo (valore 2),
  - media in corrispondenza di coltivazioni di pregio e/o alberature determinando cambiamenti evidenti, se pur temporanei, dell'attuale uso (frutteti: 3.900 m<sup>2</sup>, vigneti: 7.500 m<sup>3</sup> e oliveti: 400 m<sup>2</sup>) (valore 3);
- ✓ l'impatto sarà:
  - immediatamente reversibile in corrispondenza di seminativi irrigui, in quanto il ripristino delle attuali condizioni del suolo avverrà immediatamente al termine delle lavorazioni (valore 1),
  - reversibile nel breve termine in corrispondenza delle colture di pregio, in quanto, il ripristino delle condizioni allo stato ante operam risulta legato alla stagionalità; il trapianto di tale colture dovrà infatti essere eseguito preferibilmente al termine della stagione vegetativa (periodo tardo estivo / autunnale) (valore 2),
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata esclusivamente alla fase cantiere (maggiore di un anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata in quanto si realizzerà nelle immediate vicinanze del tracciato (valore 1);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>83</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto l'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore avviene su base discontinua e progressiva con l'avanzamento del cantiere di linea (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari rispettivamente a 11 per la maggior parte del tracciato che sarà realizzato su aree a seminativi irrigui e 12 nei tratti che attraverseranno alberature e/o colture di pregio).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa nelle aree a seminativi irrigui e Media nelle aree a colture di pregio e/o alberature.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori	
			Seminativi Semplici Irrigui	Colture di pregio e/o Alberature
Importanza/Valore	Bassa (seminativi semplici irrigui)	-	Bassa	Media
	Media (colture di pregio e/o alberature)			
Vulnerabilità	Bassa (seminativi semplici irrigui)			
	Media (colture di pregio e/o alberature)			
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo	
Entità	Bassa (seminativi semplici irrigui)	2	Basso (11)	Basso (12)
	Media (colture di pregio e/o alberature)	3		
Reversibilità	Immediatamente reversibile (seminativi semplici irrigui)	1		
	Reversibile nel breve termine (colture di pregio e/o alberature)	2		



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>84</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori	
			Seminativi Semplici Irrigui	Colture di pregio e/o Alberature
Durata del fattore perturbativo	Media	3		
Scala spaziale	Localizzata	1		
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3		
Segno dell'impatto	Negativo	-		
<b>Significatività</b>			<b>Bassa</b>	<b>Media</b>

#### 3.4.3.5 Occupazione/Limitazioni d'Uso di Suolo e di Fondale Marino (Fase di Esercizio)

##### **Interventi/Opere Offshore**

Con riferimento alla Sezione II dello Studio Ambientale e alle informazioni disponibili da studi pregressi le occupazioni / limitazioni d'uso del fondale marino che si avranno in fase di esercizio delle opere saranno i seguenti:

- ✓ lungo la sealine: la nuova condotta sfrutterà per quanto possibile il parallelismo con la condotta esistente che corre dalla piattaforma Petra fino all'approdo costiero a Ravenna in località Punta Marina. Di conseguenza eventuali limitazioni potranno subire un lieve incremento, ma si tenderà a sfruttare la fascia esistente. Inoltre, la condotta verrà posata ed approfondita nel fondale tramite post-trenching, ad una profondità corrispondente al suo diametro;
- ✓ L'occupazione dello specchio acqueo determinata dall'ormeggio della FSRU sarà di circa 12.500 m<sup>2</sup>, ai quali si dovrà aggiungere l'occupazione, legata all'area di accosto di navi metaniere cargo. Attorno all'esistente piattaforma Petra come indicato nella Delibera della Capitaneria di Porto No. 34/2020, vige un'interdizione di 1.000 m, all'interno dei quali è vietato il transito e la sosta di navi, galleggianti, unità da diporto utilizzate a fini lusori o commerciali nonché qualsiasi tipo di pesca o attività subacquee. Il nuovo Terminale FSRU inoltre avrà una zona intorno di interdizione della navigazione di terzi che sarà stabilito dalle Autorità competenti.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>85</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto per l'occupazione delle aree da parte del terminale FSRU.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso poiché il terminale FSRU ricade nella Sub-area 07 (settore energetico);
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso proprio con riferimento alla specifica destinazione d'uso della sub-area 07 (settore energetico).

Il ranking relativo alla **sensitività di risorsa e ricettori** risulta **basso**.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in considerazione della limitata estensione delle nuove aree occupate rispetto alle attuali restrizioni / zone di divieto (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, al termine della vita utile del progetto (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, sempre considerando la durata della fase di esercizio (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è estesa (valore 3);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà alta in quanto l'occupazione di suolo in fase di esercizio sarà continua (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla **magnitudo** dell'impatto risulta pertanto **medio** (valore complessivo pari a 14).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Media.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Media (14)
Reversibilità	Immediatamente Reversibile	1	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>86</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Durata del fattore perturbativo	Lunga	4	
Scala spaziale	Estesa	3	
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			
Media			

### Interventi/Opere Onshore

Per quanto concerne le condotte, saranno istituite le seguenti fasce di servitù lungo il percorso dei gasdotti:

- ✓ 18,0 m per il metanodotto "allacciamento FSRU di Ravenna (tratto a terra)" DN 650 (26") DP 100 bar (grado di utilizzazione  $f=0,57$ );
- ✓ 20,0 m per il metanodotto "collegamento PDE FSRU di Ravenna al Nodo di Ravenna" DN 900 (36") DP 75 bar (grado di utilizzazione  $f=0,72$ ).

La costituzione consensuale di servitù di metanodotto consiste nell'impegno della proprietà a non costruire a fronte di indennità monetaria, lasciando inalterate le possibilità di utilizzo agricolo dei fondi asserviti, di conseguenza non si avranno sottrazioni permanenti di suolo.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo legata agli impianti l'opera in progetto sarà per la maggior parte interrata, ad eccezione di occupazioni permanenti di suolo in corrispondenza dell'impianto di Punta Marina (include occupazione per area impianto correzione Wobbe), impianti di linea e Area trappole nodo di Ravenna, per una estensione pari a circa 22.400 m<sup>2</sup> (Sezione II, Tabella 2.4).

Sulla base di quanto sopra e dei contenuti dei precedenti paragrafi, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>87</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza, tenendo in considerazione che le aree limitrofe sono state recentemente interessate dalle attività di realizzazione del metanodotto Ravenna Mare – Ravenna Terra, è valutato come:
  - basso, in corrispondenza di seminativi semplici irrigui di limitato interesse economico e ecologico,
  - medio in corrispondenza delle alberature e/o coltivazioni di pregio;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come:
  - basso, in corrispondenza di seminativi semplici irrigui, in quanto la risorsa è valutata in grado di adattarsi rapidamente ai cambiamenti,
  - medio in corrispondenza delle alberature e/o coltivazioni di pregio, per le tempistiche più lunghe di ricrescita e/o adattamento al cambiamento.

Il ranking relativo alla sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto:

- ✓ **bassa** in corrispondenza di seminativi irrigui;
- ✓ **media** in corrispondenza di coltivazioni di pregio e/o alberature.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come:
  - lieve in corrispondenza di seminativi irrigui determinando un cambiamento appena percepibile (valore 1),
  - bassa in corrispondenza di coltivazioni di pregio e/o alberature determinando cambiamenti percepibili rispetto all'attuale uso (vigneti: 400 m<sup>2</sup>) (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà:
  - immediatamente reversibile in corrispondenza di seminativi irrigui, in quanto il ripristino delle attuali condizioni del suolo avverrà immediatamente al termine delle lavorazioni (valore 1),
  - reversibile nel medio termine in corrispondenza delle colture di pregio, in quanto, il ripristino delle condizioni allo stato ante operam verrà ripristinato solo dopo la vita produttiva (valore 3),
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla fase esercizio (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata in quanto si realizzerà nelle immediate vicinanze del tracciato (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà molto bassa, in quanto l'azione di progetto che induce il cambiamento avverrà una sola volta (valore 1);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto trascurabile (valore complessivo pari a 8) per la maggior parte del tracciato che sarà realizzato su aree a seminativi irrigui,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>88</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

basso (valore complessivo pari a 11) nei tratti che attraverseranno alberature e/o colture di pregio.

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa nella aree a seminativi irrigui e Media nelle aree a colture di pregio e/o alberature.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori	
			Seminativi Semplici Irrigui	Colture di pregio e/o Alberature
Importanza/ Valore	Bassa (seminativi semplici irrigui) Media (colture di pregio e/o alberature)	-	Bassa	Media
Vulnerabilità	Bassa (seminativi semplici irrigui) Media (colture di pregio e/o alberature)			
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo	
Entità	Lieve (seminativi semplici irrigui)	1	Trascurabile (8)	Bassa (11)
	Bassa (colture di pregio e/o alberature)	2		
Reversibilità	Immediatamente reversibile (seminativi semplici irrigui)	1		
	Reversibile nel medio termine (colture di pregio e/o alberature)	3		
Durata del fattore perturbativo	Lunga	4		
Scala spaziale	Localizzata	1		

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>89</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori	
			Seminativi Semplici Irrigui	Colture di pregio e/o Alberature
Frequenza del fattore perturbativo	Molto Bassa	1		
Segno dell'impatto	Negativo	-		
<b>Significatività</b>			<b>Bassa</b>	<b>Media</b>

#### 3.4.3.6 Impatto Terre e Rocce da Scavo in Fase di Cantiere

Per la realizzazione delle attività onshore e di approdo sono previsti i seguenti volumi di scavo:

- ✓ per la realizzazione delle condotte a terra, si stima una quantità di materiale di scavo da movimentare pari a circa 687.229 m<sup>3</sup>, di cui circa 672.084 m<sup>3</sup> da riutilizzare in sito se conforme ai limiti normativi e circa 15.145 m<sup>3</sup> da riutilizzare all'esterno del progetto se conforme ai limiti normativi o invio a Impianti di Recupero Smaltimento;
- ✓ per l'approdo di Ravenna, il volume totale del terreno rimosso per il tunnel è stato stimato all'incirca in 11.021 m<sup>3</sup> (trattato come rifiuto);
- ✓ per la realizzazione dello spingitubo, il volume totale del terreno rimosso è stato stimato all'incirca in 1.025 m<sup>3</sup> (trattato come rifiuto);
- ✓ per la realizzazione della TOC, il volume totale del terreno rimosso è stato stimato all'incirca in 4.124 m<sup>3</sup> (trattato come rifiuto).

Nel caso in esame è previsto il completo riutilizzo delle terre e rocce da scavo, pertanto l'impatto connesso alla produzione di terre e rocce da scavo sarà completamente **trascurabile**.

Per la parte di terre e rocce da scavo che verrà gestita come rifiuto si rimanda al Paragrafo 3.4.3.2.

### 3.5 **Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali**

Di seguito si riportano:

- ✓ le principali interazioni tra progetto e fattore ambientale/agente fisico interessato e l'identificazione dei potenziali impatti che saranno oggetto di valutazione (Paragrafo 3.5.1);
- ✓ gli eventuali elementi di sensibilità e i ricettori potenzialmente impattati dalle attività in progetto (Paragrafo 3.5.2);



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>90</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

✓ la valutazione degli impatti (Paragrafo 3.5.3).

### 3.5.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

#### 3.5.1.1 Interventi/Opere Offshore

Le interazioni tra il progetto (Interventi/Opere Offshore) e il fattore ambientale Sistema Paesaggistico possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - Presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari) e attività connesse;
- ✓ fase di esercizio:
  - presenza fisica delle nuove strutture.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nella Sezione II dello Studio Ambientale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 3.19: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Offshore**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari) e attività connesse (interventi di adeguamento piattaforma Petra, dragaggi e posa condotta sottomarina)		<b>X</b>
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Presenza fisica delle nuove strutture		<b>X</b>

#### 3.5.1.2 Approdo

Le interazioni tra il progetto (Approdo) e il fattore ambientale Sistema Paesaggistico possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - Presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari) e attività connesse;

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nella Sezione II dello Studio Ambientale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>91</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

**Tabella 3.20: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Approdo**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari) e attività connesse (Realizzazione approdo in trenchless)		<b>X</b>

#### 3.5.1.3 Interventi/Opere Onshore

Le interazioni tra il progetto (Interventi/Opere Onshore) e il fattore ambientale Sistema Paesaggistico possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - presenza fisica del cantiere, dei macchinari e dei mezzi;
  - realizzazione di scavi e movimenti terra;
- ✓ fase di esercizio:
  - Presenza fisica delle nuove strutture.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate in Sezione II del presente Studio, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 3.21: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Onshore**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Realizzazione di scavi e movimenti terra		<b>X</b>
Presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari)		<b>X</b>
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Presenza fisica delle nuove strutture		<b>X</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>92</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

### 3.5.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse del fattore ambientale e sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ elementi di interesse storico-archeologico;
- ✓ beni paesaggistici tutelati;
- ✓ aree e percorsi panoramici
- ✓ aree naturali tutelate.

La caratterizzazione del fattore ambientale Sistema Paesaggistico ha rilevato la presenza dei seguenti elementi di sensibilità.

**Tabella 3.22: Sistema Paesaggistico, Principali Recettori nel Territorio circostante l'Area di Intervento**

Potenziale Recettore	Distanza Minima Approdo [km]	Distanza Minima Interventi/Opere Onshore [km]
Area di notevole interesse pubblico Pialassa Piombone (Art. 136 D. Lgs 42/04)	Direttamente Interessata	Direttamente Interessata
Area di notevole interesse pubblico Zona paesistica Sud fra Savio e i Fiumi Uniti (Art. 136 D. Lgs 42/04)	-	Direttamente Interessata
territori costieri compresi in una fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare (art. 142 lettera "a");	Direttamente Interessata	Direttamente Interessata
Fasce fiumi, torrenti e corsi d'acqua (150 m) (art. 142 lettera c)	-	Direttamente Interessata
Boschi e foreste tutelate (Art. 142 lettera g)	Adiacente	Direttamente Interessata
Parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (art. 142 lettera "f")	Direttamente Interessata	Direttamente Interessata

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>93</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

### 3.5.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 3.5.3.1 Impatto connesso alla realizzazione di scavi e movimenti terra in Fase di Cantiere

L'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale, condotta nel Capitolo 2 della Sezione I dello Studio Ambientale oltre che l'analisi dei vincoli di interesse storico archeologico ha permesso di rilevare come nell'area di progetto non siano presenti beni o aree di interesse storico - archeologico.

In merito agli aspetti archeologici si rimanda alla Verifica preventiva dell'interesse archeologico (REL-ARC-E-09014).

##### 3.5.3.1.1 *Stima complessiva dell'impatto*

#### **Interventi/Opere Onshore/Approdo (a terra)**

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e recettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso in quanto nelle immediate vicinanze dell'area di progetto non sono presenti elementi rilevanti dal punto di vista storico-archeologico;
- ✓ le aree in cui è prevista la realizzazione delle opere di linea ricadono in ambiti prevalentemente agricoli e pertanto in parte già caratterizzati dalla presenza di mezzi per la lavorazione dei terreni e strutture quali ricoveri, capannoni, fienili, etc., pertanto, considerato l'elevato grado di adattabilità dei recettori ambientali presenti, nonché della natura transitoria del fattore di impatto il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come media (valore 3), in quanto lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche richiede la realizzazione di infrastrutture provvisorie, aree di passaggio, scavi, rinterri;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam del fattore ambientale avverrà in tempi pressoché immediati (giorni) una volta terminate le attività di cantiere (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media in quanto legata alla fase di cantierizzazione delle opere (> 1 anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è limitatamente estesa, in quanto l'impatto potrà essere visibile e distinguibile nell'ordine di qualche km, tutt'al più, dall'area di progetto (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto le attività avverranno su base discontinua (valore 3);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>94</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto Basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Media	3	Bassa (12)
Reversibilità	Immediata	1	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Limitatamente estesa	2	
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3	
Segno dell'impatto	-	-	
Significatività			
Bassa			

#### 3.5.3.1.2 Misure di Mitigazione

Al fine di minimizzare i possibili impatti legati alla realizzazione di scavi e movimenti terre sulla componente Paesaggio, durante le attività previste in fase di cantiere saranno messe in pratica le seguenti misure:

- ✓ durante la realizzazione delle infrastrutture provvisorie gli accantonamenti saranno effettuati con adeguata protezione al margine della fascia di lavoro;
- ✓ durante la fase di scavi della trincea gli accantonamenti saranno eseguiti in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato;
- ✓ il rinterro sarà effettuato utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>95</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ durante le fasi di scavo e di movimentazione dei terreni potrà essere prevista la presenza di personale archeologico specializzato.

### 3.5.3.2 Impatto connesso alla presenza fisica del cantiere

Con riferimento alle attività offshore, la presenza fisica del cantiere sarà percepibile da terra sottoforma di mezzi navali, operanti ad una distanza variabile tra 1,1 km circa (exit point del microtunnel per l'approdo) e gli 8,5 km circa della piattaforma Petra.

Gli interventi a terra seguiranno il tracciato tra il punto di approdo di Punta Marina e l'Area Trappola terminale in adiacenza al Nodo di Ravenna. La realizzazione dell'opera si attua attraverso l'esecuzione di fasi di lavoro sequenziali che, avanzando progressivamente nel territorio, permettono di confinare le operazioni, per un intervallo di tempo contenuto, in un tratto limitato della linea di progetto.

Si evidenzia infine che, essendo l'area prevalentemente pianeggiante, la visibilità sulle aree di intervento risulterà limitata ai tratti di viabilità adiacente. La presenza di abitazioni, filari di alberi, rilevati e argini, facilitano, difatti, il mascheramento delle aree di intervento da distanze maggiori.

#### 3.5.3.2.1 *Stima complessiva dell'impatto*

### **Interventi/Opere Offshore / Mare Approdo (a mare)**

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio in quanto l'area marina interessata, pur non ricadendo in aree di vincolo paesaggistico, si trova antistante un litorale frequentato soprattutto nel periodo estivo;
- ✓ l'area marina interessata dal cantiere risulta già caratterizzata dalla presenza di traffico navale e dalla presenza di strutture e piattaforme offshore visibili dalla costa, pertanto, considerato l'elevato grado di adattabilità dei ricettori ambientali presenti, il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa (valore 2), in quanto lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche comporta la presenza di un certo numero di mezzi navali;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam del fattore ambientale avverrà nell'immediato, una volta terminata la fase di cantiere (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media in quanto legata alla fase di cantierizzazione delle opere (> 1 anno) (valore 3);



	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 96 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ la scala spaziale dell'impatto è limitatamente estesa, in quanto l'impatto potrà essere visibile e distinguibile nell'ordine di qualche km dall'area di progetto (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le attività avverranno su base continua o quasi continua (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Bassa (12)
Reversibilità	Immediata	1	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Limitatamente estesa	2	
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4	
Segno dell'impatto	-	-	
Significatività			Bassa

#### **Interventi/Opere Onshore/Approdo (a terra)**

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e recettori:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>97</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come alto in quanto sono interessati diverse aree di vincolo paesaggistico;
- ✓ le aree in cui è prevista la realizzazione delle opere di linea ricadono in ambiti prevalentemente agricoli e pertanto in parte già caratterizzati dalla presenza di mezzi per la lavorazione dei terreni e strutture quali ricoveri, capannoni, fienili, etc., pertanto, considerato l'elevato grado di adattabilità dei recettori ambientali presenti, nonché della natura transitoria del fattore di impatto il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa (valore 2), in quanto lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche richiede la realizzazione provvisoria di infrastrutture, di un'area di passaggio di dimensioni variabili e di trincee per la posa degli elementi lineari, secondo un avanzamento progressivo;
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam del fattore ambientale avverrà in tempi contenuti una volta terminata la fase di cantiere (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media in quanto legata alla fase di cantierizzazione delle opere (> 1 anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è limitatamente estesa, in quanto l'impatto potrà essere visibile e distinguibile nell'ordine di qualche km dall'area di progetto (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto le attività avverranno su base discontinua (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Media.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Alta	-	Media
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Bassa (12)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>98</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Reversibilità	Immediata	2	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Limitatamente estesa	2	
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3	
Segno dell'impatto	-	-	
Significatività			
Media			

#### 3.5.3.2.2 Misure di Mitigazione

Al fine di contenere quanto più possibile gli impatti sulla componente Paesaggio, si è evitata l'apertura di piste provvisorie privilegiando l'utilizzo dell'esistente rete viaria campestre e vicinale per l'accesso all'area di passaggio. Inoltre, sono previsti adeguati interventi di ripristino morfologico e vegetazionale in grado di garantire un completo recupero dell'attuale assetto paesaggistico.

Inoltre, in fase di ingegneria esecutiva il proponente adotterà le eventuali misure di mitigazione richieste nell'ambito del procedimento di autorizzazione paesaggistica.

Con riferimento alle attività offshore, si evidenzia che la scelta di collocare il tracciato della condotta nel medesimo corridoio dove si trovano le condotte esistenti della "Piattaforma Petra" consente di sfruttare un corridoio tecnologico esistente senza la necessità di creare ulteriori vincoli ed interessare nuove aree.

#### 3.5.3.3 Impatto Percettivo connesso alla Presenza di Nuove Strutture in Fase di Esercizio

L'impatto percettivo del progetto sul paesaggio è connesso principalmente alla presenza della FSRU e dell'Impianto di Correzione dell'Indice di Wobbe e adiacente impianto PDE FSRU Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar.

#### **Interventi/Opere Offshore**

L'impatto percettivo del progetto sul paesaggio è connesso principalmente alla presenza della FSRU, la quale comporterà un nuovo ingombro fisso e avrà dimensioni pari a circa 290 m di lunghezza per quasi 50 m di larghezza ed un'altezza massima di circa 45 m s.l.m. La FSRU sarà ormeggiata ad una piattaforma esistente (piattaforma Petra).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>99</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

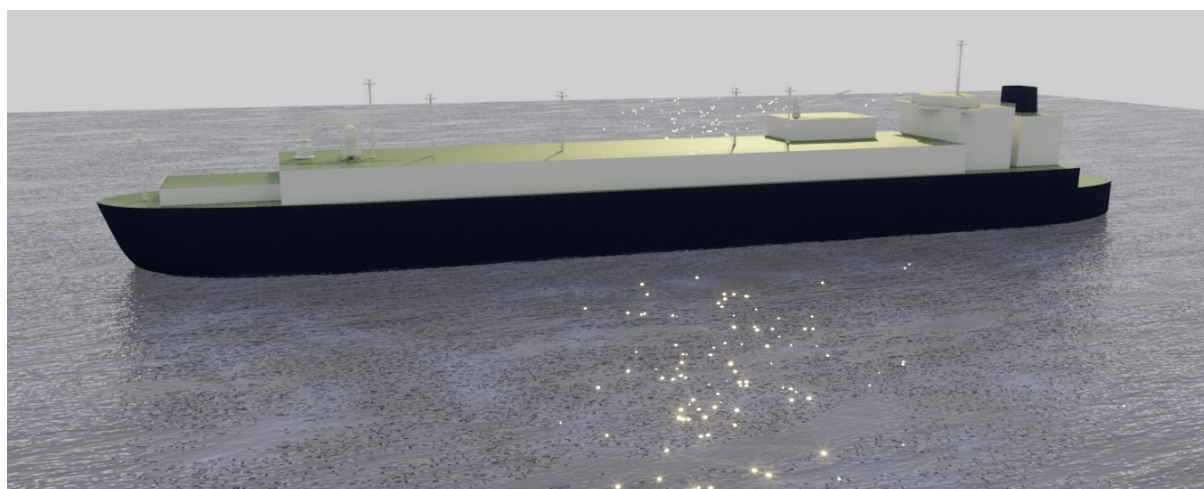
Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III



**Figura 3.1: Struttura della Piattaforma Petra esistente**

Al fine di valutare l'impatto percettivo legato alla FSRU è stato predisposto il modello planovolumetrico della FSRU e sono stati realizzati i fotoinserimenti dello stesso dai punti di vista ritenuti più rappresentativi (spiaggia lungo il litorale di Punta Marina a circa 8,5 km di distanza), utilizzando la tecnica del montaggio fotografico computerizzato, che consente maggiore realismo e maggiore oggettività.

Nella figura seguente si riporta una vista del Modello 3D dell'FSRU di Ravenna.



**Figura 3.2: Modello 3D FSRU**



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>100</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

### **Interventi/Opere Onshore**

Come precedentemente riportato, l'impatto percettivo del progetto sul paesaggio, in riferimento alle opere di linea, è connesso principalmente alla presenza dell'Impianto di Correzione dell'Indice di Wobbe e adiacente Impianto PDE FSRU Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar, il comporterà un ingombro fisso. All'interno delle aree saranno presenti l'impianto di filtraggio e misura e gli edifici che ospiteranno il sistema di correzione dell'indice di Wobbe e l'edificio dedicato alla attività di esercizio e manutenzione.

Per tale impianto potrà essere prevista un'opera di mascheramento con elementi di tipo arbustivo riferibili alla vegetazione potenziale caratteristica per l'area in esame.

Nella figura seguente si riporta un Modello 3D esemplificativo di quelle che saranno le principali strutture di un Impianto di Correzione dell'indice di Wobbe.



**Figura 3.3: Vista Modello 3D Esempio di Impianto di Correzione Indice di Wobbe**

#### **3.5.3.3.1 Stima Complessiva dell'impatto**

### **Interventi/Opere Offshore**

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>101</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio in quanto l'area marina interessata, pur non ricadendo in aree di vincolo paesaggistico, si trova antistante un litorale frequentato soprattutto nel periodo estivo;
- ✓ l'area marina interessata dal cantiere risulta già caratterizzata dalla presenza di traffico navale e dalla presenza di strutture e piattaforme offshore visibili dalla costa, pertanto, considerato l'elevato grado di adattabilità dei recettori ambientali presenti, il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa (valore 2), in quanto la FSRU avrà un'altezza di circa 45 m (per 290 m di lunghezza), con un elemento reticolare che potrà raggiungere circa 90 m, e pertanto percepibile. Tuttavia, si evidenzia che il Terminale sarà inserito in un contesto paesaggistico già caratterizzato dalla presenza di opere e infrastrutture marine.
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam del fattore ambientale avverrà al termine del fattore perturbativo (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga in quanto legata alla vita utile del Terminale (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è estesa, in quanto la FSRU potrà essere visibile e distinguibile anche a distanze tra 5 e 10 km (valore 3);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le nuove strutture saranno fisse e sempre visibili (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto Media (valore complessivo pari a 14).

Si evidenzia tuttavia che, seppur la significatività complessiva viene valutata come Media secondo la metodologia adottata, in relazione a quanto evidenziato nella Relazione Paesaggistica (Doc. n. REL-AMB-E-09013) sul livello di impatto paesistico connesso alla presenza del Terminale inferiore alla soglia di rilevanza, **si ritiene che la significatività complessiva sia valutata come Bassa**.

Non si prevede che la presenza dell'FSRU, nel suo complesso possa indurre un cambiamento evidente sul paesaggio (si vedano anche i fotoinserimenti riportati nel Doc. DF-09001).

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Bassa



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>102</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Media (14)
Reversibilità	Immediata	1	
Durata del fattore perturbativo	Lunga	4	
Scala spaziale	Estesa	3	
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4	
Segno dell'impatto	-	-	
Significatività			
Bassa			
Nota: valutata Bassa come da Relazione Paesaggistica (Doc. No. REL-AMB-E-09013)			

### Interventi/Opere Onshore

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso in quanto l'area è caratterizzata da un contesto agricolo e non sono interessate aree di vincolo paesaggistico;
- ✓ le aree in cui è prevista la realizzazione delle opere di linea ricadono in ambiti prevalentemente agricoli e pertanto in parte già caratterizzati dalla presenza di mezzi per la lavorazione dei terreni e strutture quali ricoveri, capannoni, fienili, etc., pertanto, considerato l'elevato grado di adattabilità dei ricettori ambientali presenti, il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come media (valore 3), in relazione alla natura dell'impianto che prevede strutture di dimensioni e altezze significative dal punto di vista dell'ingombro visivo;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 103 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam del fattore ambientale avverrà in tempi contenuti una volta interrotto l'esercizio del progetto (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga in quanto gli impianti saranno permanenti (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto gli impianti, ad una distanza di oltre 1 km rischiano di non essere chiaramente percepibili (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le nuove strutture saranno fisse e sempre visibili (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto media (valore complessivo pari a 14).

Si evidenzia tuttavia che, seppur la significatività complessiva viene valutata come Media secondo la metodologia adottata, in relazione a quanto evidenziato nella Relazione Paesaggistica (Doc. n. REL-AMB-E-09013) sul livello di impatto paesistico connesso alla presenza degli Impianti inferiore alla soglia di rilevanza, **si ritiene che la significatività complessiva sia valutata come Bassa**.

Criterio	Classe	Punteggio	Sensività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Media	3	Media (14)
Reversibilità	Breve Termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Lunga	4	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4	
Segno dell'impatto	-	-	
Significatività			Bassa
Bassa			

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>104</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
<b>Nota: valutata Bassa come da Relazione Paesaggistica (Doc. No. REL-AMB-E-09013)</b>			

### 3.6 Biodiversità

Di seguito si riportano:

- ✓ le principali interazioni tra progetto e fattore ambientale/agente fisico interessato e l'identificazione dei potenziali impatti che saranno oggetto di valutazione (Paragrafo 3.6.1);
- ✓ gli eventuali elementi di sensibilità e i ricettori potenzialmente impattati dalle attività in progetto (Paragrafo 3.6.2);
- ✓ la valutazione degli impatti (Paragrafo 3.6.3).

#### 3.6.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

##### 3.6.1.1 Interventi/Opere Offshore

Le interazioni tra il progetto (Interventi/Opere offshore) e il fattore ambientale Biodiversità possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - emissioni atmosferiche di inquinanti (mezzi impiegati);
  - emissioni sonore da mezzi e macchinari di cantiere;
  - prelievi e scarichi idrici per necessità di cantiere;
  - risospensione dei sedimenti per interventi di adeguamento piattaforma Petra, dragaggi e per posa della condotta sottomarina,
  - interazioni con il fondale marino per interventi di adeguamento piattaforma Petra, dragaggi e per posa della condotta sottomarina,
  - interferenze da traffico navale indotto.
- ✓ fase di esercizio:
  - emissioni atmosferiche di inquinanti generate dall'esercizio dell'FSRU;
  - emissioni sonore generate dall'esercizio dell'FSRU,
  - alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque marine imputabile agli scarichi idrici del processo di vaporizzazione;
  - presenza fisica delle nuove strutture;
  - interferenze da traffico navale indotto.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>105</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nella Sez. II dello Studio Ambientale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 3.23: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Offshore**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Emissioni atmosferiche di inquinanti		X
Emissioni sonore sottomarine da mezzi e macchinari		X
Prelevi e Scarichi idrici del cantiere	X	
Risospensione sedimenti (adeguamento struttura Petra, dragaggi e condotte)		X
Interazioni con il fondale marino (adeguamento struttura Petra, dragaggi e condotte)	X	
Interferenze per traffico navale indotto	X	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Emissioni atmosferiche generate dall'esercizio dell'FSRU		X
Emissioni sonore sottomarine generate dall'esercizio dell'FSRU		X
Scarichi idrici processo di vaporizzazione		X
Presenza fisica delle nuove strutture (occupazione/limitazione specchio acqueo e fondale marino)		X
Interferenze per traffico navale indotto		X

Si è ritenuto di escludere da ulteriori analisi (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale Biodiversità è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile.

In particolare, si evidenzia che:

- ✓ Si è ritenuto di poter escludere da ulteriori valutazioni il fattore causale di impatto legato agli scarichi idrici durante le attività di cantiere in quanto, gli scarichi delle acque necessarie alle attività di cantiere, verranno gestite e smaltite in ottemperanza alla normativa vigente. Inoltre, al fine di ridurre al minimo l'accidentalità degli eventi, verranno prese in considerazione delle misure precauzionali che verranno adottate durante le lavorazioni per limitare i rischi di contaminazione delle acque.
- ✓ Si è ritenuto di poter escludere il potenziale disturbo in fase di cantiere, in quanto si ritiene che l'incremento del traffico navale sia trascurabile rispetto alla situazione attuale.
- ✓ Si è ritenuto di poter ritenere trascurabile il potenziale interazione con il fondale marino e con gli habitat bentonici in quanto, come indicato nella Delibera della Capitaneria di Porto No. 34/2020 esiste un'interdizione attorno all'esistente piattaforma Petra

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>106</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

(Terminale PIR), di 1,000 m, all'interno dei quali è vietato il transito e la sosta di navi, galleggianti, unità da diporto utilizzate a fini lusori o commerciali nonché qualsiasi tipo di pesca o attività subacquee. Il nuovo Terminale FSRU avrà una zona di divieto assoluto di 2 miglia nautiche pari a circa 3.7 km. Sarà quindi necessaria un'estensione dell'attuale area di divieto che verrà indetta per mezzo di ordinanza specifica dalla Capitaneria di Porto di Ravenna.

### 3.6.1.2 Approdo

Le interazioni tra il progetto (approdo) e il fattore ambientale Biodiversità possono essere così riassunte:

✓ fase di cantiere:

- emissioni atmosferiche di inquinanti (mezzi impiegati);
- emissioni sonore da mezzi e macchinari di cantiere;
- prelievi e scarichi idrici per necessità di cantiere;
- risospensione dei sedimenti per cantiere trenchless,
- interazioni con il fondale marino,
- interferenze da traffico navale indotto.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nella Sez. II dello Studio Ambientale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 3.24: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Approdo**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Emissioni atmosferiche di inquinanti		X
Emissioni sonore da mezzi e macchinari		X
Prelievi e Scarichi idrici del cantiere	X	
Risospensione sedimenti		X
Interazioni con il fondale marino	X	
Interferenze da traffico navale indotto	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori analisi (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale Biodiversità è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile.

In particolare, si evidenzia che:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 107 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ Si è ritenuto di poter escludere da ulteriori valutazioni il fattore causale di impatto legato agli scarichi idrici durante le attività di cantiere in quanto, gli scarichi delle acque necessarie alle attività di cantiere, verranno gestite e smaltite in ottemperanza alla normativa vigente. Inoltre, al fine di ridurre al minimo l'accidentalità degli eventi, verranno prese in considerazione delle misure precauzionali che verranno adottate durante le lavorazioni per limitare i rischi di contaminazione delle acque.
- ✓ Si è ritenuto di poter escludere il potenziale disturbo in fase di cantiere, in quanto si ritiene che l'incremento del traffico navale sia minimo e legato alla sola fase di realizzazione del microtunnel;
- ✓ Si è ritenuto di poter escludere da ulteriori valutazioni l'interazione con il fondale marino e con gli habitat bentonici in quanto, per la condotta a mare, saranno previste delle zone di interdizione alla navigazione, in accordo alle indicazioni definite dalla Capitaneria di Porto.

#### 3.6.1.3 Interventi/Opere Onshore

Le interazioni tra il progetto (Interventi/Opere onshore) e il fattore ambientale Biodiversità possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - emissioni atmosferiche di polveri (movimentazione dei terreni) e inquinanti (mezzi impiegati),
  - emissioni sonore da mezzi e macchinari di cantiere,
  - prelievi e scarichi idrici del cantiere,
  - presenza fisica del cantiere,
  - interferenze per traffico indotto;
- ✓ fase di esercizio:
  - emissioni sonore generate dall'esercizio dell'impianto per la correzione indice di Wobbe,
  - presenza fisica del nuovo impianto.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nella Sez. II Paragrafo 1.3, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>108</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

**Tabella 3.25: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Onshore**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Emissioni atmosferiche di polveri e inquinanti		X
Emissioni sonore da mezzi e macchinari		X
Prelievi e Scarichi idrici del cantiere	X	
Presenza fisica del cantiere		X
Interferenze per traffico terrestre indotto		X
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Emissioni sonore generate dall'esercizio dell'impianto per correzione indice di Wobbe		X
Presenza fisica degli impianti	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori analisi (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale Biodiversità è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile.

In particolare, si evidenzia che:

- ✓ Si è ritenuto di poter escludere l'interferenza relativa agli scarichi idrici di cantiere in quanto al termine delle lavorazioni verranno gestite attraverso procedure idonee. Le modalità di gestione saranno contenute in un Piano di dettaglio sottomesso alla approvazione degli Enti competenti;
- ✓ Si è ritenuto di poter escludere, in fase di esercizio, la presenza fisica degli impianti in quanto non interessano aree di particolare interesse naturalistico.

### 3.6.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono individuati i ricettori potenzialmente impattati delle attività in progetto.

In linea generale, i potenziali ricettori ed elementi di sensibilità per il fattore ambientale Biodiversità sono i seguenti:

- ✓ Aree naturali protette e zone tutelate a livello naturalistico;
- ✓ Habitat di interesse naturalistico;
- ✓ Presenza di specie di interesse conservazionistico (e/o di interesse prioritario).

Come evidenziato in precedenza, l'area oggetto di valutazione interessa per un breve tratto la ZSC/ZPS IT407006 e in parte due aree naturali (EUAP) quali il Parco regionale delta del Po (EUAP0181) e la Riserva Naturale Pineta di Ravenna (EUAP 0069).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>109</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Nella seguente tabella è riportata la localizzazione dei potenziali ricettori ubicati in un raggio di 10 km dall'area di progetto.

**Tabella 3.26: Biodiversità, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori**

Potenziale Recettore	Distanza Minima Interventi/Opere Offshore [km]	Distanza Minima Approdo [km]	Distanza Minima Interventi/Opere Onshore [km]
EUAP 0181 Parco Regionale Delta del Po	Distanza minima circa 8 km	Distanza minima circa 50 m	Direttamente interessato per circa 900 m di cui circa 350 tramite metodologia Trenchless (area contigua)
ZSC/ZPS IT4070006 Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina	Direttamente interessato per circa 420 mediante la tecnologia Trenchless	Direttamente interessato per l'uscita del pozzo del microtunnel	Direttamente interessato Il metanodotto in progetto attraversa il Sito per circa 1,2 km, dei quali circa 350 m realizzati mediante tecnologia Trenchless.
EUAP0069 Pineta di Ravenna	Distanza minima circa 8 km	Distanza minima circa 0,1 km	Direttamente interessato. Il metanodotto attraversa il sito per circa 400 m su viabilità esistente (area contigua)
ZSC/ZPS IT4070010 Pineta di Classe	Distanza minima 7,8km	Distanza minima 7,8 km	Distanza minima di 35 m
ZSC/ZPS IT4070009 ortazzo, ortazzino, foce del torrente bevano	Distanza minima 5,5 km	Distanza minima 5,5 km	Distanza minima di 1,5 km
ZPS IT4070020 Bacini Ex-Zuccherificio di Mezzano	Distanza > di 15 km	Distanza > di 15 km	Distanza minima di circa 3,3 km
ZSC/ZPS IT4070004 Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo	Distanza minima 4,8 km	Distanza minima 4,8 km	Distanza minima di circa 3,8 km
ZSC/ZPS IT4070003 Pineta Di San Vitale, Bassa Del Pirottolo	Distanza minima 5,1 km	Distanza minima 5,1 km	Distanza minima di circa 3,9 km
ZSC/ZPS IT4070005"Pineta	Distanza minima 5,6 km	Distanza minima 5,6 km	Distanza minima di circa 4,8 km

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 110 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Potenziale Recettore	Distanza Minima Interventi/Opere Offshore [km]	Distanza Minima Approdo [km]	Distanza Minima Interventi/Opere Onshore [km]
Di Casalborsetti, Pineta Staggioni, Duna Di Porto Corsini"			
Zona Ramsar Piallassa della Baiona e Risega	Distanza minima 4,9 km	Distanza minima 4,9 km	Distanza minima 3,7 km
Zona Ramsar Ortazzo e Ortazzino	Distanza minima 9,8 km	Distanza minima 9,8 km	Distanza minima di circa 3,4 km
IBA075 Ortazzo e Ortazzino	Distanza minima 5,7 km	Distanza minima 5,7 km	Distanza minima di 1,6 km
IBA074 Punte Alberete, Valle della Canna, Pineta di San Vitale e Pialassa della Baiona	Distanza minima 4,8 km	Distanza minima 4,8 km	Distanza minima 2,8 km

### 3.6.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 3.6.3.1 Interazioni con Organismi, Ecosistemi e Habitat connesse alle Emissioni di Inquinanti in Atmosfera in fase di Cantiere

La modifica della qualità dell'aria può indurre disturbo ai funzionali processi fotosintetici e comportare disturbi alla fauna in particolare ai danni del sistema respiratorio. L'analisi degli impatti relativi alla fase di cantiere, riportata nello Studio Ambientale, non presenta aspetti critici in merito alla potenziale modifica della qualità dell'aria. C'è da sottolineare che la dispersione degli inquinanti è strettamente legata alla ventosità e la piovosità pertanto difficilmente valutabili. Si stima che la bagnatura delle piste durante le attività di cantiere e la riduzione della velocità dei mezzi possa ridurre di circa il 40-50% le emissioni di polveri (stima estrapolata dal documento "Fugitive Dust Handbook" del Western Regional Air Partnership – WRAP del 2006).

Inoltre, si assume che al termine delle attività di cantiere coincidente con il termine delle emissioni in atmosfera indotte, si abbia un ripristino delle condizioni in tempi molto contenuti.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>111</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

#### 3.6.3.1.1 Stima Complessiva dell'Impatto

##### **Interventi/Opere Offshore**

Tenendo conto delle considerazioni sopra riportate e di quanto evidenziato in precedenza, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come bassa in considerazione della distanza che intercorre tra l'area di approdo della FSRU rispetto ai ricettori;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso in quanto, la qualità dell'aria non risulta particolarmente compromessa.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto gli effetti generati dalle emissioni saranno ragionevolmente tali da comportare effetti non percepibili sulla vegetazione e sulla flora (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile nel breve termine (valore 1), in quanto si assume che al termine delle attività di cantiere, coincidente con il termine delle emissioni in atmosfera indotte, si abbia un ripristino delle condizioni nell'arco di qualche giorno;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata delle attività di cantiere superiore a 1 anno (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le ricadute di inquinanti saranno principalmente limitate alle immediate vicinanze della piattaforma Petra esistente (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente quasi continue in tale fase e comunque legate al periodo diurno (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 10).

Pertanto, la **significatività complessiva** dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>112</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Lieve	1	Bassa (10)
Reversibilità	immediatamente e reversibile	1	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4	
Segno dell'impatto	-	-	
<b>Significatività</b>			<b>Bassa</b>

### Approdo

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come media in considerazione della presenza di alcune aree vegetate presenti nei pressi dell'area di approdo del microtunnel;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso in quanto, la qualità dell'aria non risulta particolarmente compromessa.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti generati dalle emissioni saranno ragionevolmente tali da comportare effetti poco percepibili sulla vegetazione e sulla flora (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile nel breve termine (valore 1), in quanto si assume che al termine delle attività di cantiere, coincidente con il termine delle emissioni in atmosfera indotte, si abbia un ripristino delle condizioni nell'arco di qualche giorno;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata delle attività di cantiere (> 1 anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le ricadute di inquinanti saranno principalmente limitate alle immediate vicinanze delle aree di lavoro e di transito dei mezzi (valore 1);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>113</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente quasi continue in tale fase e comunque legate al periodo diurno (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 11).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Bassa (11)
Reversibilità	immediatamente e reversibile	1	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4	
Segno dell'impatto	-	-	
<b>Significatività</b>			<b>Bassa</b>

### Interventi/Opere Onshore

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come media in considerazione della presenza di alcune aree vegetate presenti nei pressi dell'area di approdo del microtunnel;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso in quanto, la qualità dell'aria non risulta particolarmente compromessa.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti generati dalle emissioni saranno ragionevolmente tali da comportare effetti poco percepibili sulla vegetazione e sulla flora (valore 2);



	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 114 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile nel breve termine (valore 1), in quanto si assume che al termine delle attività di cantiere, coincidente con il termine delle emissioni in atmosfera indotte, si abbia un ripristino delle condizioni nell'arco di qualche giorno;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata delle attività di cantiere (> 1 anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le ricadute di inquinanti saranno principalmente limitate alle immediate vicinanze delle aree di lavoro e di transito dei mezzi di cantiere (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente quasi continue in tale fase e comunque legate al periodo diurno (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 10).

Pertanto, la **significatività complessiva** dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Bassa (10)
Reversibilità	immediatamente e reversibile	1	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4	
Segno dell'impatto	-	-	
Significatività			Bassa

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>115</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

### 3.6.3.2 Effetti sugli Organismi Marini connessi alla Produzione di Emissioni Sonore Sottomarine

#### 3.6.3.2.1 *Stima Complessiva dell'Impatto*

#### **Interventi/Opere Offshore/ Approdo (a mare) (Cantiere e Esercizio)**

Con riferimento alle attività previste per la realizzazione degli interventi offshore, si è fatto riferimento a studi modellistici tratti da altri progetti affini a quello in esame.

In particolare, si è fatto riferimento alle attività di infissione pali/palancole, per le attività di cantiere, in quanto considerate tra le più impattanti da un punto di vista acustico.

Con riferimento all'infissione di pali/palancole, il rumore generato si propaga attraverso la colonna d'acqua e al di sotto del fondale marino e dipende principalmente dai seguenti fattori (Tetra Tech, 2013; Buehler et al., 2015):

- ✓ La dimensione e il tipo di palo;
- ✓ L'energia d'impatto e il tipo di strumento (martello battipalo o vibroinfissore);
- ✓ La profondità dell'acqua;
- ✓ Il tipo di substrato in cui il palo viene infisso.

L'infissione di differenti tipologie di pali attraverso l'utilizzo di differenti strumenti genera diverse pressioni sonore. In particolare, nel seguito sono state esaminati i potenziali effetti legati a:

- ✓ la vibro-palificazione (vibro pile-driving), dove pesi eccentrici rotanti creano una forza alternata sul palo, facendolo vibrare (e quindi infiggere) nel substrato;
- ✓ l'eventuale palificazione a impatto (impact pile-driving), in cui un palo viene martellato nel substrato da un pistone idraulico.

Di seguito si riportano alcune delle caratteristiche dei descrittori di rumore durante la palificazione a impatto e la vibroinfissione (Government of South Australia, 2012). Nel caso della palificazione a impatto, dove vengono impartiti mediamente 30-90 colpi al minuto, i livelli di picco tipici della sorgente impulsiva raggiungono Sound Pressure Level (peak)  $L_{p,pk}$  di 190-245 dB re 1  $\mu Pa$ , con Sound Exposure Level  $LE_{p,p}$  di 170-225 dB re 1  $\mu Pa^2s$  per un singolo impulso. La maggior parte dell'energia sonora di solito è a frequenze comprese tra 100 Hz e 1 kHz.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>116</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

**Tabella 3.27: Livelli Sonori della Palificazione a Impatto e della Vibroinfissione (Government of South Australia, 2012)**

Piling method	Character	Noise descriptor	Source levels	Most energy
Impact	Impulsive	SEL	170–225 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2 \cdot \text{s}$	100 Hz and 1 kHz
		SPL	180–235 dB re 1 $\mu\text{Pa}$	
		Peak level	190–245 dB re 1 $\mu\text{Pa}$	
Vibro-driving	Continuous	SPL	160–200 dB re 1 $\mu\text{Pa}$	100 Hz and 2 kHz

Gli studi condotti, riferiti in modo particolare al potenziale impatto sui cetacei, specie particolarmente sensibili alle variazioni del clima acustico sottomarino, hanno considerato, cautelativamente, una esposizione sonora continua (senza allontanamento da parte delle specie) per tutta la durata dell'attività.

I valori cumulativi di Sound Exposure Level pesati in relazione alle soglie considerate per i mammiferi marini (si veda anche il Paragrafo 3.9.1.3 della Sezione I) delle due attività di infissione (con vibroinfissore e cautelativamente anche attraverso battipalo) dei pali (da 1.820 mm e di quelli da 800 mm) sono stati stimati in maniera distinta sia perché le due attività presentano caratteristiche acustiche differenti (suoni non impulsivi, approssimati come continui, durante la vibroinfissione e suoni impulsivi per la palificazione a impatto), sia perché non contemporanee; tuttavia, è stata introdotta anche una stima cumulativa dei livelli di esposizione per le specie target relativa alle 5 ore giornaliere complessive di attività di infissione (1 ora per il palo da 1.820 mm e 4 ore per i 4 pali da 800 mm), al fine di rappresentare una condizione generale che maggiormente approssima quella prevista in linea teorica.

Il rumore dell'infissione con battipalo stimato attraverso modello risulta dissiparsi rapidamente (considerando sedimenti fangosi-argillosi poco profondi), confinando la zona in cui si raggiunge la soglia di disturbo comportamentale dei mammiferi marini ad un'estensione relativamente contenuta (entro 1.050 m dalla sorgente).

Anche il rumore generato dalla vibroinfissione stimato attraverso modello è apparso significativamente assorbito, limitando la zona in cui si raggiunge la soglia di disturbo comportamentale dei mammiferi marini ad un'estensione di 720 m (pali da 800 mm) e di 750 m (pali da 1.820 mm).

In considerazione di quanto sopra, nonostante le differenti caratteristiche dell'ambiente marino oggetto delle modellizzazioni rispetto all'area di intervento a largo delle costa ravennate (in particolare per le differenti caratteristiche del fondo marino, nonostante le profondità considerate siano simili, comprese tra i 10-20 m di profondità), si ritiene che eventuali effetti comportamentali sulla fauna marina possano essere contenuti entro un raggio di circa 1 km dalle aree di intervento.

Tenendo conto di quanto sopra, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>117</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Per quanto riguarda la sensitività dei ricettori (fauna marina):

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio. La potenziale presenza occasionale della *Caretta caretta* o di tursiopi nell'area di interesse, specie di interesse comunitario;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso in quanto la fauna potenzialmente interessata ha la capacità di allontanarsi nel caso di situazioni di stress o disagio, considerando che il maggior contributo sonoro sarà dato da un insieme di sorgenti comunque localizzate in corrispondenza di una definita area di intervento.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto Basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come media (valore 3), in considerazione del fatto che le emissioni sonore attese, sulla base degli esempi sopra riportati, possono potenzialmente comportare disturbi nel comportamento della fauna marina;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile nel breve termine (valore 1) in quanto si assume che al termine delle attività (temine delle emissioni sonore) si abbia un ripristino delle condizioni ante-operam nell'arco di pochi giorni;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alle attività di cantiere (> 1 anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è limitatamente estesa, in quanto valori di emissioni sonore per cui possono essere attese risposte da parte della fauna marina sono attesi entro un'area contenuta (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà su base discontinua, regolare e di alta entità (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 13).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Media.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Medio/Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Media	3	Media (13)
Reversibilità	Immediata	1	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>118</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Localizzata	2	
Frequenza del fattore perturbativo	Medio/alta	4	
Segno dell'impatto	-	-	
Significatività			
Media			

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

Si ritiene che le valutazioni sopra riportate, relative alla fase di cantiere, possano essere considerate come cautelative e valide anche per la fase di esercizio dell'FSRU Ravenna, il quale potrà essere caratterizzato da emissioni sonore legate alla rigassificazione (emissioni continue nel periodo di rigassificazione) ed al traffico navale di metaniere e mezzi di supporto per lo scarico di GNL (un viaggio ogni 5-7 giorni circa).

#### 3.6.3.2.2 Misure di Mitigazione

In fase di cantiere, come evidenziato nella Proposta di Monitoraggio Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-09009), potrà essere predisposto un monitoraggio visivo delle tartarughe marine, al fine di verificare che nelle fasi di maggiore impatto sonoro sottomarino non siano presenti entro una certa distanza dalle sorgenti sonore.

Potranno, inoltre, essere adottate misure quali

- ✓ avvio progressivo (soft start) delle sorgenti di rumore sottomarino connesse con i mezzi navali e le attrezzature utilizzate. Inoltre, durante i 30 minuti antecedenti l'inizio delle attività, è previsto che gli osservatori si accertino dell'assenza anche di singoli individui nelle aree limitrofe;
- ✓ posticipazione delle attività fino all'allontanamento degli animali, attendendo almeno 30 minuti dall'ultimo avvistamento.

#### 3.6.3.3 Disturbi alla Fauna dovuti ad Emissione Sonore (Fase di Cantiere)

La stima dell'impatto indotto dalle emissioni sonore in fase di cantiere (Paragrafo 3.8) riporta le emissioni sonore massime generate durante la fase di cantiere. Per quanto riguarda gli effetti sulla fauna numerose pubblicazioni e studi specifici sembrano dimostrare che al di sotto dei 50 dB non vi siano effetti palesi sul comportamento della fauna, e come la soglia dei 70-80 dB sia quella che determina evidenti risposte comportamentali. In generale

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>119</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

mammiferi e uccelli sembrano essere insensibili al rumore, a meno che esso non costituisca un “indicatore di pericolo”, in quanto indice, per esempio, della vicinanza dell'uomo (Dorrance et al., 1975; Busnel, 1978; Bowles, 1995). Sugli edifici delle fabbriche e al loro interno nidificano molte specie di uccelli, anche in presenza di rumori duraturi di 115 dB (Busnel, 1978). Solo in occasione di botti imprevisti gli animali reagiscono e generalmente lo fanno con un riflesso di paura, che al ripetersi dello stimolo non si manifesta più (Stout & Schwab, 1980). Questa insensibilità fa sì che uccelli e mammiferi col tempo si abituino a tollerare qualsiasi stimolo acustico senza reagire (Stout & Schwab, 1980; Reichholf, 1989; Bomford & O'Brien, 1990; Milsom, 1990).

In fase di cantiere, i valori ottenuti relativamente alle potenze sonore generate dai mezzi pesanti utili alla realizzazione dell'approdo del microtunnel sulla costa Punta Marina e del metanodotto a terra, tramite la metodologia riportata nella SEZ.III dello Studio Ambientale, si ritiene che seppur presenti possibili interferenze sul comparto faunistico, esse debbano considerarsi non significative in quanto temporanee e limitate alla sola fase di cantiere. L'interferenza sarà infatti, reversibile nel breve termine in considerazione dello stato di avanzamento del cantiere nell'intera giornata lavorativa.

#### 3.6.3.3.1 Stima Complessiva dell'Impatto

##### **Approdo**

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio in considerazione della localizzazione dell'area di intervento, fortemente antropizzata dalle attività turistiche, e dell'ubicazione delle aree protette e Siti Rete Natura 2000, presenti nei pressi dell'area di approdo.
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come medio, dal momento che nell'area di intervento, non si esclude la possibilità di presenza di specie particolarmente sensibili frequentanti le aree sopracitate.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa in considerazione dei valori attesi di rumore durante la fase di cantiere e della potenziale interferenza con le specie faunistiche gravitanti nel sito (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, ovvero al termine delle attività di costruzione (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media (> 1 anno) (valore 3);



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>120</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le emissioni sonore saranno percepibili entro le immediate vicinanze del sito di intervento (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente legate alla specifica fase di cantiere (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

Pertanto, la **significatività complessiva** dell'impatto è valutata come **Media**.

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	<b>Media</b>
Vulnerabilità	Media		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	<b>Bassa (12)</b>
Reversibilità	Reversibile nel breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4	
Segno dell'impatto	-	-	
<b>Significatività</b>			<b>Media</b>

### **Interventi/Opere Onshore**

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come media in considerazione della presenza di aree protette e Siti rete Natura (attraversamento diretto su viabilità esistente (circa 540 m) e indiretto tramite metodologia Trenchless (circa 330 m);
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come medio, dal momento che nell'area di intervento, non si esclude la potenziale presenza di specie particolarmente sensibili frequentanti le aree sopracitate.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>121</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come media in considerazione dei valori attesi di rumore durante la fase di cantiere e della potenziale interferenza con le specie faunistiche gravitanti nel sito (valore 3);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, ovvero al termine delle attività di costruzione (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media (> 1 anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le emissioni sonore saranno percepibili entro le immediate vicinanze del sito di intervento (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente legate alla specifica fase di cantiere (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

Pertanto, la **significatività complessiva** dell'impatto è valutata come Media.

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	<b>Media</b>
Vulnerabilità	Media		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Media	3	<b>Bassa (12)</b>
Reversibilità	Reversibile nel breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3	
Segno dell'impatto	-	-	
<b>Significatività</b>			<b>Media</b>

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 122 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

#### 3.6.3.4 Disturbi alla fauna dovuti ad emissioni sonore (Fase di Esercizio)

Per quanto riguarda la fase di esercizio, le uniche emissioni sonore che potrebbero causare un potenziale disturbo alla fauna fanno riferimento alla presenza dell'impianto di correzione dell'indice Wobbe localizzato in corrispondenza della progressiva 1+700 pk circa. Si precisa che, tale impianto sarà posizionato all'interno di fabbricati isolanti, dotati di pannelli fotoassorbenti e fotoisolanti in grado di minimizzare l'emissione sonora.

##### 3.6.3.4.1 Stima complessiva dell'impatto

#### **Interventi/Opere Onshore**

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come media in considerazione della presenza di aree protette e Siti rete Natura nei pressi dell'impianto;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, in considerazione dell'attitudine delle specie e dei valori attesi delle emissioni sonore generate dall'impianto.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto Basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve in considerazione dei valori attesi di rumore durante la fase di esercizio generato dall'impianto di correzione indice Wobbe (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile una volta terminata la operatività dell'impianto (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga in quanto legata alla vita utile dell'impianto (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le emissioni sonore saranno percepibili entro le immediate vicinanze del sito di intervento (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto le emissioni sonore sono connesse all'operatività dell'impianto (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 11).

Pertanto, la **significatività complessiva** dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	<b>Bassa</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>123</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensibilità della risorsa e ricettori
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Lieve	1	Bassa (11)
Reversibilità	immediatamente e reversibile	1	
Durata del fattore perturbativo	Lunga	3	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4	
Segno dell'impatto	-	-	
<b>Significatività</b>			<b>Bassa</b>

### 3.6.3.5 Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse a Prelievi e Scarichi Idrici in Fase di Esercizio (Acque di Vaporizzazione)

Gli unici scarichi idrici previsti saranno quelli legati all'esercizio dell'FSRU. Le acque del processo di vaporizzazione saranno prelevate e rilasciate in mare secondo un sistema di filtraggio e saranno conformi a quanto previsto dalla normativa vigente.

Inoltre, considerando le analisi condotte su studi simili, si ritiene che tale effetto abbia interferenze non significative sulle specie legate al settore pelagico in quanto si ritiene che gli effetti degli scarichi si esauriscano entro breve distanza dall'FSRU

#### 3.6.3.5.1 *Stima complessiva dell'impatto*

#### **Interventi/Opere Offshore**

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensibilità di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensibilità di risorsa e ricettori:

- ✓ i parametri relativi al valore/importanza e vulnerabilità sono valutati entrambi come bassi in considerazione dell'assenza di habitat prioritari nei pressi dell'area in cui sarà ormeggiata l'FSRU e del ristretto bacino di influenza degli effetti degli scarichi.

Il ranking relativo alla sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto Basso.

Con riferimento alla magnitudo:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>124</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti generati dagli scarichi saranno tali da non comportare effetti significativi sulla flora e sulla fauna marina (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile al termine alla fase di esercizio del Terminale FSRU (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla fase di esercizio del Terminale FSRU (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto gli effetti degli scarichi saranno percepibili entro le immediate vicinanze del punto di scarico (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto gli scarichi avverranno su base continua durante l'esercizio del Terminale FSRU (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.
- ✓ Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Bassa (12)
Reversibilità	immediatamente e reversibile	1	
Durata del fattore perturbativo	Lunga	4	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4	
Segno dell'impatto	-	-	
<b>Significatività</b>			<b>Bassa</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>125</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

### 3.6.3.6 Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse alla Risospensione di Sedimenti Marini in Fase di Cantiere

Per quanto riguarda le interferenze di tipo indiretto sulle specie faunistiche legate all'ambiente marino, le attività di movimentazione sedimenti previste per la posa del metanodotto, i dragaggi necessari per il raggiungimento del pescaggio e l'adeguamento dell'attuale piattaforma Petra, determineranno una risospensione dei sedimenti, con conseguente aumento della torbidità che potrebbe alterare lo stato di salute delle specie.

In termini generali, tale interazione può comportare un disturbo temporaneo legato all'aumento di torbidità (diminuzione della luminosità) e disturbi anche a lungo termine legati alla deposizione dei sedimenti sugli organismi marini (soffocamento di organismi filtratori, infangamento e conseguente riduzione della capacità fotosintetica da parte degli organismi vegetali marini).

Si evidenzia che nell'area di studio non sono rilevati elementi di sensibilità con riferimento agli habitat bentonici (l'area di progetto ricade in una zona con fondi mobili caratteristici dell'Adriatico Settentrionale ed in particolare nella Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri).

I risultati ottenuti dalle simulazioni effettuate in studi analoghi hanno evidenziato che l'aumento di torbidità e la rideposizione sono limitati nello spazio e nel tempo e di limitata entità.

#### 3.6.3.6.1 *Stima Complessiva dell'Impatto*

#### **Interventi/Opere Offshore**

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensibilità di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensibilità di risorsa e ricettori:

- ✓ i parametri relativi al valore/importanza e vulnerabilità sono valutati entrambi come bassi in considerazione della tipologia di fondale e di habitat di non rilevante interesse conservazionistico.

Il ranking relativo alla sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto Basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come media in considerazione dell'area occupata dalle lavorazioni prevista per l'adeguamento della struttura esistente (valore 3);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine in quanto legata alla fase di rideposizione dei sedimenti e al ripristino delle condizioni ante operam (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla fase di cantiere (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata alle sole opere previste in ambito offshore (valore 1);



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>126</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto avverrà su base continua con frequenza irregolare (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Media	3	Bassa (12)
Reversibilità	Breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3	
Segno dell'impatto	-	-	
<b>Significatività</b>			<b>Bassa</b>

### Approdo

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ i parametri relativi al valore/importanza e vulnerabilità sono valutati entrambi come bassi in considerazione della tipologia di fondale e di habitat di non rilevante interesse conservazionistico.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto Basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come media in considerazione dell'area occupata dalle lavorazioni prevista per la realizzazione del microtunnel (valore 3);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>127</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine in quanto legata alla fase di rideposizione dei sedimenti e al ripristino delle condizioni ante operam (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla fase di cantiere (> 1 anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata alla sola realizzazione del microtunnel (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto avverrà su base continua con frequenza irregolare (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Media	3	Bassa (12)
Reversibilità	Breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3	
Segno dell'impatto	-	-	
<b>Significatività</b>			<b>Bassa</b>

### 3.6.3.7 Sottrazione e Modificazione di Habitat e Vegetazione dovuti all'Occupazione Suolo (Fase di Cantiere e Esercizio)

Nell'area di intervento seppur caratterizzata da una connotazione prettamente agricola, sono presenti diversi elementi naturali e seminaturali a partire dalla costa fino all'entroterra (Siepi capestri, filari igrofili e cespuglieti misti e alberature isolate).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>128</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

L'apertura delle piste e l'area di lavorazione prevista per la realizzazione del pozzo di uscita del microtunnel sulla spiaggia di Punta Marina, scavo e posa della condotta nella parte a terra, determinerà una riduzione di alcune porzioni di vegetazione estremamente limitate in corrispondenza dei seguenti tratti:

Tratto interessato	Categoria interferita	Area totale (ha)
Dalla 1+100 alla pk 1+126	Formazioni igrofile	673 mq
pk 1+700	Individui isolati di <i>Populus alba</i>	-
Pk 11+310	Robinieti puro e/o misti	200 mq
Dalla pk 21+380 alla 21+400	Robinieto	900 mq

#### 3.6.3.7.1 Stima Complessiva dell'Impatto

##### **Approdo**

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio in considerazione della possibile presenza porzioni di habitat dunali presenti nell'area di approdo;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, in considerazione della capacità di ripristino e dell'esigua area potenzialmente interferita.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve in considerazione della limitata occupazione di habitat in ambito costiero/dunale (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine in quanto legato alla fase di cantiere (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media in quanto legata alla fase di cantiere prevista per le lavorazioni (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata alla sola area di lavorazione (valore 1);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>129</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media in quanto avviene su base discontinua, regolarmente e con frequenza media in base alle lavorazioni previste nelle diverse fasi di cantiere (valore 3)
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto Bassa (valore complessivo pari a 10).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Lieve	1	Bassa (10)
Reversibilità	Breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3	
Segno dell'impatto	-	-	
<b>Significatività</b>			<b>Bassa</b>

### **Interventi/Opere Onshore**

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso in considerazione della tipologia di fisionomie interferite di non interesse conservazionistico (Es. Robinieti);
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, in considerazione della capacità di ripristino delle tipologie interferite dalle lavorazioni.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>130</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve in considerazione della limitata interferenza sulle fisionomie naturali rispetto allo sviluppo del tracciato e di quelle presenti nell'area vasta (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, in quanto al termine delle lavorazioni si provvederà al ripristino ambientale (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media in quanto legata alla fase di cantiere prevista per le lavorazioni (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata in quanto riconducibile alla sola area di lavorazione (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà bassa in quanto avviene su base discontinua, regolarmente e con frequenza bassa in base alle lavorazioni previste nelle diverse fasi di cantiere (valore 2)
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto Bassa (valore complessivo pari a 9).

Pertanto, la **significatività complessiva** dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		Bassa
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Lieve	1	Bassa (10)
Reversibilità	Breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Bassa	2	
Segno dell'impatto	-	-	
<b>Significatività</b>			<b>Bassa</b>

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 131 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

#### 3.6.3.7.2 Misure di Mitigazione

Le azioni di contenimento e mitigazione che possono essere intraprese in fase di cantiere volte a limitare eventuali consumi o disturbi nei confronti della vegetazione e finalizzate al mantenimento degli habitat delle specie animali includeranno:

- ✓ progettazione degli interventi di ripristino vegetazionale da effettuarsi a completamento dei lavori di messa in opera del progetto;
- ✓ il deposito temporaneo dei terreni vegetali rimossi e il loro successivo riutilizzo per le opere di ripristino.

#### 3.6.3.8 Potenziali interferenze con la fauna marina derivante dal traffico navale indotto in Fase di Esercizio

In fase di esercizio l'interferenza potenziale rispetto alla fauna marina è generata dal traffico dei mezzi navali legata essenzialmente all'approvvigionamento di GNL da navi metaniere. Lo studio condotto sull'attuale traffico navale presente nell'area di studio, afferma che l'incremento del traffico in fase di esercizio sia minimo rispetto alla situazione attuale e pertanto di lieve entità.

#### 3.6.3.8.1 Stima Complessiva dell'Impatto

##### **Interventi/Opere Offshore**

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio in considerazione della possibile presenza di specie faunistiche pelagiche gravitanti nell'area (es. *Caretta caretta*);
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, data l'accidentalità degli eventi.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve in considerazione dell'accidentalità degli eventi (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine dell'operatività dell'FSRU (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga in quanto legata alla vita utile del Terminale (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è limitamente estesa, in quanto legata alle aree limitrofe di lavorazioni (valore 2);



	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 132 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media in quanto avviene su base continua e regolare (valore 3)
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto Bassa (valore complessivo pari a 11).

Pertanto, la **significatività complessiva** dell'impatto è valutata come Bassa.

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Medio
Vulnerabilità	Bassa		Bassa
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Lieve	1	Bassa (11)
Reversibilità	immediatamente e reversibile	1	
Durata del fattore perturbativo	Lunga	4	
Scala spaziale	Limitatamente estesa	2	
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3	
Segno dell'impatto	-	-	
Significatività			Bassa

#### 3.6.3.9 Potenziali interferenze con la fauna terrestre generato dal traffico indotto (Fase di Cantiere)

L'aumento del traffico veicolare generato dal passaggio dei mezzi pesanti potrebbe causare interferenze relativamente al comparto faunistico causando la morte delle specie per collisione durante l'attraversamento e gli spostamenti delle specie faunistiche presenti nell'area, soprattutto per specie più piccole e lente (micromammiferi e anfibi).

##### 3.6.3.9.1 Stima Complessiva dell'Impatto

#### Interventi/Opere Onshore

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>133</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio in considerazione della possibile presenza di specie faunistiche gravitanti nell'area (presenza del Parco regionale delta del Po e ZSC/ZPS IT4070006 Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina).
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, data l'accidentalità degli eventi.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve in considerazione dell'accidentalità degli eventi (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine delle attività di costruzione (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media (> 1anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto legata alle aree limitrofe di lavorazioni (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto persistente per tutta la durata del cantiere ma non in modalità continuativa sulle singole aree (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto Bassa (valore complessivo pari a 9).

Pertanto, la **significatività complessiva** dell'impatto è valutata come **Bassa**.

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Media
Vulnerabilità	Bassa		Bassa
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Lieve	1	Bassa (9)
Reversibilità	immediatamente e reversibile	1	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Localizzata	1	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>134</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3	
Segno dell'impatto	-	-	
<b>Significatività</b>			<b>Bassa</b>

### 3.7 Popolazione e Salute Umana

Di seguito si riportano:

- ✓ le principali interazioni tra progetto e fattore ambientale/agente fisico interessato e l'identificazione dei potenziali impatti che saranno oggetto di valutazione (Paragrafo 3.7.1);
- ✓ gli eventuali elementi di sensibilità e i ricettori potenzialmente impattati dalle attività in progetto (Paragrafo 3.7.2);
- ✓ la valutazione degli impatti (Paragrafo 3.7.3).

#### 3.7.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

##### 3.7.1.1 Interventi/Opere Offshore

Le interazioni tra il progetto (Interventi/Opere offshore) e il fattore ambientale Popolazione e Salute Umana possono essere valutate in:

- ✓ fase di cantiere:
  - effetti sulla salute pubblica per emissioni sonore e di inquinanti gassosi in atmosfera dai mezzi navali impegnati nelle attività di cantiere,
  - interazioni con la popolazione e il turismo connesse alla percezione visiva,
  - limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali,
  - interferenze con il traffico navale,
  - incremento dell'occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione,
- ✓ fase di esercizio:
  - effetti sulla salute pubblica per emissioni sonore e di inquinanti gassosi in atmosfera dalle sorgenti legate all'esercizio della FSRU,
  - interazioni con la popolazione e il turismo connesse alla percezione visiva,
  - limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali,
  - interferenze con il traffico navale,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>135</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- incremento occupazionale diretto e indotto.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente descritte nella Sez. II dello Studio Ambientale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 3.28: Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto – Interventi/Opere Offshore**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/ Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Emissioni sonore e di inquinanti gassosi dai mezzi e dalle attività di cantiere	X	
Interazioni con la popolazione e il turismo connesse alla percezione visiva	X	
Limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali		X (vedere Paragrafo 3.4)
Interferenze con il traffico navale		X
Incremento occupazionale diretto e indotto		X
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Emissioni sonore e di inquinanti gassosi per esercizio FSRU	X (Emissioni Sonore)	X (Emissioni Atmosfera)
Interazioni con la popolazione e il turismo connesse alla percezione visiva		X (vedere Paragrafo 3.5 e REL-AMB-E-09013)
Limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali		X (vedere Paragrafo 3.4)
Interferenze con il traffico navale		X
Incremento occupazionale diretto e indotto		X

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sulla componente oggetto del presente paragrafo è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa.

In particolare:

- ✓ effetti sulla salute pubblica per emissioni sonore e di inquinanti gassosi in atmosfera dai mezzi navali impegnati nelle attività di cantiere che partiranno prevalentemente dall'area portuale di Ravenna e si muoveranno indicativamente ad una distanza dalla costa compresa tra 1 e 8 km circa dalla costa;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 136 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ effetti sulla salute pubblica dei lavoratori per emissioni sonore durante la fase di esercizio, considerando il fatto che saranno provvisti di idonei dispositivi di protezione individuale;
- ✓ la presenza fisica dei mezzi di cantiere che potrà comportare un'interferenza sul turismo legata alla percezione visiva del tutto trascurabile. Si evidenzia, difatti, che i mezzi impiegati saranno presenti per un periodo limitato e per la maggior parte del tempo, ad una distanza dalla costa compresa tra 1 e 8 km circa.

### 3.7.1.2 Approdo

Le interazioni tra il progetto (approdo) e il fattore ambientale Popolazione e Salute Umana possono essere valutate in:

- ✓ fase di cantiere:
  - effetti sulla salute pubblica per emissioni sonore e di inquinanti gassosi e polveri in atmosfera dai mezzi navali e terrestri impegnati nelle attività di cantiere,
  - interazioni con la popolazione e il turismo connesse alla percezione visiva,
  - limitazioni/perdite d'uso di suolo, area marina e fondali,
  - interferenze con il traffico terrestre e navale,
  - incremento dell'occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente descritte nella Sez. II dello Studio Ambientale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 3.29: Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto - Approdo**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/ Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Emissioni sonore e di inquinanti gassosi e polveri dai mezzi e dalle attività di cantiere		X (vedere Paragrafi 3.2 e 3.8)
Interazioni con la popolazione e il turismo connesse alla percezione visiva		X (vedere Paragrafo 3.5 e REL-AMB-E-09013)
Limitazioni/perdite d'uso di suolo, area marina e fondali		X (vedere Paragrafo 3.4)
Interferenze con il traffico terrestre e navale		X
Incremento occupazionale diretto e indotto		X

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>137</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sulla componente oggetto del presente paragrafo è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare:

- ✓ la presenza dei mezzi di cantiere potrà comportare un'interferenza sul turismo legata alla percezione visiva del tutto trascurabile. Si evidenzia, difatti, che i mezzi impiegati saranno presenti per un periodo di tempo limitato. Le attività legate alla realizzazione dell'approdo, inoltre, saranno programmate al fine di evitare periodi estivi di elevata affluenza turistica.

I traffici (terrestri e navali) legati alla fase di cantiere per la realizzazione dell'approdo sono stati trattati nelle sezioni offshore e onshore, a cui si rimanda.

#### 3.7.1.3 Interventi/Opere Onshore

Le interazioni tra il progetto (Interventi/Opere onshore) e il fattore ambientale Popolazione e Salute Umana possono essere valutate in:

- ✓ fase di cantiere:
  - effetti sulla salute pubblica per emissioni sonore e di inquinanti gassosi e polveri in atmosfera dai mezzi e dalle attività di cantiere,
  - interazioni con la popolazione e il turismo connesse alla percezione visiva,
  - limitazioni/perdite d'uso di suolo,
  - interferenze con il traffico terrestre,
  - incremento dell'occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione,
- ✓ fase di esercizio:
  - effetti sulla salute pubblica per emissioni sonore (impianto di correzione indice di Wobbe);
  - limitazioni/perdite d'uso di suolo,
  - incremento occupazionale diretto e indotto.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente descritte nella Sez. II dello Studio Ambientale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 3.30: Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto – Interventi/Opere Onshore**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 138 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
Emissioni sonore e di inquinanti gassosi e polveri dai mezzi e dalle attività di cantiere		X (vedere Paragrafo 3.2)
Limitazioni/perdite d'uso suolo		X (vedere Paragrafo 3.4)
Interferenze con il traffico terrestre		X
Incremento dell'occupazione e di richiesta di servizi		X
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Emissioni sonore dall'esercizio dell'impianto di correzione indice di Wobbe		X (vedere Paragrafo 3.8)
Limitazioni/perdite d'uso suolo		X (vedere Paragrafo 3.4)
Incremento occupazionale diretto e indotto	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sulla componente oggetto del presente paragrafo è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa.

In particolare, si ritiene che l'incremento occupazionale e l'indotto generato dalle attività di manutenzione degli impianti in fase di esercizio, sebbene risulti di segno positivo, risulti del tutto trascurabile.

### 3.7.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Sulla base di quanto riportato in precedenza sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto.

**Tabella 3.31: Popolazione e Salute Umana, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità**

Potenziale Recettore	Distanza Minima Interventi/Opere Onshore (m)
<b>Abitazioni</b>	
RIC 5, RIC 6, RIC 10, RIC 19, RIC 24	Distanza < 100 m
Tutti gli altri recettori abitativi	Distanza > 100 m
<b>Salute Pubblica</b>	
Centro Iperbarico Ravenna	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 139 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Potenziale Recettore	Distanza Minima Interventi/Opere Onshore (m)
Ospedale privato accreditato Domus Nova	Ubicati nel centro di Ravenna - distanza > 3.000
Ospedale Santa Maria delle Croci	
Ospedale Privato San Francesco	
Attrazioni Turistiche e Strutture Ricettive	
Acqua Parco Auai Auai	~ 1.500
Mirabilandia /Fantasy Land Mirabeach	~ 3.500
Insediamenti Produttivi/Industriali	
Area Indutriale di Ravenna	Distanza > di 2.000
Istruzione (da <a href="https://maps.comune.ra.it">https://maps.comune.ra.it</a> )	
Scuola dell'Infanzia I Delfini (Punta Marina)	~ 700
Scuola Primaria Moretti Marino (Punta Marina)	~ 500
Scuola Primaria Classe (Classe)	~ 800
Scuola Scuola dell'Infanzia Valbusa Tito (Classe)	~ 700
Scuola Primaria Grande Albero	~ 800
Scuola dell'Infanzia Villa dell'Albero	~ 1.000
Scuola dell'Infanzia l'Airone (Fosso Ghiaia)	~ 2.500
Scuola dell'Infanzia Zaccagnini Maria Grazie (San Michele)	~ 1.000
Madonna della Fiducia FISM (PRIVATA) (Fornace Zarattini)	~ 2.000
Sviluppo PMI enti di formazione	~ 2.000
Nidi di Infanzia Sant'Antonio	~ 500

### 3.7.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 3.7.3.1 Impatto sulla Salute Pubblica Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera in Fase di Cantiere ed Esercizio

##### 3.7.3.1.1 *Effetti degli Inquinanti Atmosferici*

Si riporta in seguito una breve descrizione circa le emissioni di inquinanti più significative sulla componente esaminata.

#### **Ossidi di Azoto**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 140 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Esistono numerose specie chimiche di ossidi di azoto che vengono classificate in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto.

**Tabella 3.32: Composti Azoto**

Nome	Formula Chimica
Ossido di diazoto	N <sub>2</sub> O
Ossido di azoto	NO
Triossido di diazoto (Anidride nitrosa)	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Biossido di azoto	NO <sub>2</sub>
Tetrossido di diazoto	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>
Pentossido di diazoto (Anidride nitrica)	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>

Le emissioni antropogeniche sono principalmente dovute ai trasporti, all'uso di combustibili per la produzione di elettricità e di calore e, in misura minore, alle attività industriali.

Il monossido di azoto si forma per reazione dell'ossigeno con l'azoto nel corso di qualsiasi processo di combustione che avvenga in aria e ad elevata temperatura; l'ulteriore ossidazione dell'NO produce anche tracce di biossido di azoto, che in genere non supera il 5% degli NOx totali emessi.

La formazione di biossido di azoto avviene per ossidazione in atmosfera del monossido di azoto. Il biossido di azoto in particolare è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche secondarie che portano alla costituzione di sostanze inquinanti complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico".

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute, fra gli ossidi di azoto sopra elencati, l'NO<sub>2</sub> è l'unico composto di rilevanza tossicologica. Il suo effetto è sostanzialmente quello di provocare un'irritazione del compartimento profondo dell'apparato respiratorio.

Il livello più basso al quale è stato osservato un effetto sulla funzione polmonare nell'uomo, dopo una esposizione di 30 minuti, è pari a 560 µg/m<sup>3</sup> (fonte: <https://www.mite.gov.it/pagina/gli-inquinanti>); questa esposizione causa un modesto e reversibile decremento nella funzione polmonare in persone asmatiche sottoposte a sforzo.

Sulla base di questa evidenza, e considerando un fattore di incertezza pari a 2, l'Organizzazione Mondiale per la Sanità ha raccomandato per l'NO<sub>2</sub> un limite guida di 1 ora pari a 200 µg/m<sup>3</sup>, ed un limite per la media annua pari a 40 µg/m<sup>3</sup>.

#### **Polveri Sospese**

La presenza di particolato aerodisperso può avere origine sia naturale che antropica. Tra le polveri di origine naturale, vanno ricordati i pollini e altri tipi di allergogeni prodotti da alcuni organismi animali (acari, etc.).

Le polveri di origine antropica, oltre che rilasciate direttamente da alcuni cicli produttivi sono riconducibili principalmente a due tipologie: il particolato da erosione per attrito meccanico

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>141</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

(ad esempio i freni dei veicoli) o per effetto delle intemperie su manufatti prodotti dall'uomo; il particolato prodotto per ricombinazione o strippaggio nelle reazioni di combustione, costituito da residui carboniosi, a volte contenenti componenti tossici (IPA).

Con la sigla PM<sub>10</sub> si definisce il particolato caratterizzato da una dimensione inferiore ai 10 µm, che ha la caratteristica di essere inalato direttamente a livello degli alveoli polmonari. Questa frazione di polveri è conosciuta anche come “polveri respirabili”, ovvero quelle che, per le ridotte dimensioni, riescono a raggiungere i bronchioli dell'apparato respiratorio.

Sulla base di studi effettuati su popolazioni umane esposte ad elevate concentrazioni di particolato (spesso in presenza di anidride solforosa) e sulla base di studi di laboratorio, la maggiore preoccupazione per la salute umana riguarda gli effetti sulla respirazione, incluso l'aggravamento di patologie respiratorie e cardiovascolari, le alterazioni del sistema immunitario, il danno al tessuto polmonare, l'aumento dell'incidenza di patologie tumorali e la morte prematura.

Il rischio sanitario a carico dell'apparato respiratorio legato alle particelle disperse nell'aria dipende, oltre che dalla loro concentrazione, anche dalla dimensione e dalla composizione delle particelle stesse.

A parità di concentrazione, infatti, le particelle di dimensioni inferiori costituiscono un pericolo maggiore per la salute umana, in quanto possono penetrare più in profondità nell'apparato respiratorio. Il particolato di granulometria più fine ha inoltre una composizione chimica complessa, che mostra la presenza, fra l'altro, di sostanze organiche ad elevata tossicità quali gli idrocarburi policiclici aromatici.

La pericolosità delle polveri, oltre all'effetto di ostruzione delle vie respiratorie, è legata alla possibile presenza di sostanze tossiche nel particolato, quali, ad esempio, alcuni metalli (piombo, cadmio, mercurio), IPA, amianto, silice.

Per quanto concerne invece gli effetti sulla salute dovuti al cambiamento climatico, con particolare riferimento alle emissioni di CO<sub>2</sub> ed al suo contributo al riscaldamento globale, da intendersi in ogni caso inquadrabile in un contesto globale e non in un ambito ristretto (quale l'area di progetto), si rimanda alle considerazioni effettuate al successivo Paragrafo 3.1 (Stima degli impatti sul clima).

#### 3.7.3.1.2 Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Cantiere

##### **Interventi/Opere Onshore e Approdo**

Le emissioni di polveri e inquinanti in atmosfera prodotte nella fase di cantiere per la realizzazione degli interventi/opere onshore e dell'approdo sono costituite principalmente da:

- ✓ Polveri Sottili (PM<sub>10</sub>), prodotte dalla movimentazione del terreno nei tratti da realizzare mediante scavo a cielo aperto (contributo limitato), dal movimento dei mezzi impiegati nella realizzazione dell'opera e presenti nei fumi di scarico dei mezzi stessi;
- ✓ Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>), presenti nei fumi di scarico dei mezzi d'opera.

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>NQ/R22178</b>	UNITÀ
	LOCALITA' <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>142</u> di <u>186</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione delle attività di costruzione che saranno condotte per mezzo di macchinari le cui ricadute saranno principalmente limitate alle immediate vicinanze delle aree di cantiere in ambiente prettamente agricolo;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come:
  - medio per i ricettori ubicati a distanze inferiori a 100 m,
  - basso per i ricettori ubicati a distanze maggiori di 100m;

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come:
  - lieve per i ricettori a distanze superiori a 100 m (valore 1), in quanto gli effetti saranno sostanzialmente non percepibili;
  - bassa per i ricettori a distanze inferiori a 100 m (valore 2), in quanto gli effetti potrebbero essere percepibili e misurabili;
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve periodo in quanto legato alla sola fase cantiere (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà breve, in quanto legata alla tempistica prevista per le attività di cantiere (maggiore di 1 anno), ma in progressione lungo la nuova condotta (valore 2);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzato in quanto il cambiamento è misurabile nelle immediate vicinanze dal sito (valore 1);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto dipendenti alla specifica fase del cantiere e pertanto su base discontinua durante le lavorazioni (valore 2);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 8) per ricettori a distanza maggiore di 100 m e (valore complessivo pari a 9) per ricettori a distanza inferiore di 100 m.

Pertanto, la **significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa**.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 143 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori	
			Recettori a distanza >100m	Recettori a distanza <100m
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa	Bassa
Vulnerabilità	Bassa (recettori a distanza >100m)			
	Media (recettori a distanza <100m)			
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo	
			Recettori a distanza >100m	Recettori a distanza <100m
Entità	Lieve (recettori a distanza >100m)	1	Trascurabile (8)	Bassa (9)
	Bassa (recettori a distanza <100m)	2		
Reversibilità	Reversibile nel breve termine	2		
Durata del fattore perturbativo	Breve	3		
Scala spaziale	Localizzata	2		
Frequenza del fattore perturbativo	Bassa	2		
Segno dell'impatto	Negativo	-		
<b>Significatività</b>			<b>Bassa</b>	<b>Bassa</b>

#### 3.7.3.1.3 Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Esercizio

##### Interventi/Opere Offshore

Si rimanda al precedente Paragrafo 3.2.3.2. Per le valutazioni di dettaglio sui potenziali impatti sulla componente salute umana si rimanda alla Valutazione di Impatto Sanitario (REL-AMB-E-09003).



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 144 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

### 3.7.3.2 Impatto sulla Salute Pubblica Connesso alle Emissioni Sonore in Fase di Cantiere ed Esercizio

#### 3.7.3.2.1 *Effetti del Rumore*

Il rumore, nell'accezione di suono indesiderato, costituisce una forma di inquinamento dell'ambiente che può costituire fonte di disagi e, a certi livelli, anche di danni fisici per le persone esposte. Gli effetti dannosi del rumore sulla salute umana possono riguardare sia l'apparato uditivo che l'organismo in generale.

Sull'apparato uditivo il rumore agisce con modalità diverse a seconda che esso sia forte e improvviso o che abbia carattere di continuità. Nel primo caso sono da aspettarsi, a seconda dell'intensità, lesioni riguardanti la membrana timpanica; nel secondo caso il rumore arriva alle strutture nervose dell'orecchio interno provocandone, per elevate intensità, un danneggiamento con conseguente riduzione nella trasmissione degli stimoli nervosi al cervello, dove vengono tradotti in sensazioni sonore. La conseguente diminuzione della capacità uditiva che in tal modo si verifica viene denominata spostamento temporaneo di soglia (Temporary Threshold Shift, TTS). Il TTS per definizione ha carattere di reversibilità; perdite irreversibili dell'udito caratterizzate da spostamenti permanenti di soglia (Noise Induced Permanent Threshold Shift, NIPTS) sono peraltro possibili.

La valutazione effettiva del rischio uditivo si rivela problematica in quanto si tratta di rendere omogeneo un fenomeno fisico, come il rumore, con un fenomeno fisiologico, come la sensazione uditiva. Inoltre, la sensibilità dell'orecchio non è uniforme in tutta la sua gamma di risposte in frequenza: la massima sensibilità si ha intorno a 3.500-4.000 Hertz, mentre una spiccata riduzione si verifica alle frequenze alte, al di sopra di 13.000 Hertz. Per la valutazione del rischio uditivo si fa riferimento al criterio proposto dall'Associazione degli Igienisti Americani (ACGIH) che fissa, per vari livelli di intensità sonora, i massimi tempi di esposizione al di sotto dei quali non dovrebbero sussistere rischi per l'apparato uditivo. A livello esemplificativo viene indicato un massimo tempo di esposizione pari a otto ore per un livello di 85 dBA, tempo che si riduce ad un'ora per un livello di 100 dBA ed a sette minuti per un livello pari a 113 dBA. Tali valori si riferiscono alla durata complessiva di esposizione indipendentemente dal fatto che l'esposizione sia stata continua o suddivisa in brevi periodi; deve inoltre essere assolutamente evitata l'esposizione anche per brevi periodi a livelli superiori a 115 dBA.

A livello indicativo e per riferimento nel seguito sono riportati alcuni tipici livelli sonori con i quali la comunità normalmente si deve confrontare.

**Tabella 3.33: Livelli Sonori Tipici**

Livello di Disturbo	Livello Sonoro dBA	Sorgente
Soglia Uditiva Calma	0 10	
Interferenza sonno e conversazione	20 30	Camera molto silenziosa

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 145 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Livello di Disturbo	Livello Sonoro dBA	Sorgente
	40	
	50	Interno abitazione su strada animata (finestre chiuse)
Disturbo sonno e conversazione	60	
	70	Interno abitazione su strada animata (finestre aperte)
Rischio per udito	80	
	90	Crocevia con intensa circolazione Camion, autobus, motociclo in accelerazione
Insopportabile	100	
	110	Tessitura Martello pneumatico
	120	Discoteca, reattori al banco
Soglia del dolore	130	
		Aereo a reazione al decollo

### 3.7.3.2.2 Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Cantiere

Alla luce di quanto già esposto per le componenti sopra analizzate, si può ritenere che la realizzazione del Progetto determinerà dei disturbi minimi del tutto trascurabili sulla popolazione e nessun impatto sulla salute umana. La distanza dai centri urbani, lo sviluppo in terreni agricoli del cantiere, l'utilizzo di macchinari per periodi brevi nel tempo e mobili sul territorio, non comportano emissioni sonore che possano in alcun modo compromettere la salute della popolazione presente nei territori durante la fase di cantiere.

### **Interventi/Opere Onshore e Approdo**

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione delle attività di costruzione che saranno condotte in ambito prettamente agricolo;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come:
  - medio per i ricettori ubicati a distanze inferiori a 100 m,
  - basso per i ricettori ubicati a distanze maggiori di 100 m.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come:
  - lieve per i ricettori a distanze superiori a 100 m (valore 1), in quanto gli effetti saranno sostanzialmente non percepibili;
  - bassa per i ricettori a distanze inferiori a 100 m (valore 2), in quanto gli effetti potrebbero essere percepibili e misurabili;
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve periodo in quanto legato alla sola fase cantiere (valore 2);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 146 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà breve, in quanto legata alla tempistica prevista per le attività di cantiere di durata maggiore di 1 anno, ma in progressione lungo la nuova condotta (valore 2);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata in quanto il cambiamento è misurabile nelle immediate vicinanze dal sito (valore 1);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto dipendenti alla specifica fase del cantiere e pertanto su base discontinua durante le lavorazioni (valore 2);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 8) per recettori a distanza maggiore di 100 m e (valore complessivo pari a 9) per recettori a distanza inferiore di 100 m.

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori	
			Recettori a distanza >100m	Recettori a distanza <100m
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa	Bassa
Vulnerabilità	Bassa (recettori a distanza >100m)			
	Media (recettori a distanza <100m)			
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo	
			Recettori a distanza >100m	Recettori a distanza <100m
Entità	Lieve (recettori a distanza >100m)	1	Trascurabile (8)	Bassa (9)
	Bassa (recettori a distanza <100m)	2		
Reversibilità	Reversibile nel breve termine	2		
Durata del fattore perturbativo	Breve	2		
Scala spaziale	Localizzata	1		

	PROGETTISTA	<b>RINA</b>	COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>NQ/R22178</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO	<b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 147 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensibilità della risorsa e ricettori	
			Recettori a distanza >100m	Recettori a distanza <100m
Frequenza del fattore perturbativo	Bassa	2		
Segno dell'impatto	Negativo	-		
<b>Significatività</b>			<b>Bassa</b>	<b>Bassa</b>

#### 3.7.3.2.3 *Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Esercizio*

##### **Interventi/Opere Onshore**

Si rimanda al successivo Paragrafo 3.8.3.2.

#### 3.7.3.3 Interferenze / Disturbi alla Popolazione e al Turismo connesse alla Percezione Visiva

Per la descrizione e la valutazione degli impatti relativi alla percezione visiva si rimanda alla sezione 3.5 e alla Relazione Paesaggistica (REL-AMB-E-09013).

L'impatto sul turismo ed in particolare sulle attività balneari è stato mitigato dalle scelte progettuali messe in atto, quali la realizzazione dell'approdo utilizzando la tecnica "microtunnelling", che eviterà l'interferenza diretta con le aree di spiaggia.

#### 3.7.3.4 Limitazioni/Perdite d'Uso Suolo e Fondali in fase di Cantiere e di Esercizio

La trattazione di questo impatto è riportata nella Sezione 3.4.

#### 3.7.3.5 Interferenze / Disturbi alla Viabilità per Traffico Terrestre e/o Navale in Fase di Cantiere e Esercizio

##### 3.7.3.5.1 *Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Cantiere*

##### **Interventi/Opere Offshore e Approdo (parte offshore)**

Le interferenze con il traffico marittimo durante la fase di cantiere a mare sono connesse alla presenza dei mezzi navali impiegati per gli interventi e le opere previste per il tratto offshore e quindi la realizzazione dell'adeguamento della struttura esistente (piattaforma Petra) a cui verrà ormeggiata l'FSRU e la realizzazione della sealine (per un tratto complessivo di circa 8,5 km, di cui oltre 1 km in microtunnel).

Durante tali attività, l'area circostante il cantiere sarà caratterizzata dalla presenza di linee di ancoraggio e interdetta alla navigazione secondo quanto verrà previsto dalla Capitaneria di Porto competente (al momento tale area non è stimabile).

Si evidenzia che, come descritto nella Valutazione del Traffico Navale nell'Area di Progetto (Doc. No. REL-BAS-E-09006), l'area di interesse del Progetto si trova a Sud della direttrice

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 148 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

di ingresso e uscita dal porto di Ravenna. Tale direttrice riguarda tutte le classi di tonnellaggio (GRT) delle navi, da 1.500 tonn a >60.000 tonn. La sola classe GTR1 (< 1.500 tonn) non presenta corridoi principali, ma le rotte sono distribuite in tutta l'area considerata senza apparenti corridoi o direzioni principali. Con riferimento a questa caratterizzazione:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in quanto il Porto di Ravenna rappresenta l'unico porto dell'Emilia-Romagna e le sue dimensioni consentono la gestione un volume di traffico navale rilevante;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, in considerazione della sua della capacità di adattarsi a variazioni di flussi di traffico.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto il volume di traffico indotto potrà rappresentare una percentuale di incremento lieve ma pur sempre percepibile, del traffico di zona (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile al termine delle attività di cantiere, quando il traffico indotto cesserà di insistere nel tratto di mare identificato (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata massima delle attività di cantiere (maggiore di un anno), ma in progressione lungo la nuova condotta (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è estesa, in quanto la perturbazione sarà rilevata in un intorno di qualche chilometro dalle opere in progetto (valore 3);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà su base discontinua, regolare e di media entità (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come bassa.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Basso
Vulnerabilità	Basso		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 149 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Entità	Bassa	2	Basso (12)
Reversibilità	Immediatamente Reversibile	1	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Estesa	3	
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			
Basso			

### **Interventi/Opere Onshore e Approdo (parte onshore)**

Durante la fase di cantiere sono possibili disturbi temporanei alla viabilità terrestre dovute a:

- ✓ incremento di traffico legato alla presenza dei cantieri (trasporto personale, trasporto materiali, ecc.), la cui entità è stata quantificata nella Sez. II dello Studio Ambientale;
- ✓ eventuali modifiche temporanee alla viabilità ordinaria.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in quanto la viabilità che sarà interessata dal traffico indotto in fase di cantiere, costituisce come già evidenziato il sistema viabilistico principale;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso in considerazione della capacità di assorbimento del traffico delle infrastrutture potenzialmente impattate e del fatto che il numero di transiti potrà comportare lievi limitazioni rispetto alla fruibilità attuale delle strade. Si noti in tal senso che sarà minimizzato, ove possibile, il transito all'interno di centri abitati e che gli attraversamenti delle strade principali verranno realizzati con tecniche trenchelss per evitare interruzioni del traffico.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 150 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto il volume di traffico indotto potrà rappresentare una percentuale di incremento limitato, ma pur sempre percepibile, del traffico di zona (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile al termine delle attività di cantiere, quando il traffico indotto cesserà di insistere sulle strade sopra identificate (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà breve, in quanto legata alla durata delle attività di cantiere (maggiore di un anno), ma in progressione lungo la nuova condotta quindi di durata inferiore per i singoli tratti (valore 2);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è molto estesa, in quanto la viabilità utilizzata potrà essere, seppur limitatamente ad alcuni mezzi, anche dell'ordine di qualche decina di km (valore 4);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà su base discontinua, regolare e di media entità (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Basso (12)
Reversibilità	Immediatamente Reversibile	1	
Durata del fattore perturbativo	Breve	2	
Scala spaziale	Molto Estesa	4	
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3	
Segno dell'impatto	Negativo	-	

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 151 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Significatività			
Bassa			

### 3.7.3.5.2 Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Esercizio

#### **Interventi/Opere Offshore**

Durante il normale funzionamento della FSRU ormeggiata il traffico indotto sarà essenzialmente riconducibili a:

- ✓ traffico navale per approvvigionamento/scarico del GNL (metaniere cargo);
- ✓ rimorchiatori a supporto delle navi in arrivo e in partenza;
- ✓ mezzi destinati al trasporto del personale impiegato e dei materiali/approvvisionamenti alla FSRU.

Con riferimento alla caratterizzazione delle condizioni attuali di traffico marittimo nell'area vasta di interesse (vedere la sezione precedente), per quanto riguarda la realizzazione degli Interventi/Opere Offshore:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in quanto il Porto di Ravenna rappresenta l'unico porto dell'Emilia-Romagna e le sue dimensioni consentono la gestione un volume di traffico navale rilevante;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, in considerazione della sua della capacità di adattarsi a variazioni di flussi di traffico.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, dal momento che l'attività di esercizio dell'opera comporterà un incremento percepibile di traffico navale nell'area di progetto (si veda Sez. II dello Studio Ambientale). L'FSRU, infatti, sarà rifornita ad intervalli regolari (5/7 giorni) da metaniere di taglia variabile e sarà anche in grado di rifornire a sua volta metaniere di piccola/media taglia (metaniere Small Scale LNG) (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero immediatamente al termine della vita del progetto (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla vita del progetto (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto sarà limitatamente estesa in quanto l'incremento di traffico coinvolgerà un'area nell'intorno della piattaforma Petra, in corrispondenza di canali di traffico esistenti (valore 2);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>152</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto avverrà su base discontinua, ma su base regolare (valore 2);
- ✓ segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (valore complessivo pari a 11).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Bassa (11)
Reversibilità	Immediatamente reversibile	1	
Durata del fattore perturbativo	Lunga	4	
Scala spaziale	Limitatamente Estesa	2	
Frequenza del fattore perturbativo	Bassa	2	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
<b>Significatività</b>			<b>Bassa</b>

### 3.7.3.6 Incremento Occupazionale / Richiesta Servizi

La fase di realizzazione e di esercizio delle opere in progetto comporterà un incremento occupazionale diretto e indotto legato alla presenza del personale.

#### 3.7.3.6.1 Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Cantiere

#### **Interventi/Opere Offshore, Approdo e Interventi/Opere Onshore**

Per quanto riguarda la realizzazione del Progetto (Interventi/Opere Offshore, Approdo e Interventi/Opere Onshore) la sensitività di risorsa/ricettori, sia il parametro relativo al

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 153 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

valore/importanza, sia quello relativo alla vulnerabilità sono valutati come medi. Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, dal momento che l'attività di costruzione dell'opera comporterà un incremento evidente nell'impiego di manodopera specializzata (si veda Sez. II dello Studio Ambientale) (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile al termine delle lavorazioni (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata del cantiere (maggiore di un anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto sarà limitatamente estesa in quanto l'incremento occupazionale coinvolgerà verosimilmente personale specializzato dall'intera Provincia di Ravenna. Nonostante i criteri riportati alla precedente Tabella 2.2, si ritiene che per tale tipologia di impatto, l'ambito provinciale costituisca un'areale limitatamente esteso, se paragonato ad un contesto nazionale (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto l'occupazione di personale sarà continua durante la costruzione delle opere (valore 4);
- ✓ segno dell'impatto sarà positivo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Media (di segno positivo).**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Media
Vulnerabilità	Media		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Basso (12)
Reversibilità	Immediatamente reversibile	1	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Limitatamente estesa	2	

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 154 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4	
Segno dell’impatto	Positivo	+	
Significatività			
Media			

#### 3.7.3.6.2 Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Esercizio

##### **Interventi/Opere Offshore**

La FSRU alloggerà un totale di Personale a Bordo (POB) adeguato alla gestione dei servizi di armamento, gestione e manutenzione.

Per quanto riguarda la realizzazione del Progetto (Interventi/Opere Offshore, Approdo e Interventi/Opere Onshore) la sensitività di risorsa/ricettori, sia il parametro relativo al valore/importanza, sia quello relativo alla vulnerabilità sono valutati come medi. Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, dal momento che l'attività operazione della FSRU comporteranno un incremento di manodopera specializzata ma il numero dei lavoratori sarà comunque ridotto (si veda Sez. II dello Studio Ambientale) (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile al termine della vita produttiva stimata 25 anni (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla durata della vita produttiva della FSRU (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto sarà molto estesa in quanto l'incremento occupazionale coinvolgerà verosimilmente personale specializzato reperibile a livello nazionale (valore 4);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà molto bassa, in quanto l'assunzione di personale avverrà occasionalmente con frequenza irregolare (valore 1);
- ✓ segno dell'impatto sarà positivo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (valore complessivo pari a 11).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Media (di segno positivo).**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 155 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Media
Vulnerabilità	Media		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Lieve	1	Bassa (11)
Reversibilità	Immediatamente reversibile	1	
Durata del fattore perturbativo	Lunga	4	
Scala spaziale	Molto Estesa	4	
Frequenza del fattore perturbativo	Molto Bassa	1	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			
Media			

### 3.8 Rumore e Vibrazioni

Di seguito si riportano:

- ✓ le principali interazioni tra progetto e fattore ambientale/agente fisico interessato e l'identificazione dei potenziali impatti che saranno oggetto di valutazione (Paragrafo 3.8.1);
- ✓ gli eventuali elementi di sensibilità e i ricettori potenzialmente impattati dalle attività in progetto (Paragrafo 3.8.3);
- ✓ la valutazione degli impatti (Paragrafo 3.8.3).

#### 3.8.1 Interazioni tra il Progetto e gli Agenti Fisici

##### 3.8.1.1 Interventi/Opere Offshore

Le interazioni tra il progetto (Interventi/Opere Offshore) e gli agenti fisici Rumore e Vibrazioni possono essere così riassunte:



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 156 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ fase di cantiere:
  - emissioni di rumore sottomarino da mezzi e attività di cantiere;
- ✓ fase di esercizio:
  - emissioni di rumore sottomarino da esercizio dell'FSRU,
  - emissioni di rumore sottomarino da traffico navale indotto.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nella Sezione II del presente Studio, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sugli agenti fisici in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 3.34: Rumore e Vibrazioni, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto – Interventi/Opere Offshore**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Emissioni sonore sottomarine per interventi di adeguamento della piattaforma Petra, dragaggi, posa della condotta e presenza mezzi navali di cantiere		<b>X</b>
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Emissioni sonore sottomarine per il funzionamento dell'impianto FSRU		<b>X</b>
Emissioni sonore sottomarine connesse al traffico navale indotto	<b>X</b>	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sugli agenti fisici Rumore e Vibrazioni è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile.

In particolare, si ritengono trascurabili gli effetti associati alle emissioni sonore connesse al traffico marittimo indotto in fase di esercizio, in considerazione della modesta entità del traffico indotto, valutabile in circa 1 mezzo navale ogni 5/7 giorni, percorrendo comunque le usuali rotte normalmente utilizzate dalle navi che raggiungono il Porto di Ravenna e il Canale Candiano.

#### 3.8.1.2 Approdo

Le interazioni tra il progetto (Approdo) e gli agenti fisici Rumore e Vibrazioni possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - emissioni sonore sottomarine e aeree per utilizzo di mezzi, macchinari di cantiere e da traffico indotto

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 157 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- emissione di vibrazioni per utilizzo di mezzi e macchinari a terra.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nelle Sezione II del presente Studio, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sugli agenti fisici in esame è riassunta nella seguente tabella.

**Tabella 3.35: Rumore e Vibrazioni, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto – Approdo**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Emissioni sonore per utilizzo di mezzi e macchinari a terra per la realizzazione dell'approdo in trenchless,		<b>X</b>
Emissione di vibrazioni per utilizzo di mezzi e macchinari	<b>X</b>	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sugli agenti fisici Rumore e Vibrazioni è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile.

In particolare, non sono prevedibili impatti ai recettori per quanto riguarda le emissioni di vibrazioni in fase di cantiere per la realizzazione dell'approdo, in relazione alla natura delle attività previste e dei recettori presenti nell'intorno dell'area di progetto.

#### 3.8.1.3 Interventi/Opere Onshore

Le interazioni tra il progetto (Interventi/Opere Onshore) e gli agenti fisici Rumore e Vibrazioni possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - emissioni sonore da mezzi e macchinari,
  - emissione di vibrazioni per utilizzo di mezzi e macchinari,
  - emissioni sonore da traffico terrestre indotto;
- ✓ fase di esercizio:
  - emissioni sonore da macchinari dell'impianto di correzione indice di Wobbe,
  - emissioni sonore connesse al traffico terrestre indotto.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nelle Sezione II del presente Studio, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sugli agenti fisici in esame è riassunta nella seguente tabella.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 158 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

**Tabella 3.36: Rumore e Vibrazioni, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto – Interventi/Opere Onshore**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Emissioni sonore per utilizzo di mezzi e macchinari di cantiere e da traffico terrestre indotto		<b>X</b>
Emissione di vibrazioni per utilizzo di mezzi e macchinari	<b>X</b>	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Emissioni sonore per il funzionamento dell'impianto di correzione indice di Wobbe		<b>X</b>
Emissioni sonore connesse al traffico terrestre indotto	<b>X</b>	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sugli agenti fisici Rumore e Vibrazioni è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile.

In particolare:

- ✓ non sono prevedibili impatti ai recettori per quanto riguarda le emissioni di vibrazioni in fase di cantiere, in relazione alla natura delle attività previste e dei recettori presenti nell'intorno dell'area di progetto;
- ✓ non sono prevedibili impatti ai recettori per quanto riguarda le emissioni di vibrazioni in fase di esercizio connesse al funzionamento degli impianti a terra, in relazione alla natura delle apparecchiature presenti, a cui non è associata l'emissione di vibrazioni significative;
- ✓ si ritengono trascurabili gli effetti associati alle emissioni sonore connesse da traffico terrestre indotto in fase di esercizio, in considerazione della modesta entità dello stesso, legato principalmente ad attività di manutenzione.

### 3.8.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Per gli agenti fisici rumore e vibrazioni costituiscono elementi di sensibilità i seguenti ricettori:

- ✓ case isolate, nuclei abitativi e aree urbane continue e discontinue (ricettori antropici);
- ✓ aree naturali protette, aree Natura 2000, IBA (ricettori naturali).

Nella seguente Tabella sono individuati i ricettori potenzialmente interessati dall'emissione di rumore sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio dell'opera.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 159 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

**Tabella 3.37: Rumore, Principali Ricettori nel Territorio Circostante le Opere a Progetto**

Potenziale Recettore	Classe Acustica	Limiti Acustici [dB(A)]		Dist. Minima Interventi/ Opere Offshore [km]	Distanza Minima Approdo [km]	Distanza Minima Interventi/ Opere Onshore [km]
		Immissione (Diurno-Notturno)	Emissione (Diurno – Notturno)			
Area protetta Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina	I		50	Direttamente interessato	Direttamente interessato	Direttamente interessato
Stabilimenti Balneari	IV	65 - 55	60 - 50	1,1	Adiacente	Adiacente
Abitazioni Punta Marina	III	60 - 50	55 - 45	1,2	0,14	0,14
RIC 23	IV	65 - 55	60 - 50	10	1,8	0,26
RIC 24	III	60 - 50	55 - 45	10,3	3,9	0,08
RIC 1	III	60 - 50	55 - 45	12,4	5,9	1,2
RIC 2	III	60 - 50	55 - 45	12,5	6	1
RIC 3	III	60 - 50	55 - 45	16	9,4	0,15
RIC 4	III	60 - 50	55 - 45	17,8	10,2	0,18
RIC 5	III	60 - 50	55 - 45	18,8	19,9	0,07
RIC 6	III	60 - 50	55 - 45	19	11,2	0,07
RIC 9	III	60 - 50	55 - 45	20,3	12,3	0,13
RIC 10	III	60 - 50	55 - 45	22	13	0,1
RIC 11	III	60 - 50	55 - 45	22,5	14	0,05
RIC 13	IV	65 - 55	60 - 50	22,3	15,3	0,11
RIC 14	III	60 - 50	55 - 45	22,8	12,4	0,12
RIC18	III	60 - 50	55 - 45	18,8	12,1	0,2
RIC 19	IV	65 - 55	60 - 50	17	8,8	0,1
RIC 20	III	60 - 50	55 - 45	16	7,9	1
RIC 33	III	60 - 50	55 - 45	17,3	9	0,7

Per quanto riguarda l'interessamento dell'area protetta "Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina" si rimanda al Paragrafo 3.6.3.

Nella seguente Tabella sono riportati i ricettori potenzialmente interessati dall'emissione di vibrazioni prossimi alle aree di lavoro.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 160 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

**Tabella 3.38: Vibrazioni, Principali Ricettori nel Territorio circostante le Opere a Progetto**

Potenziali Ricettori	Distanza Minima
Abitazioni	Circa 50 m
Fabbricati agricoli	Circa 150 m

### 3.8.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 3.8.3.1 Emissioni sonore sottomarine durante le Attività di Cantiere

##### **Interventi/Opere Offshore e Cantiere a Mare Approdo**

Si rimanda al precedente Paragrafo 3.6.3.2.

#### 3.8.3.2 Emissioni sonore sottomarine in Fase di Esercizio

##### **Interventi/Opere Offshore e Cantiere a Mare Approdo**

Si rimanda al precedente Paragrafo 3.6.3.2.

#### 3.8.3.3 Emissioni Sonore aeree durante le Attività di Cantiere

##### **Approdo e Interventi/Opere Onshore**

Come accennato in precedenza, i rumori emessi durante le fasi di cantiere sono molto variabili in quanto connessi alla natura intermittente e temporanea del cantiere. Si evidenzia quindi che, l'entità delle emissioni acustiche varia con la fase di costruzione, dalla quale dipende la composizione dei mezzi di cantiere che sono contemporaneamente in movimento.

Pertanto, per la valutazione della rumorosità associata al cantiere delle Opere in Approdo e Onshore, è stata considerata come fase di lavorazione maggiormente rumorosa quella di scavo e posa della condotta, che prevedono l'utilizzo contemporaneo di diversi mezzi pesanti, così come riportato nelle tabelle seguenti.

**Tabella 3.39: Mezzi impiegati nei cantieri per le attività di scavo**

Tipologia Mezzi	Db(A)	No. Mezzi
Escavatore	92	2
Autocarro	81	2
Stazione di pompaggio	90	1

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 161 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

**Tabella 3.40: Mezzi impiegati nei cantieri per le attività di posa**

Tipologia Mezzi	dB(A)	No. Mezzi
Escavatore	92	1
Side Boom	97	4

Come riportato nella Sezione II, i mezzi non operano tutti in contemporanea e saranno utilizzati temporaneamente all'interno della fascia lavoro.

#### 3.8.3.3.1 Metodologia di Analisi

##### **Metodologia per il Calcolo delle Emissioni Sonore da Mezzi e Macchinari di Cantiere**

La quantificazione delle emissioni sonore dai mezzi di lavoro è stata condotta considerando le seguenti ipotesi:

- ✓ schematizzazione delle sorgenti come puntiformi;
- ✓ valutazione della propagazione sonora nell'intorno del cantiere, assumendo cautelativamente la contemporanea operatività di tutti i mezzi ed ipotizzandone l'ubicazione in corrispondenza di un punto baricentrico rispetto all'area di cantiere.

Il primo step di calcolo è stato pertanto relativo alla quantificazione della potenza sonora complessiva  $L_w$  delle sorgenti sonore, mediante la seguente formula:

$$L_w = 10 \cdot \log \sum 10^{L_{wi}/10}$$

dove  $L_{wi}$  è la potenza sonora delle singole sorgenti indicate alla precedente tabella.

Il secondo step di calcolo ha permesso di valutare la pressione sonora a diverse distanze dai punti di ubicazione ipotizzati utilizzando la seguente formula che descrive la propagazione omnidirezionale semisferica.

$$L_{rif} = L_w - 20 \cdot \log(r) - 8[dB]$$

dove:

$L_{rif}$  = livello di pressione sonora delle sorgenti [dB];

$L_w$  = livello di potenza sonora complessiva delle sorgenti [dB];

$r$  = distanza tra la sorgente ed il punto di ricezione [m].

##### **Metodologia per il Calcolo delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare Indotto dalla Presenza del Cantiere**

A 50 km/ora il rumore può essere rappresentato come indicato nel seguito (Farina, A., 1989).



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>162</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

**Tabella 3.41: Rumorosità veicoli (Farina, A., 1989)**

Rumorosità	Veicolo Leggero	Veicolo Pesante
Motore	84	90
Trasmissione	65	70
Ventola di Raffreddamento	65	78
Aspirazione	65	70
Scarico	74	82
Rotolamento	68	70

A bassa velocità il rumore del motore è comunque predominante, mentre ad alta velocità diviene importante anche il rotolamento. Il rumore dello scarico è sempre inferiore a quello del motore.

La stima del rumore prodotto da traffico veicolare è stata condotta con riferimento al seguente algoritmo (Borchiellini, R., V. Giaretto, M. Masoero, 1989, EMPA Associazione Italiana di Acustica, Atti del Seminario Metodi Numerici di Previsione del Rumore da Traffico, Parma, 12 Aprile 1989) utilizzato con il codice StL-86 messo a punto in Svizzera dall'EMPA (Laboratorio Federale di Prova dei Materiali ed Istituto Sperimentale).

La determinazione del livello  $L_{eq}$  in dBA avviene attraverso una serie di successive correzioni del valore di  $L_{eq}$  calcolato in un punto a distanza prefissata dalla sorgente e considerato come valore di riferimento. L'algoritmo comprende le seguenti fasi:

1. Calcolo di  $L_{eq}$  nel caso di ricettore posto alla distanza di 1 m che vede la sorgente sotto un angolo di  $180^\circ$  e senza ostacoli interposti:

$$L_{eq} = 42 + 10 \log \left[ \left[ 1 + \left[ \frac{V}{50} \right]^3 \right] \left[ 1 + 20 \mu \left[ 1 - \frac{V}{150} \right] \right] \right] + 10 \log M$$

dove:

V = velocità media veicoli, in km/ora;

$\mu$  = rapporto tra veicoli pesanti e veicoli totali;

M = valore del flusso di veicoli massimo ipotizzato nel periodo considerato, in veicoli/ora. Si ipotizza che i veicoli percorrano una strada pianeggiante (pendenza  $\leq 3\%$ ).

2. Per pendenze superiori al 3% occorre effettuare una correzione tramite l'aggiunta di un fattore:

$$\Delta L_p = \frac{p-3}{2}$$

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 163 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

dove:

p = pendenza media del tratto considerato.

Sulla base di quanto sopra riportato è possibile valutare le emissioni sonore da traffico veicolare generate a 1 m dall'asse stradale.

Il rumore a distanze diverse dall'asse stradale è poi calcolabile tramite la seguente equazione, che descrive l'attenuazione per sola divergenza lineare (ipotesi cautelativa) dell'emissione sonora derivante da sorgente lineare:

$$L = L_{rif} - 10 \cdot \log \frac{r}{r_{rif}} [dB]$$

dove:

L è il livello di pressione sonora a distanza r dalla sorgente

L<sub>rif</sub> è il livello di pressione sonora a distanza r<sub>if</sub> dalla sorgente

#### 3.8.3.3.2 Valutazione della Rumorosità Associata al Cantiere

##### **Approdo e Interventi/Opere Onshore**

Considerando i mezzi precedentemente indicati e le relative potenze sonore, tramite la metodologia descritta è stata valutata la propagazione sonora nell'intorno del cantiere, assumendo il funzionamento contemporaneo dei mezzi ed ipotizzando che essi siano ubicati in una zona baricentrica rispetto all'area di cantiere.

I valori di pressione sonora in corrispondenza di tali ricettori sono riportati nella Tabella seguente.

**Tabella 3.42: Stima delle Emissioni Sonore da Mezzi di Cantiere**

Recettore	Classe	Limiti Acustici [dB(A)]		Distanza Minima dal Progetto (m)	Emissioni Sonore [dB(A)]
		Immissione (Diurno-Notturmo)	Immissione (Diurno-Notturmo)		
RIC 11	III	60 - 50	55 - 45	50	56,13
RIC 5, 6, 33	III	60 - 50	55 - 45	70	53,20
RIC 24	III	60 - 50	55 - 45	80	52,04
RIC 10	III	60 - 50	55 - 45	100	50,11
RIC 19	IV	65 - 55	60 - 50	100	50,11
RIC 13	IV	65 - 55	60 - 50	110	49,28
RIC 14	III	60 - 50	55 - 45	120	48,52

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>164</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Recettore	Classe	Limiti Acustici [dB(A)]		Distanza Minima dal Progetto (m)	Emissioni Sonore [dB(A)]
		Immissione (Diurno-Notturmo)	Immissione (Diurno-Notturmo)		
RIC 3	III	60 - 50	55 - 45	150	46,58
RIC 4	III	60 - 50	55 - 45	180	45,00
RIC 18	III	60 - 50	55 - 45	200	44,09
RIC 2, RIC 20	III	60 - 50	55 - 45	1000	30,11
RIC 1	III	60 - 50	55 - 45	1200	28,52

Si precisa che i valori stimati devono ritenersi cautelativi, considerato che:

- ✓ non tengono conto dell'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno;
- ✓ non tengono conto della presenza di barriere artificiali, edifici, etc;

Si evidenzia infine che:

- ✓ le attività di costruzione saranno condotte durante il periodo diurno;
- ✓ l'eventuale necessità di deroghe temporanee dei limiti normativi per le attività di cantiere verrà definita in fase esecutiva e discussa con gli enti competenti in conformità con la vigente normativa di settore descritta nella Sezione I.

Il traffico di mezzi terrestri in ingresso e in uscita dall'area di cantiere durante la costruzione dell'opera è imputabile essenzialmente a:

- ✓ trasporti per conferimento a discarica di rifiuti;
- ✓ trasporto di materiali da costruzione;
- ✓ movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

La quantificazione delle emissioni sonore è condotta cautelativamente con riferimento ai traffici stimati nella Sezione II.

Ai fini della quantificazione delle emissioni sonore, per l'intero traffico indotto in fase di realizzazione delle opere è stata conservativamente considerata la percorrenza del tragitto di andata e ritorno compreso tra il progetto e la più vicina infrastruttura stradale di rilievo.

Nella seguente Tabella sono riportate le informazioni di interesse ai fini della stima delle emissioni sonore da traffico indotto, in linea con la metodologia sopra descritta, unitamente al valore di Leq ad 1 m, a 5 m, a 10 m e a 20 m dall'asse stradale.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	NQ/R22178	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 165 di 186	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

**Tabella 3.43: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere**

Parametri				Leq [Db(A)]			
				a 1 m	a 5 m	a 10 m	a 20 m
V	$\mu^1$	$M^2$	$P^3$				
50	0,3	6	<3%	59,3	52,3	49,3	46,3
Note:				1) Calcolato con riferimento ai traffici di cui alla Sezione II (10 mezzi pesanti/giorno; 40 mezzi leggeri/giorno). 2) Calcolato con riferimento ai traffici giornalieri di cui alla Sezione II 3) Ipotesi di strade pianeggianti			

Le emissioni si attestano su 52,3 dB(A) a 5 m dall'asse stradale. I livelli indotti dal traffico si attenuano rispettivamente a 49,3 e 46,3 dB(A) a 10 m e 20 m dall'asse.

### 3.8.3.3.3 Stima Complessiva dell'Impatto

#### **Approdo**

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come:
  - medio, in considerazione della presenza di alcuni ricettori naturali ed antropici ubicati in aree limitrofe alle aree di cantiere, ad una distanza inferiore a 100 m,
  - basso, in considerazione dei recettori ubicati ad una distanza superiore a 100 m;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, in considerazione della temporaneità delle fasi di cantiere più rumorose e della capacità dei recettori di recuperare il proprio stato *ante operam*.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come media, in quanto in alcune fasi di costruzione si potranno avere valori di emissione vicini ai limiti di zona (valore 3). Si evidenzia inoltre che se necessario, potrà essere richiesta autorizzazione in deroga temporanea dei limiti normativi per le attività di cantiere;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine delle attività di costruzione (valore 1);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 166 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata delle attività di cantiere (> 1 anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata e limitata alle immediate vicinanze del cantiere (<1 km), in quanto le emissioni sonore saranno inferiori a quanto previsto dai limiti di zona ad una distanza minima di circa 100 m dal sito di intervento (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente continue limitatamente al periodo diurno (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto Basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Basso.**

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori	
			Distanza minima Superiore a 100 m	Distanza minima inferiore a 100 m
Importanza/Valore	Bassa/Medio	-	Bassa	Bassa
Vulnerabilità	Bassa			
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo	
Entità	Media	3	Bassa (12)	
Reversibilità	immediatament e reversibile	1		
Durata del fattore perturbativo	media	3		
Scala spaziale	Localizzata	1		
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4		
Segno dell'impatto	-	-		
Significatività			Bassa	

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

### **Interventi/Opere Onshore**

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>NQ/R22178</b>	UNITÀ
	LOCALITA' <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>167</u> di <u>186</u>	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come:
  - medio, in considerazione della presenza di alcuni ricettori naturali ed antropici ubicati in aree limitrofe alle aree di cantiere, ad una distanza inferiore a 100 m,
  - basso, in considerazione dei ricettori ubicati ad una distanza superiore a 100 m;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come medio, in considerazione della temporaneità delle fasi di cantiere più rumorose e della capacità dei ricettori di recuperare il proprio stato *ante operam*.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso in considerazione dei ricettori ubicati ad una distanza superiore a 100 m e medio in considerazione dei ricettori ubicati ad una distanza inferiore a 100 m dal progetto.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come media, in quanto in alcune fasi di costruzione si potranno avere valori di emissione vicini ai limiti di zona (valore 3). Si evidenzia inoltre che se necessario, potrà essere richiesta autorizzazione in deroga temporanea dei limiti normativi per le attività di cantiere;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine delle attività di costruzione (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata delle attività di cantiere pari più di 1 anno (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata e limitata alle immediate vicinanze del cantiere (<1 km), in quanto le emissioni sonore saranno inferiori a quanto previsto dai limiti di zona ad una distanza minima di circa 100 m dal sito di intervento (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente continue limitatamente al periodo diurno (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto Basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa in considerazione dei ricettori ubicati ad una distanza maggiore di 100 m dal progetto, e media in considerazione dei ricettori ubicati ad una distanza inferiore a 100 m dal progetto.**



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 168 di 186	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori	
			Distanza minima Superiore a 100 m	Distanza minima inferiore a 100 m
Importanza/Valore	Bassa/Media	-	Bassa	Media
Vulnerabilità	Media			
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo	
Entità	Media	3	Bassa (12)	
Reversibilità	immediatament e reversibile	1		
Durata del fattore perturbativo	Media	3		
Scala spaziale	Localizzata	1		
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4		
Segno dell'impatto	-	-		
Significatività			Bassa	Media

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

#### 3.8.3.3.4 Misure di Mitigazione

Gli accorgimenti che si prevede di adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore durante la realizzazione delle opere a progetto sono:

- ✓ posizionamento delle sorgenti di rumore in una zona defilata rispetto ai recettori, compatibilmente con le necessità di cantiere;
- ✓ mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi;
- ✓ sviluppo principalmente nelle ore diurne delle attività di costruzione;
- ✓ controllo delle velocità di transito dei mezzi;
- ✓ evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi.

Per quanto concerne le emissioni da traffico indotto, si evidenzia che i traffici dei camion saranno limitati al periodo necessario per l'approvvigionamento dei materiali di costruzione e del conferimento a discarica del materiale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>169</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

#### 3.8.3.4 Emissioni Sonore Aeree durante la Fase di Esercizio

##### 3.8.3.4.1 *Stima Complessiva dell'Impatto*

#### **Interventi/Opere Onshore**

Le emissioni acustiche in fase di esercizio saranno associate all'operatività dell'Impianto di correzione Indice di Wobbe il quale risulta localizzato in una struttura, dotata di pannelli fonoisolanti e fonoassorbenti, adiacente all'impianto di filtraggio e misura fiscale (PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar) ubicato in località Punta Marina (Ravenna). Si evidenzia che, da studi di impatto acustico effettuati su strutture analoghe, è emerso che le emissioni sonore dell'Impianto di correzione indice di Wobbe ad 1 m risultano pari a 35 dB(A), e che l'impatto acustico dell'impianto risulta ininfluenza dopo 280 m.

Considerato quanto sopra e che i potenziali recettori presenti risultano ubicati ad una distanza minima di circa 280 m dall'impianto, di seguito si riporta la valutazione della stima complessiva dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensibilità di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in considerazione della presenza di alcuni potenziali ricettori, nell'intorno dell'area dell'impianto.
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso.

Il ranking relativo alla sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto i valori di emissione risultano conformi alla normativa vigente (valore 2).
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, in quanto gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un pressoché immediato ripristino delle condizioni ante operam (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo è legata alla vita utile dell'impianto, ed è pertanto considerata come lunga (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le emissioni sonore saranno percepibili entro le immediate vicinanze dell'impianto (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto connessa all'esercizio dell'impianto (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.
- ✓ Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

**Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come bassa.**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>170</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Media	-	Media
Vulnerabilità	Bassa		Bassa
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Bassa (12)
Reversibilità	immediatamente e reversibile	1	
Durata del fattore perturbativo	Media	4	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4	
Segno dell'impatto	-	-	
<b>Significatività</b>			<b>Bassa</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>171</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

#### 4 IMPATTI CUMULATIVI

Gli impatti cumulativi sono il risultato di una serie di attività, scarichi ed emissioni che si combinano o che si sovrappongono, creando, potenzialmente, un impatto maggiore rispetto ai singoli contributi.

Conformemente a quanto indicato dalla normativa vigente in materia, nel presente Capitolo è riportata la valutazione degli impatti cumulativi derivanti dalla potenziale interazione tra l'opera in esame (FSRU Ravenna e Opere Connesse) ed altri progetti autorizzati nell'area di interesse.

Al fine di analizzare i potenziali impatti cumulativi del progetto in esame (Terminale e Opere Connesse), con altri progetti, è stata effettuata una ricerca, dai portali del Ministero della Transizione Ecologica, della Regione Emilia-Romagna, nonché dai siti specifici dei soggetti proponenti, dei progetti presentati nell'area di Ravenna e dintorni.

Dall'esame della documentazione disponibile, sono stati selezionati progetti che hanno ricevuto esito positivo o in corso ai procedimenti autorizzativi di VIA nazionale, VIA regionale e procedimento PAUR (Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale).

I progetti identificati ed analizzati sono:

✓ **Progetto AGNES:**

- **Romagna 1 – Punta Marina (Ravenna):** è il progetto di una offshore wind farm da 200 MW di potenza sviluppato in mare Adriatico a circa 12 miglia (22,22 km) dalla costa di Lido di Classe, una frazione del comune di Ravenna nella Regione Emilia-Romagna. Il parco eolico offshore, sviluppato su una superficie totale di 85 km<sup>2</sup>, è composto da 25 turbine eoliche da 8 MW alte 170 m e con un rotore di diametro pari a 260 m. Si stima che possa produrre energia sufficiente a coprire i consumi annui di 80.000 persone. Accanto al parco eolico verrà installato un impianto fotovoltaico galleggiante di potenza pari a 100 MWp.
- **Romagna 2 – Porto Corsini (Ravenna):** è il progetto di un parco eolico, da 400 MW di potenza sviluppato a circa 14 miglia (26 km) dalla costa di Porto Corsini, un'altra frazione del comune di Ravenna nella Regione Emilia-Romagna. Questa offshore wind farm è composta da 50 turbine eoliche da 8 MW alte 170m e con un rotore pari a circa 260m di diametro. Entrambi i progetti risultano in fase autorizzativa;
- ✓ **Porto di Ravenna - Progetto generale delle opere di approfondimento dei fondali previste nel piano regolatore portuale 2007.** Tale progetto è stato considerato in quanto con il Decreto D.M. 215 del 07/08/2017 è stata prorogata al 18/05/2027 la validità del Decreto VIA n.6 del 20 Gennaio 2012;
- ✓ **Messa in produzione del giacimento convenzionalmente denominato "Teodorico" - Concessione di coltivazione d 40 A.C.-PY - Zona A Mare Adriatico,** approvato con Decreto di Compatibilità Ambientale, comprensivo dell'autorizzazione unica integrata ambientale, datato 26 Marzo 2021.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>172</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Sono stati esclusi da questa valutazione:

- ✓ tutti i progetti autorizzati da più di 5 anni, ritenendo che le tempistiche di realizzazione di tali progetti non si sovrapporranno a quelle del progetto in esame;
- ✓ tutti i progetti di ampliamento, ottimizzazione, miglioramento ubicati all'interno dell'area industriale di Ravenna, in quanto non relativi ad impianti nuovi, ma a modifiche, generalmente migliorative, di impianti esistenti;
- ✓ tutti i progetti esclusi dalla VIA, in quanto gli impatti da essi potenzialmente generati sono stati ritenuti trascurabili o comunque non significativi.

Nella seguente tabella si riportano le distanze indicative dei progetti selezionati dal progetto oggetto del presente Studio Ambientale.

**Tabella 4.1: Progetti di Interesse per Potenziali Effetti cumulativi e distanze dal Progetto in esame**

Progetto	Distanza (km)
AGNES (Romagna 1 – Punta Marina)	~18km Sud-Est della piattaforma Petra
AGNES (Romagna 2 – Porto Corsini)	~18km Nord-Est della piattaforma Petra
Approfondimento fondali Porto Corsini	~4km dalle attività di dragaggio previste per le opere in Progetto
Piattaforma Teodorico e sealine	~40km Nord della piattaforma Petra

La seguente tabella riporta invece una identificazione preliminare delle potenziali interazioni tra i Progetti esaminati e l'identificazione dei potenziali effetti cumulativi.

**Tabella 4.2: Interazioni con l'Ambiente e Potenziali Effetti Cumulativi – Fase di Cantiere**

Interazione	AGNES	Approfondimento fondali Porto Corsini	Teodorico
Prelievi idrici per le necessità del cantiere	Si	Si	Si
Scarico di effluenti liquidi	No Distanza superiore a 10 km	NA	No Distanza superiore a 40 km

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>173</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Interazione	AGNES	Approfondimento fondali Porto Corsini	Teodorico
Alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque marine per risospensione di sedimenti	No Distanza superiore a 10 km	Si Distanza ~4km Si prevede di utilizzare le stesse aree di deposito per i materiali dragati	No Distanza superiore a 40 km
Interazioni con la morfologia del fondale	Si (Trascurabile: in corrispondenza di intersezioni tra elettrodotto e condotta il Progetto - attraversamento in "microtunnel")	Si	No Distanza superiore a 40km
Potenziali sversamenti/spandimenti accidentali dai mezzi utilizzati	Si	Si	Si
Produzione di Rifiuti	Si	Si	Si
Occupazione/limitazioni d'uso del fondale	Si (temporaneo)	Si (temporaneo)	Si (temporaneo)
Impiego di Risorse e Materie Prime	Si	Si	Si
Presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari) e attività connesse	Si	Si	Si



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>174</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Interazione	AGNES	Approfondimento fondali Porto Corsini	Teodorico
Effetti sulla salute pubblica	No Distanza maggiore di 10 km	Si	No Distanza maggiore di 40 km
Interazioni con la popolazione e il turismo connesse alla percezione visiva	Si	Si	No I due progetti incideranno su diversi tratti di costa, essendo Teodorico ubicato più a Nord Distanza di Teodorico dalla costa > 20km
Interferenze con il Traffico Navale	Si Partenza delle imbarcazioni dal porto Corsini	Si Partenza delle imbarcazioni dal porto Corsini	Si Partenza delle imbarcazioni dal porto Corsini
Incremento Occupazionale Indotto	Si	Si	Si

**Tabella 4.3: Interazioni con l'Ambiente e Potenziali Effetti Cumulativi – Fase di Esercizio**

Interazione	AGNES	Approfondimento fondali Porto Corsini	Teodorico
Prelievi idrici per le necessità del cantiere	No Nessuno prelievo previsto	No Nessuno prelievo previsto	Si
Scarico di effluenti liquidi	No Nessuno scarico previsto	No Nessuno scarico previsto	No Distanza superiore a 40 km

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>175</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Interazione	AGNES	Approfondimento fondali Porto Corsini	Teodorico
Interazioni con la morfologia del fondale	No	No	No
Produzione di Rifiuti	No	No	Si
Occupazione/limitazioni d'uso del fondale	Si	No	Si
Effetti sulla salute pubblica	No	No	No I due progetti incideranno su diversi tratti di costa, essendo Teodorico ubicato più a Nord Distanza di Teodorico dalla costa > 20km
Interazioni con la popolazione e il turismo connesse alla percezione visiva	Si	No	No Distanza superiore a 40 km
Interferenze con il Traffico Navale	No	No	Si Viaggi periodici per presidio della piattaforma
Incremento Occupazionale Indotto	No	No	Si Presidio della Piattaforma

Per prevenire e contenere quanto più possibile la generazione di impatti cumulativi saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- ✓ coinvolgere le autorità per una pianificazione dettagliata delle attività per identificare le potenziali interferenze, i relativi impatti cumulativi e le adeguate mitigazioni;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>176</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

- ✓ concordare con i Proponenti di progetti pubblici e privati lo scambio reciproco di informazioni rilevanti per la pianificazione del progetto e tenere riunioni di coordinamento, se necessario, per prevenire qualsiasi rischio di effetti cumulativi;
- ✓ nel caso in cui si verifichino attività di costruzione simultanee, o nel caso in cui vi sia la possibilità che si verifichino impatti cumulativi durante l'esecuzione del Progetto, le misure necessarie saranno definite sulla base dei Progetti e dei cronoprogrammi definitivi, attraverso la predisposizione di specifiche procedure.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>177</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

## 5 DISPOSIZIONI PRELIMINARI PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nella tabella seguente sono riportate le attività di monitoraggio previste nelle presenti disposizioni preliminari del monitoraggio.

**Tabella 5.1: Quadro Sinottico delle Disposizioni Preliminari per il Monitoraggio Onshore**

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Acque Sotterranee	AS-01 AS-02 AS-03 AS-04 AS-05 AS-06 AS-07	Turbidità Temperature dell'Acqua Livello freaticometrico pH Conducibilità elettrica specifica Potenziale Redox Ossigeno disciolto Sb O <sub>2</sub> Cloruri Idrocarburi (n-esano) Alluminio Ferro Manganese Arsenico Cadmio Cromo totale Cromo VI Mercurio Nichel Rame Zinco Piombo	Piezometro	AO - Fase Ante operam  Rilevazione precedente l'apertura del cantiere
				CO – Corso d'Opera  Campionamenti ogni 15 giorni nel periodo di realizzazione degli attraversamenti in trenchless
				PO - Fase Post operam  Rilevazioni stagionali (totale 4) per 1 anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>178</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Suolo	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17	- Umidità a 105 °C - Scheletro - Metalli (Arsenico; Cadmio; Cobalto; Nichel; Piombo; Rame; Zinco; Mercurio; Cromo totale; Cromo VI) - Idrocarburi C>12 - Amianto (solo nei campioni 0÷1 m da p.c.) - BTEX e IPA (solo in prossimità di infrastrutture stradali, ferroviarie e insediamenti industriali)	Secondo l'Allegato 2 del DPR 120/17	AO - Fase Ante operam No. 1 campagna di indagine
Rumore	RUM-01 RUM-02	Livelli di rumorosità	Misure ad integrazione continua con postazione esterna semi-fissa	AO – Fase Ante operam n. 1 campagna di misura del rumore ambientale (diurno/notturno) prima dell'inizio dei lavori di costruzione
	RUM-01 RUM-02 + postazioni di misura progetto SNAM Ravenna Mare-Ravenna Terra			CO - Fase di Cantiere Campagne fonometriche da effettuarsi durante le attività di cantiere in corrispondenza delle fasi di maggior generazione del rumore presso i ricettori acustici individuati
	RUM-01) RUM-02			PO - Fase di Esercizio No. 1 campagna di misura del rumore ambientale (diurno/notturno) durante il primo anno di esercizio l'Impianto denominato "PDE FSRU di Ravenna"

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>179</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Biodiversità Terrestre	AVI_M-01 Transetti	Avifauna migratrice e nidificante	Osservazione con binocolo/cannocchiale dai punti di osservazione e lungo i transetti per identificazione, conteggio e mappature	AO – Fase Ante operam  n. 1 campagna stagionale, precedente l'avvio del cantiere;
				CO - Fase di Cantiere  durante la fase di costruzione saranno svolte campagne di monitoraggio durante le attività di cantiere maggiormente impattanti sulle aree naturali protette (generazione di rumore e polveri in prossimità di tali aree);
				PO - Fase di Esercizio  n.1 campagna stagionale, nell'anno successivo il termine delle attività di cantiere.

**Tabella 5.2: Quadro Sinottico delle Disposizioni Preliminari per il Monitoraggio Offshore**

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Atmosfera	FSRU	Misura Fuggitive	Analizzatore di gas (sniffer)	PO – Fase di Esercizio  n. 1 censimento e monitoraggio delle potenziali sorgenti di emissioni fuggitive all'entrata in esercizio del Terminale  n. 1 campagna di misura nel primo anno di esercizio, da ripetersi ogni 3 anni per l'intero esercizio dell'opera



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>180</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Matrice Sedimenti	RP03 RP05 RP08 RP10 RP13 RP14	Caratterizzazione chimico fisica del sedimento superficiale	prove di laboratorio saranno condotte conformemente con le norme UNI/CEN/ISO o altri standard di riferimento nazionali o internazionali equivalenti	AO – Fase Ante operam  1 Campagna annuale prima dell'inizio dei lavori di costruzione
				PO - Fase di Esercizio  1 Campagna annuale per tutta la durata di esercizio della FSRU
Matrice Acqua	RP05 RP12	Caratterizzazione chimico fisica Fitoplancton Zooplancton Trasparenza	Metodologie analitiche di riferimento ICRAM, ed ai sensi del D.M.260/2010 ed al DLgs 172/2015	AO – Fase Ante operam  No. 2 campagne di indagini differite di 3 mesi, all'interno della stessa stagione o in stagioni contigue, in entrambi i punti di campionamento indicati
				CO - Fase di Cantiere  durante la fase di costruzione saranno svolte campagne di monitoraggio dei parametri fisici (Salinità, Temperatura, pH, Ossigeno disciolto, Torbidità);
				PO - Fase di Esercizio  No. 2 campagne di indagini differite di 3 mesi, all'interno della stessa stagione o in stagioni contigue (nello stesso periodo dell'AO), in entrambi i punti di campionamento indicati, per tutta la durata di esercizio dell'FSRU
Benthos	12 stazioni da definire intorno alla FSRU	Analisi qualitative del popolamento, analisi tassonomica, matrici di abbondanza, elaborazione dei dati	Campionamenti con box-corer/benne Van Veen, sorting delle	AO – Fase Ante operam  Campagne stagionali prima dell'inizio dei lavori di costruzione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>181</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Componente	P.to di Monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
			specie e analisi statistiche	PO - Fase di Esercizio  Rilevazioni stagionali per tutta la durata di esercizio dell'FSRU
Rumore Sottomarino	RUM_S-01 RUM_S-02 RUM_S-03 RUM_S-04 RUM_S-05 RUM_S-06 RUM_S-07	Rilievi acustici e stima di: - Sound Pressure Level (rms) - Sound Pressure Level (Peak) - Sound Exposure Level	Misure con idrofono e stima dei livelli sonori dell'acustica subacquea	CO - Fase di Cantiere  Campagne da effettuarsi durante le attività di infissione pali/palancole
Biodiversità Marina	Area intorno a mezzi di cantiere	Rilievi visivi di mammiferi marini e tartarughe marine e rilievi acustici dei cetacei	Osservazioni visive (binocolo) e ascolto tramite idrofono	CO - Fase di Cantiere  Campagne da effettuarsi durante le attività di infissione pali/palancole

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>182</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

## 6 VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI

### 6.1 Gestioni dei Rischi Associati a Eventi Incidentali e Attività di Progetto

#### 6.1.1 Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali

Per quanto riguarda l'analisi dei rischi associati a scenari incidentali, si rimanda integralmente al dedicato Rapporto Preliminare di Sicurezza per la fase di Nulla Osta di Fattibilità (NOF), predisposto ai sensi del D.Lgs. 105/15 e smi (REL-MEC-E-13000).

#### 6.1.2 Rischi Associati ad Attività di Progetto

##### 6.1.2.1 Spandimenti e Sversamenti Accidentali impianto FSRU

Durante l'esercizio dell'impianto, il principale rischio connesso alle attività operative è identificato nei possibili spandimenti e sversamenti accidentali delle sostanze liquide movimentate, rappresentate dal GNL ed in minor misura da altri combustibili e sostanze chimiche utilizzati nel processo.

Determinati accorgimenti nella progettazione del Terminale sono stati adottati al fine di minimizzare la possibilità di fuoriuscita accidentale o perdite di GNL. La filosofia adottata mira a minimizzare gli accoppiamenti flangiati in favore di quelli saldati, inoltre l'impianto è dotato di valvole di intercettazione in ingresso e uscita dalle apparecchiature principali (serbatoi, pompe, compressori, vaporizzatori, ecc.) e sulle linee principali di GNL. In tal modo si rende possibile isolare le apparecchiature e i tratti di linea e di limitare al minimo i rilasci di GNL e di gas naturale in caso di fuoriuscita. In ogni caso non può essere esclusa l'eventualità che ciò possa avvenire.

Il sistema di raccolta delle possibili fuoriuscite di GNL è progettato per raccogliere e contenere eventuali sversamenti intorno e al di sotto di valvole, tubazioni e apparecchiature in cui siano contenuti liquidi criogenici.

Le apparecchiature e i serbatoi contenenti combustibili, lubrificanti e additivi chimici usati nel processo saranno provviste di adeguati bacini di contenimento impermeabilizzati. Tutte le precauzioni operative saranno adottate per evitare fuoriuscite e perdite durante le operazioni di manutenzione. Eventuali minime fuoriuscite di olio lubrificante da compressori saranno raccolte e drenate. Il carburante (diesel) per il sistema di alimentazione di emergenza e per la pompa dell'acqua antincendio sarà stoccato in modo che eventuali perdite siano contenute e non ci sia alcuna possibilità di contaminazione delle risorse del sottosuolo.

I rifiuti liquidi generati da fuoriuscite o perdite saranno in seguito smaltiti in conformità ai regolamenti e alle leggi vigenti.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>183</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

#### 6.1.2.2 Collisione tra Navi metaniere o altre Navi e FSRU

In merito ai rischi associati all'evento in oggetto, si rimanda integralmente al Rapporto Preliminare di Sicurezza per la fase di Nulla Osta di Fattibilità (NOF) ai sensi del D.Lgs. 105/15 (Doc. No. REL-MEC-E-13000), ed in particolare all'Analisi dei possibili casi di rilascio di GNL a seguito di collisione di mezzi navali con la FSRU nel quale sono stati valutati gli eventuali rischi derivanti da eventuale rilascio di GNL dai serbatoi di stoccaggio della FSRU.

#### 6.1.2.3 Sistema di Sicurezza FSRU

Il sistema di controllo e sicurezza è costituito dalle sottosezioni ESD e F&G e garantisce i seguenti requisiti minimi:

- ✓ è completamente indipendente dal sistema di controllo del processo e progettato specificamente per rilevare situazioni di pericolo e ridurne le conseguenze;
- ✓ garantisce come minimo le seguenti funzioni:
  - Attivazione del sistema ESD da un sistema di controllo centrale e/o da stazione ESD locale;
  - Monitoraggio, attivazione e controllo dei dispositivi di sicurezza;
  - Monitoraggio e controllo dei parametri di processo per mantenere gli impianti in condizioni di sicurezza;
  - Rilevazione incendi (fiamma e/o fumo);
  - Rilevazione di gas naturale;

In particolare, il sistema di sicurezza deve:

- ✓ Avviare automaticamente le azioni ESD appropriate secondo la filosofia ed i livelli ESD;
- ✓ Se necessario, attivare automaticamente i dispositivi di protezione necessari (ad es. Protezione antincendio attiva);
- ✓ Informare il Sistema di Controllo di Processo (DCS) dell'attivazione ESD;
- ✓ Controllare i dispositivi di comunicazione di emergenza visiva e acustica e gli allarmi;
- ✓ Aprire porte di emergenza al fine di consentire l'accesso alle squadre di emergenza e l'evacuazione del personale secondo i piani di emergenza che verranno definiti dal costruttore durante la fase di progettazione di dettaglio;
- ✓ Attivare le sequenze di depressurizzazione automatica;

Il sistema di controllo della sicurezza prevede una sezione per l'arresto di emergenza (ESD) ed una sezione di Fire&Gas Detection System (F&G).

Il sistema F&G ha il compito di rilevare le situazioni pericolose mentre le azioni di messa in sicurezza saranno attuate dalla sezione di ESD.

Il sistema di controllo della sicurezza ha il compito di rilevare le situazioni di pericolo e di ridurne le conseguenze.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>184</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Esso garantisce almeno le seguenti funzioni:

- ✓ rilevamento fughe gas naturale;
- ✓ rilevazione incendi;
- ✓ attivazione funzione di arresto di emergenza ESD;
- ✓ supervisione, attivazione e controllo dei dispositivi di sicurezza;
- ✓ supervisione e controllo dei parametri essenziali per mantenere l'installazione in condizioni sicure.

#### 6.1.2.4 Gestione, controllo e manutenzione dei metanodotti in esercizio

Il Dispacciamento è l'unità operativa che gestisce le risorse di gas naturale programmando, su base giornaliera, l'esercizio della rete di trasporto e determinando le condizioni di funzionamento dei suoi impianti. Esso valuta tempestivamente la disponibilità di gas dalle diverse fonti di approvvigionamento, le previsioni del fabbisogno dell'utenza, la situazione della rete, le caratteristiche funzionali degli impianti ed i criteri di utilizzazione.

L'attività del Dispacciamento è presidiata da personale specializzato, che si avvicenda in turni che coprono le 24 ore, per tutti i giorni dell'anno.

Il Dispacciamento assicura, attraverso gli strumenti previsionali, il contatto costante con le sedi periferiche ed il sistema di controllo in tempo reale della rete, grazie al quale è in grado di intervenire a distanza sugli impianti, secondo le esigenze del momento, garantendo il massimo livello di sicurezza.

La prioritaria funzione del Dispacciamento in termine di sicurezza è quella di assicurare l'intervento tempestivo, in ogni punto della rete, sia con il telecomando degli impianti, sia attraverso l'utilizzo del personale specializzato presente nei centri operativi distribuiti su tutto il territorio nazionale prontamente attivati poiché reperibili 24 ore su 24.

Per la gestione degli aspetti di sicurezza ed in particolare un controllo di eventuali scenari incidentali, l'opera in progetto presenta:

- ✓ apparecchiature di intercettazione che consentono il sezionamento in tronchi di lunghezza inferiore a quella prescritta dal DM 17/04/2008 "Regola tecnica per la progettazione costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- ✓ idonei dispositivi di scarico che consentono di procedere rapidamente allo svuotamento del tratto di tubazione, ottenuto a seguito di eventuale sezionamento qualora se ne determini la necessità;
- ✓ idonei dispositivi di sicurezza che intervengono nel caso la pressione effettiva abbia superato la pressione massima di esercizio stabilita.

È inoltre prevista l'esecuzione di programmi di sorveglianza, manutenzione ed esercizio della rete nel rispetto delle normative aziendali. Tutto il personale è costantemente formato e

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>185</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

addestrato ai compiti assegnati sia in condizioni di normale attività sia al verificarsi di eventi anomali.

## 6.2 Rischi Associati alle Calamità Naturali

### 6.2.1 Rischio Sismico

Per approfondimenti riguardanti le caratteristiche di sismicità dell'area di interesse si rimanda agli elaborati progettuali.

Si evidenzia che la FSRU di Ravenna, in quanto installazione galleggiante, non è soggetta a rischio sismico. L'adeguamento della piattaforma di ormeggio sarà progettato in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC).

In merito ai metanodotti, le verifiche eseguite consentono di garantire la conformità della progettazione dei gasdotti ai criteri delle linee guida sismiche per condotte interrato ed alle NTC 2018. I risultati delle analisi evidenziano l'idoneità degli spessori utilizzati per la tubazioni di linea a sopportare le sollecitazioni trasmesse dal movimento transitorio del terreno durante l'evento sismico. Dai risultati si evince inoltre che in nessun caso si avvicinano i valori di resistenza a rottura dell'acciaio utilizzato per le condotte in progetto. Gli spessori delle tubazioni sia nei tratti rettilinei che in quelli in curva sono pertanto idonei ad assorbire le sollecitazioni sismiche trasmesse.

### 6.2.2 Eventi Meteoclimatici Estremi

Per approfondimenti riguardanti le caratteristiche meteomarine della zona di interesse si rimanda allo Studio meteomarine (Annesso 2 alla Relazione Tecnica del Progetto Offshore, Doc. No. PG-FTE-E-09000).

In merito alle opere connesse, si fa presente che il metanodotto è un'opera interrata (oltre 1 m di profondità circa), pertanto non soggetta all'azione degli eventi meteoclimatici estremi. Le uniche opere in progetto potenzialmente soggette a rischio sono gli impianti fuori terra, che sono comunque strutture solide caratterizzate da fabbricati in c.a. recintati con pannelli in grigliato di ferro zincato alti 2 m dal piano impianto e fissati, tramite piantana in acciaio, su cordolo di calcestruzzo armato dell'altezza dal piano campagna di circa 60 cm.

### 6.2.3 Rischio Idrogeologico e Alluvionale

Come precedentemente analizzato nella Sezione I dello Studio, i territori interessati dal progetto, come analizzato nella Sezione I dello Studio Ambientale ricadono integralmente in un'Area di potenziale allagamento. Secondo la Carta Piano Assetto Idrogeologico (P.A.I) – Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A) (Doc. No. PG-PAI-D-35243), il metanodotto interessa:

- ✓ Aree con alluvioni rare / bassa probabilità (P1) nel primo tratto a partire dalla zona di approdo per circa 1 km;
- ✓ Aree con alluvioni poco frequenti / probabilità media (P2) per tutto il resto del tracciato.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09001</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>186</u> di <u>186</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H1 Studio Ambientale – Sezione III

Il progetto verrà svolto in conformità con le indicazioni previste dal RUE e definite nella Sezione I dello Studio Ambientale.

Parte del tracciato ricade in aree vincolate da Art. 10 del Titolo III del Piano “Distanze di rispetto dai corpi idrici”. In tale ambito, come già evidenziato, conformemente a quanto previsto nelle NTA, per la gestione del rischio idraulico e tutela dei corsi d’acqua, sono previsti attraversamenti dei principali corsi d’acqua mediante tecniche di attraversamento con tecnologie trenchless che permettono di posare la condotta evitando ogni interferenza con l’elemento sensibile.

#### 6.2.4 Incendi

Gli incendi naturali si verificano molto raramente e sono causati da eventi naturali e quindi inevitabili quali:

- ✓ Fulmini: possono provocare incendi quando si verificano temporali senza che contemporaneamente si abbiano precipitazioni. Gli incendi causati da fulmini si verificano prevalentemente nelle zone montane, dove gli alberi conducono con facilità le scariche elettriche. Si tratta di fenomeni molto rari in un tipo di clima mediterraneo;
- ✓ Eruzioni vulcaniche: la lava incandescente entra in contatto con la vegetazione infiammabile.
- ✓ Autocombustione: non si verifica mai in un clima mediterraneo.

Il Terminale sarà dotato di idonee misure di protezione contro le scariche atmosferiche.

Si evidenzia che l’area di intervento ricade in clima mediterraneo e non sono presenti vulcani.

Considerando infine l’assenza, nelle immediate vicinanze di aree boscate, di impianti di linea la probabilità che si sviluppino incendi di origine naturale appare minima.

Le strutture del Terminale, ubicate offshore a 8,5 km dalla costa, sono inoltre dotate di adeguate misure di protezione attiva e passiva per far fronte a eventuali scenari incidentali e di incendio, allo scopo di impedire o comunque limitare la propagazione degli incendi ed eventuali effetti domino, nonché assicurare la sicurezza delle persone presenti.

Per approfondimenti si rimanda al Rapporto Preliminare di Sicurezza per la fase di Nulla Osta di Fattibilità (NOF) ai sensi del D.Lgs. 105/15.