

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>1</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> <b>0_F</b>

Rif. RINA: P0037820-3-H1

## EMERGENZA GAS


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

FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti

## OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI

## Addendum alla Valutazione Ambientale delle Ottimizzazioni di Progetto

CUP E63F22000090007

					
0_F	EMISSIONE PER PERMESSI	RINA Consulting S. p. A.	L. Volpi	M. Compagnino	Settembre 2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>2</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

## INDICE

<b>LISTA DELLE TABELLE</b> .....	<b>7</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b> .....	<b>8</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b> .....	<b>10</b>
1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO .....	10
1.2 STRUTTURA DEL DOCUMENTO.....	11
<b>2 PROGETTO AUTORIZZATO</b> .....	<b>14</b>
<b>3 OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI</b> .....	<b>17</b>
3.1 OTTIMIZZAZIONE 1 - LA DIGA FRANGI FLUTTI.....	17
3.2 OTTIMIZZAZIONE 2 – LE AREE DI DRAGAGGIO E DEPOSITO A MARE.....	20
3.2.1 <i>Variazioni delle aree di dragaggio a seguito dello spostamento della diga</i> .....	21
3.2.2 <i>Interferenza tubazione Eni fuori esercizio</i> .....	24
3.2.3 <i>Area di immersione temporanea dei sedimenti provenienti dallo scavo del punto di uscita del microtunnel</i> .....	26
3.3 OTTIMIZZAZIONE 3 - LA PIATTAFORMA DI ORMEGGIO OFFSHORE .....	27
3.3.1 <i>Arrivo ed ormeggio di navi gasiere da 181.000 m3 di stoccaggio di LNG</i> .....	28
3.3.2 <i>Connessione elettrica con cavo MT e modifica del tracciato del cavo TLC a fibra ottica</i> .....	28
3.3.3 <i>Implementazione di un sistema di mitigazione delle schiume</i> .....	32
3.4 OTTIMIZZAZIONE 4 – LA NAVE FSRU .....	33
<b>4 CONTESTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE</b> .....	<b>36</b>
4.1 PIANIFICAZIONE DELLO SPAZIO MARITTIMO .....	36
4.1.1 <i>Quadro Normativo</i> .....	36
4.1.2 <i>La Pianificazione dello Spazio Marittimo (MSP) in Italia</i> .....	37
4.1.3 <i>Adeguatezza del progetto con la Pianificazione dello Spazio Marittimo</i> .....	38
4.2 QUALITÀ DELLE ACQUE MARINE E DI BALNEAZIONE.....	40
4.2.1 <i>Acque marine costiere</i> .....	40
4.2.2 <i>Acque di balneazione</i> .....	43
4.3 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI.....	46

	PROGETTISTA		COMMESSA <b>NQ/R22199</b>	UNITÀ
	LOCALITA'	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO	<b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>3</u> di <u>136</u>	Rev. <b>0_F</b>

Rif. RINA: P0037820-3-H1

4.3.1	Aree di dragaggio .....	46
4.3.2	Aree microtunnel e deposito temporaneo.....	47
4.4	STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA.....	49
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA APPLICATA PER LA STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI .....</b>	<b>50</b>
5.1	MATRICE CAUSA-CONDIZIONE-EFFETTO.....	50
5.2	CRITERI PER LA STIMA DEGLI IMPATTI .....	52
5.3	CRITERI PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI.....	58
<b>6</b>	<b>OTTIMIZZAZIONE 1: DIGA FRANGI FLUTTI – POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI.....</b>	<b>59</b>
6.1	STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA .....	59
6.1.1	Interazioni con il Fattore Ambientale .....	59
6.2	GEOLOGIA E ACQUE.....	60
6.2.1	Interazioni con il Fattore Ambientale .....	60
6.2.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori.....	62
6.2.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione .....	63
6.3	SUOLO, FONDALE MARINO E SPECCHIO D'ACQUA.....	66
6.3.1	Interazioni con il Fattore Ambientale .....	66
6.3.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori.....	67
6.3.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione .....	67
6.4	BIODIVERSITÀ.....	71
6.4.1	Interazioni con il Fattore Ambientale .....	71
6.4.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori.....	72
6.4.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione .....	73
6.5	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI .....	76
6.5.1	Interazioni con il Fattore Ambientale .....	76
<b>7</b>	<b>OTTIMIZZAZIONE 2: AREE DI DRAGAGGIO E DEPONIA - POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI ..</b>	<b>77</b>
7.1	STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA .....	77
7.1.1	Interazioni con il Fattore Ambientale .....	77
7.2	GEOLOGIA E ACQUE.....	78
7.2.1	Interazioni con il Fattore Ambientale .....	78

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>4</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

7.2.2	<i>Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori</i> .....	80
7.2.3	<i>Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione</i> .....	80
7.3	SUOLO, FONDALE MARINO E SPECCHIO D'ACQUA.....	85
7.3.1	<i>Interazioni con il Fattore Ambientale</i> .....	85
7.3.2	<i>Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori</i> .....	88
7.3.3	<i>Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione</i> .....	88
7.4	BIODIVERSITÀ.....	94
7.4.1	<i>Interazioni con il Fattore Ambientale</i> .....	94
7.4.2	<i>Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori</i> .....	95
7.4.3	<i>Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione</i> .....	95
7.5	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI .....	98
7.5.1	<i>Interazioni con il Fattore Ambientale</i> .....	98
<b>8</b>	<b>OTTIMIZZAZIONE 3: PIATTAFORMA DI ACCOSTO MODIFICATA - POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI</b> .....	<b>100</b>
8.1	GEOLOGIA E ACQUE.....	100
8.1.1	<i>Interazioni con il Fattore Ambientale</i> .....	100
8.1.2	<i>Identificazione delle Misure di Mitigazione</i> .....	101
8.2	SUOLO, FONDALE MARINO E SPECCHIO D'ACQUA.....	102
8.2.1	<i>Interazioni con il Fattore Ambientale</i> .....	102
8.2.2	<i>Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori</i> .....	103
8.2.3	<i>Identificazione delle Misure di Mitigazione</i> .....	103
8.3	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI .....	103
8.3.1	<i>Interazioni con il Fattore Ambientale</i> .....	103
<b>9</b>	<b>OTTIMIZZAZIONE 4: ALLACCIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA MEDIANTE CAVO SOTTOMARINO MT DA TERRA E INSTALLAZIONE NUOVA CABINA ENEL - POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI</b> .....	<b>105</b>
9.1	STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA .....	105
9.1.1	<i>Interazioni con il Fattore Ambientale</i> .....	105
9.2	GEOLOGIA E ACQUE.....	106
9.2.1	<i>Interazioni con il Fattore Ambientale</i> .....	106
9.2.2	<i>Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori</i> .....	108

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>5</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

9.2.3	Identificazione delle Misure di Mitigazione .....	108
9.3	SUOLO, FONDALE MARINO E SPECCHIO D'ACQUA .....	108
9.3.1	Interazioni con il Fattore Ambientale .....	108
9.3.2	Identificazione delle Misure di Mitigazione .....	110
9.4	BIODIVERSITÀ.....	110
9.4.1	Interazioni con il Fattore Ambientale .....	110
9.4.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori.....	111
9.4.3	Valutazione degli Impiatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione .....	112
9.5	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI .....	112
9.5.1	Interazioni con il Fattore Ambientale .....	112
9.5.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori.....	113
9.5.3	Valutazione degli Impiatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione .....	114
<b>10</b>	<b>OTTIMIZZAZIONE 5: MODIFICHE ALLA FSRU – POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI .....</b>	<b>117</b>
10.1	STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA .....	117
10.1.1	Interazioni con il Fattore Ambientale .....	117
10.1.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori.....	118
10.1.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione .....	120
10.2	GEOLOGIA E ACQUE.....	123
10.2.1	Interazioni con il Fattore Ambientale .....	123
10.3	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA .....	124
10.3.1	Interazioni con il Fattore Ambientale .....	124
10.4	BIODIVERSITÀ.....	125
10.4.1	Interazioni con il Fattore Ambientale .....	125
10.4.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori.....	126
10.4.3	Valutazione degli Impiatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione .....	126
10.5	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI .....	126
10.5.1	Interazioni con il Fattore Ambientale .....	126
<b>11</b>	<b>GESTIONE DEI SEDIMENTI EXIT POINT .....</b>	<b>128</b>
11.1	REALIZZAZIONE DEL MICROTUNNEL.....	129
11.2	SCAVI E VOLUMI DI SEDIMENTI .....	131

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>6</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

11.3	AREA DI DEPONIA TEMPORANEA .....	132
11.4	BATIMETRIA E SEDIMENTI NELL'AREA .....	132
11.5	INDAGINI AMBIENTALI EFFETTUATE .....	134
11.6	IMPATTI DURANTE LA FASE DI IMMERSIONE DEI SEDIMENTI .....	134
	REFERENZE.....	136

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>7</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

### LISTA DELLE TABELLE

Tabella 3.1: Volumi di dragaggio aggiornati	23
Tabella 4.1: Descrizione Unità di Pianificazione Proposta (MSP) - Sub-Aree RER A3 e parte A7 (Allegato 3 della DGR No. 277 del 01/03/2021)	39
Tabella 4.2: Riepilogo per corpo idrico degli elementi qualitativi per la classificazione dello stato ecologico nelle acque marino costiere – Triennio 2014-2016 e 2017-2019 (ARPAE, 2021b)	42
Tabella 4.3: Riepilogo degli elementi qualitativi per la classificazione dello stato chimico nelle acque marino costiere Triennio 2014-2016 e 2017-2019 (ARPAE, 2021b)	42
Tabella 4.4: Dati Microbiologici Comune di Ravenna (ARPAE, 2023a)	45
Tabella 4.5: Classificazione definitiva delle acque di balneazione del Comune di Ravenna (D.G.R. n. 299/2023) (ARPAE, 2023a)	45
Tabella 5.1: Classificazione della Sensibilità di una Risorsa/Ricettore	53
Tabella 5.2: Criteri di Valutazione della Magnitudo degli Impatti	54
Tabella 5.3: Classificazione della Magnitudo di un Impatto	57
Tabella 5.4: Valutazione della Significatività di un Impatto	57
Tabella 6.1: Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 1	59
Tabella 6.2: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto - Ottimizzazione 1	60
Tabella 6.3: Geologia e Acque, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori (acque marino costiere)	63
Tabella 6.4: Suolo, Fondale Marino e Specchio d'Acqua, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 1	66
Tabella 6.5: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 1	72
Tabella 6.6 Biodiversità, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	73
Tabella 6.7: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 1	76
Tabella 7.1: Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 2	77
Tabella 7.2: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto - Ottimizzazione 2	79
Tabella 7.3: Suolo, Fondale Marino e Specchio d'Acqua, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 2	86
Tabella 7.4: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto -Ottimizzazione 2	94
Tabella 7.5: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 2	98
Tabella 8.1: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto - Ottimizzazione 3	100
Tabella 8.2: Suolo, Fondale Marino e Specchio d'Acqua, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 3	102
Tabella 8.3: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 3	103
Tabella 9.1 Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 4	105

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>8</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Tabella 9.2: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto - Ottimizzazione 4	106
Tabella 9.3: Suolo, Fondale Marino e Specchio d'Acqua, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 4	109
Tabella 9.4: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 4	111
Tabella 9.5: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 4	112
Tabella 9.6: Sistema Paesaggistico, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	113
Tabella 10.1 Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 5	117
Tabella 10.2: Qualità dell'aria - Potenziali Recettori Antropici e Naturali Prossimi all'Area di Progetto	118
Tabella 10.3: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto - Ottimizzazione 5	123
Tabella 10.4: Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto – Ottimizzazione 5	125
Tabella 10.5: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Offshore – Ottimizzazione 5	126
Tabella 10.6: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 5	127

## LISTA DELLE FIGURE

Figura 2.1: Inquadramento Geografico delle Opere in Progetto (Progetto Autorizzato)	14
Figura 2.2: Terminale con diga (configurazione autorizzata con Decreto n.3 del 7 novembre 2022)	15
Figura 3.1: Posizione planimetrica tra configurazione autorizzata (in verde) e posizione ottimizzata	17
Figura 3.2: Confronto tra le aree di dragaggio del progetto autorizzato e le nuove aree derivanti dalle ottimizzazioni previste	22
Figura 3.3: Area immersione sedimenti (RA_03)	24
Figura 3.4: Stralcio planimetrico della posizione della condotta Eni (evidenziato in arancione il tratto da rimuovere interferente con la nuova area di dragaggio)	25
Figura 3.5: Schema indicativo di recupero della fresa di scavo nel punto di uscita a mare del microtunnel	26
Figura 3.6: Dettagli dell'area di immersione temporanea dei sedimenti	27
Figura 3.7: Tracciato del cavo elettrico MT e del cavo TLC	29
Figura 3.8: Dettaglio punto di uscita del cavo elettrico MT e del cavo TLC a ridosso della piattaforma di ormeggio	30
Figura 3.9: Posizione Cabina Media Tensione (MT) in Area ex-Sarom (Punta Marina)	32
Figura 3.10: Dettaglio sistema di contenimento delle schiume	33
Figura 3.11: Layout e modello 3D del sistema di riscaldamento dell'acqua di mare previsto a poppa della FSRU e del compressore	35
Figura 4.1: Proposta di Pianificazione MSP - Sub-Aree A3 e parte di A7	38
Figura 4.2: Corpi idrici delle acque costiere marine dell'Emilia-Romagna (ARPAE, 2021a)	40



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>9</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Figura 4.3: Mappa delle Acque di Balneazione presenti nel Comune di Ravenna (ARPAE, 2023a)	44
Figura 4.4: Localizzazione delle stazioni di indagine nell'area di dragaggio	47
Figura 4.5: Localizzazione stazioni di prelievo campioni (microtunnel e deposito temporaneo)	48
Figura 7.1: Media Annuale dell'Attività della Pesca 2017 – 2022 – Fonte: EMODNET	87
Figura 7.2: Carta degli habitat natura 2000 dell'Emilia- Romagna (Fonte: Geoportale regionale). Nell'ovale rosso l'area interessata dagli scavi	96
Figura 7.3: Sovrapposizione Nuove Aree di Dragaggio e Aree di Dragaggio Autorizzate	99
Figura 9.1: Planimetria e Prospetto Nuova Cabina MT	114
Figura 10.1: Individuazione dei ricettori sensibili	120
Figura 11.1: Ubicazione del pozzo di spinta e area di lavoro del microtunnel (stralcio DIS-AT-D-31503_r2)	128
Figura 11.2: Punto di uscita a mare del microtunnel (stralcio DIS-AT-D-31503_r2)	129
Figura 11.3: Recupero della fresa meccanica a mare	130
Figura 11.4: Sezione longitudinale della trincea a ridosso dell'uscita del microtunnel	131
Figura 11.5: Ubicazione dell'area di deponia	132
Figura 11.6: DTM MBES dell'area di approdo costiero	133
Figura 11.7: Litologia dei sedimenti nell'area di intervento (Fonte EMODNET - (Geology - Seabed Substrate 250k)	134

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>10</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 Scopo del documento

Il presente studio è stato redatto alla luce delle ottimizzazioni progettuali relative al Progetto “FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti” emerse durante lo svolgimento dell’ingegneria di dettaglio ed a valle dell’Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio rilasciata dal Commissario straordinario di Governo della Regione Emilia-Romagna con Decreto n.3 del 7 novembre 2022 ai sensi dell’art. 5 del D.L. 17 maggio 2022 n. 50.

Le ottimizzazioni progettuali proposte riguardano di fatto principalmente la parte a mare (offshore) del progetto e sono raggruppabili in quattro macro aree distinte:

1. **La diga frangi flutti** posizionata ad est della piattaforma di ormeggio della FSRU, per la quale è stato previsto (i) un riposizionamento planimetrico avvicinandola sensibilmente alla piattaforma stessa e (ii) la modifica delle condizioni di riempimento dei cassoni cellulari escludendo il materiale di dragaggio. Inoltre, sono state definite (iii) le tempistiche realizzative dell’opera anche rispetto a quelle dell’entrata in esercizio del Terminale.
2. **Le aree di dragaggio e deposito a mare** che sono state riconfigurate ed aggiornati i volumi di escavo a seguito del (i) nuovo posizionamento planimetrico della diga frangi flutti e (ii) dell’interferenza con un tratto di una condotta Eni di diametro DN 600 (24”) da tempo fuori esercizio. Inoltre, è stata indicata (iii) l’area marina di deposito temporaneo dei sedimenti da scavare in corrispondenza del punto di uscita a mare del microtunnel costiero.
3. **La piattaforma di ormeggio offshore**, nella quale: (i) sono stati ottimizzati gli arredi di ormeggio, (ii) è stata prevista la possibilità che il gas liquido venga rifornito da navi carrier (gasiere) con capacità fino a 180.000 m<sup>3</sup> di LNG leggermente superiore alle attuali navi da 170.000 m<sup>3</sup>. (iii) è stata prevista l’alimentazione elettrica da rete con una connessione in media tensione (MT) da terra attraverso la posa di un cavo marino dedicato, (iv) il riposizionamento del cavo TLC a fibra ottica evitando la posa sul fondale marino (v) l’implementazione di un sistema di mitigazione per la formazione e contenimento di eventuali schiume derivanti dal rilascio dell’acqua del processo di rigassificazione.
4. **La nave FSRU**, nella quale è prevista: (i) l’installazione di nuovo riscaldatore acqua di mare su FSRU che consentirà di alzare la temperatura dell’acqua di mare coinvolta nel processo di rigassificazione e (ii) la predisposizione per l’installazione di un compressore per la gestione del regime di minimo send-out.

Il presente documento riporta la valutazione dei potenziali impatti ambientali (delta impatti) legati alle sole ottimizzazioni rispetto al progetto autorizzato con Decreto Autorizzazione Unica n.3 del 7 novembre 2022 ai sensi dell’art. 5 del D.L. 17 maggio 2022 n. 50.

Per la parte a terra, l’unica variazione riguarda lo spostamento della posizione planimetrica dell’impianto di linea denominati PIL N.1. L’impianto è stato traslatato verso Ovest di circa 50

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>11</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

m per recepire una richiesta del proprietario del terreno. L'ottimizzazione non interessa nuove particelle catastali, nuovi vincoli rispetto al tracciato precedentemente autorizzato e rappresenta una modifica non sostanziale ai fini antincendio in quanto sono rispettate le distanze tra le valvole di linea definite dal DM 17/04/2008. Si evidenzia, inoltre, che tale modifica è stata già sottoposta al Comune di Ravenna ed ha ottenuto l'Autorizzazione Paesaggistica (P.G. n. 157474/2023 del 24/07/2023). In considerazione di quanto sopra, tale ottimizzazione non è stata oggetto di valutazione nel presente documento.

## 1.2 Struttura del Documento

Il documento è strutturato come segue:

- ✓ SEZIONE 2: viene descritto l'inquadramento territoriale del progetto e l'illustrazione sintetica della configurazione di progetto autorizzata con Decreto n.3 del 7 novembre 2022 del Commissario straordinario di Governo;
- ✓ SEZIONE 3: vengono illustrate le **ottimizzazioni progettuali** proposte relative alle opere offshore;
- ✓ SEZIONE 4: sono riepilogate le principali variazioni di interesse in termini di potenziali interferenze con il contesto ambientale e territoriale rispetto alla soluzione progettuale autorizzata;
- ✓ SEZIONE 5: si descrive la metodologia applicata per la stima dei potenziali impatti ambientali effettuata nei successivi capitoli per ciascun intervento di ottimizzazione proposto;
- ✓ SEZIONE 6: sono indicate le principali variazioni in termini di potenziali interferenze con il contesto ambientale e territoriale dell'Ottimizzazione della Diga frangi flutti, rispetto alla soluzione progettuale originaria;
- ✓ SEZIONE 7: sono indicate le principali variazioni in termini di potenziali interferenze con il contesto ambientale e territoriale dell'Ottimizzazione per le Aree di dragaggio e deponia, rispetto alla soluzione progettuale originaria;
- ✓ SEZIONE 8: sono indicate le principali variazioni in termini di potenziali interferenze con il contesto ambientale e territoriale dell'Ottimizzazione per la Piattaforma di accosto modificata, rispetto alla soluzione progettuale originaria;
- ✓ SEZIONE 9: sono indicate le principali variazioni in termini di potenziali interferenze con il contesto ambientale e territoriale dell'Ottimizzazione di Allacciamento dell'alimentazione elettrica mediante cavo sottomarino MT da terra e installazione nuova cabina ENEL, rispetto alla soluzione progettuale originaria;
- ✓ SEZIONE 10: sono indicate le principali variazioni in termini di potenziali interferenze con il contesto ambientale e territoriale dell'Ottimizzazione per le Modifiche alla FSRU, rispetto alla soluzione progettuale originaria;
- ✓ SEZIONE 11: viene fornita una descrizione sull'area di deponia temporanea dedicata alla gestione dei sedimenti derivanti dagli scavi nell'exit point del Microtunnel di approdo.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>12</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Lo Studio è inoltre corredato dalla cartografia tematica e dai seguenti annessi nella revisione aggiornata con le ottimizzazioni progettuali proposte rispetto all'ultima versione presentata nell'ambito dell'iter autorizzativo:

- ✓ Addendum allo Studio Modellistico delle Ricadute in Atmosfera in Fase di Esercizio Doc. No. REL-AMB-E-09002 Rev.1 – Settembre 2022 (Doc. No. REL-AMB-E-09087\_Rev.0);
- ✓ Addendum alla Valutazione di Impatto Sanitario Doc. No. REL-AMB-E-09003 Rev.1 – Settembre 2022 (Doc. No. REL-AMB-E-09088\_Rev.0);
- ✓ Piano di Monitoraggio Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-09009\_Rev.4);
- ✓ Studio di Incidenza Ambientale (Doc. No. REL-AMB-E-09012\_Rev.2);
- ✓ Addendum alla Relazione Paesaggistica Doc. No. REL-AMB-E-09013 del 06/07/2022 relativo alla posa del cavo elettrico a media tensione (MT) ed al ricollocamento del tracciato del cavo telecomando TLC a fibre ottiche (Doc. No. REL-AMB-E-09089\_Rev.0).

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 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:

Nome	Qualifica e ruolo
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
Alessandra Scifo	Dottoressa in Scienze Geologiche, elaborazione Studio Ambientale
Cinzia Giuliani	Dottoressa in Scienze Naturali, elaborazione Studio Ambientale, Studio di Incidenza Ambientale
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
Giulia D'Addario	Ingegnere biomedico, Valutazione di Impatto Sanitario
Paolo Trabucchi	Dottore in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e la Natura, Studio di Impatto Ambientale
Roberta Piana	Analisi territoriali con software GIS

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>13</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Nome	Qualifica e ruolo
Marisa Vigitello	Cartografia
Carlo Zocchetti	Ingegnere, epidemiologo, Valutazione di Impatto Sanitario

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>14</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

## 2 PROGETTO AUTORIZZATO

La FSRU sarà ormeggiata alla struttura Petra, previa esecuzione dei necessari lavori di adeguamento delle strutture, degli arredi di ormeggio e delle specificità impiantistiche richieste. Dalla piattaforma partirà anche la condotta di diametro DN 650(26") che consentirà il trasferimento del gas naturale verso il punto di interconnessione alla Rete Nazionale Gasdotti presso il cosiddetto Nodo di Ravenna posto a nord-ovest di Ravenna. Un inquadramento generale dell'opera è visibile nella seguente Figura.



**Figura 2.1: Inquadramento Geografico delle Opere in Progetto (Progetto Autorizzato)**

Il Progetto FSRU Ravenna autorizzato con Decreto n.3 del 7 novembre 2022 del Commissario straordinario di Governo della Regione Emilia-Romagna include le seguenti opere:

### Terminale FSRU Ravenna

- ✓ n.1 mezzo navale tipo 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 circa 43,4 m (larghezza).



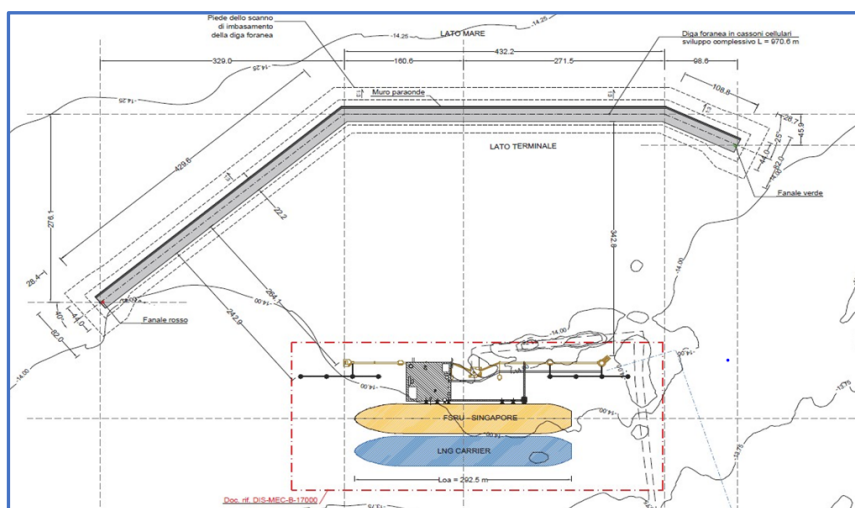
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>15</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

- ✓ I seguenti impianti e 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/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.

Inoltre, sono in capo del Proponente Snam FSRU Italia anche le seguenti opere:

- ✓ la diga frangi flutti realizzata circa 350 m ad EST della piattaforma Petra esistente e lunga circa 970 m (la cosiddetta ALTERNATIVA A, Rif. Decreto n.3 del 7 novembre 2022);
- ✓ 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).



**Figura 2.2: Terminale con diga (configurazione autorizzata con Decreto n.3 del 7 novembre 2022)**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>16</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Al Terminale sono funzionalmente connesse le opere relative all'infrastruttura di trasporto, quali:

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 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.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>17</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> <b>0_F</b>

Rif. RINA: P0037820-3-H1

### 3 OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI

Nel presente capitolo vengono presentate le ottimizzazioni progettuali proposte e ricomprese tra il punto di arrivo del microtunnel costiero localizzato in corrispondenza dell'area ex-Sarom di Punta Marina fino alla piattaforma e ricomprendendo la diga frangi flutti.

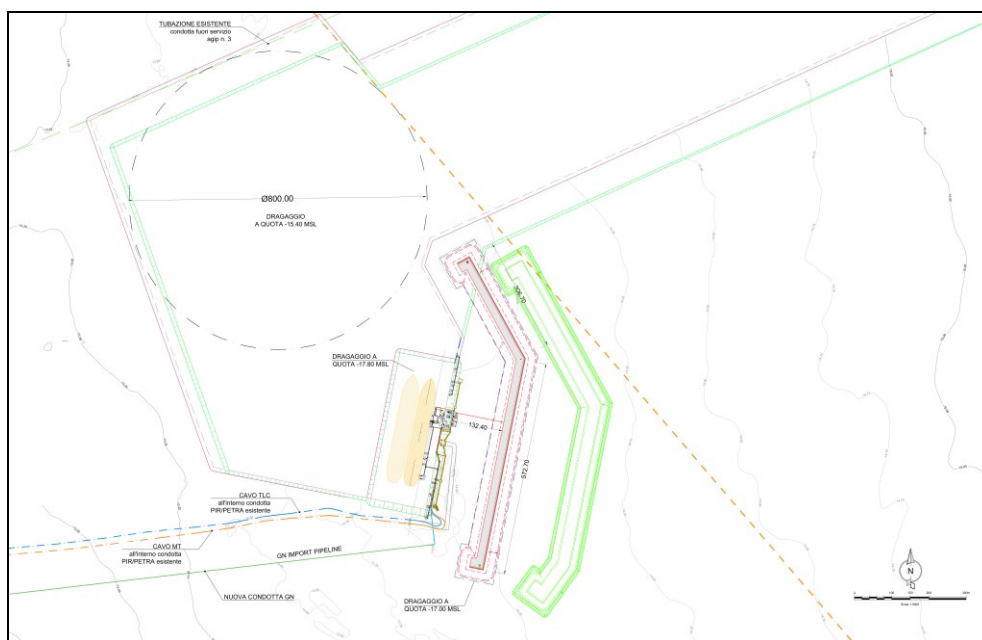
Le ottimizzazioni introdotte scaturiscono dall'affinamento delle verifiche progettuali avvenuto in sede di ingegneria di dettaglio.

Le ottimizzazioni vengono presentate in Capitoli dedicati ad ognuna macroarea di intervento, quali:

1. La diga frangi flutti.
2. Le aree di dragaggio e deposito a mare.
3. La piattaforma di ormeggio offshore.
4. La nave FSRU.

#### 3.1 Ottimizzazione 1 - La diga frangi flutti

Lo sviluppo dell'ingegneria di dettaglio ed il continuo confronto con le autorità tecniche marittime ha portato a rivedere la posizione della diga rispetto alla soluzione autorizzata (Rif. ALTERNATIVA A del Decreto n.3 del 7 novembre 2022).



**Figura 3.1: Posizione planimetrica tra configurazione autorizzata (in verde) e posizione ottimizzata**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>18</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

L'ottimizzazione proposta è scaturita dai risultati di una serie di indagini ingegneristiche in sede operativa condotte a valle del decreto autorizzativo.

In particolare, i risultati delle indagini geotecniche hanno infatti consentito di elevare la quota del muro paraonde della nuova diga riducendo la possibilità che la nuova struttura marittima possa essere tracimata dalle onde durante le mareggiate e di conseguenza hanno permesso di avvicinare la diga al terminale ottenendo i vantaggi sopra descritti.

Inoltre, sono state eseguite alcune verifiche sperimentali su modello idraulico presso il laboratorio inglese HR-Wallingford (UK) che hanno confermato le nuove ipotesi progettuali e quindi la possibilità di avvicinare la diga alla zona di ormeggio della nave.

La nuova configurazione è stata riverificata rispetto alle condizioni meteo marine (Rif. Doc 000-ZA-E- Studio Specialistico di idraulica marittima – Studio Meteomarina in Allegato 2) così come è stato aggiornato lo studio morfodinamico nell'intorno della nuova diga e lo studio dell'impatto della nuova diga sulla costa (Rif. Doc. 000-ZA-E-17093 in Allegato 2) senza rilevare criticità.

La nuova posizione della diga è stata confermata dalle simulazioni di manovra nautiche eseguite presso il Centro di Tecnica Navale Cetena di Genova nelle giornate del 5-6 Settembre 2023.

Rispetto alla soluzione autorizzata, l'attuale configurazione planimetrica della diga frangiflutti comporta inoltre due tipi di benefici:

- ✓ Tecnico-nautici poiché ponendosi ad una distanza dalla piattaforma sensibilmente inferiore rispetto a quella della configurazione autorizzata (si è passati da circa 340 m a circa 135 m) consentirà una maggiore protezione dell'ormeggio della FSRU e della metaniera mentre lascia comunque uno spazio di mare sufficiente tra l'ormeggio e la diga per servire logisticamente la piattaforma con mezzi navali dedicati e offrire un riparo molto più prossimo ai rimorchiatori di servizio.
- ✓ Tecnico-costruttivi: poiché l'avvicinamento, oltre ad ottimizzare la capacità schermante dell'opera, ha consentito di ottimizzarne lo sviluppo planimetrico passando dai circa 971 m della soluzione originaria a circa 882 m dell'attuale configurazione con conseguenti minori riflessi sull'ambiente e, non secondario, una riduzione dei tempi di costruzione.

La diga frangiflutti nella configurazione ottimizzata si presenta planimetricamente come una spezzata costituita da 2 segmenti anch'essi orientati secondo la direzione principale nord-sud, di sviluppo complessivo pari a circa 882 m e larghezza pari a circa 23,50 m che diventa in corrispondenza delle due testate circa 37,80m.

Di seguito si riportano gli elementi tecnici principali:

- ✓ Cassoni cellulari prefabbricati in cemento armato trasportati in galleggiamento e zavorrati con materiale inerte e calcestruzzo magro;
- ✓ Coronamento dei cassoni in cemento armato gettato in opera comprensivo di muro paraonde;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>19</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

- ✓ Scanno di imbasamento dei cassoni in pietrame che include la mantellata di protezione e i massi guardiani;
- ✓ Dragaggio del primo strato del materiale naturale che costituisce attualmente il fondo marino per uno spessore di circa 3 m fino a raggiungere la profondità di -17,0 m slm;
- ✓ Trattamento di vibro-sostituzione con materiale inerte del fondale sottostante i cassoni.

L'opera a parete verticale è costituita da n. 35 cassoni cellulari prefabbricati (nella precedente configurazione se ne prevedevano 40), trasportati in galleggiamento e affondati in opera, mediante l'immissione di acqua, su uno scanno di imbasamento, realizzato in precedenza con materiale lapideo.

L'innalzamento del muro paraonde, rispetto alla soluzione precedente autorizzata, ha comportato l'elevazione del coronamento dalla quota +6,50 m a 10,50 m slm volendo assicurare la non-tracimabilità della diga anche per eventi ondosi con tempi di ritorno di cento anni e garantendo quindi un moto ondoso residuo all'interno del bacino estremamente limitato.

A seguito dell'innalzamento del muro paraonde, la struttura è stata adeguata per tener conto dell'incremento delle azioni.

Le ottimizzazioni hanno anche riguardato il miglioramento della stabilità dei cassoni utilizzando, come zavorramento, esclusivamente materiali aridi provenienti da cava in sostituzione della quota parte di materiale di dragaggio come precedentemente ipotizzato (Rif. Paragrafo 2.1.5.4 della Relazione SPC. REL-VDO-E-00030 del 26.09.2022 parte del progetto autorizzato). In particolare, prima degli approfondimenti geotecnici si prevedeva la possibilità di recuperare circa 130.000 metri cubi di sedimento per poterli utilizzare come riempimento dei cassoni. Soluzione che si è dovuto abbandonare proprio a causa delle scarse caratteristiche geotecniche dei sedimenti marini interessati dai dragaggi che non avrebbero garantito un adeguato effetto di appesantimento ("zavorra") del cassone a scapito di dimensioni sensibilmente più grandi.

Tutti i cassoni saranno allestiti con bitte e golfari idonei per la fase di trasporto e installazione degli stessi dal sito di prefabbricazione alla posizione di progetto.

Le fasi realizzative principali avranno la seguente sequenza:

- ✓ Il dragaggio della cunetta di imbasamento della diga;
- ✓ Il consolidamento dei fondali con pali in ghiaia;
- ✓ La realizzazione dello scanno d'imbasamento;
- ✓ La posa in opera dei cassoni cellulari e dei massi guardiani;
- ✓ La posa in opera della sovrastruttura e del muro paraonde.

Il dragaggio verrà eseguito contestualmente al dragaggio dei fondali delle aree di ingresso/uscita e manovra delle navi metaniere.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>20</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Il consolidamento dei fondali e la realizzazione dello scanno d'imbasamento verranno eseguiti in parallelo alla prefabbricazione dei cassoni, della sovrastruttura, e dei massi guardiani.

La prefabbricazione dei cassoni avverrà in aree cantiere dedicate a terra con idoneo sbocco a mare che saranno individuate a cura del futuro Appaltatore dei lavori.

Durante le operazioni di costruzione della diga, saranno utilizzati principalmente pontoni e/o jack up per le fasi di consolidamento dei terreni, messa in opera dei massi e riempimento cassoni. Rimorchiatori per il trasferimento dei cassoni dai cantieri di prefabbricazione e navi di scorta e logistica (supply vessel).

Durante le operazioni di costruzione della diga, sarà dapprima utilizzata una draga per la formazione della cunetta di imbasamento della diga e per il versamento nel sito di conferimento a mare del materiale dragato. Verranno quindi utilizzati pontoni autopropulsi e/o trainati da rimorchiatori che verranno di volta in volta attrezzati con apposite gru necessarie per eseguire: (i) il consolidamento dei terreni di fondazione con colonne di ghiaia inclusa la posa in opera dei geocompositi; (ii) lo scanno di imbasamento; (iii) la posa in opera dei massi guardiani; (iv) la posa in opera dei massi posti a protezione dello scanno. Il materiale necessario per la formazione di queste opere verrà approvvigionato mediante bettoline e/o pontoni.

Per la posa in opera dei cassoni si utilizzeranno pontoni equipaggiati con winch, corpi morti e sistemi di pompaggio dell'acqua di mare. Anche la stabilizzazione dei cassoni con materiale arido e calcestruzzo magro verrà effettuata con pontoni opportunamente attrezzati e alimentati con bettoline.

Il completamento della diga frangi flutti è previsto entro agosto 2026 mentre il completamento e l'entrata in esercizio del terminale è previsto a gennaio 2025.

Il Terminale dovrà operare senza la protezione della diga per circa 20 mesi anche se la sua presenza comincerà comunque a far sentire i benefici durante le fasi di costruzione aumentando il grado di protezione dell'ormeggio.

Durante il periodo "transitorio" in cui la diga non sarà completata, la FSRU, a fronte di particolari condizioni meteo-marine avverse ed a seguito delle ordinanze delle autorità marittime, verrà disormeggiata e posta in condizioni di sicurezza.

### 3.2 Ottimizzazione 2 – Le aree di dragaggio e deposito a mare

La necessità di aggiornare l'impronta delle aree di dragaggio e le relative quantità è scaturita essenzialmente dai seguenti elementi progettuali:

- ✓ la rilocalizzazione della diga frangi flutti e dal nuovo sviluppo planimetrico che comportano una traslazione verso nord-est del canale di ingresso/uscita ed un ampliamento dell'area di manovra. La conseguenza di questo spostamento è una variazione dell'impronta di

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>21</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

dragaggio, che di fatto viene traslata verso nord-est di circa 50 m e risagomata per mantenere gli spazi di manovra inalterati rispetto alla configurazione precedente.

- ✓ L'incremento delle profondità di dragaggio sotto l'impronta della nuova diga da -15.40 m slm a -17,00 slm.
- ✓ L'incremento delle profondità di dragaggio da -15.40 m slm a -17,80 m slm sotto l'impronta di ormeggio della FSRU e della LNG Carrier (metaniera) per incrementare il franco di sicurezza rispetto al fondale marino nella posizione di ormeggio.

Inoltre, la modifica planimetrica delle aree di dragaggio a seguito dello spostamento della diga ha comportato l'avvicinamento delle stesse al tracciato di una condotta Eni fuori esercizio che per tale motivo andrà parzialmente rimossa.

Infine, sempre nell'ambito delle ottimizzazioni progettuali scaturite in fase di ingegneria di dettaglio e dal confronto con l'Appaltatore, è stata definita l'area marina di immersione temporanea dei sedimenti provenienti dallo scavo del punto di uscita a mare del microtunnel costiero. L'area individuata ospiterà temporaneamente i sedimenti nel periodo tra maggio e agosto/settembre 2024 in attesa della loro ricollocazione sul punto di uscita del microtunnel.

Di seguito si illustrano i relativi dettagli delle modifiche proposte.

### 3.2.1 Variazioni delle aree di dragaggio a seguito dello spostamento della diga

L'impronta aggiornata dell'area di dragaggio e il confronto con la configurazione precedente è riportata nella figura seguente:

- (i) le aree di dragaggio ampliate del canale di navigazione e dell'area di manovra nonché gli approfondimenti sotto l'impronta della diga (con campitura verde),
- (ii) le aree di dragaggio eliminate (con campitura rossa) a seguito della traslazione verso nord-est della posizione della diga e
- (iii) le aree di maggior approfondimento sotto l'impronta di ormeggio della FSRU e della LNG Carrier (con campitura celeste).





	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>23</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

- ✓ La larghezza del canale di accesso delle metaniere rimane stabilita pari a 500m, l'area di manovra nei pressi della piattaforma è confermata dalle simulazioni navali eseguite presso Cetena;
- ✓ Su tutta l'area di manovra e il canale di accesso la profondità di dragaggio è confermata a -15,40 m slm;
- ✓ Sotto l'impronta della FSRU e della LNG carrier verrà previsto un approfondimento del dragaggio da -15,40 m slm a -17,80 m slm;
- ✓ Sotto l'impronta della diga frangiflutti verrà previsto un dragaggio fino a -17,00 m slm.

Sono state inglobati nei volumi da dragare piccole porzioni di area (reliquati di circa 20.000 m2) tra canale di accesso e impronta della diga (spigolo nord-est).

I volumi di dragaggio complessivi necessari per garantire l'accesso e l'ormeggio in sicurezza del nuovo rigassificatore FSRU alla piattaforma "Petra", il transito, la manovra e lo stazionamento delle navi metaniere e la realizzazione della diga frangi flutti risultano:

**Tabella 3.1: Volumi di dragaggio aggiornati**

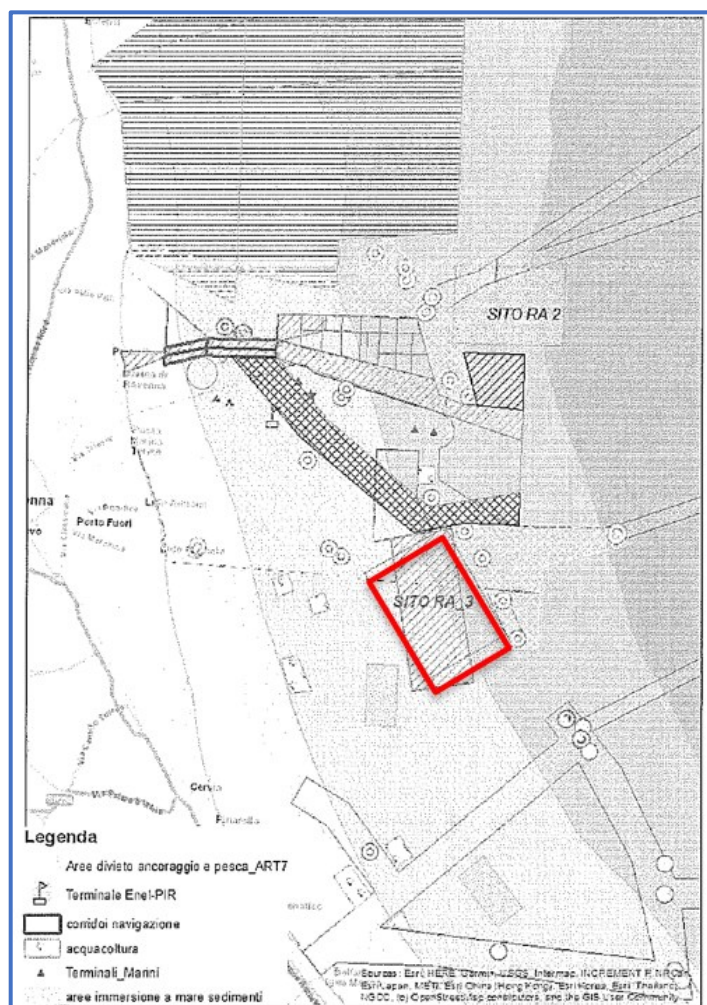
Tipologia (come rappresentata nel dis. DIS-AMB-B-35496)	Descrizione	Area poligono (m <sup>2</sup> )	Volume dragaggio (m <sup>3</sup> )
Area Tipo A	Zona canale traslata a seguito dell'ottimizzazione del posizionamento della diga	885.300	860.000
Area Tipo B	Zona di manovra traslata a seguito dell'ottimizzazione del posizionamento della diga	854.100	1.733.000
Area Tipo C	Approfondimento sotto l'impronta della FSRU e della LGN Carrier (metaniera)	59.900	299.000
Area Tipo D	Approfondimento sotto l'impronta della Diga frangiflutti	84.500	323.000
<b>TOTALE VOLUME DI DRAGAGGIO</b>			<b>3.215.000</b>

I volumi aggiuntivi di sedimenti marini da dragare saranno rilocati in corrispondenza dell'area di immersione marina denominata SITO RA\_3 avente le seguenti coordinate:

	776571,0959	4920100,658	12°28'18,8443"	44°22'53,0581"
AREA 3	781181,5813	4923205,832	12°31'52,8592"	44°24'27,1248"
squadrata	785321,7615	4917058,118	12°34'47,5468"	44°21'02,4384"
	780710,9296	4913953,282	12°31'13,6579"	44°19'28,4692"

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>24</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1



**Figura 3.3: Area immersione sedimenti (RA\_03)**

### 3.2.2 Interferenza tubazione Eni fuori esercizio

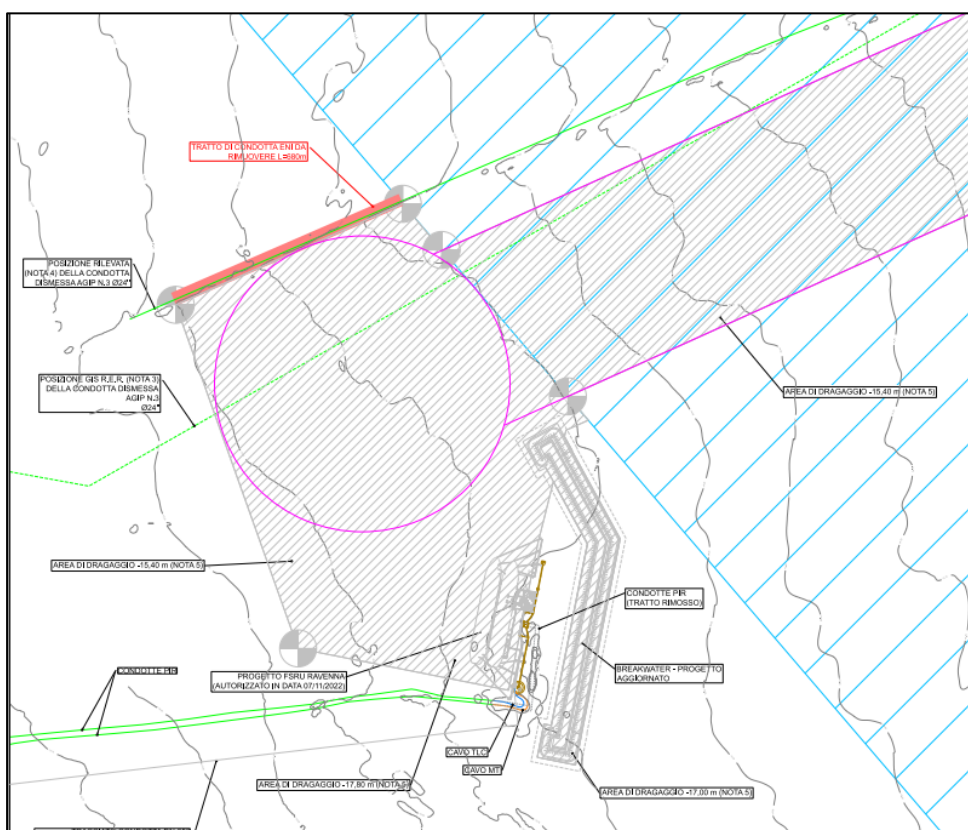
L'avvicinamento della diga alla piattaforma di ormeggio comportando la traslazione del canale di accesso e delle aree di manovra ha avvicinato l'impronta delle stesse quasi a lambire il tracciato di una condotta sottomarina di Eni già fuori esercizio e di diametro DN 600 (24") creando una potenziale interferenza con le aree di dragaggio.

Il tratto di tubazione interferente è parte della condotta DN 600 (24") che collegava l'ex Terminale Agip n.3, dismesso e rimosso nel dicembre 2000, con in Terminale Agip n.1.



	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09086	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 25 di 136	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1



**Figura 3.4: Stralcio planimetrico della posizione della condotta Eni (evidenziato in arancione il tratto da rimuovere interferente con la nuova area di dragaggio)**

Le attività di rimozione prevedono:

- ✓ Survey visive con ROV/sommozzatori per valutare la posizione, le condizioni della condotta e l'interramento;
- ✓ Attività di aspirazione dei sedimenti mediante “sorbonatura” sopra i punti di sezionamento della condotta per la messa a giorno;
- ✓ Taglio della condotta in spezzoni;
- ✓ Recupero dei singoli spezzoni tramite imbragatura e sollevamento per mezzo di una gru posta sul mezzo navale;
- ✓ Trasporto a terra e scarico sulla banchina del materiale rimosso, suddivisioni dei materiali per tipologia di rifiuto e attribuzione del relativo codice CER.

Le operazioni previste sono tali da minimizzare gli impatti sulla componente marina ed avverranno sotto il continuo monitoraggio degli aspetti di tutela ambientale, concludendosi con il completo ripristino dei luoghi da parte dell'operatore.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>26</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Ulteriori dettagli sulla procedura di rimozione sono riportati nel doc. REL-SA-E-13026.

### 3.2.3 Area di immersione temporanea dei sedimenti provenienti dallo scavo del punto di uscita del microtunnel

Il progetto autorizzato prevede che l'approdo costiero della condotta venga realizzato con tecnologia trenchless, in particolare tramite la realizzazione di un "microtunnel". Attualmente sono in fase di realizzazione i lavori di costruzione del pozzo di spinta situato nell'area ex-Sarom a Punta Marina e si prevede che le operazioni di scavo del tunnel inizino a dicembre 2023.

Il punto di uscita a mare del microtunnel è localizzato a circa 1200m dalla linea di costa, ad una profondità del fondale di circa 6m. La lunghezza del microtunnel è di circa 1300 m.

Per la realizzazione del microtunnel è previsto l'utilizzo di una fresa a scudo chiuso, una volta che la fresa ha raggiunto la posizione finale prevista, in corrispondenza del punto di uscita a mare (exit point), la stessa viene recuperata attraverso la realizzazione di una trincea di scavo che dovrà consentire anche le successive operazioni di infilaggio della condotta.



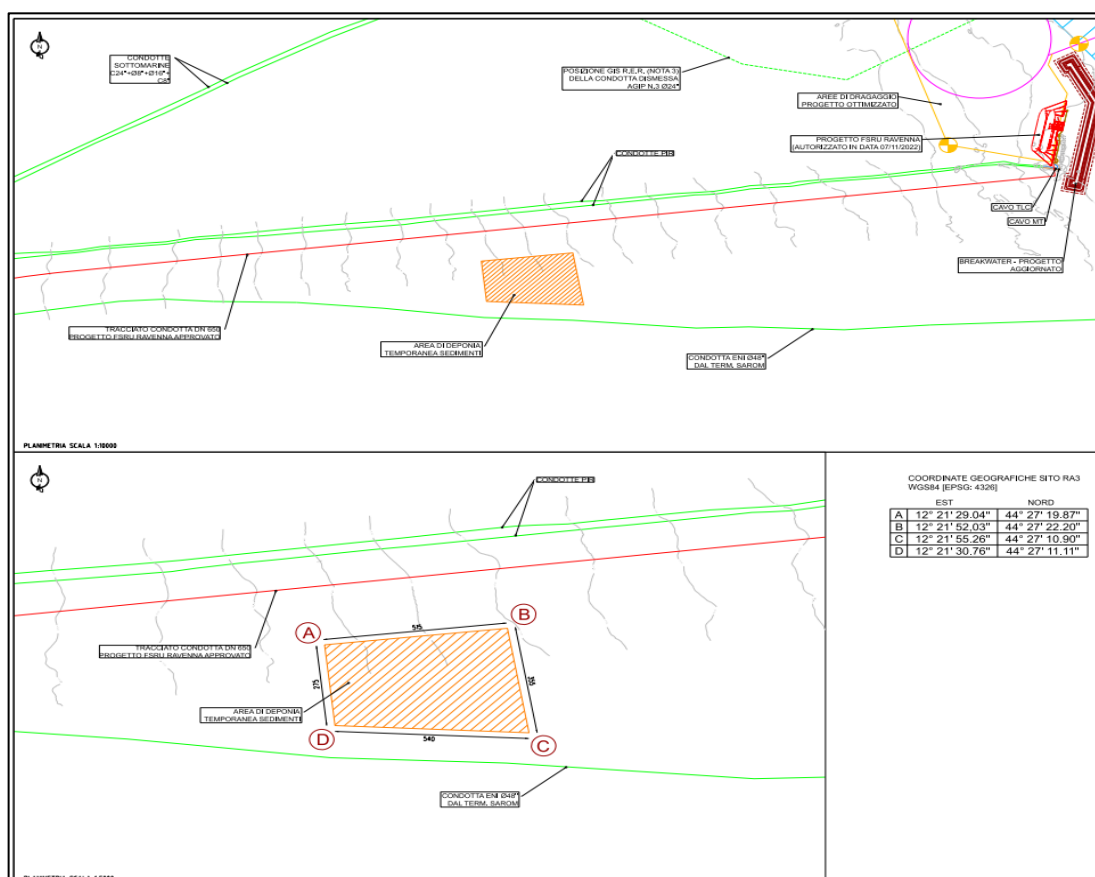
**Figura 3.5: Schema indicativo di recupero della fresa di scavo nel punto di uscita a mare del microtunnel**

Le dimensioni complessive aggiornate, stimate dello scavo per il recupero della macchina nel punto di uscita e le operazioni di varo sono pari a circa 20.000 m<sup>2</sup> (circa 250 m x 80 m).

Il materiale scavato in corrispondenza del punto di uscita a mare del microtunnel andrà temporaneamente accumulato in una area di stoccaggio sul fondale marino. A tal proposito, è stata individuata un'area posta a circa 5 km dalla linea di costa e a circa 200 m dalla condotta sottomarina in progetto avente una forma quadrilatera ed una superficie complessiva di circa 16,5 ettari.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>27</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> <b>0_F</b>

Rif. RINA: P0037820-3-H1



**Figura 3.6: Dettagli dell'area di immersione temporanea dei sedimenti**

L'area selezionata non presenta criticità ambientali in quanto nell'area non sono presenti aree sensibili e, dalle indagini condotte, la classificazione della qualità dei sedimenti ha messo in luce che tutti i campioni analizzati nella fase di caratterizzazione sono risultati in classe di qualità "A" (DM 173/2016).

### 3.3 Ottimizzazione 3 - La piattaforma di ormeggio offshore

Le ottimizzazioni che riguardano la piattaforma di ormeggio della FSRU sono sostanzialmente dovute a:

- ✓ modifiche agli arredi di ormeggio ottimizzando la disposizione delle apparecchiature impiantistiche e delle tubazioni e prevedendo un ulteriore accesso tra FSRU e piattaforma,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>28</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

- ✓ alla possibilità di ricevere navi LNG Carrier (metaniere) di dimensioni fino a 300 m e larghezza fino a 50 m. Come detto in premessa al documento, questa modifica è solo nominale per tener conto che in navigazioni sono sempre più diffuse navi di questa taglia.
- ✓ Alla possibilità di alimentare la Piattaforma di ormeggio attraverso una connessione in media tensione (MT) da terra attraverso la posa di un cavo marino dedicato riutilizzando le condotte PIR bonificate e fuori esercizio.
- ✓ Installazione di una cabina di media tensione in area demaniale ex-Sarom.
- ✓ Il riposizionamento del cavo TLC a fibra ottica evitandone la posa sul fondale marino ma utilizzando anche qui il passaggio in una delle condotte PIR bonificate e fuori esercizio.
- ✓ L'implementazione di un sistema di mitigazione per la formazione e contenimento di eventuali schiume derivanti dal rilascio dell'acqua del processo di rigassificazione.

### 3.3.1 Arrivo ed ormeggio di navi gasiere da 181.000 m3 di stoccaggio di LNG

È stata verificata positivamente la possibilità di ricevere navi LNG Carrier (metaniere) per il trasporto di LNG fino a 181.000 m3 di capacità di stoccaggio di LNG in luogo delle attuali navi con una capacità di circa 170.000 m3. È di fatto una modifica solo nominale, necessaria per adeguarsi alla sempre maggiore presenza sul mercato di navi di questa taglia.

Le verifiche con le navi LNG Carrier (metaniere) di dimensioni 300 m x 50 m sono state condotte sia in ambito tecnico nautico presso Cetena sia in ambito di analisi di rischio e verifica ormeggi e strutture senza evidenziare alcuna criticità. Tali verifiche sono state intraprese tra l'altro per includere tutte le metaniere convenzionali moderne.

### 3.3.2 Connessione elettrica con cavo MT e modifica del tracciato del cavo TLC a fibra ottica

La soluzione originale prevedeva che l'alimentazione elettrica principale della piattaforma fosse garantita dal sistema di generazione della FSRU tramite una connessione di potenza nave-piattaforma e, in caso di emergenza, dall'inserimento in automatico di generatori diesel.

Durante le fasi dell'ingegneria di dettaglio ed anche attraverso interlocuzioni con E-distribuzione è stata verificata la possibilità di ridondare il sistema di alimentazione elettrico della piattaforma attraverso un collegamento in media tensione (MT) da terra.

Sicuramente sensibili sono i benefici che si ottengono con la soluzione proposta, quali: (i) aumentare la ridondanza del sistema rendendo molto più stabile la fornitura elettrica, (ii) gestire in modo più stabile l'alimentazione elettrica della piattaforma anche durante il periodo intercorrente tra l'entrata in esercizio del Terminale (gennaio 2025) e il completamento della diga (agosto 2026) evitando il ricorso all'utilizzo dei generatori diesel di emergenza in caso di distacco della FSRU e (iii) cogliere l'opportunità per l'installazione del nuovo cavo per rivedere le modalità di posa a mare anche del cavo di telecomando TLC a fibra ottica che connette il PDE con la piattaforma di ormeggio. Attualmente, il cavo TLC è previsto che venga posato sul fondale marino e poi raggiunga terra all'interno del microtunnel costiero.

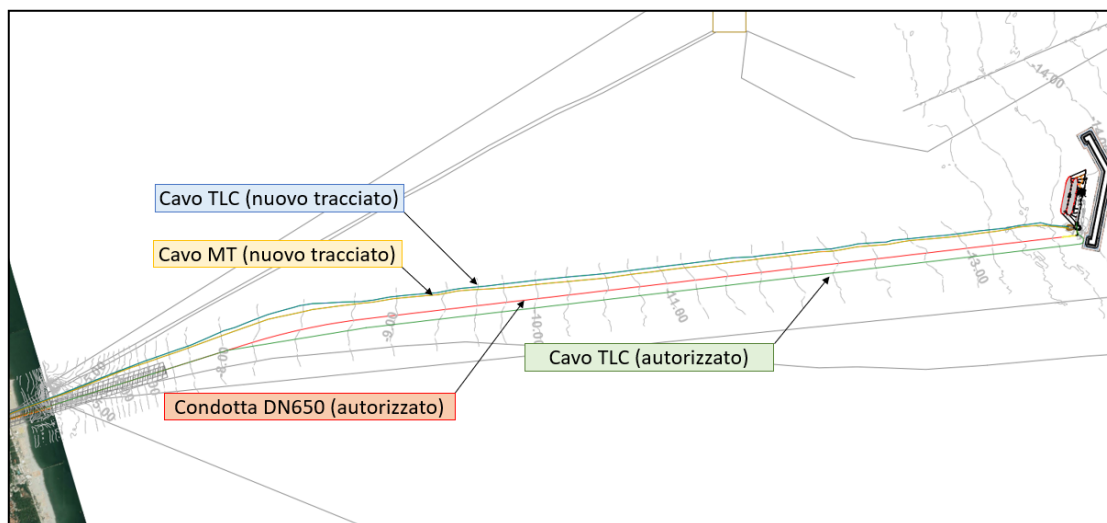
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>29</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

La soluzione studiata prevede che il nuovo collegamento elettrico in media tensione (MT) si stacchi dalla cabina che sarà posta in adiacenza all'area ex-Sarom di Punta Marina.

Parallelamente E-distribuzione ha già avviato il procedimento autorizzativo, presso il Comune di Ravenna, per la posa del cavidotto di collegamento elettrico dall'esistente cabina denominata "238147 PUNTAMARINA" alla cabina in area ex-Sarom (che sarà denominata "COLOMBO 61"). Tale progetto identificato con il codice AUT\_2756492-ZORA/1287 prevede la posa di circa 200 metri di cavidotto sotto la sede stradale di Viale Sirti e l'attraversamento di Viale Cristoforo Colombo per raggiungere la nuova cabina.

Il cavo MT, quindi, raggiungerà la piattaforma riutilizzando, per gran parte del suo tracciato, una delle due condotte dismesse PIR. Le condotte PIR, ora di proprietà Snam, sono costituite, ciascuna, da un doppio tubo in acciaio (tecnologia cosiddetta "pipe-in-pipe") in cui il mantello esterno ha un diametro DN 700(28") e la condotta interna ha un diametro DN 550 (22"). Il cavo telecomando TLC sarà rilocato in una delle due condotte PIR come di seguito illustrato.



**Figura 3.7: Tracciato del cavo elettrico MT e del cavo TLC**

L'infilaggio dei due cavi, ognuno ospitato in una condotta PIR, avverrà attraverso il lancio di speciali scovoli (pig) che verranno spinti in ciascun tubo ad aria a partire dall'area ex-Sarom dove le condotte PIR sono state già sezionate nella fase preparatoria delle aree.

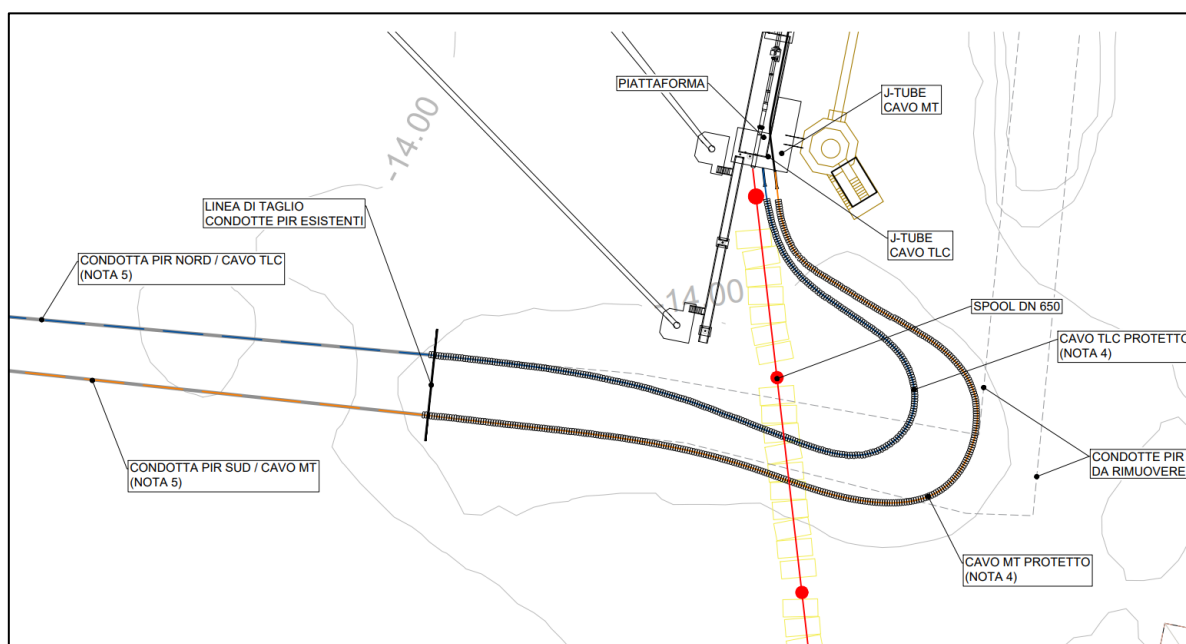
I dettagli della procedura sono riportati nel documento di progetto REL-ELE-B-09084.

I due cavi uscirebbero dalle condotte PIR proprio in prossimità (circa 65 m) della piattaforma di ormeggio dove andranno ad attestarsi (Rif. DIS-ELE-B-09095).



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>30</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1



**Figura 3.8: Dettaglio punto di uscita del cavo elettrico MT e del cavo TLC a ridosso della piattaforma di ormeggio**

Lo scavo in corrispondenza sul punto di uscita è quello già previsto nel progetto autorizzato e gestito nell'ambito del processo di rimozione di una porzione lunga in totale circa 340 m delle due condotte PIR.

In sintesi, le fasi di infilaggio dei cavi nelle condotte PIR prevedono:

- ✓ L'inserimento di un cavo di acciaio inox detto "messaggero" del diametro di almeno 8 mm. Il cavo messaggero sarà inserito mediante il lancio di uno scovolo (pig bi-direzionale) spinto da aria leggermente pressurizzata fino alla bocca libera delle condotte PIR a mare. Il cavo messaggero sarà preventivamente posto su una bobina di avvolgimento (reel) motorizzata per garantire il graduale avanzamento del pig.
- ✓ Il pig con il cavo messaggero sarà recuperato a mare dai sommozzatori e sollevato da un pontone. Alle bocche libere delle condotte verranno installate dai sommozzatori dei dispositivi di guida dei cavi per agevolare l'ingresso dei cavi con la giusta curvatura ed evitando danneggiamenti dei rivestimenti. Il cavo messaggero sarà utilizzato per tirare all'interno delle condotte i cavi di tiro di dimensioni adeguata a eseguire l'attività di infilaggio dei cavi MT e TLC.
- ✓ I due cavi saranno inseriti ciascuno in una condotta PIR per ridurre le dimensioni delle bobine di avvolgimento ed anche per agevolare eventuali esigenze di manutenzione/sostituzione durante la vita operativa.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>31</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

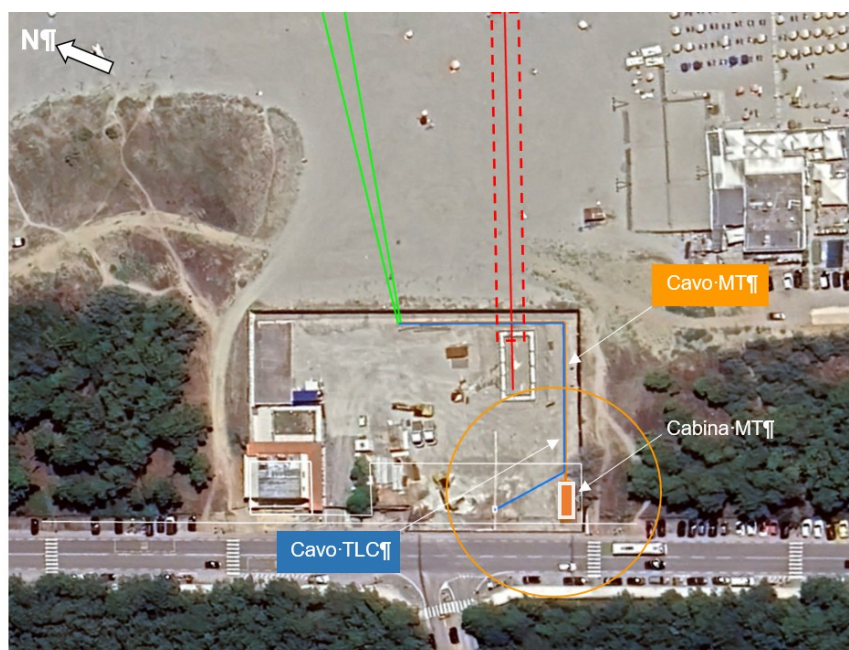
Rif. RINA: P0037820-3-H1

- ✓ L'inserimento di ciascun cavo può avvenire sia da mare che da terra. Nel caso di tiro da terra, il cavo sarà messo in tiro da uno speciale verricello e la bobina di avvolgimento (reel) motorizzata.
- ✓ Le bobine con i cavi dovranno essere trasportate a mare da appositi mezzi navali per essere srotolate e tirate all'interno delle linee PIR dall'argano montato a terra.
- ✓ Il mezzo navale procederà a posare cavo sul fondo cavo verso la piattaforma a mare per abbandonare l'estremità sotto la piattaforma con una lunghezza addizionale in modo da consentire il pull in all'interno del J-tube.
- ✓ Al termine dell'inserimento di ciascun cavo, le aperture a terra saranno chiuse con un dispositivo 'passa-cavo'. Il volume di aria residua verrà spiazzato con azoto per assicurare una migliore conservazione in assenza di ossigeno.
- ✓ I punti di uscita a mare saranno invece chiusi con sacchetti di sabbia al fine di evitare il libero intasamento per evitare ostruzioni che renderebbero difficoltoso ogni futuro intervento di manutenzione dei cavi. Dalle bocche a marre i cavi saranno appoggiati sul fondale e quindi portati sulla struttura di ormeggio con ancoraggio alle strutture di sostegno.
- ✓ Dopo aver installato cavi saranno effettuate le prove di verifica del corretto funzionamento.

Riguardo il punto di partenza del cavo in media tensione, la figura sottostante mostra l'ubicazione e le caratteristiche della cabina.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>32</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1



**Figura 3.9: Posizione Cabina Media Tensione (MT) in Area ex-Sarom (Punta Marina)**

La cabina elettrica, da cui è alimentato il cavo elettrico di media sarà costituita da un box in cemento armato prefabbricato per apparecchiature elettriche con serramenti in vetroresina, completa della vasca di fondazione prefabbricata munita di flange passacavi. La cabina ha una dimensione esterna pari a 9,30 m x 2,50 m ed un'altezza dal piano finito pari a 2,55 m appoggiata su una platea di fondazione in cemento armato posta ad una profondità di 80 cm circa.

### 3.3.3 Implementazione di un sistema di mitigazione delle schiume

Il Proponente ha ritenuto opportuno adottare, similmente a situazioni simili, degli accorgimenti tecnici volti a mitigare e/o contenere una eventuale formazione di schiume che potrebbero originarsi dal naturale mescolamento dell'acqua di mare dovuta al funzionamento del sistema di rigassificazione.

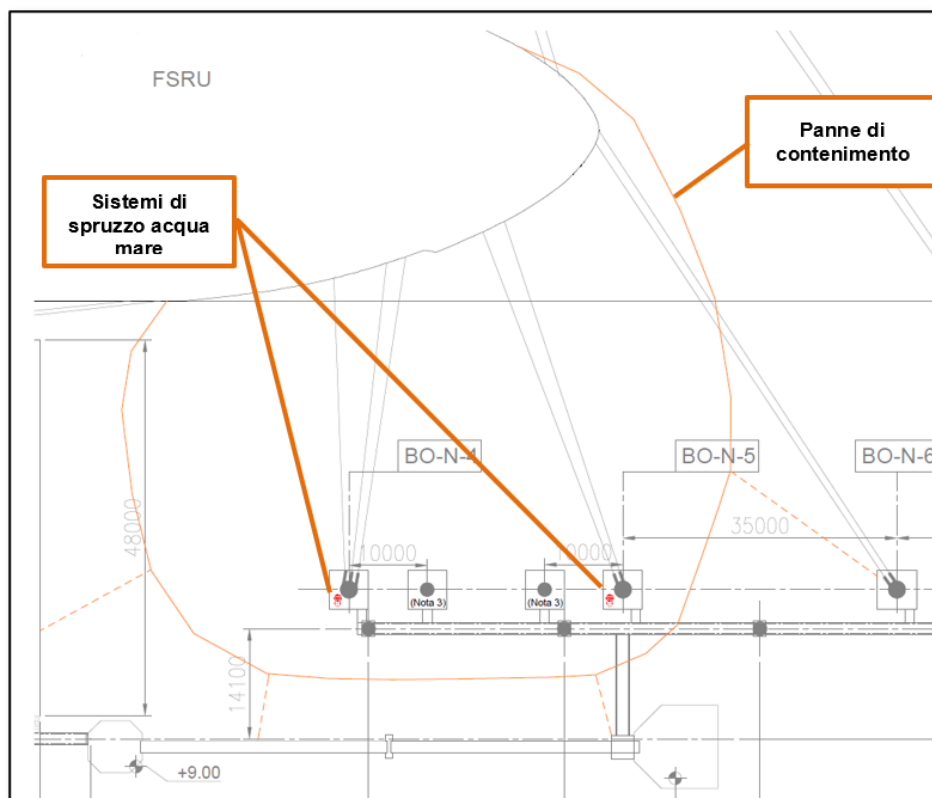
In particolare, il sistema studiato prevede l'installazione di un idoneo sistema di panne galleggianti opportunamente vincolate allo scafo della prua della FSRU e alla piattaforma al fine di ottenere una zona di calma dove la turbolenza dello scarico potrà dissolversi o eventualmente essere abbattuta attraverso l'installazione di due sistemi di erogazione di acqua di mare (spruzzatori) opportunamente dimensionati ed installati sulle briccole più prossime al punto di scarico.

La figura sottostante è estratta dalla planimetria di progetto 000-GB-A-17311 in Allegato 4.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>33</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1



**Figura 3.10: Dettaglio sistema di contenimento delle schiume**

### 3.4 Ottimizzazione 4 – La nave FSRU

È prevista l'installazione di un sistema di riscaldamento dell'acqua di mare di potenza termica pari a 55MW, alimentato a gas naturale. Il calore generato da questo sistema verrà direttamente utilizzato nel processo di rigassificazione ad integrazione del sistema ad acqua di mare, come di seguito descritto.

Il sistema verrà installato sul giardinetto di poppa della FSRU ed è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- Pompe di rilancio dell'acqua di mare del circuito acqua mare di rigassificazione;
- Scambiatori di calore a piastre acqua mare – acqua dolce;
- Riscaldatore a gas di acqua dolce.

Il sistema sarà collegato ed integrato alle esistenti utilities della FSRU (aria, azoto, etc), al sistema elettrico, al sistema di controllo inclusi i sistemi di sicurezza e antincendio della FSRU.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>34</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Il sistema di riscaldamento consentirà, nei periodi in cui l'acqua di mare sarà ad una temperatura inferiore ai 14°C, l'innalzamento della temperatura a quella di progetto del sistema di rigassificazione così da garantirne le prestazioni previste.

L'installazione del sistema si è reso necessario a seguito della frequenza con la quale, nel periodo invernale, l'acqua di mare scende sotto la temperatura soglia presso la piattaforma di ormeggio.

Il sistema utilizzerà solo una parte dell'acqua di mare dal sistema di rigassificazione (mediamente circa 1800m<sup>3</sup>/h su una portata complessiva operativa di circa 12000 m<sup>3</sup>/h) che, attraverso una tubazione dedicata, sarà trasferita al sistema di riscaldamento a poppa, dove l'acqua di mare passerà attraverso degli scambiatori a piastre dove verrà effettuato lo scambio termico tra acqua di mare e l'acqua dolce riscaldata dal riscaldatore.

La parte di acqua di mare riscaldata sarà rimandata tramite un'altra tubazione a prua dove sarà reimpressa nel sistema acqua mare dell'impianto di rigassificazione aumentandone così la temperatura fino a 14 °C.

L'acqua così riscaldata passerà regolarmente negli scambiatori per la vaporizzazione dell'GNL e sarà scaricata in mare sempre con un differenziale massimo di 7°C, uscendo comunque ad una temperatura inferiore a quella di ingresso.

Il gas utilizzato per il riscaldatore verrà prelevato dal collettore di mandata del gas naturale rigassificato.

Il sistema verrà utilizzato nel periodo da ottobre ad aprile, quando tipicamente sono attese temperature dell'acqua mare inferiori ai 14°C per lunghi periodi.

Una seconda modifica che riguarda la BW Singapore è la predisposizione per la futura installazione di un compressore per la produzione di Boil-Off Gas (BOG) durante le fasi di minima portata di rigassificazione da parte della FSRU (Minimum Send-Out scenario).

L'intervento consisterà nell'installare tutti i sistemi ausiliari necessari per la futura eventuale installazione di un compressore per gestire lo scenario di minimo send-out.

Il compressore consentirà, in caso di prolungati stop dell'impianto di rigassificazione, l'invio in rete del Boil Off Gas proveniente direttamente dai serbatoi.

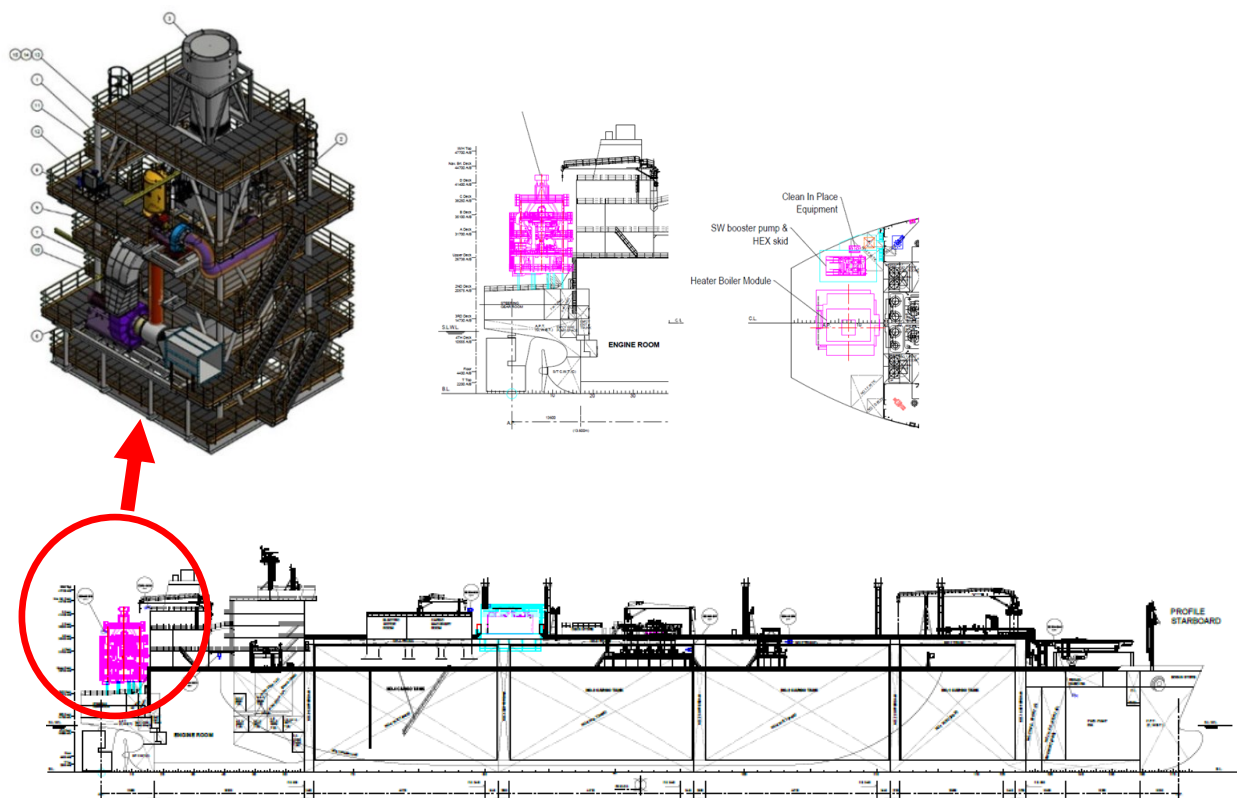
Gli interventi di predisposizione prevedono:

- L'installazione di idoneo basamento e copertura sul ponte di coperta della nave;
- La predisposizione dei collegamenti alle utilities dell'unità (acqua di raffreddamento, aria, azoto, etc);
- La predisposizione di tutti i collegamenti elettrici e di controllo con i sistemi esistenti sulla unità.

Tali sistemi saranno solamente installati ma non messi in esercizio.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>35</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> <b>0_F</b>

Rif. RINA: P0037820-3-H1



**Figura 3.11: Layout e modello 3D del sistema di riscaldamento dell'acqua di mare previsto a poppa della FSRU e del compressore**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>36</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

## 4 CONTESTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE

Nel presente capitolo vengono riepilogate le principali variazioni di interesse, per le finalità del documento, volte all'identificazione delle potenziali interferenze con il contesto ambientale e territoriale delle ottimizzazioni progettuali sviluppate rispetto alla soluzione progettuale autorizzata.

### 4.1 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.

#### 4.1.1 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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>37</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

scientifico, composto da membri di CNR-ISMAR/CORILA e IUAV, e coordina l'elaborazione dei piani di ciascuna area marittima: Adriatico; Ionio e Mediterraneo centrale; Mediterraneo occidentale.

La Regione Emilia-Romagna, che partecipa al comitato con un proprio rappresentante supportato dal gruppo di lavoro intersettoriale, istituito con la Det. 12271/2020, ha elaborato la proposta di pianificazione dell'area marittima "Mare Adriatico" con particolare riferimento alla sottozona antistante le coste regionali, tale Proposta è stata approvata con delibera di Giunta n. 277/2021.

#### 4.1.2 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;



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>38</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

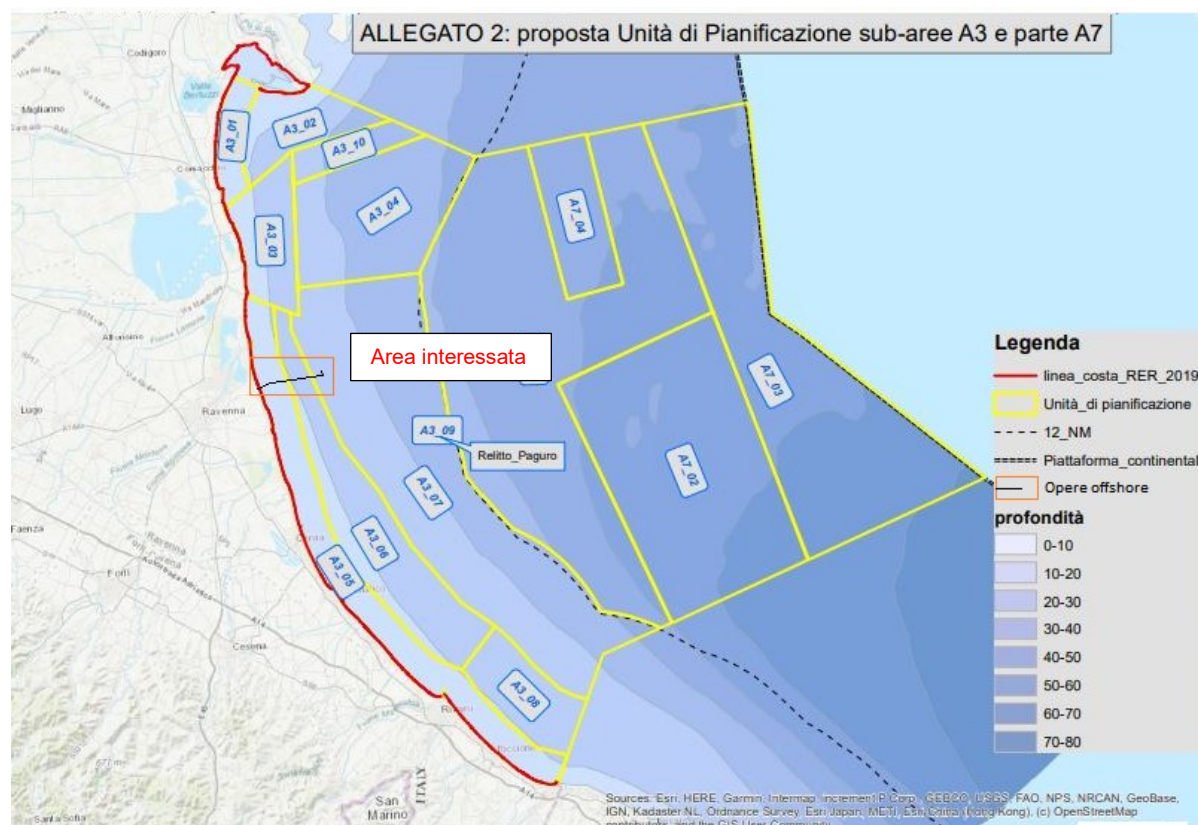
Rif. RINA: P0037820-3-H1

✓ il Mar Ionio e il Mare Mediterraneo centrale.

Come precedentemente descritto, 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). 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.

#### 4.1.3 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, e risulta in linea con le strategie europee della Politica Marittima Integrata (PMI).



**Figura 4.1: Proposta di Pianificazione MSP - Sub-Aree A3 e parte di A7**

Secondo la Pianificazione dello Spazio Marittimo (MSP), l'area di progetto, per la sua parte a mare, ricade nelle sub-aree A3\_05, 06 e 07, all'interno delle 12 Miglia Nautiche. Tali aree sono descritte nella seguente tabella.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09086	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 39 di 136	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

**Tabella 4.1: Descrizione Unità di Pianificazione Proposta (MSP) - 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 nei Capitoli precedenti 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) e più nello specifico in zona A3\_07 ovvero con uso prioritario: settore energia.

Attraverso le proposte di ottimizzazione progettuale, di cui il presente Studio ne analizza gli aspetti ambientali principali, sarà possibile salvaguardare maggiormente l'uso delle aree marine e l'ecosistema marittimo dell'area di interesse.

Più nello specifico, la scelta progettuale di ormeggiare la FSRU prevedendo il riutilizzo, previo adeguamento, della piattaforma di Petra ed il riutilizzo di strutture esistenti in disuso come le condotte sottomarine come corridoio tecnologico dalla piattaforma Petra a terra, sono una

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>40</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

chiara scelta di minimizzare i potenziali impatti del progetto riducendo al massimo l'occupazione di nuove aree. Sfruttando le strutture esistenti potrà essere così minimizzata, fin dalla fase progettuale, la necessità di creare ulteriori vincoli alle attività esistenti, come navigazione, pesca, acquacoltura ed alle altre infrastrutture energetiche come quelle destinate alle energie rinnovabili.

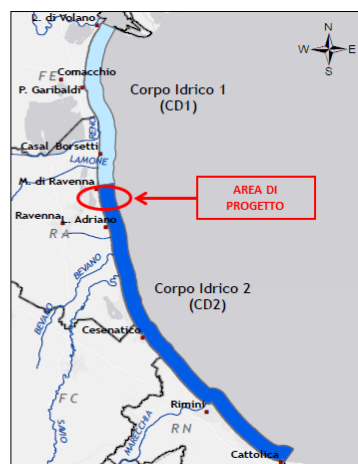
**Per le ottimizzazioni proposte è confermata la coerenza con le strategie di Pianificazione dello Spazio Marittimo prevista dal D.lgs. 201/2016.**

## 4.2 Qualità delle acque marine e di balneazione

### 4.2.1 Acque marine costiere

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 4.2: Corpi idrici delle acque costiere marine dell'Emilia-Romagna (ARPAE, 2021a)**

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.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>41</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Gli elementi che contribuiscono alla definizione dello stato ecologico sono:

- ✓ Elementi di Qualità Biologica (EQB): Fitoplancton, Macroinvertebrati bentonici;
- ✓ 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 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, 2021b).

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).

Con riferimento ai risultati del monitoraggio operativo svolto nel triennio 2017-2019 e Sessennio 2014-2019 (ARPAE, 2021b) 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		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09086	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 42 di 136	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

**Tabella 4.2: Riepilogo per corpo idrico degli elementi qualitativi per la classificazione dello stato ecologico nelle acque marino costiere – Triennio 2014-2016 e 2017-2019 (ARPAE, 2021b)**

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 4.3: Riepilogo degli elementi qualitativi per la classificazione dello stato chimico nelle acque marino costiere Triennio 2014-2016 e 2017-2019 (ARPAE, 2021b)**

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 sedimento (tab. 2/A DM 260/10)			
Corpo Idrico					
CD1	Buono	Buono	Buono		Buono
CD2	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

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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>43</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

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).

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".

Si evidenzia che per tale componente è stato attivato il Piano di Monitoraggio Ambientale autorizzato.

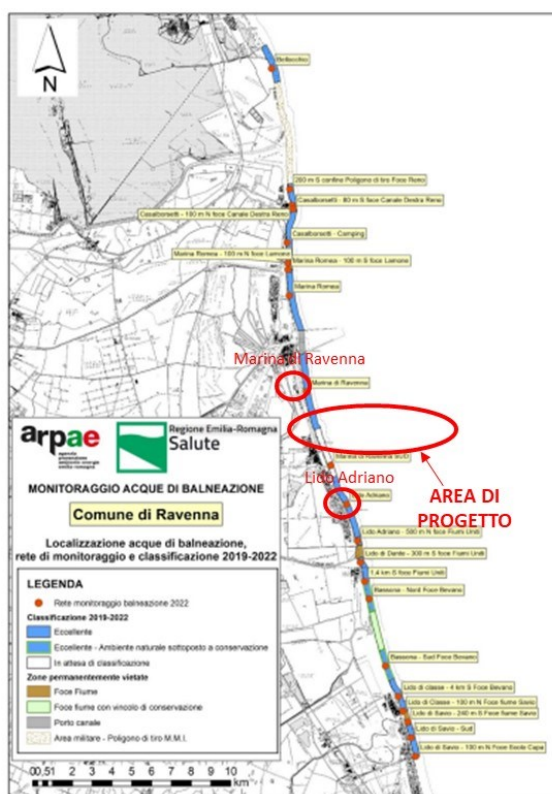
#### 4.2.2 Acque di balneazione

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 2022 (ARPAE, 2023a).

La rete regionale di monitoraggio della balneazione in Emilia-Romagna, così come individuata dalla D.G.R. n. 709 del 09/05/2022, è composta da 98 acque di balneazione e relative stazioni di prelievo. Per quanto riguarda le aree costiere nel Comune di Ravenna sono presenti 21 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 2019-2022, e l'ubicazione delle stazioni più prossime all'area di intervento.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>44</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1



**Figura 4.3: Mappa delle Acque di Balneazione presenti nel Comune di Ravenna (ARPAE, 2023a)**

I campionamenti effettuati durante la stagione balneare 2022 hanno evidenziato campioni fuori norma nel campione pre-stagione per due acque di balneazione (“Casalborgorsetti – 80 m S foce Canale Dx Reno BWID IT008039014010” e “Lido di Savio Sud BWID IT008039014001”). Il parametro microbiologico risultato superiore ai limiti è *Escherichia coli* (limite pari a 500 UFC/100ml per *Escherichia coli*)

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).

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09086	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 45 di 136	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

**Tabella 4.4: Dati Microbiologici Comune di Ravenna (ARPAE, 2023a)**

Tipologia campioni	Data	Parametro	Bellocchio	200m Sud confine Poligono di tiro Foce Reno	Casalborsetti 100 m Nord foce Canale Destra Reno	Casalborsetti 80 m Sud foce Canale Destra Reno	Casalborsetti Camping	Marina Romea 100 m Nord foce Lamone	Marina Romea 100 m Sud foce Lamone	Marina Romea	Marina di Ravenna	Lido Adriano
P	23/05/2022	Escherichia coli [MPN/100 mL]	20	<10	122	691	<10	<10	20	<10	20	450
		Enterococchi intestinali [MPN/100 mL]	<10	<10	31	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
A	25/05/2022	Escherichia coli [MPN/100 mL]				<10						
		Enterococchi intestinali [MPN/100 mL]				<10						
P	30/05/2022	Escherichia coli [MPN/100 mL]		<10	10	20	31	<10	<10	<10	<10	31
		Enterococchi intestinali [MPN/100 mL]		10	10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10
P	31/05/2022	Escherichia coli [MPN/100 mL]	20									
		Enterococchi intestinali [MPN/100 mL]	10									
P	27/06/2022	Escherichia coli [MPN/100 mL]		10	20	<10						
		Enterococchi intestinali [MPN/100 mL]		<10	<10	<10						
P	28/06/2022	Escherichia coli [MPN/100 mL]	<10				10	<10	<10	10	<10	<10
		Enterococchi intestinali [MPN/100 mL]	<10				<10	<10	<10	<10	<10	<10
P	26/07/2022	Escherichia coli [MPN/100 mL]	299	41	120	295	249	20	20	110	75	218
		Enterococchi intestinali [MPN/100 mL]	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
P	22/08/2022	Escherichia coli [MPN/100 mL]	20	10	10	41	10	52	20	20	<10	31
		Enterococchi intestinali [MPN/100 mL]	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
P	19/09/2022	Escherichia coli [MPN/100 mL]	10	10	84	145	31	10	31	52	<10	122
		Enterococchi intestinali [MPN/100 mL]	<10	20	10	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10

Per quanto riguarda l'anno 2022, il Rapporto emesso da ARPAE e Regione Emilia-Romagna (ARPAE, 2023) conferma il buono stato delle acque marino costiere presenti nell'area di interesse. La classificazione definitiva non ha subito variazioni rispetto alla stagione balneare precedente e le acque risultano tutte di qualità "Eccellente" relativamente al periodo 2019-2022. Come evidenziato nella tabella sottostante, l'acqua di balneazione denominata "Marina di Ravenna Sud" risulta ancora "In attesa di classificazione", in quanto non dispone ancora di una serie di dati sufficienti a classificarla, come previsto dall'art.7 comma 4 del D.Lgs. 116/2008 e ss.mm.ii. [Art.7 c.4 "La serie di dati sulla qualità delle acque di balneazione utilizzati per effettuare le relative valutazioni comprende almeno 16 campioni, ..."].

**Tabella 4.5: Classificazione definitiva delle acque di balneazione del Comune di Ravenna (D.G.R. n. 299/2023) (ARPAE, 2023a)**

BWID	ACQUA DI BALNEAZIONE	CLASSIFICAZIONE 2019	CLASSIFICAZIONE 2020	CLASSIFICAZIONE 2021	CLASSIFICAZIONE 2022
IT008039014018	Bellocchio	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014014	200 m S confine Poligono di tiro Foce Reno	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014009	Casalborsetti - 100 m N foce Canale Destra Reno	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014010	Casalborsetti - 80 m S foce Canale Destra Reno	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014011	Casalborsetti - Camping	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014012	Marina Romea - 100 m N foce Lamone	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014013	Marina Romea - 100 m S foce Lamone	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014003	Marina Romea	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014004	Marina di RA	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014028	Marina di Ravenna SUD				In attesa di classificazione
IT008039014005	Lido Adriano	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014006	Lido Adriano - 500 m N foce Fiumi Uniti	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014007	Lido di Dante - 300 m S foce Fiumi Uniti	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014015	1,4 km S foce Fiumi Uniti	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014026	Bassona - N Foce Bevano	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014008	Bassona - S Foce Bevano	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014027	Lido di Classe - 4 km S Foce Bevano	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014016	Lido di Classe - 100 m N Foce fiume Savio	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014017	Lido di Savio - 150 m S Foce fiume Savio	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014001	Lido di Savio - Sud	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014002	Lido di Savio - 100 m N Foce Scolo Cupa	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>46</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

#### 4.3 Caratterizzazione ambientale dei sedimenti

Il presente paragrafo mira ad illustrare sinteticamente le risultanze emerse a seguito delle attività di campionamento e analisi svolte nell'ambito dell'approfondimento dei carotaggi eseguiti nelle seguenti aree di interesse per il progetto in esame:

- Area di dragaggio;
- Area relativa al microtunnel costiero;
- Area marina di deposito temporaneo dei sedimenti da scavare in corrispondenza del punto di uscita del microtunnel.

Le operazioni sono state svolte in tre campagne denominate Campagna A, Campagna B e Campagna C, in diversi periodi compresi tra Settembre 2022 e Agosto 2023. La descrizione delle suddette è stata dettagliata nel documento SPC-AMB-E-30073 "Addendum alla campagna indagini ambientali" e relativi allegati, di cui brevemente si dà conto nel seguito ed al quale si rimanda per i dettagli.

Si precisa, inoltre, che tutte le indagini effettuate sono state pianificate sulla base delle indicazioni riportate nel nuovo D.M. Ambiente n.173/2016 "*Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini*".

##### 4.3.1 Aree di dragaggio

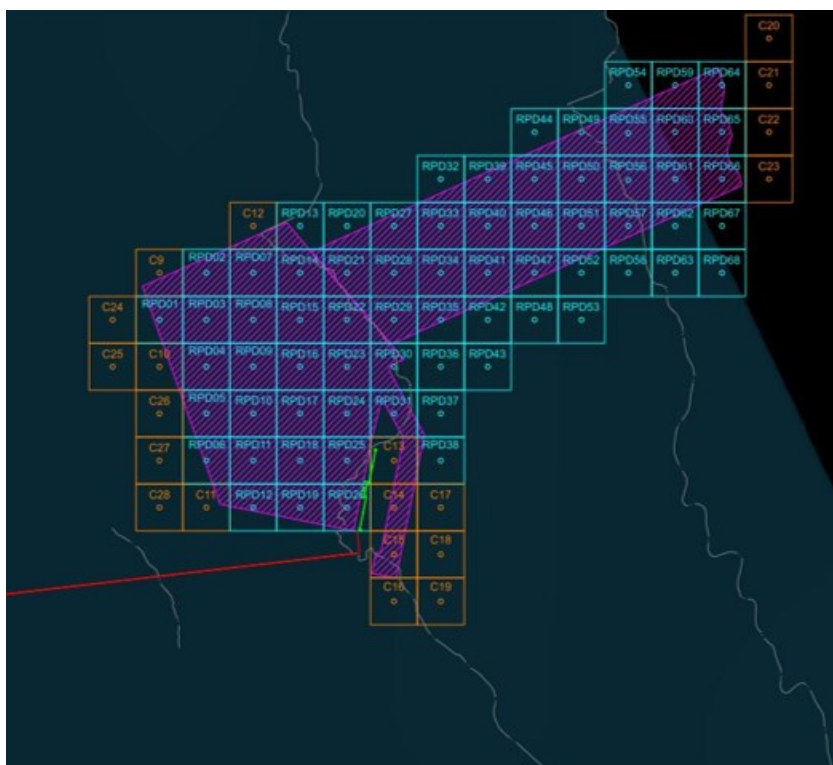
Al fine di eseguire la caratterizzazione ambientale dei fondali interessati dalle operazioni di dragaggio (aree canale di accesso e manovra, dragaggio sotto impronta FSRU e LNG Carrier e dragaggio sotto impronta diga) è stata effettuata una campagna finalizzata all'analisi di campioni raccolti con sondaggi superficiali e profondi, fino ad un massimo di sei metri dall'interfaccia acqua/sedimento. La campagna in oggetto ha previsto l'esecuzione di carotaggi e bennate di tipo ambientale al fine di prelevare un totale di n° 288 campioni di sedimenti distribuiti su 88 stazioni di campionamento (si veda la figura seguente), sui quali sono state pianificate ed eseguite le seguenti analisi:

- n° 288 Analisi Granulometriche;
- n° 288 Analisi Chimiche Standard (D.M. 173/2016);
- n° 60 Analisi Ecotossicologiche con 3 specie.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>47</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1



**Figura 4.4: Localizzazione delle stazioni di indagine nell'area di dragaggio**

I risultati analitici ottenuti per i sedimenti sono stati sottoposti ad una successiva elaborazione software, applicando i criteri di integrazione ponderata che sono stati recepiti dal suddetto DM n. 173 del 15 luglio 2016. La successiva integrazione con i risultati ecotossicologici ha permesso di determinare la classificazione della qualità dei sedimenti.

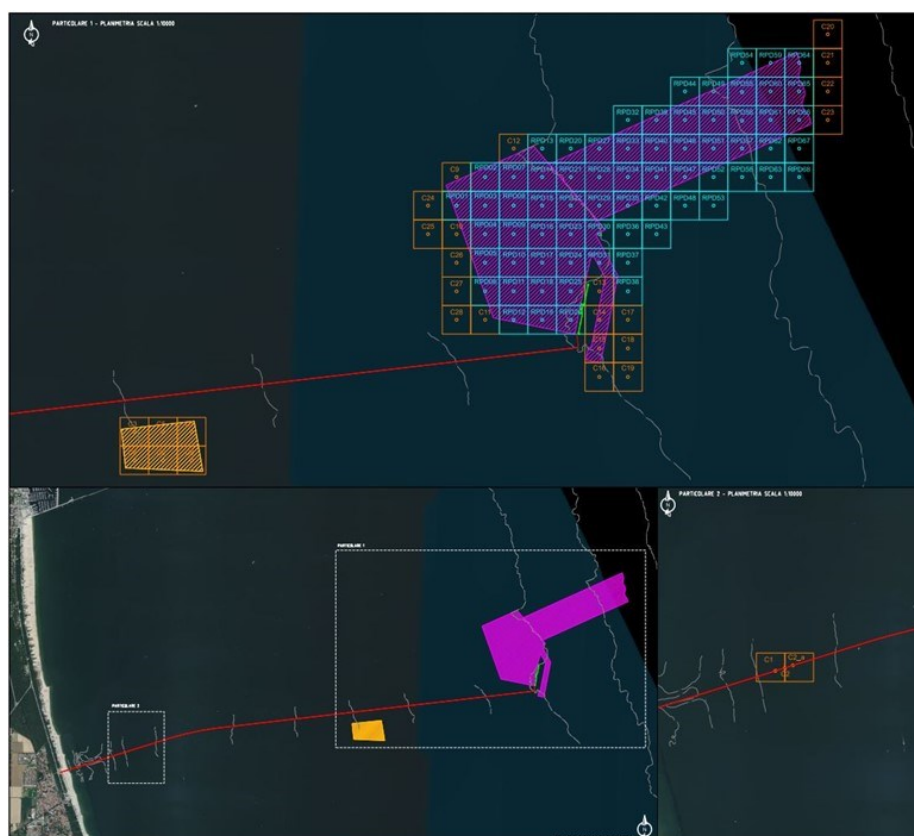
L'attribuzione delle classi di qualità ha evidenziato che tutti i campioni corrispondenti ai livelli superficiali e profondi analizzati nella fase di caratterizzazione sono risultati in classe di qualità "A", mentre uno solo ricade in classe di qualità "B". Tali sedimenti risultano dunque movimentabili secondo le opzioni di gestione previste dal D.M. 173/2016.

#### 4.3.2 Aree microtunnel e deposito temporaneo

Per quanto riguarda le due aree in oggetto, le operazioni di carotaggio ambientale sono state eseguite su n.8 stazioni inerenti all'area di deposito sedimenti e n.3 ubicate in prossimità dell'area di uscita del Microtunnel costiero, come mostrato nella figura sottostante.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>48</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1



**Figura 4.5: Localizzazione stazioni di prelievo campioni (microtunnel e deposito temporaneo)**

Le attività eseguite si sono articolate in:

- Analisi ecotossicologiche e chimico-fisiche;
- Analisi delle comunità bentoniche;
- Rilievo batimetrico dell'area di deposito temporaneo;
- Rilievo Side Scan Sonar dell'area di deposito temporaneo.

A valle delle indagini condotte, la classificazione della qualità dei sedimenti mediante la procedura descritta nell'allegato tecnico del DM 173/2016 ha messo in luce che tutti i campioni analizzati nella fase di caratterizzazione sono risultati in classe di qualità "A" e quindi movimentabili con le opzioni di gestione previste dal suddetto Decreto.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>49</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

#### 4.4 Stato di qualità dell'aria

Il presente paragrafo ha l'obiettivo di fornire, sinteticamente, alcune considerazioni inerenti allo stato di qualità dell'aria per l'area interessata dal progetto in esame.

Dall'analisi del più recente "*Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna – 2022*" stilato da ARPA Emilia-Romagna (ARPAE, 2023b), per quanto concerne i principali inquinanti oggetto di studio, emerge in linea generale un quadro di sostanziale conformità ai limiti normativi (D. Lgs.155/2010), con livelli di concentrazioni che, nell'annualità 2022, non evidenziano particolari criticità, mantenendosi stabili e contenute, sebbene costituiscano elemento di attenzione le concentrazioni di Particolato (PM10 e PM2,5).

Per ulteriori approfondimenti in merito si rimanda ai dettagli sulla qualità dell'aria riportati nello Studio Modellistico delle Ricadute in Atmosfera (Doc. n. REL-AMB-E-09087).

Si evidenzia che per tale componente è stato attivato il Piano di Monitoraggio Ambientale autorizzato.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>50</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

## 5 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 5.1);
- ✓ i criteri adottati per la stima degli impatti (Paragrafo 5.2);
- ✓ i criteri adottati per il contenimento degli impatti (misure di prevenzione e mitigazione) (Paragrafo 5.3).

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.

Sulla base delle ottimizzazioni progettuali previste e precedentemente descritte, si precisa, inoltre, che la valutazione degli impatti condotta nei successivi capitoli è stata effettuata per ciascuna ottimizzazione progettuale ritenuta rilevante ai fini dei potenziali effetti ambientali significativi e della vincolistica, considerando le variazioni rispetto al progetto autorizzato (delta impatti) e individuando i fattori causali di impatto e le componenti ambientali coinvolte, e suddividendo le stesse ottimizzazioni come segue:

- ✓ Ottimizzazione 1: Diga frangi flutti;
- ✓ Ottimizzazione 2: Aree di dragaggio e deponia;
- ✓ Ottimizzazione 3: Piattaforma di accosto modificata;
- ✓ Ottimizzazione 4: Allacciamento dell'alimentazione elettrica mediante cavo sottomarino MT da terra e installazione nuova cabina ENEL;
- ✓ Ottimizzazione 5: Modifiche alla FSRU.

### 5.1 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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>51</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

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 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 per

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>52</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

ciascuna ottimizzazione e componente, nei successivi capitoli. In particolare, sulla base delle ottimizzazioni progettuali previste, 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 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 ottimizzazione e componente, nei successivi capitoli.

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.

## 5.2 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



	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09086	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 53 di 136	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

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.

**Tabella 5.1: 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:

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITÀ	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09086	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 54 di 136	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

- ✓ **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.

**Tabella 5.2: 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> .

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09086	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>55</u> di <u>136</u>	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Criterio	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
			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>
<b>Reversibilità dell'impatto</b>	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
	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>
	Temporaneo	1	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore <b>dura alcuni giorni (&lt;1 mese)</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>56</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Criterio	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
<b>Durata del fattore perturbativo</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 <b>misurabile in un intorno del sito</b> in cui viene generato l'impatto dell' <b>ordine di qualche km (1-5 km)</b>
	Estesa	3	Il <b>cambiamento</b> è <b>misurabile in un'area estesa lontano dal sito</b> in cui viene generato l'impatto <b>(5-10 km)</b>
	Molto estesa	4	Il <b>cambiamento</b> è <b>misurabile in un'area estesa molto lontano dal sito</b> 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.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09086	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 57 di 136	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

**Tabella 5.3: 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 5.4: Valutazione della Significatività di un Impatto**

Significatività di un Impatto				
		Sensitività di una Risorsa/Ricettore		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo	Trascurabile	Bassa	Bassa	Bassa
	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Media	Alta	Molto Alta
	Alta	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 sulla salute pubblica è stata condotta con metodologie di quantificazione consolidate, descritte all'interno di un documento dedicato (Doc. No. REL-AMB-E-09088\_Rev\_0) in addendum alla Valutazione di Impatto Sanitario autorizzata (Rif. REL-AMB-E-09003, Rev\_1 - Settembre 2022);
- ✓ la valutazione degli impatti sulla biodiversità è stata condotta con metodologie di quantificazione consolidate, descritte all'interno di un documento dedicato

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>58</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

(aggiornamento della Valutazione di Incidenza ambientale, Doc. No. REL-AMB-E-09012\_Rev.2 in linea con le ottimizzazioni previste).

La valutazione si chiude, ove opportuno, con una discussione e identificazione di opportune misure di mitigazione e contenimento degli impatti (si veda i successivi capitoli).

### 5.3 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.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>59</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

## 6 OTTIMIZZAZIONE 1: DIGA FRANGI FLUTTI – POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI

Nel presente capitolo, per ciascun comparto ambientale interessato dall' Ottimizzazione della Diga frangi flutti, si analizzano, nell'ambito del contesto ambientale e vincolistico di riferimento, i potenziali impatti ambientali connessi alle variazioni rispetto alla soluzione progettuale autorizzata.

### 6.1 Stato della Qualità dell'Aria

#### 6.1.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra la presente ottimizzazione e lo Stato di Qualità dell'Aria possono essere così riassunte:

✓ fase di cantiere:

- emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera ad opera dei motori dei mezzi navali impiegati.

Per la fase di esercizio, data la natura dell'ottimizzazione in oggetto, la componente non è interessata.

Sulla base dei dati progettuali, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sulla componente in esame è riassunta nella seguente Tabella.

**Tabella 6.1: Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 1**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi impiegati	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 tale casistica rientrano le emissioni da mezzi navali in fase di cantiere per la realizzazione della diga frangi flutti, in quanto l'ottimizzazione prevista non comporterà variazioni significative in termini di tempistiche e/o tipologia di mezzi utilizzati rispetto alla

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>60</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

configurazione di progetto precedentemente autorizzata. Pertanto, si ritiene che l'incidenza sulla qualità dell'aria delle emissioni in fase di cantiere associate ai mezzi impiegati nella realizzazione della diga frangi flutti oggetto di ottimizzazione sia da ritenersi trascurabile, in considerazione anche dell'ubicazione delle attività di lavorazione ad una distanza minima di oltre 8 km dalla costa.

## 6.2 Geologia e acque

### 6.2.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra l'ottimizzazione progettuale in esame e il fattore ambientale Geologia e Acque possono essere così riassunte:

✓ fase di cantiere:

- prelievi e scarichi idrici per le necessità del cantiere,
- interazioni con le acque marine e con il fondale per le operazioni di costruzione della diga frangi flutti (dragaggio sotto il piano di impronta della diga e riempimento cassoni),
- potenziali sversamenti/spandimenti accidentali dai mezzi utilizzati;

✓ fase di esercizio:

- interazioni con la morfologia del fondale per la presenza fisica della barriera frangi flutti.

Sulla base della descrizione dell'ottimizzazione progettuale in esame precedentemente riportata, si riassume nella seguente tabella la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame.

**Tabella 6.2: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto - Ottimizzazione 1**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Prelievi idrici per le necessità del cantiere	X	
Scarichi effluenti liquidi	X	
Interazioni con le acque marine e con il fondale per le operazioni di costruzione della diga frangi flutti (dragaggio sotto il piano di impronta della diga e riempimento cassoni)		X
Eventi Accidentali (Sversamenti e Spandimenti)	X	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>61</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Alterazione della morfologia del fondale per presenza fisica della barriera frangi flutti	X	
Interazione con le acque marine legate all'esercizio dell'FSRU	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 rispetto a quanto già autorizzato.

Per la fase di cantiere, in particolare:

- ✓ i potenziali effetti legati a prelievi e scarichi idrici per le necessità di cantiere, in quanto gli stessi sono legati al raffreddamento dei motori e zavorramento connessi all'utilizzo dei mezzi marittimi tipici delle installazioni offshore che necessitano fondamentalmente di approvvigionamenti idrici di acqua di mare. Si ritiene che tale fattore causale di impatto non comporti variazioni significative rispetto a quanto già valutato nell'iter autorizzativo data la natura temporanea dell'attività, la disponibilità della risorsa (acqua di mare), e in considerazione del fatto che le acque non subiranno alterazioni (data la natura del loro utilizzo);
- ✓ il potenziale impatto connesso a spillamenti e spandimenti in fase di cantiere, in quanto si ritiene che gli interventi previsti, rispetto alle soluzioni progettuali autorizzate, non comportino variazioni significative rispetto a quanto già valutato, in considerazione della natura eccezionale di tali eventi e degli accorgimenti che saranno adottati durante le operazioni di costruzione. Si rimarca che in fase di cantiere le imprese esecutrici dei lavori sono obbligate a 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.

Per la fase di esercizio, in particolare:

- ✓ l'alterazione della morfologia del fondale per la presenza fisica della diga (di circa 2 ha, con impronta sul fondale di circa 7 ettari) posizionata nella nuova configurazione ottimizzata rispetto a quanto autorizzato, che comporta una distanza dalla piattaforma sensibilmente inferiore rispetto a quella della configurazione autorizzata (da circa 340 m a circa 135 m, con conseguente ottimizzazione dello sviluppo planimetrico da circa 971

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>62</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

m della soluzione originaria a circa 882 m dell'attuale configurazione). Infatti, la diga frangi flutti sarà stabilmente supportata dal sistema previsto (cassoni autoaffondati e terreno di fondazione trattato); la relativa presenza potrà comportare, tutt'al più, variazioni non significative alla morfologia del fondale e comunque limitate alle immediate vicinanze della stessa, per quanto la superficie occupata, con sensibile riduzione dell'impronta delle opere rispetto alla configurazione autorizzata, risulta limitata rispetto al contesto in cui si andrà ad inserire l'opera;

- ✓ l'interazione con le acque marine legate all'esercizio dell'FSRU, in quanto l'ottimizzazione non prevede modifiche in termini di scarichi in fase di esercizio. Tuttavia, al fine di verificare l'influenza della barriera sulla dispersione delle acque di scarico del processo di rigassificazione, è stato effettuato l'aggiornamento delle simulazioni di dispersione del gradiente termico e chimico alla luce della nuova posizione della diga frangi flutti, redatto dal Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale (DICCA) dell'Università degli Studi di Genova (Doc. REL-AMB-E-09220) al quale si rimanda per i relativi dettagli. Si ricorda che il sistema di rigassificazione installato a bordo della FSRU utilizzerà l'acqua di mare come fonte di calore per la vaporizzazione del GNL prevedendone il prelievo e la restituzione (la temperatura dell'acqua in uscita dai vaporizzatori è stata impostata considerando un  $\Delta T$  pari a  $-7^{\circ}\text{C}$  rispetto alla temperatura dell'acqua in entrata); inoltre, per prevenire la crescita di organismi marini nel sistema di acqua di mare della FSRU, è previsto un sistema di iniezione di ipoclorito. Dallo studio emerge che le concentrazioni di cloro ed il gradiente di temperatura diffondono in modo rapido in corrispondenza degli scenari meteomarinari considerati, pur risentendo della barriera costituita dalla diga che ne limita il trasporto verso est. La concentrazione di cloro è notevolmente ridotta già in prossimità degli scarichi, e, per tutte le simulazioni, i valori nel dominio di calcolo si mantengono abbondantemente al di sotto delle condizioni imposte allo scarico (frazioni di ordini di grandezza inferiori rispetto agli  $0,2 \text{ mg/l}$  imposti dal valore massimo di cloro attivo libero per sistema di elettro-clorinazione come definito nell'Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.). Anche le variazioni di temperatura nell'area interessata dal plume degli scarichi risultano accettabili ( $\Delta T$  areale massimo pari a circa  $0,5^{\circ}\text{C}$ ).

Le variazioni lungo la colonna d'acqua risultano essere marginali rispetto ai valori assoluti (di per sé contenuti) sia per le concentrazioni di cloro che per il gradiente termico, per i quali restano valide le considerazioni già effettuate nell'ambito del progetto autorizzato.

#### 6.2.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Sulla base di quanto riportato in precedenza, i recettori potenzialmente impattati dall'ottimizzazione in esame per il riposizionamento planimetrico con avvicinamento della diga frangi flutti alla piattaforma e l'attività di riempimento dei cassoni sono rappresentati:

- ✓ dalle acque marino costiere;
- ✓ da aree potenzialmente soggette a rischi naturali;
- ✓ dalle aree contaminate.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>63</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Come anticipato nella precedente Sezione 4, le caratterizzazioni dei sedimenti eseguite nelle aree di dragaggio (aree canale di accesso e manovra, dragaggio sotto impronta FSRU e LNG Carrier, dragaggio sotto impronta diga) e nell'area di deponia temporanea per gli scavi in microtunnel) ai sensi del DM n. 173/2016 (Doc. SPC-AMB-E-30073 "Addendum alla campagna indagini ambientali") non hanno rilevato criticità.

**Tabella 6.3: Geologia e Acque, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori (acque marino costiere)**

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 <u>non raggiunge</u> lo stato "Buono".</p> <p>Le acque di balneazione sono classificate con stato "Eccellente" per il periodo 2019-2022.</p>

### 6.2.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 6.2.3.1 Interazioni con le acque marine e con il fondale per le operazioni di costruzione della diga frangi flutti

Le attività di ottimizzazione progettuale relative alla diga frangi flutti di protezione rispetto alla soluzione progettuale autorizzata (Decreto n.3 del 7 novembre 2022) prevedono:

- ✓ il riposizionamento planimetrico con avvicinamento della diga alla piattaforma;
- ✓ il riempimento delle celle dei cassoni fino alle quote previste negli elaborati di progetto, subito dopo l'affondamento degli stessi, escludendo il riutilizzo di materiale dragato (come si era ipotizzato nella precedente soluzione) ed ipotizzando l'utilizzo di materiale proveniente da cava e da calcestruzzo magro di zavorra;
- ✓ l'innalzamento della quota del muro paraonde da +6,50 a +10,50 m al fine di incrementare le azioni sulla diga con conseguente approfondimento del dragaggio sotto il piano di impronta della diga stessa a -17 m per la preparazione delle aree di lavoro.

Tali attività determineranno i seguenti potenziali impatti:

- ✓ movimentazione di sedimenti per il dragaggio sotto il piano di impronta della diga con conseguente incremento della torbidità delle acque marine;
- ✓ interazione con il fondale marino, con conseguente alterazione della morfologia dovuta alla realizzazione della barriera frangi flutti con consolidamento dei fondali mediante cassoni autoaffondanti.

Lo spostamento della diga ha reso necessaria, inoltre, l'ottimizzazione delle aree di dragaggio rispetto alla soluzione autorizzata (si veda la successiva sezione dedicata all'ottimizzazione 2). Per quanto riguarda la valutazione della potenziale incidenza sulla

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>64</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

componente per l'alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque marine a seguito della movimentazione dei sedimenti (connessa alle attività di approfondimento del dragaggio sotto il piano di impronta della diga) si rimanda al successivo paragrafo 7.2.

Il completamento della diga frangi flutti è previsto entro agosto 2026 mentre il completamento e l'entrata in esercizio del terminale è previsto a gennaio 2025.

#### 6.2.3.1.1 Stima complessiva dell'impatto

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 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 interessata dalla ottimizzazione 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 sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come trascurabile, in quanto gli effetti sulla morfologia del fondale causati dalla ottimizzazione della diga frangi flutti risultano del tutto analoghi a quanto già valutato rispetto al progetto autorizzato (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, dal momento che il ripristino delle condizioni ante-operam avverrà in tempi brevi (< 1 anno) dal termine delle attività (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo legata alla tempistica delle attività di cantiere per gli interventi di installazione delle strutture del corpo diga è paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato (valore 1);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto l'impatto sulla componente sarà limitato all'area di intervento o alle sue immediate vicinanze (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo è paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato (valore 1);
- ✓ il segno dell'impatto è da considerarsi invariato rispetto al progetto autorizzato.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto trascurabile (valore complessivo pari a 6).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>65</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Trascurabile	1	Trascurabile (6)
Reversibilità	Reversibile a breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato	1	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato	1	
Segno dell'impatto	Invariato rispetto al progetto autorizzato	-	
Significatività			
Bassa			

L'avvicinamento della diga frangiflutti alla Piattaforma Petra comporta una riduzione della distanza dalla piattaforma che risulta sensibilmente inferiore rispetto a quella della configurazione autorizzata (da circa 340 m a circa 135 m, con conseguente ottimizzazione dello sviluppo planimetrico da circa 971 m della soluzione originaria a circa 882 m dell'attuale configurazione). Tale ottimizzazione progettuale consente di ottenere i seguenti vantaggi in termini di riduzione degli impatti sulle componenti geologia ed acque:

- riduzione dei quantitativi dei volumi dei terreni di fondazione da consolidare data la natura poco consistente dei materiali superficiali costituenti i fondali;
- riduzione dell'impronta delle opere;
- riduzione dei tempi di costruzione.

La necessità di approfondire il dragaggio sotto l'impronta della diga frangiflutti nasce dalle scadenti qualità dei sedimenti costituenti i primi 12-15 m dei fondali e dalla necessità di realizzare il consolidamento dei fondali con colonne di ghiaia; rimuovendo lo strato superficiale particolarmente inconsistente si ottengono due vantaggi:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>66</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> <b>0_F</b>

Rif. RINA: P0037820-3-H1

- garantire maggiore consistenza laterale alle colonne di ghiaia;
- ridurre la profondità delle stesse (da circa 15,00 m della soluzione autorizzata agli attuali circa 12,00 m proposti in ottimizzazione).

### 6.3 Suolo, Fondale marino e Specchio d'Acqua

#### 6.3.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra l'ottimizzazione della Diga Frangi Flutti (Ottimizzazione 1) e il fattore ambientale Suolo, Fondale Marino e Specchio d'Acqua possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - Impiego di materie prime,
  - Occupazione/limitazioni del fondale marino e dello specchio d'acqua;
  - Produzione di rifiuti,
  - Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti);
- ✓ fase di esercizio:
  - Occupazione/limitazioni d'uso del fondale e specchio d'acqua.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente, si riporta nella seguente tabella la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame.

**Tabella 6.4: Suolo, Fondale Marino e Specchio d'Acqua, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 1**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/ Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Impiego di risorse e materie prime	X	
Occupazione/limitazioni del fondale marino e Specchio d'Acqua		X
Produzione di rifiuti	X	
Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti)	X	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Occupazione/limitazioni d'uso del fondale e dello specchio d'acqua		X

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>67</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

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:

- durante la fase di cantiere i materiali saranno facilmente reperibili ed il loro approvvigionamento, in termini generali, non comporterà interferenze sul valore ecologico ed economico dei siti di approvvigionamento. 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. In particolare, per il riempimento delle strutture modulari che compongono la Diga Frangi Flutti (cassoni), sarà utilizzato materiale arido proveniente da cava e calcestruzzo;
- i rifiuti prodotti in fase di cantiere saranno conferiti ad impianti di recupero/smaltimento previa attribuzione del codice C.E.R. ed in completa ottemperanza delle normative vigenti in materia di rifiuti;
- 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.

### 6.3.2 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 le risorse naturali quali il Fondale Marino e lo Specchio d'Acqua oltre alle aree dedicate all'allevamento ittico e all'acquacultura e le aree in cui insiste la presenza di strutture Oil&Gas.

### 6.3.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 6.3.3.1 Occupazione/limitazioni del fondale marino e Specchio d'Acqua per gli interventi di costruzione della Diga Frangi Flutti

Le lavorazioni previste determineranno una sottrazione temporanea di fondale marino pari a circa 95.000 m<sup>2</sup>, data dalle attività di dragaggio in corrispondenza della diga (trattato nei paragrafi successivi).

L'occupazione dello Specchio d'Acqua sarà dovuta principalmente dalla presenza progressiva della struttura stessa della Diga, che sarà realizzata attraverso l'installazione di moduli e in modo progressivo (vedi capitolo 3). Oltre alla presenza della struttura stessa è necessario considerare la presenza delle navi dedicate alle attività di posa e di costruzione dell'opera. Non si rileva nessun tipo di interferenza per le aree dedicate all'allevamento ittico

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>68</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

ed all'acquacultura. L'opera non ha interferenze con strutture Oil&Gas e relative aree di rispetto.

Il completamento della diga frangi flutti è previsto entro agosto 2026 mentre il completamento e l'entrata in esercizio del terminale è previsto a gennaio 2025; si evidenzia che durante la fase di cantiere è previsto un coordinamento dei mezzi navali.

#### 6.3.3.1.1 Stima complessiva dell'impatto

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'ottimizzazione ricade nella medesima Sub-area A3\_07 (uso prioritario: settore energetico) del progetto autorizzato;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso proprio con riferimento alla specifica destinazione d'uso della sub-area A3\_07 (uso prioritario: 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 trascurabile, in quanto gli effetti generati sulla componente Fondale Marino e Specchio d'Acqua risultano del tutto analoghi a quanto già valutato rispetto al progetto autorizzato ed addirittura minori data la riduzione delle dimensioni della diga (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, in quanto le attività di cantiere sono tali da consentire un ripristino delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore nell'arco di poco tempo (valore 2). La presenza fisica della diga è valutata nel paragrafo successivo (fase di esercizio);
- ✓ la durata del fattore perturbativo è paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato (valore 1);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata (< 1 km) all'area già interdetta attorno alla piattaforma Petra (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo è paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato (valore 1);
- ✓ il segno dell'impatto è da considerarsi invariato rispetto al progetto autorizzato.

Il ranking relativo alla **magnitudo** dell'impatto risulta pertanto **trascurabile** (valore complessivo pari a 6).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come **Bassa**.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 69 di 136	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Trascurabile	1	Trascurabile (6)
Reversibilità	Reversibile a breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato	1	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato	1	
Segno dell'impatto	Invariato rispetto al progetto autorizzato	-	
Significatività			
Bassa			

La significatività dell'impatto dell'opera in fase di cantiere è stimata come Bassa ed in termini generali, l'ottimizzazione introdotta rispetto al progetto autorizzato prevede una minor impronta delle opere sul Fondale Marino e sullo Specchio d'Acqua occupato e si configura come un fattore di miglioramento/mitigazione per la componente ambientale analizzata.

#### 6.3.3.2 Occupazione/limitazioni d'uso del fondale e dello specchio d'acqua per la presenza della Diga Frangi Flutti

L'occupazione permanente dello specchio acqueo determinato dalla presenza della Diga sarà di circa 21.000 m<sup>2</sup>. Mentre, la base della diga, comprendente la mantellata interna con copertura di massi naturali e massi guardiani in cls, avrà un'impronta complessiva sul fondale di circa 71.300 m<sup>2</sup>.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>70</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Rispetto all'opera precedentemente autorizzata, la nuova configurazione della Diga è stata avvicinata a circa 135 metri alla piattaforma Petra. In questo modo si è potuto ridurre la lunghezza della diga stessa di circa 90 metri, per uno sviluppo complessivo di circa 882 m. Inoltre, si prevede l'innalzamento della quota del muro paraonde da +6,50 a +10,50 m.

#### 6.3.3.2.1 Stima complessiva dell'impatto

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'ottimizzazione ricade nella medesima Sub-area A3\_07 (uso prioritario: settore energetico) del progetto autorizzato;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso proprio con riferimento alla specifica destinazione d'uso della sub-area A3\_07 (uso prioritario: 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 trascurabile, in quanto gli effetti generati sulla componente Fondale Marino e Specchio d'Acqua risultano del tutto analoghi a quanto già valutato rispetto al progetto autorizzato ed addirittura minori data la riduzione delle dimensioni della diga (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà reversibile a breve termine, in quanto, una volta rimossa l'opera, sarà tale da consentire un ripristino nel breve termine (<1 anno) delle condizioni Ante Operam (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo è uguale a quanto previsto dal progetto autorizzato (valore 1);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata in considerazione del dimensionamento e dell'estensione limitato (nel raggio di 1 km circa) dell'opera stessa (valore 1);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo è paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato (valore 1);
- ✓ il segno dell'impatto è da considerarsi invariato rispetto al progetto autorizzato.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto trascurabile (valore complessivo pari a 6).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>71</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> <b>0_F</b>

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Trascurabile	1	Trascurabile (6)
Reversibilità	Reversibile a breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Uguale a quanto previsto dal progetto autorizzato	1	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato	1	
Segno dell'impatto	Invariato rispetto al progetto autorizzato	-	
Significatività			
Bassa			

La significatività dell'impatto dell'opera in fase di esercizio è stimata come Bassa ed in termini generali, l'ottimizzazione introdotta rispetto al progetto autorizzato prevede una minor impronta delle opere sul Fondale Marino e sullo Specchio D'acqua occupato e si configura come un fattore di miglioramento/mitigazione per la componente ambientale analizzata.

## 6.4 Biodiversità

### 6.4.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto 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;
- Interazioni con il fondale marino;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>72</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> <b>0_F</b>

Rif. RINA: P0037820-3-H1

- interferenze da traffico navale indotto.
- ✓ fase di esercizio:
- presenza fisica delle nuove strutture.

**Tabella 6.5: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 1**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Emissioni atmosferiche di inquinanti	X	
Emissioni sonore sottomarine da mezzi e macchinari	X	
Interazioni con habitat marini e biocenosi bentoniche		X
Interferenze per traffico navale indotto	X	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Presenza fisica delle nuove strutture (Occupazione/limitazione di habitat marini)		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 il potenziale disturbo in fase di cantiere, in quanto si ritiene che l'incremento del traffico navale sia trascurabile sia rispetto alla situazione attuale che rispetto al progetto autorizzato;
- ✓ si è ritenuto di poter escludere le emissioni atmosferiche e sonore sottomarine in fase di cantiere in quanto si ritiene che la variazione sia trascurabile rispetto al progetto già autorizzato.

#### 6.4.2 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 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).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>73</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Nella seguente tabella è riportata la localizzazione dei potenziali ricettori presenti nell'area vasta.

**Tabella 6.6 Biodiversità, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori**

Potenziale Recettore	Distanza Minima Interventi/Opere Offshore [km]
EUAP 0181 Parco Regionale Delta del Po	Distanza minima circa 8 km
ZSC/ZPS IT4070006 Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina	Direttamente interessato per circa 420 mediante la tecnologia Trenchless
EUAP0069 Pineta di Ravenna	Distanza minima circa 8 km
ZSC/ZPS IT4070010 Pineta di Classe	Distanza minima 7,8km
ZSC/ZPS IT4070009 ortazzo, ortazzino, foce del torrente bevano	Distanza minima 5,5 km
ZPS IT4070020 Bacini Ex-Zuccherificio di Mezzano	Distanza > di 15 km
ZSC/ZPS IT4070004 Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo	Distanza minima 4,8 km
ZSC/ZPS IT4070003 Pineta Di San Vitale, Bassa Del Pirottolo	Distanza minima 5,1 km
ZSC/ZPS IT4070005 "Pineta Di Casalborsetti, Pineta Staggioni, Duna Di Porto Corsini"	Distanza minima 5,6 km
Zona Ramsar Piallassa della Baiona e Risega	Distanza minima 4,9 km
Zona Ramsar Ortazzo e Ortazzino	Distanza minima 9,8 km
IBA075 Ortazzo e Ortazzino	Distanza minima 5,7 km
IBA074 Ponte Alberete, Valle della Canna, Pineta di San Vitale e Pialassa della Baiona	Distanza minima 4,8 km

#### 6.4.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

##### 6.4.3.1 Interazioni con habitat marini e biocenosi bentoniche (fase di cantiere)

Le opere previste per l'ottimizzazione della diga frangiflutti non interessano in maniera diretta nessun habitat di interesse comunitario in quanto poste esternamente ai siti rete natura.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>74</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Inoltre, tutta l'area di lavoro risulta del tutto priva di biocenosi bentoniche di particolare interesse conservazionistico.

#### 6.4.3.1.1 Stima complessiva dell'impatto

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 bassa in considerazione dell'area occupata dalle lavorazioni prevista per l'adeguamento della struttura rispetto al progetto autorizzato (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo è paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato (valore 1);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata alle sole opere previste in ambito offshore (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo è paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato (valore 1);
- ✓ il segno dell'impatto è da considerarsi invariato rispetto al progetto autorizzato.

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	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Trascurabile (7)
Reversibilità	Breve termine	2	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>75</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Durata del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato	1	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato	1	
Segno dell'impatto	Invariato rispetto al progetto autorizzato	-	
Significatività			
Bassa			

#### 6.4.3.2 Presenza fisica delle nuove strutture (Occupazione/limitazione di habitat marini)

Le ottimizzazioni proposte del progetto già autorizzato hanno previsto la realizzazione di una barriera frangiflutti nell'area antistante la piattaforma PIR a protezione della struttura di ormeggio della FSRU.

La nuova diga rappresenta certamente un elemento di attrazione nei confronti di organismi incrostanti che potranno insediarsi secondo le diverse profondità e dell'ittiofauna, sempre attratta dalla struttura. Numerosi lavori scientifici hanno infatti evidenziato il fondamentale ruolo svolto dalle strutture artificiali che, in alcuni casi, presentano una comunità ittica paragonabile a quella di aree rocciose naturali protette.

Rispetto alla situazione attuale, pertanto, si avrà una maggiore disponibilità di superfici idonee all'instaurazione di organismi con conseguente aumento di microhabitat e popolamenti di specie.

L'incidenza sugli habitat e sulle specie sarà pertanto **Positiva**.

La nuova configurazione ottimizzata non determinerà modifiche sostanziali sul comparto esaminato rispetto a quanto già autorizzato.

La valutazione degli impatti sul fattore biodiversità per l'ottimizzazione in questione è stata analizzata e valutata nella relazione di incidenza a cui si rimanda per maggiori dettagli (Rif. Doc. No. REL-AMB-E-09012\_Rev.2).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>76</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

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

### 6.5.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale in esame possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari) e attività connesse;
- ✓ fase di esercizio:
  - presenza fisica delle strutture.

**Tabella 6.7: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 1**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari) e attività connesse	X	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Presenza fisica delle strutture	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 è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile rispetto a quanto già autorizzato.

In particolare, si evidenzia che l'ottimizzazione progettuale in esame non comporta variazioni significative in fase di cantiere, rispetto a quanto già autorizzato: non sono previste variazioni significative nel numero e nella tipologia di mezzi che saranno impiegati nella realizzazione della diga frangiflutti.

Anche in fase di esercizio, l'avvicinamento della diga verso riva, non comporterà una variazione significativa dell'impatto visivo dalla costa rispetto al progetto autorizzato.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>77</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

## 7 OTTIMIZZAZIONE 2: AREE DI DRAGAGGIO E DEPONIA - POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI

Nel presente capitolo, per ciascun comparto ambientale interessato dall' Ottimizzazione per le Aree di dragaggio e deponia, si analizzano, nell'ambito del contesto ambientale e vincolistico di riferimento, i potenziali impatti ambientali connessi alle variazioni rispetto alla soluzione progettuale autorizzata.

### 7.1 Stato della Qualità dell'Aria

#### 7.1.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra la presente ottimizzazione e lo Stato di Qualità dell'Aria possono essere così riassunte:

✓ fase di cantiere:

- emissioni aggiuntive di inquinanti gassosi in atmosfera connesse con il parziale aumento del traffico navale (in termini di mezzi/durata) associato all'incremento dei volumi di materiale dragato che dovranno essere movimentati;
- emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera ad opera dei motori dei mezzi navali impiegati per le attività di demolizione della condotta fuori esercizio ENI.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente precedentemente descritti, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sulla componente in esame è riassunta nella seguente Tabella.

**Tabella 7.1: Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 2**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera connesse con l'incremento del traffico navale associato alle modifiche delle aree di dragaggio	X	
Emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera associate ai motori dei mezzi navali impiegati per le attività di demolizione della condotta fuori esercizio ENI	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 in esame è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>78</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

In particolare, si evidenzia che:

- ✓ si è ritenuto di poter escludere il potenziale disturbo in fase di cantiere, in quanto si ritiene che rispetto a quanto già valutato per la configurazione di progetto autorizzato, nonostante l'ottimizzazione in esame comporterà un incremento delle attività di dragaggio e pertanto un possibile incremento nel numero di mezzi o nella durata dell'attività, tali modifiche non comporteranno variazioni significative in merito al contributo emissivo dei mezzi navali utilizzati. Si evidenzia, inoltre, che le attività saranno svolte ad una distanza minima di circa 8 km dalla costa;
- ✓ anche l'attività di demolizione della condotta ENI esistente avrà natura temporalmente limitata (nell'ordine di mesi con conclusione lavori prevista entro Settembre 2024) e interesserà esclusivamente l'utilizzo dei seguenti mezzi, come indicato nella nota tecnica di progetto (Doc. REL-SA-E-13026, Rev. 0 - "Nota tecnica attività di rimozione della condotta sottomarina Eni"), con operazioni che si svolgeranno per la maggior parte a distanze maggiori di 7 km dalla costa:
  - n. 1 Heavy Lift Barge per operazioni di taglio di condotta, sollevamento e recupero dei tratti tagliati, messa in sicurezza delle estremità;
  - n. 1 Cargo Barge per le operazioni di trasporto del materiale di risulta (tubazioni, cls, ecc.);
  - n. 1 impianto ROV per le ispezioni marine, prima e durante l'esecuzione delle attività.

## 7.2 Geologia e acque

### 7.2.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra l'ottimizzazione progettuale in esame e il fattore ambientale Geologia e Acque possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - prelievi e scarichi idrici per le necessità del cantiere,
  - alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque marine per movimentazione sedimenti (modifica della configurazione aree dragaggio) ed alterazione della morfologia del fondale;
  - interferenza e dismissione della condotta Eni fuori esercizio;
  - potenziali sversamenti/spandimenti accidentali dai mezzi utilizzati.

Per la fase di esercizio, data la natura dell'ottimizzazione in oggetto, non si rilevano ulteriori impatti rispetto a quanto valutato nella documentazione tecnico-ambientale del progetto autorizzato.

Sulla base della descrizione dell'ottimizzazione progettuale in esame precedentemente riportata, si riassume nella seguente tabella la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>79</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

**Tabella 7.2: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto - Ottimizzazione 2**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Prelievi idrici per le necessità del cantiere	X	
Scarichi effluenti liquidi	X	
Alterazione delle caratteristiche di Qualità delle Acque Marine per movimentazione sedimenti (modifica della configurazione aree dragaggio) ed alterazione della morfologia del fondale		X
Interferenza e dismissione della condotta Eni fuori esercizio		X
Eventi Accidentali (Sversamenti e Spandimenti)	X	

Analogamente a quanto riportato al precedente capitolo, 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 tale casistica rientrano:

- ✓ i potenziali effetti legati a prelievi e scarichi idrici per le necessità di cantiere, in quanto gli stessi sono legati al raffreddamento dei motori e zavorramento connessi all'utilizzo dei mezzi marittimi tipici delle installazioni offshore che necessitano fondamentalmente di approvvigionamenti idrici di acqua di mare. Si ritiene che tale fattore causale di impatto non comporti variazioni significative rispetto a quanto già valutato nell'iter autorizzativo data la natura temporanea dell'attività, la disponibilità della risorsa (acqua di mare), e in considerazione del fatto che le acque non subiranno alterazioni (data la natura del loro utilizzo);
- ✓ il potenziale impatto connesso a spillamenti e spandimenti in fase di cantiere, in quanto si ritiene che gli interventi previsti, rispetto alle soluzioni progettuali autorizzate, non comportino variazioni significative rispetto a quanto già valutato, in considerazione della natura eccezionale di tali eventi e degli accorgimenti che saranno adottati durante le operazioni di costruzione. Si rimarca che in fase di cantiere le imprese esecutrici dei lavori sono obbligate a 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.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>80</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

### 7.2.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Si rimanda a quanto trattato al precedente Paragrafo 6.2.2.

### 7.2.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

Come anticipato in precedenza, lo spostamento della diga paraonde ha reso necessaria l'ottimizzazione delle Aree di manovra e del canale di accesso delle LNG Carrier.

Le metodologie esecutive di scavo per la modifica delle aree di dragaggio e deponia rispetto a quanto autorizzato comportano le seguenti modifiche:

- ✓ la riconfigurazione delle aree di dragaggio a seguito del riposizionamento della diga e per tener conto delle tolleranze operative delle draghe;
- ✓ l'individuazione di un'area marina per il deposito temporaneo del materiale di scavo del punto di uscita del microtunnel a mare;
- ✓ la risoluzione dell'interferenza dell'area dragaggi con una condotta fuori esercizio Eni.

#### 7.2.3.1 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine per Movimentazione Sedimenti dalle attività di dragaggio ed alterazione della morfologia del fondale (Fase di Cantiere)

La nuova configurazione della barriera frangi flutti e delle metodologie esecutive di scavo hanno comportato le seguenti modifiche rispetto a quanto autorizzato:

- ✓ maggiori quantitativi di dragaggio per tener conto delle tolleranze operative delle draghe per raggiungere la quota minima garantita confermata pari a -15,40m (canale di accesso e manovra per un totale di volumi geometrici di scavo pari a circa 2.593.000 m<sup>3</sup> con tolleranza);
- ✓ approfondimento dragaggio sotto impronta FSRU e LNG Carrier a -17,80m (volumi geometrici di scavo pari a circa 299 m<sup>3</sup> con tolleranza);
- ✓ approfondimento del dragaggio sotto impronta diga a -17 m per preparazione aree di lavoro (volumi geometrici di scavo pari a circa 323 m<sup>3</sup> con tolleranza).

La nuova posizione della diga è stata confermata dalle simulazioni di manovra nautiche eseguite presso il Centro di Tecnica Navale Cetena di Genova e consentirà una maggiore protezione dell'ormeggio della FSRU e della metaniera mentre lascia comunque uno spazio di mare sufficiente per servire logisticamente la piattaforma con mezzi navali dedicati.

Il totale dei volumi di scavo sarà pari a circa 3.215.000 m<sup>3</sup> contro i volumi del progetto autorizzato pari a 1.905.000 m<sup>3</sup>; si evidenzia che i sedimenti dragati e riferiti al progetto già autorizzato saranno immessi nell'area denominata "RA\_02").

Pertanto, le ottimizzazioni in esame comportano un dragaggio ulteriore di circa 1.350.000 m<sup>3</sup> di sedimenti fini. Il materiale, una volta caratterizzato dal punto di vista ambientale ai sensi del DM 173/2016, sarà immerso in mare nell'area definita come "RA\_03".

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>81</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

È stata inoltre individuata un'area per la deponia temporanea dei sedimenti derivanti dallo scavo della buca di recupero della fresa a mare del Microtunnel (area exit point) pari a circa 160.000 m<sup>2</sup> ed ubicata a circa 5 km dalla costa e a sud del tracciato condotte a mare (si veda la successiva Sezione 11).

Per l'ubicazione dell'area di immersione (RA\_03) e dell'area di deponia temporanea per scavi exit-point si rimanda alla planimetria in allegato alla documentazione progettuale (DIS-AMB-B-35497\_r0).

Le attività di dragaggio su riportate potranno comportare, date le maggiori quantità di volumi di scavo in gioco, una maggiore movimentazione dei sedimenti rispetto alle soluzioni progettuali autorizzate, con conseguente incremento della torbidità delle acque marine. Inoltre, gli interventi previsti potranno comportare una alterazione della morfologia del fondale marino dovuta alla dispersione a mare dei sedimenti movimentati con conseguente rideposizione di tali sedimenti.

Nell'ambito degli approfondimenti progettuali eseguiti in fase di ingegneria di dettaglio, è stato redatto lo "Studio modellistico del trasporto solido indotto a seguito di attività di dragaggio del fondale marino in prossimità del terminal portuale di Ravenna e rilascio sedimenti dragati" (REL-AMB-E-09096) volto alla valutazione dell'impatto generato dal rilascio (o dumping) del materiale dragato nelle aree identificate per l'immersione e la deponia dei sedimenti, redatto dal Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale (DICCA) dell'Università degli Studi di Genova. Dallo Studio emerge che il plume, già dopo un'ora dal rilascio dei sedimenti, si disperde su un'area limitata (ordine di km). Infatti, per tutti gli scenari meteo-marini considerati, la concentrazione massima di sedimento in sospensione riscontrata si assesta intorno a 1 kg/m<sup>3</sup> ed è ulteriormente ridotta nel tempo grazie ai fenomeni di trasporto e diffusione. Dopo 12 ore, la plume abbandona parzialmente l'area del rilascio, assestandosi su concentrazioni molto basse (per ulteriori dettagli si rimanda al su indicato documento in allegato alla documentazione progettuale).

#### 7.2.3.1.1 Stima complessiva dell'impatto

Con riferimento agli impatti su indicati, 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 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 marino 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 sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>82</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto dai risultati dello Studio modellistico di trasporto su menzionato emerge che gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore percepibile e misurabile allo strato di colonna d'acqua interessata (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, dal momento che il ripristino delle condizioni ante operam avverrà in tempi brevi (< 1 anno) dal termine delle attività (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media in quanto legata alla tempistica delle attività di cantiere (maggiori di un anno) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è estesa, in quanto, data l'estensione delle aree di intervento, gli effetti generati dall'impatto sulla componente/ricettore possono raggiungere un'area di estensione dell'ordine di km (>5 km) (valore 3);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà nel complesso alta, in quanto potrà 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 **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	Media	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Media (14)
Reversibilità	Reversibile a breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Estesa	3	
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			
Media			



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>83</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

### 7.2.3.2 Interferenza e dismissione della condotta Eni fuori esercizio (Fase di cantiere)

Come indicato in precedenza, l'aggiornamento dell'area di dragaggio interferisce con la sealine ENI di collegamento con l'ex Terminale 3 dismesso; si prevede pertanto la rimozione del tratto interferente.

Il tratto che verrà rimosso ha una lunghezza di circa 700 m procedendo in direzione Nord-Ovest lungo un fondale con profondità comprese tra 13 e 14 m circa.

La condotta oggetto di rimozione è stata messa fuori esercizio e bonificata tra il 1995 e 2003. Pertanto, non si ritiene necessario, allo stato attuale, procedere con ulteriori attività di bonifica; verrà eseguita, in ogni caso, un'indagine preliminare con ROV/sommozzatori per valutare la posizione, le condizioni e l'interramento della condotta.

Per le attività di rimozione della condotta sottomarina Eni (come descritto nella nota tecnica di progetto, Doc. REL-SA-E-13026, Rev. 0 "Nota tecnica attività di rimozione della condotta sottomarina Eni") non sono necessarie operazioni di dragaggio in quanto la condotta verrà sorbonata nei punti in cui saranno eseguite le operazioni di taglio e imbragatura dei tronconi.

Le attività previste per il completo recupero del tratto di condotta da rimuovere sono:

1. Survey e Operazioni preliminari: l'entità dell'eventuale sorbonatura da eseguire per la messa a giorno della tubazione e pianificare le attività di rimozione.
2. Attività di aspirazione dei sedimenti mediante "sorbonatura" sopra i punti di sezionamento della condotta per la messa a giorno: sarà utilizzata un'apposita pompa di aspirazione per la sorbonatura in corrispondenza del tratto da rimuovere.
3. Taglio della condotta in spezzoni: terminate le attività di messa a giorno della condotta, l'attrezzatura di taglio subacqueo verrà dispiegata e installata. Il taglio sarà monitorato con telecamere fisse o ROV locali per monitorare ogni possibile fuoriuscita di gas o fluidi durante il processo.
4. Recupero e rimozione: al fine di evitare tensioni e/o rotture improvvise durante il recupero nella parte di pipeline sospesa tra i tensionatori posti sul mezzo navale e il fondo marino si preferisce optare per il sezionamento della tubazione direttamente sul fondale e il recupero dei singoli spezzoni.
5. Trasporto a terra e scarico sulla banchina della condotta dismessa: portate a terra le sezioni di condotta rimosse queste dovranno essere smantellate e smaltite come rifiuto.

Le attività di dismissione della condotta potranno comportare potenziali interazioni con le acque e con il fondale marino dovuta alle operazioni di sorbonatura limitatamente ai punti di sezionamento della condotta.

#### 7.2.3.2.1 *Stima complessiva dell'impatto*

Con riferimento agli impatti su indicati, 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/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>84</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in quanto il fondale marino del tratto di mare interessato dalle attività di demolizione della condotta 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 localizzata sopra i punti di sezionamento della condotta.

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 sulla componente/recettore sono molto limitati e determineranno un cambiamento non percepibile o difficilmente misurabile (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, dal momento che avverrà in tempi brevi (giorni) dal termine delle attività (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà breve e limitata alla durata della fase di rimozione della condotta (nell'ordine di alcuni mesi) (valore 2);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata in quanto circoscritta al tratto di intervento pari a circa 700m (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, su base discontinua, regolarmente e con frequenza media (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla **magnitudo** dell'impatto risulta pertanto **trascurabile** (valore complessivo pari a 8).

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	Trascurabile (8)
Reversibilità	Immediatamente reversibile	1	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>85</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Durata del fattore perturbativo	Breve	2	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			
Bassa			

### 7.2.3.3 Identificazione delle misure di mitigazione

Le misure di mitigazione da implementare saranno legate alle modalità di esecuzione delle attività attraverso l'utilizzo di tecnologie volte a minimizzare la risospensione di sedimenti.

Si evidenzia, inoltre, che sono previsti monitoraggi della torbidità e della componente biotica nella in fase di cantiere (si rimanda per i dettagli al PMA presentato Doc. n.REL-AMB-E-09009\_Rev4).

Con riferimento all'interferenza con la condotta Eni fuori esercizio non si prevedono ulteriori azioni mitigative durante le attività previste per il completo recupero del tratto di condotta da rimuovere, in quanto, come indicato in precedenza, la condotta risulta bonificata ed attualmente risulta riempita d'acqua e chiusa con flange cieche. Si rimarca, inoltre, che durante le modalità esecutive per il taglio sarà effettuato il monitoraggio con telecamere fisse o ROV locali per osservare ogni possibile fuoriuscita di gas o fluidi durante l'attività.

Le operazioni previste sono tali da minimizzare gli impatti sulla componente marina ed avverranno sotto il continuo monitoraggio degli aspetti di tutela ambientale, concludendosi con il completo ripristino dei luoghi da parte dell'operatore.

## 7.3 Suolo, Fondale marino e Specchio d'Acqua

### 7.3.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

L'Ottimizzazione 2 prevede essenzialmente modifiche ai seguenti aspetti progettuali nell'ambito della fase di cantiere:

- ✓ Aree soggette a dragaggi;
- ✓ Dismissione condotta Sottomarina;
- ✓ Sfruttamento Area Deponia Temporanea.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>86</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Le interazioni tra le opere previste dall'Ottimizzazione 2 e il fattore ambientale Suolo, Fondale Marino e Specchio d'Acqua possono essere così riassunte:

✓ fase di cantiere:

- Impiego di materie prime;
- Occupazione/limitazioni del fondale marino e dello specchio d'acqua;
- Produzione di rifiuti;
- Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti).

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente, si riporta nella seguente tabella la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame durante la sola fase di cantiere.

**Tabella 7.3: Suolo, Fondale Marino e Specchio d'Acqua, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 2**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Impiego di risorse e materie prime	X	
Occupazione/limitazioni d'uso del fondale e dello specchio d'acqua per l'attività di dragaggio		X
Occupazione/limitazioni d'uso del fondale e dello specchio d'acqua per la dismissione della condotta sottomarina		X
Occupazione/limitazioni d'uso del fondale e dello specchio d'acqua per l'area deponia temporanea		X
Pesca/Allevamenti Ittici e acquacoltura (area di deponia temporale)	X	
Produzione di rifiuti	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:

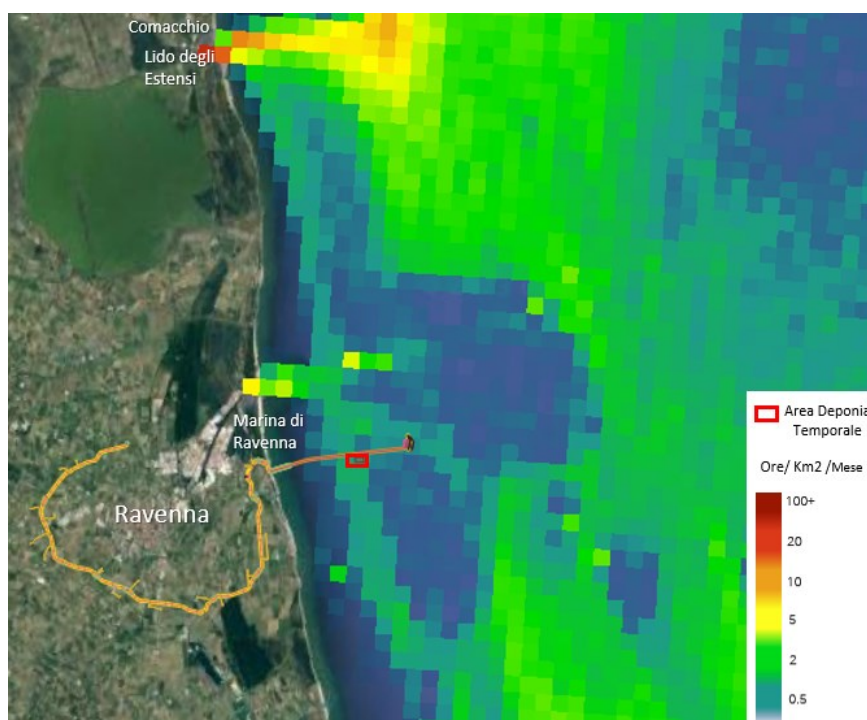
- ✓ Durante la fase di cantiere le risorse e le materie prime saranno facilmente reperibili ed il loro approvvigionamento, in termini generali, non comporterà interferenze sul valore ecologico ed economico dei siti di approvvigionamento. Le quantità di risorse utilizzate saranno limitate a quelle utilizzate dai mezzi navali impiegati e non saranno di entità tale

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>87</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

da comportare problematiche di fruibilità da parte delle comunità potenzialmente interessate.

- ✓ L'utilizzo dell'area di deponia temporanea non comporterà interferenze significative con l'attività della pesca, in primo luogo perché il possibile impatto sarà limitato nel tempo al periodo di utilizzo dell'area durante la fase di cantiere (circa 4 mesi), in secondo luogo perché, la parte offshore di progetto è ubicata in un'area dove l'attività stessa della pesca è regolamentata/vietata (come l'ancoraggio) (fonte: Navionics). Come si evince dalla seguente immagine (fonte: Emodnet), la media annuale (dal 2017 al 2022) riferita all'attività della pesca si attesta al di sotto delle 2 ore/km<sup>2</sup>/mese, quindi inferiore alla media registrata in altre aree nelle vicinanze.



**Figura 7.1: Media Annuale dell'Attività della Pesca 2017 – 2022 – Fonte: EMODNET**

- ✓ L'utilizzo dell'area di deponia temporanea comporterà interferenze nulle/non significative per le zone di allevamento ittico e acquacoltura; infatti, in un raggio di indagine di 5 km dall'opera (secondo le fonti analizzate tra cui il portale Navionics ed i più recenti avvisi ai naviganti) non sono presenti aree di allevamento o acquacoltura, gli allevamenti ittici più vicini hanno una distanza di circa 9/10 km.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>88</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

- ✓ I rifiuti prodotti in fase di cantiere saranno conferiti ad impianti di recupero/smaltimento previa attribuzione del codice C.E.R. ed in completa ottemperanza delle normative vigenti in materia di rifiuti.
- ✓ 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.

### 7.3.2 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 i principali potenziali recettori ed elementi di sensibilità, rispetto al progetto autorizzato, sono il fondale marino dragato e occupato temporaneamente per lo stoccaggio dei materiali di risulta degli scavi dell'exit point e lo specchio d'acqua occupato limitatamente dai mezzi navali di cantiere per le manovre di dragaggio, deposito materiali e ripescaggio nell'area di deponia temporanea, e di deposito di maggiori quantitativi di materiale dragato nell'area definita come RA\_03.

### 7.3.3 Valutazione degli Impiatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 7.3.3.1 Attività di Dragaggio

Come descritto nella Relazione Illustrativa delle Modifiche e Ottimizzazioni Progettuali (Doc. N° SPC. REL-VDO-E-00030), la modifica dell'attività di dragaggio prevede:

- ✓ La rilocazione della diga frangi flutti e dal nuovo sviluppo planimetrico comporteranno una traslazione verso nord-est del canale di ingresso/uscita ed un ampliamento dell'area di manovra. La conseguenza di questo spostamento è una variazione dell'impronta di dragaggio, che di fatto viene traslata verso nord-est e risagomata per mantenere gli spazi di manovra inalterati rispetto alla configurazione precedente;
- ✓ L'incremento delle profondità di dragaggio sotto l'impronta della nuova diga da 15,40 m a -17,00 m;
- ✓ L'incremento delle profondità di dragaggio da 15,40 m a -17,80 m sotto l'impronta di ormeggio della FSRU e della metaniera per incrementare il franco di sicurezza rispetto al fondale marino nella posizione di ormeggio.

#### 7.3.3.1.1 *Stima complessiva dell'impatto*

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/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>89</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso ricadendo nella medesima Sub-area A3\_07 (uso prioritario: settore energetico) del progetto autorizzato;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso proprio con riferimento alla specifica destinazione d'uso della sub-area A3\_07 (uso prioritario: 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 quanto gli effetti generati inducono un cambiamento soprattutto nella componente Fondale Marino percepibile e progressivamente misurabile durante la fase di realizzazione dell'opera (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile a medio termine, in quanto l'attività di dragaggio induce un cambiamento della componente Fondale Marino permanente e gli effetti generati dall'impatto sono tali da non consentire un ripristino delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore se non nell'arco di molti anni (valore 4);
- ✓ la durata del fattore perturbativo (inteso come attività di dragaggio) 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 all'area identificata di manovra della FSRU e metaniera e dell'impronta della diga Frangi Flutti (valore 2);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà media, protraendosi durante la fase progettuale di cantiere (valore 3);
- ✓ 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)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>90</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Reversibilità	Reversibile a lungo termine	4	
Durata del fattore perturbativo	Media	3	
Scala spaziale	Limitatamente estesa	2	
Frequenza del fattore perturbativo	Media	3	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			
Media			

### 7.3.3.2 Dismissione Condotta Sottomarina

A seguito della modifica del canale di accesso e delle aree di manovra che ha di conseguenza traslato l'area soggetta a dragaggio, si rende necessaria la dismissione di parte della condotta sottomarina fuori esercizio di diametro DN 600 (24") di proprietà ENI.

La potenziale incidenza delle operazioni di dismissioni della condotta sottomarina sulle componenti ambientali analizzate, è legata principalmente alle attività delle navi e dei mezzi di cantiere che opereranno limitatamente ad un'area di circa 47.500 m<sup>2</sup> in un periodo di qualche mese (inferiore ad 1 anno) durante la fase di cantiere.

#### 7.3.3.2.1 Stima complessiva dell'impatto

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 A3\_07 (uso prioritario: settore energetico).
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso proprio con riferimento alla specifica destinazione d'uso della sub-area A3\_07 (uso prioritario: settore energetico).

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta basso.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>91</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti generati inducono un cambiamento nella componente Fondale Marino e Specchio d'Acqua percepibile e progressivamente misurabile durante la fase di cantiere (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile a breve termine, in considerazione della natura dell'intervento che prevede la dismissione parziale di un'opera sottomarina inutilizzata (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà breve, in quanto legata alla tempistica prevista per le attività di cantiere di qualche mese (< 1 anno) (valore 2);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata all'area intervento stessa, poiché gli effetti generano un cambiamento nella componente ambientale, soprattutto per il fondale marino, misurabile solo presso il sito in cui viene generato l'impatto o nelle immediate vicinanze (<1 km) (valore 1);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà Bassa, protraendosi per una durata limitata della fase di cantiere (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
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Bassa (9)
Reversibilità	Reversibile a breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Breve	2	
Scala spaziale	Localizzata	1	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>92</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Frequenza del fattore perturbativo	Bassa	2	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			
Bassa			

### 7.3.3.3 Area di Deponia Temporanea

L'area identificata come deponia temporanea avrà un'area totale di circa 164.000 m<sup>2</sup> per l'immersione dei materiali di risulta dalle operazioni di scavo dell'area dell'exit point; la durata di utilizzo di tale area è stimata in circa 4 mesi; i mezzi navali di cantiere per le manovre di deposito materiali e ripescaggio dovranno essere coordinati opportunamente tra loro e le attività segnalate agli Enti preposti (quali ad esempio la Capitaneria di Porto) che ne segnalerà il posizionamento ai naviganti secondo quanto stabilito dalle normative in vigore.

#### 7.3.3.3.1 *Stima complessiva dell'impatto*

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 ricadendo nella Sub-area A3\_06 (acquacoltura, pesca, ambiente, Oil&Gas);
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso in considerazione della capacità dei possibili recettori di recuperare il proprio stato ante operam data principalmente dalla non vicinanza di elementi sensibili quali zone di acquacoltura, aree soggette all'attività della pesca e strutture Oil&Gas.

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 quanto gli effetti generati inducono un cambiamento nella componente Fondale Marino e Specchio d'Acqua percepibile e progressivamente misurabile durante la fase di stoccaggio dei materiali nell'area di deponia dedicata temporaneo (valore 2);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>93</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

- ✓ l'impatto sarà reversibile a breve termine, in quanto gli effetti generati sono tali da consentire un ripristino delle condizioni Ante Operam nell'arco temporale indicativo di 1 anno, ovvero durante la fase di utilizzo dell'area di deponia (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà breve, in quanto legata alla tempistica prevista per le attività di cantiere e di permanenza nell'area temporanea dei materiali di risulta dagli scavi, ovvero circa 4 mesi (< 1 anno) (valore 2);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata all'area di deponia temporanea stessa, poiché gli effetti generano un cambiamento nella componente ambientale, soprattutto per il fondale marino, misurabile solo presso il sito in cui viene generato l'impatto o nelle immediate vicinanze (<1 km) (valore 1);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà bassa, protraendosi per una durata limitata della fase di cantiere (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
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Bassa (9)
Reversibilità	Reversibile a breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Breve	2	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Media	2	
Segno dell'impatto	Negativo	-	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>94</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
<b>Significatività</b>			
<b>Bassa</b>			

## 7.4 Biodiversità

### 7.4.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Biodiversità possono essere così riassunte:

✓ fase di cantiere:

- Risospensione dei sedimenti con conseguente alterazione degli habitat per attività di dragaggio;
- Emissioni sonore sottomarine per la dismissione della condotta ENI fuori esercizio;
- Traffico navale con i mezzi di cantiere.

**Tabella 7.4: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto - Ottimizzazione 2**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Alterazione degli habitat per sospensione dei sedimenti dovuta alle attività di dragaggio e alla nuova area di deponia		X
Aumento del traffico navale derivante dai mezzi di cantiere	X	
Emissioni sonore sottomarine per la dismissione della condotta Eni fuori esercizio	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 il potenziale disturbo in fase di cantiere, in quanto si ritiene che l'incremento del traffico navale sia trascurabile rispetto a quanto già autorizzato;
- ✓ Si è ritenuto di poter escludere le emissioni sonore sottomarine in fase di cantiere in quanto si ritiene che l'incremento sia trascurabile rispetto alla situazione attuale,



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>95</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

considerata anche la limitata parte di rimozione della condotta realmente interferente con l'area di dragaggio.

#### 7.4.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Per i dettagli si veda il paragrafo 6.4.2.

#### 7.4.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

##### 7.4.3.1 Alterazione degli habitat per sospensione dei sedimenti dovuta alle attività di dragaggio e alla nuova area di deponia

Per quanto riguarda le interferenze di tipo indiretto sugli habitat, le attività di scavo utili all'approfondimento dei canali di accesso delle navi metaniere e delle relative manovre, determineranno una risospensione e dispersione dei sedimenti, con conseguente aumento della torbidità che potrebbe alterare lo stato di salute degli habitat presenti nelle aree circostanti lo scavo.

Le attività di movimentazione sedimenti e le metodologie esecutive di scavo per il dragaggio comportano:

- Portare in conto le tolleranze di scavo per il dragaggio a quota -15,40 m su tutta l'area (overdregging);
- Approfondimento dragaggio sotto impronta FSRU e LNG Carrier a -17,80 m;
- Approfondimento del dragaggio sotto impronta diga a -17 m per preparazione aree di lavoro.

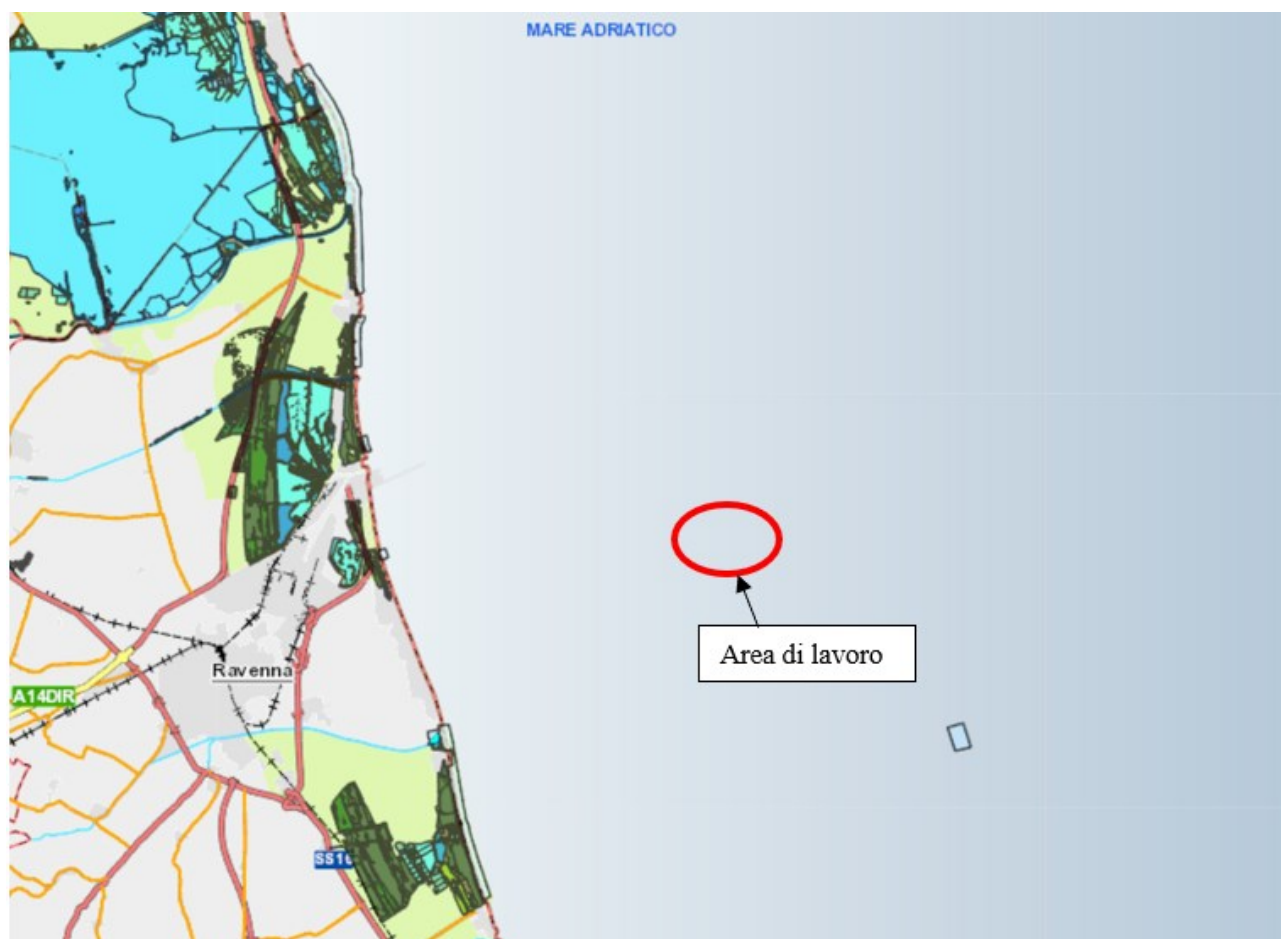
Tra le azioni progettuali proposte è stata inoltre individuata un'area di deponia temporanea dei sedimenti derivanti dallo scavo della buca di recupero della fresa a mare del Microtunnel, posizionata a circa 5 km dalla costa e a sud del tracciato condotte a mare.

La valutazione degli impatti sul fattore biodiversità per l'ottimizzazione in questione è stata analizzata e valutata nella relazione di incidenza a cui si rimanda per maggiori dettagli (Rif. Doc. No. REL-AMB-E-09012\_Rev.2).

In linea generale, l'impatto è ritenuto non significativo in virtù dell'assenza di biocenosi sensibili nell'area interessata dalle lavorazioni.

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>NQ/R22199</b>	UNITÀ
	LOCALITA' <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	PROGETTO / IMPIANTO <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>96</u> di <u>136</u>	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1



**Figura 7.2: Carta degli habitat natura 2000 dell'Emilia- Romagna (Fonte: Geoportale regionale). Nell'ovale rosso l'area interessata dagli scavi**

#### 7.4.3.1.1 Stima complessiva dell'impatto

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:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>97</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

- ✓ 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);
- ✓ 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	-	-	
Significatività			
Bassa			

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>98</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

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

### 7.5.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale in esame possono essere così riassunte:

✓ fase di cantiere:

- presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari) e attività connesse (dragaggi).

La tipologia di intervento analizzata non comporterà alcun impatto in fase di esercizio.

**Tabella 7.5: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 2**

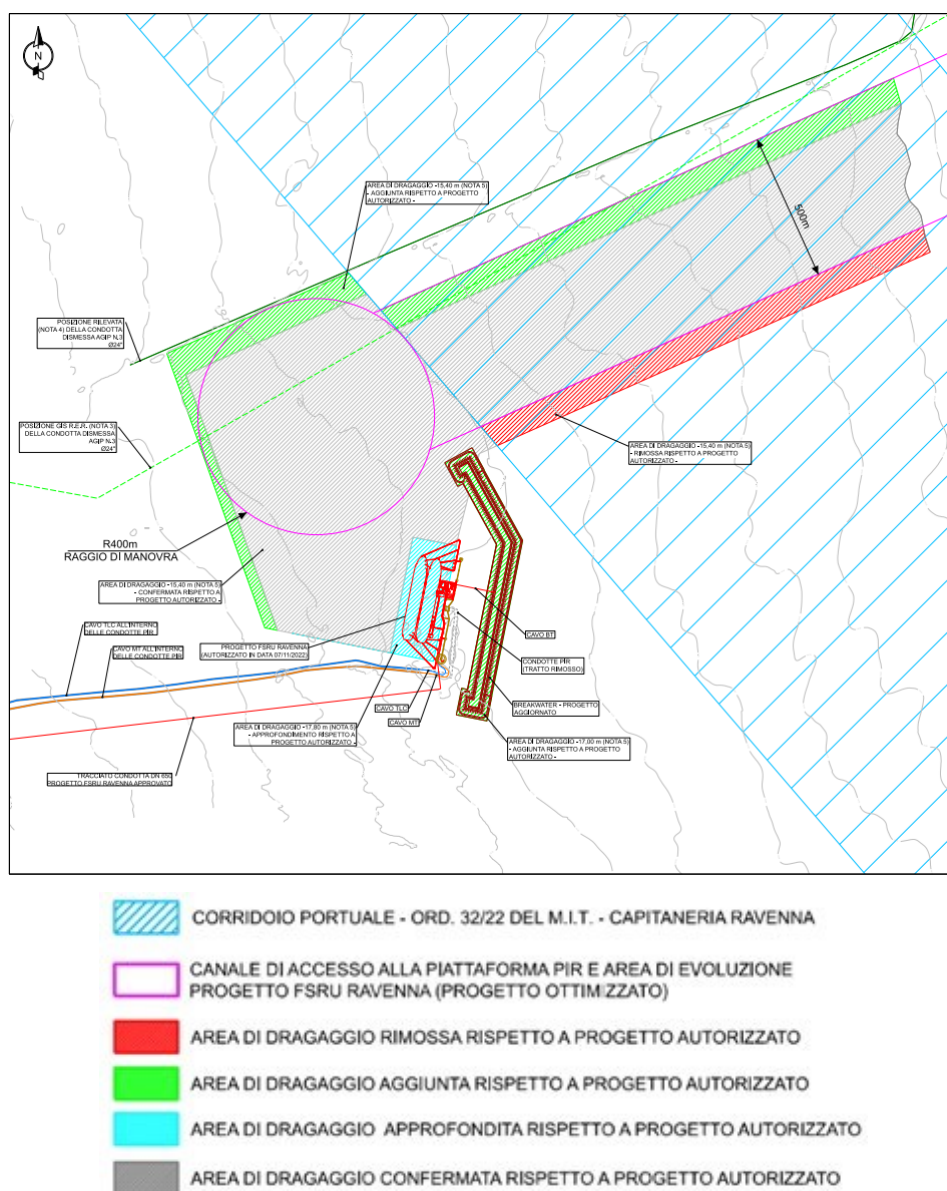
Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari) e attività connesse (dragaggi)	X	

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 è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile rispetto a quanto già autorizzato.

In particolare, si evidenzia che l'ottimizzazione progettuale in esame non comporterà variazioni significative in termini di numero e tipologia di mezzi impiegati, rispetto a quanto già valutato ed autorizzato. Le aree di dragaggio saranno riviste, con un lieve incremento totale della superficie (si veda la seguente figura) e delle profondità in alcuni punti specifici.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>99</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1



**Figura 7.3: Sovrapposizione Nuove Aree di Dragaggio e Aree di Dragaggio Autorizzate**

Le ottimizzazioni comportano un dragaggio di circa ulteriori 1.350.000 m<sup>3</sup> di sedimenti fini rispetto a quanto già autorizzato.

Tale materiale sarà immerso in mare nel sito RA\_03, per il quale l'Autorità sta finalizzando le relative autorizzazioni.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>100</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

## 8 OTTIMIZZAZIONE 3: PIATTAFORMA DI ACCOSTO MODIFICATA - POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI

Nel presente capitolo, per ciascun comparto ambientale interessato dall' Ottimizzazione per la Piattaforma di accosto modificata, si analizzano, nell'ambito del contesto ambientale e vincolistico di riferimento, i potenziali impatti ambientali connessi alle variazioni rispetto alla soluzione progettuale autorizzata.

### 8.1 Geologia e acque

#### 8.1.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra l'ottimizzazione progettuale in esame e il fattore ambientale Geologia e Acque possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - prelievi e scarichi idrici per le necessità del cantiere,
  - potenziali sversamenti/spandimenti accidentali dai mezzi utilizzati,
  - interazione con il fondale per l'adeguamento ottimizzato della piattaforma di accosto;
- ✓ fase di esercizio:
  - interazioni con la morfologia del fondale per la presenza fisica delle strutture.

Sulla base della descrizione dell'ottimizzazione progettuale in esame precedentemente riportata, si riassume nella seguente tabella la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame

**Tabella 8.1: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto - Ottimizzazione 3**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/ Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Prelievi idrici per le necessità del cantiere	X	
Scarichi effluenti liquidi	X	
Eventi Accidentali (Sversamenti e Spandimenti)	X	
Interazioni con il fondale per la modifica della piattaforma di accosto	X	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Alterazione della morfologia del fondale per presenza fisica delle strutture	X	



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>101</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

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 rispetto a quanto già autorizzato.

In particolare, per la fase di cantiere:

- si rimanda alle considerazioni effettuate nelle precedenti sezioni in merito ai potenziali effetti legati a prelievi e scarichi idrici per le necessità di cantiere, nonché al potenziale impatto connesso a spillamenti e spandimenti;
- si evidenzia che le ottimizzazioni degli arredi di ormeggio non comportano variazioni in termini di interazioni con il fondale marino rispetto a quanto già autorizzato. Al contrario, si rimarca come l'ottimizzazione della disposizione delle apparecchiature installate sul deck principale della piattaforma di ormeggio ne riduce le dimensioni totali planimetriche (da 60 m x 54 m autorizzate all'attuale configurazione ottimizzata di 54 m x 48 m circa).

Per la fase di esercizio:

- si evidenzia che l'alterazione della morfologia del fondale per la presenza fisica delle strutture sulla piattaforma Petra esistente risulta trascurabile rispetto al progetto autorizzato, in quanto l'ottimizzazione prevede un miglioramento del sistema costruttivo in termini di interazione con il fondale, in quanto si prevede la sostituzione della struttura su pali infissi autorizzata con una struttura, più snella e funzionale, su Jacket (struttura tubolare a forma di traliccio ancorato sul fondale marino per mezzo di quattro pali). Inoltre, i n° 3 pali di fondazione aggiunti con la finalità di supportare eventuali integrazioni al sistema delle utilities di piattaforma (quali l'antincendio e l'implementazione di un sistema di mitigazione delle schiume di seguito descritto) non comporteranno interazioni significative con il fondale in luogo della generale ottimizzazione del sistema costruttivo ottimizzato.

#### 8.1.2 Identificazione delle Misure di Mitigazione

Sono previsti accorgimenti tecnici volti a mitigare e/o contenere una eventuale formazione di schiume che potrebbero originarsi dal naturale mescolamento dell'acqua di mare dovuta al funzionamento del sistema di rigassificazione.

In particolare, il sistema studiato prevede l'installazione di un idoneo sistema di panne galleggianti opportunamente vincolate allo scafo della prua della FSRU e alla piattaforma, al fine di ottenere una zona di calma dove la turbolenza dello scarico potrà dissolversi o eventualmente essere abbattuta attraverso l'installazione di due sistemi di erogazione di acqua di mare (spruzzatori) opportunamente dimensionati ed installati sulle briccole più prossime al punto di scarico.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>102</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

## 8.2 Suolo, Fondale marino e Specchio d'Acqua

### 8.2.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra la nuova configurazione della piattaforma di accosto (Ottimizzazione 3) e il fattore ambientale Suolo, Fondale Marino e Specchio d'Acqua possono essere così riassunte:

✓ fase di cantiere e di esercizio:

- Occupazione/limitazioni del fondale marino e dello specchio d'acqua.

In termini generali, le modifiche previste dall'ottimizzazione 3 del progetto alla piattaforma di accosto, comporteranno una minor occupazione dello Specchio d'Acqua rispetto al progetto autorizzato in quanto le dimensioni della nuova piattaforma passano da 54x60 m a 48x54 m.

Un'altra modifica al sistema di accosto è riferita alla struttura prevista per il sostegno della piattaforma stessa che sarà su jacket e non su pali. Questo avrà un minor impatto sul Fondale Marino.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente, si riporta nella seguente tabella la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame.

**Tabella 8.2: Suolo, Fondale Marino e Specchio d'Acqua, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 3**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE / ESERCIZIO</b>		
Occupazione/limitazioni del fondale marino e Specchio d'Acqua	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni 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, per quanto concerne l'occupazione del fondale marino e dello specchio d'acqua, l'ottimizzazione 3 di progetto si configura come un fattore migliorativo e mitigante rispetto al progetto autorizzato, in quanto è prevista una minore occupazione sia del fondale marino che dello specchio d'acqua.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>103</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

### 8.2.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

In riferimento al contesto progettuale in cui si inserisce l'ottimizzazione 3, ed in linea generale, i principali elementi di sensibilità analizzati sono l'utilizzo dello Specchio d'Acqua e il Fondale Marino. Non si rilevano potenziali ricettori differenti da quanto precedentemente analizzato.

### 8.2.3 Identificazione delle Misure di Mitigazione

Come descritto nei paragrafi precedenti, le modifiche alla piattaforma di accosto previste dal nuovo progetto si configurano come un'ottimizzazione rispetto all'assetto precedentemente autorizzato a cui è associato un fattore mitigante alla potenziale incidenza sull'aspetto ambientale analizzato.

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

### 8.3.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale in esame possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari) e attività connesse.
- ✓ fase di esercizio:
  - presenza fisica delle strutture.

**Tabella 8.3: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 3**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari) e attività connesse	X	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Presenza fisica delle strutture	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 è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile rispetto a quanto già autorizzato.

In particolare, si evidenzia che l'ottimizzazione progettuale in esame non comporta variazioni significative in fase di cantiere, rispetto a quanto già autorizzato: non sono previste variazioni significative nel numero e nella tipologia di mezzi comunque già previsti per gli interventi di

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>104</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

adeguamento della piattaforma di accosto. Anche le tempistiche di cantiere rimarranno sostanzialmente invariate.

Anche in fase di esercizio, considerando l'entità degli interventi, la distanza dalla costa e la presenza della FSRU a schermare gran parte della vista sulla piattaforma di accosto, dalla riva, non si ritiene che l'impatto sul paesaggio possa subire alterazioni rispetto al progetto autorizzato.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>105</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

## 9 OTTIMIZZAZIONE 4: ALLACCIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA MEDIANTE CAVO SOTTOMARINO MT DA TERRA E INSTALLAZIONE NUOVA CABINA ENEL - POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI

Nel presente capitolo, per ciascun comparto ambientale interessato dall' Ottimizzazione di Allacciamento dell'alimentazione elettrica mediante cavo sottomarino MT e installazione nuova cabina ENEL, si analizzano, nell'ambito del contesto ambientale e vincolistico di riferimento, i potenziali impatti ambientali connessi alle variazioni rispetto alla soluzione progettuale autorizzata.

### 9.1 Stato della Qualità dell'Aria

#### 9.1.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra la presente ottimizzazione e lo Stato di Qualità dell'Aria possono essere così riassunte:

✓ fase di cantiere

- emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera ad opera dei motori dei mezzi navali impiegati nelle lavorazioni per la realizzazione dell'allacciamento dell'alimentazione elettrica.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente precedentemente descritti, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sulla componente in esame è riassunta nella seguente Tabella.

**Tabella 9.1 Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 4**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera ad opera dei motori dei mezzi navali impiegati nelle lavorazioni per la realizzazione dell'allacciamento dell'alimentazione elettrica	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 in esame è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>106</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

In particolare, si evidenzia che:

- ✓ si è ritenuto di poter escludere il potenziale impatto in fase di cantiere poiché le attività relative alla posa del cavo MT e TLC avranno natura temporalmente circoscritta (stimati circa 6 mesi) e saranno eseguite sostanzialmente mediante l'utilizzo di un supply vessel equipaggiato con verricello di tiro senza in tal senso andare a generare variazioni significative delle emissioni in atmosfera rispetto alle attività di cantiere della configurazione precedentemente autorizzata.

## 9.2 Geologia e acque

### 9.2.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra l'ottimizzazione progettuale in esame e il fattore ambientale Geologia e Acque possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - interazioni con le acque marine e con il fondale per installazione del cavo offshore elettrico MT e del cavo TLC,
  - interferenza per nuovo collegamento elettrico a media tensione (MT) per installazione nuova cabina ENEL in adiacenza all'area ex-Sarom di Punta Marina;
- ✓ fase di esercizio:
  - presenza fisica delle strutture (nuova cabina ENEL).

Sulla base della descrizione dell'ottimizzazione progettuale in esame precedentemente riportata, si riassume nella seguente tabella la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame.

**Tabella 9.2: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto - Ottimizzazione 4**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Interazioni con le acque marine e con il fondale per installazione del cavo offshore MT e del cavo TLC	X	
Installazione nuova cabina ENEL (area ex-Sarom di Punta Marina)	X	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Presenza fisica delle strutture (nuova cabina ENEL)	X	



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>107</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Analogamente a quanto riportato al precedente capitolo, 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 rispetto a quanto autorizzato.

In particolare, per la fase di cantiere:

- facendo riferimento a quanto autorizzato, si evidenzia che non era previsto un cavo di alimentazione per la piattaforma di ormeggio, mentre per il tracciato marino autorizzato il cavo TLC seguiva una rotta interrata parallela a quella della condotta sottomarina DN650 per approdare a terra all'interno del microtunnel costiero. L'attività di ottimizzazione, oltre a prevedere il nuovo cavo elettrico MT, prevede una modifica di installazione del cavo TLC che non sarà più posizionato all'interno del microtunnel del gasdotto DN 650 ma inserito all'interno della tubazione esistente PIR fuori esercizio. L'installazione dei cavi sottomarini di alimentazione (MT) e telecomando (TLC) avverrà mediante il ri-utilizzo delle linee di scarico di collegamento del terminale ex-Sarom con la piattaforma a mare; i cavi di alimentazione MT e TLC seguiranno un tracciato parallelo ognuno all'interno di una linea PIR (il cavo TLC in fibra ottica sarà installato all'interno della condotta PIR nord, mentre il cavo di alimentazione MT della linea PIR sud). Oltre a costituire una ulteriore garanzia di alimentazione elettrica della Piattaforma rispetto a quanto previsto nel progetto autorizzato, tale ottimizzazione ha consentito di ottimizzare le modalità di posa limitando gli impatti di posa sul fondale marino. Pertanto, rispetto a quanto autorizzato, la modalità di posa dei due cavi può considerarsi migliorativa rispetto a quanto precedentemente valutato (per il cavo TLC), in quanto il sistema cavi MT/TLC raggiungerà la piattaforma riutilizzando, per gran parte del suo tracciato, le condotte PIR (ora di proprietà Snam) costituite, ciascuna, da un doppio tubo in acciaio (tecnologia cosiddetta "pipe-in-pipe") in cui il mantello esterno ha un diametro DN 700(28') e la condotta interna ha un diametro DN 550 (22");
- la cabina ENEL di nuova realizzazione e il relativo cavo di alimentazione elettrica MT sarà installata presso l'Area ex-Sarom a Punta Marina e si allaccerà alla cabina di arrivo alimentazione MT sulla piattaforma di ormeggio offshore PETRA. La cabina ENEL sarà costituita da un box prefabbricato in cemento armato con fondazione poggiata su una platea in c.a. con scavo di fondazione limitato al primo metro di profondità (di 80 cm circa) posizionato su un piazzale asfaltato limitrofo a via del Lungomare C. Colombo a Punta Marina. Per il nuovo collegamento elettrico MT la soluzione studiata prevede la posa di circa 200 metri di cavidotto (dall'esistente cabina denominata "238147 PUNTAMARINA" alla nuova cabina in area ex-Sarom) sotto la sede stradale di Viale Sirti e l'attraversamento di Viale Cristoforo Colombo per raggiungere la nuova cabina. Date le modalità operative su descritte, l'impatto sulla componente per tale attività si ritiene trascurabile, in quanto l'inserimento della nuova cabina MT e il passaggio dei cavi MT/LTC non alterano lo stato geologico ed idrogeologico del sito di intervento interessato dall'opera. Infatti, le attività di scavo

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>108</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

previste risultano molto limitate (complessivamente si movimenteranno circa 110 m<sup>3</sup> di terreno) e superficiali (la profondità degli scavi non supera un metro dal piano campagna).

Per la fase di esercizio:

- si ritiene che l'alterazione della morfologia per la presenza fisica delle strutture a terra rispetto a quanto precedentemente valutato (nuova cabina ENEL) risulta trascurabile date le limitate dimensioni della struttura (circa 8,5 m x 2,5 m e altezza pari a circa 2,5 m) e le modalità di fondazione previste.

#### 9.2.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Sulla base di quanto riportato in precedenza, i recettori potenzialmente impattati dall'ottimizzazione in esame per la connessione elettrica con cavo MT e modifica del tracciato del cavo TLC a fibra ottica sono rappresentati:

- ✓ dalle acque marino costiere;
- ✓ da aree potenzialmente soggette a rischi naturali;
- ✓ dalle aree contaminate.

La nuova cabina elettrica di Media Tensione da cui parte il nuovo cavo elettrico MT che andrà ad alimentare la piattaforma di ormeggio rientra nelle aree interessate dal vincolo idrogeologico ai sensi del Regio Decreto 30/12/1923 n. 3267, come desumibile dalle perimetrazioni desunte dalle cartografie consultabili sui portali della Regione Emilia-Romagna (per i dettagli si rimanda alla Relazione Vincolo Idrogeologico REL-AMB-E-35021).

Per quanto concerne le acque marine costiere si rimanda a quanto precedentemente riportato (Tabella 6.3).

#### 9.2.3 Identificazione delle Misure di Mitigazione

Qualora necessario, durante la posa dei cavi sottomarini MT/TLC, potranno essere adottate misure di mitigazione mediante l'impiego di panne assorbenti all'uscita della condotta a mare, volte al contenimento di sostanze di varia natura potenzialmente presenti all'interno della condotta ormai in disuso, evitando pertanto potenziali interazioni con le acque marine.

### 9.3 Suolo, Fondale marino e Specchio d'Acqua

#### 9.3.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra le opere previste dall'ottimizzazione 4 e il fattore ambientale Suolo, Fondale Marino e Specchio d'Acqua possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - Impiego di materie prime,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>109</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

- Occupazione/limitazioni di suolo, fondale marino e specchio d'acqua;
  - Produzione di rifiuti,
  - Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti).
- ✓ fase di esercizio:
- Occupazione/limitazioni di suolo, fondale marino e specchio d'acqua;

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente, si riporta nella seguente tabella la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame.

**Tabella 9.3: Suolo, Fondale Marino e Specchio d'Acqua, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 4**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Impiego di materie prime	X	
Occupazione/limitazioni del suolo, fondale marino e Specchio d'Acqua	X	
Produzione di rifiuti	X	
Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti)	X	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Occupazione/limitazioni del suolo	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni 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:

- ✓ Durante la fase di cantiere le risorse e le materie prime potranno essere facilmente reperibili ed il loro approvvigionamento, in termini generali, potrà non comportare interferenze sul valore ecologico ed economico dei siti di approvvigionamento. Le quantità di risorse utilizzate potranno essere limitate e non di entità tale da comportare problematiche di fruibilità da parte delle comunità potenzialmente interessate.
- ✓ Si prevede una minor occupazione di fondale marino e specchio d'acqua sia in fase di cantiere che di esercizio in quanto l'utilizzo dei PIR esistenti fa sì che l'impronta del cablaggio sul fondale marino sia presumibilmente simile a quella delle strutture esistenti nell'assetto e nelle condizioni attuali. L'occupazione dello specchio d'acqua in fase di cantiere risulta non significativo/trascurabile rispetto al progetto originale, in quanto l'impiego di mezzi navali risulta limitato. L'occupazione di suolo è limitata ai mezzi che

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>110</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

saranno impiegati a terra per la costruzione della cabina elettrica in un'area limitata posta in adiacenza all'area ex-Sarom di Punta Marina, con accesso diretto alla strada denominata Lungomare C. Colombo.

- ✓ I rifiuti prodotti in fase di cantiere saranno conferiti ad impianti di recupero/smaltimento previa attribuzione del codice C.E.R. ed in completa ottemperanza delle normative vigenti in materia di rifiuti.
- ✓ 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.
- ✓ Durante la fase di esercizio del terminale, la cabina elettrica, date le dimensioni contenute (pari a 9,30 m x 2,50 m ed un'altezza pari a 2,55 m) avrà un'occupazione permanente sul suolo trascurabile.

#### 9.3.2 Identificazione delle Misure di Mitigazione

Come descritto nei paragrafi precedenti, le modifiche progettuali previste al sistema di allacciamento dell'alimentazione elettrica mediante cavo sottomarino MT e l'installazione della nuova cabina Enel si configurano come un'ottimizzazione rispetto all'assetto precedentemente autorizzato ed un fattore mitigante alla potenziale incidenza sull'aspetto ambientale analizzato.

## 9.4 Biodiversità

### 9.4.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Biodiversità possono essere così riassunte:

- ✓ Fase di cantiere:
  - emissioni sonore da mezzi e macchinari di cantiere;
- ✓ Fase di esercizio:
  - Occupazione/sottrazione permanente di habitat.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente, 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/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>111</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

**Tabella 9.4: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 4**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Emissioni sonore da mezzi e macchinari	X	
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Occupazione/Sottrazione di habitat e habitat di specie	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 il potenziale disturbo in fase di cantiere, in quanto si ritiene che l'incremento delle emissioni acustiche per la realizzazione della cabina sia del tutto trascurabile in considerazione della temporaneità delle attività previste in ambito già antropizzato;
- ✓ In fase di esercizio, la potenziale incidenza sulla frammentazione/occupazione permanente di porzioni di habitat in corrispondenza dei nuovi impianti (Cabina ENEL avente dimensioni pari a 8,5 x 2,5 x 2,5 m) è da ritenersi del tutto trascurabile sul comparto in esame in quanto sarà ubicata in ambito già antropizzato privo di formazioni naturali e seminaturali riconducibili ad habitat di interesse comunitario.

Per maggiori dettagli si rimanda interamente allo Studio di Incidenza Ambientale (Rif. Doc. No. REL-AMB-E-09012\_Rev.2).

#### 9.4.2 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).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>112</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Potenziale Recettore	Distanza Minima Approdo [km]
EUAP 0181 Parco Regionale Delta del Po	Distanza minima circa 50 m
ZSC/ZPS IT4070006 Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina	Direttamente interessato per l'uscita del pozzo del microtunnel previsto per la posa del cavo elettrico di MT e della realizzazione della cabina ENEL
EUAP0069 Pineta di Ravenna	Distanza minima circa 0,1 km

#### 9.4.3 Valutazione degli Impiatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

Come già anticipato nel precedente paragrafo le ottimizzazioni progettuali proposte non prevedono impatti significativi/da valutare rispetto al comparto esaminato. Per maggiori dettagli si rimanda interamente alla relazione di incidenza ambientale (Rif. Doc. No. REL-AMB-E-09012\_Rev.2).

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

#### 9.5.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale in esame possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
  - presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari) e attività connesse.
- ✓ fase di esercizio:
  - presenza fisica delle strutture.

**Tabella 9.5: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 4**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari) e attività connesse	X	



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>113</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Presenza fisica delle strutture		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 è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile rispetto a quanto già autorizzato.

In particolare, si evidenzia che l'ottimizzazione progettuale in esame non comporta variazioni significative in fase di cantiere, rispetto a quanto già autorizzato: non sono previste variazioni significative nel numero e nella tipologia di mezzi che saranno impiegati.

#### 9.5.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo 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 9.6: Sistema Paesaggistico, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori**

Potenziale Recettore	Distanza Minima Interventi/Opere [km]
Area di notevole interesse pubblico "Area litoranea compresa tra la foce dei fiume Uniti e il Molo foraneo Sud nel comune di Ravenna - zona Piallasa Piomboni" (Art. 136 del D. Lgs 42/04)	Direttamente interessata dalle opere a terra (cabina Enel MT)
Territori costieri compresi in una fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare (Art. 142, comma 1, lett. "a", D. Lgs 42/04)	Direttamente interessata dalle opere a terra (cabina Enel MT)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>114</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

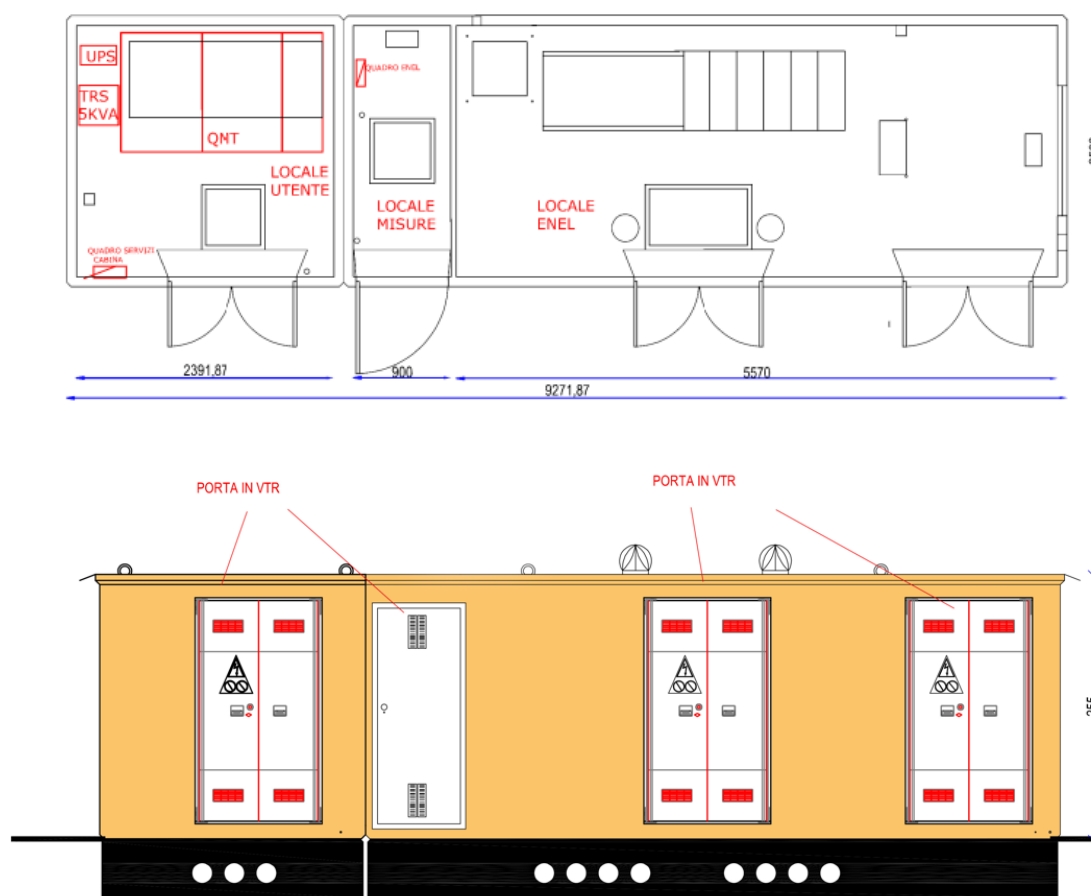
Potenziale Recettore	Distanza Minima Interventi/Opere [km]
ZSC/ZPS IT4070006 "Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina"	Direttamente interessata dalle opere a terra (cabina Enel MT)

### 9.5.3 Valutazione degli Impiatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### Impatto Percettivo connesso alla Presenza di Nuove Strutture in Fase di Esercizio

L'impatto percettivo dell'ottimizzazione in esame è connesso principalmente alla presenza della nuova cabina Enel MT.

In corrispondenza dell'area di approdo, presso l'area Microtunnel (Area ex-Sarom) a Punta Marina, sarà difatti installata una cabina Enel MT, di dimensioni pari a circa 8,5 m x 2,5 m e altezza pari a circa 2,5 m.



**Figura 9.1: Planimetria e Prospetto Nuova Cabina MT**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>115</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

L'installazione della cabina è prevista su un piazzale esistente, attualmente di pertinenza di un autolavaggio.

Per tale opera potrà essere prevista un'opera di mascheramento con elementi di tipo arbustivo riferibili alla vegetazione potenziale caratteristica per l'area in esame.

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 alto in quanto l'area di intervento risulta interessata da diversi vincoli paesaggistici;
- ✓ l'area di intervento risulta già caratterizzata da un piazzale di pertinenza di un autolavaggio, 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 **medio**.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve (valore 1), in quanto le dimensioni della cabina saranno contenute e l'opera sarà difficilmente percepibile già a breve distanza;
- ✓ la reversibilità dell'impatto sarà immediata, 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 localizzata, in quanto la cabina potrà essere visibile unicamente dalle immediate vicinanze (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto la nuova struttura sarà fissa e sempre visibile (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto **Basso** (valore complessivo pari a 11).

Secondo quanto previsto dalla metodologia riportata al Capitolo 5, la significatività complessiva dell'impatto risulterebbe come Media.

Si evidenzia tuttavia che in relazione a quanto evidenziato nel "Addendum alla Relazione paesaggistica Doc. No. REL-AMB-E-09013 del 06/07/2022 relativo alla posa del cavo elettrico a media tensione (MT) ed al ricollocamento del tracciato del cavo telecomando TLC a fibre ottiche" (Doc. n. REL-AMB-E-09089), sul livello di impatto paesistico connesso proprio alla presenza della nuova cabina Enel MT, il quale risulta inferiore alla soglia di rilevanza, si ritiene che la significatività complessiva possa essere valutata come Bassa.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>116</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Non si prevede, difatti, che la presenza dell'opera, anche in considerazione di un eventuale mascheramento a verde della stessa, nel suo complesso possa indurre un cambiamento evidente sul paesaggio (si veda anche il fotoinserimento riportato nella Relazione Paesaggistica).

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Alta	-	Media
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Lieve	1	Bassa (11)
Reversibilità	Immediata	1	
Durata del fattore perturbativo	Lungo	4	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Alta	4	
Segno dell'impatto	-	-	
Significatività			
Bassa Nota: valutata Bassa come da Relazione Paesaggistica (Doc. No. REL-AMB-E-09089)			

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>117</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

## 10 OTTIMIZZAZIONE 5: MODIFICHE ALLA FSRU – POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI

Nel presente capitolo, per ciascun comparto ambientale interessato dall' Ottimizzazione per le Modifiche alla FSRU, si analizzano, nell'ambito del contesto ambientale e vincolistico di riferimento, i potenziali impatti ambientali connessi alle variazioni rispetto alla soluzione progettuale autorizzata.

### 10.1 Stato della Qualità dell'Aria

#### 10.1.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra la suddetta ottimizzazione e lo stato di qualità dell'aria possono essere così riassunte:

✓ fase di esercizio:

- emissioni di inquinanti in atmosfera connesse al traffico marittimo e all'esercizio dell'FSRU equipaggiata con un nuovo sistema di riscaldamento parziale dell'acqua di mare con relativo modulo caldaia, emissioni di emergenza associate a generatori diesel di emergenza, sfiato in caso di emergenza, gruppo antincendio, etc.

Non sono invece attesi impatti sul fattore ambientale relativi alle attività di cantiere, in quanto la FSRU arriverà in sito con il sistema di riscaldamento parziale dell'acqua di mare già installato.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sulla componente in esame è riassunta nella seguente Tabella.

**Tabella 10.1 Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 5**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/ Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Emissioni di inquinanti in atmosfera connesse al traffico marittimo ed emissioni connesse all'esercizio dell'FSRU equipaggiata con un nuovo sistema di riscaldamento parziale dell'acqua di mare con relativo modulo caldaia		X

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>118</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

#### 10.1.2 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 ricettori potenzialmente impattati dalle attività di progetto.

In linea generale, i potenziali ricettori ed elementi di sensibilità sono costituiti da:

- ✓ 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 ricettori antropici, individuati in prossimità della costa come riportato nel documento “Studio Modellistico Ricadute in Atmosfera (Esercizio FSRU) - Settembre 2023” (Doc. REL-AMB-E-09087, Rev. 0) sono richiamati nella seguente Tabella, ai quali vanno ad aggiungersi anche le seguenti aree naturali, per la cui caratterizzazione si rimanda allo Studio di Incidenza Ambientale (Doc. n. REL-AMB-E-09012, Rev. 2):

- ✓ ZSC/ZPS IT4070006 “Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina”;
- ✓ EUAP 0181 “Parco Regionale Delta del Po”;
- ✓ EUAP 0069 “Riserva statale Pineta di Ravenna”.

**Tabella 10.2: Qualità dell’aria - Potenziali Recettori Antropici e Naturali Prossimi all’Area di Progetto**

ID	NOME	TIPO
1	Casa di Fraternità Betania	Casa Residenza per Anziani non Autosufficienti
2	I miei nonni	Casa-famiglia per Anziani
3	Villa Bina	Comunità Alloggio per Anziani
4	Stella Bianca Punta Marina	Casa-famiglia per Anziani
5	Casa-famiglia Nonna Rosa	Casa-famiglia per Anziani
6	Cavina Sergio	Scuola Primaria
7	Marina di Ravenna	Nido d'Infanzia
8	Dante Alighieri	Scuola Secondaria di Primo Grado



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>119</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

ID	NOME	TIPO
9	Centro di Ricerca Ambiente Energia e Mare - CIRI FRAME	Università
10	Iqbal Masih	Scuola Primaria
11	Mameli Goffredo	Scuola Primaria
12	Il Pettiroso	Scuola d'Infanzia
13	Il Veliero	Scuola d'Infanzia
14	I Delfini	Scuola d'Infanzia
15	Garibaldi Giuseppe	Scuola Primaria
16	Moretti Marino	Scuola Primaria
17	Il Canguro (PRIVATA)	Nido d'Infanzia
18	Mattei Enrico	Scuola Secondaria di Primo Grado
19	Ottolenghi Ada	Scuola d'Infanzia
20	Imparo Giocando	Scuola d'Infanzia
21	Il Veliero	Nido d'Infanzia
22	Il Faro	Scuola d'Infanzia

Nella figura seguente si riporta l'ubicazione degli elementi sensibili individuati elencati nella precedente Tabella. Per completezza, nella figura è identificata anche l'ubicazione delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria presenti nell'area di indagine.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>120</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1



**Figura 10.1: Individuazione dei ricettori sensibili**

### 10.1.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

#### 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, ed in particolare a:

- ✓ emissioni continue di inquinanti connesse all'operatività dell'impianto, caratterizzate principalmente dal funzionamento dei generatori di bordo della FSRU. A seguito dell'ottimizzazione in oggetto, la FSRU sarà equipaggiata con un nuovo sistema di riscaldamento parziale dell'acqua di mare prelevata dalla FSRU per il processo di vaporizzazione, così da garantire la portata di design di rigassificazione anche nel periodo invernale con la condizione di acqua del mare al di sotto dei 14°C. Tale riscaldamento avverrà mediante il funzionamento di un modulo caldaia da circa 55 MW termici, alimentato a gas naturale;
- ✓ emissioni di emergenza o legate a particolari fasi diverse dal normale esercizio della FSRU (camini, generatori diesel di emergenza, sfiati, gruppo antincendio, etc.);
- ✓ emissioni di inquinanti associate al traffico marittimo indotto (metaniere e rimorchiatori a supporto delle relative operazioni di manovra).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>121</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Nel documento relativo alle valutazioni modellistiche sulle ricadute in atmosfera in fase di esercizio della FSRU (Doc. REL-AMB-E-09087, Rev. 0), al quale si rimanda integralmente per la trattazione dettagliata delle valutazioni condotte, è stata effettuata un'analisi della ricaduta degli inquinanti in atmosfera, per effetto dell'esercizio del Terminale FSRU (comprensivo del nuovo modulo caldaia sopra citato), delle emissioni del traffico navale delle metaniere per il trasporto del GNL e dei rimorchiatori a supporto delle attività di manovra.

In linea generale, non sono state rilevate particolari criticità in relazione alle ricadute attese al suolo e, in particolare, in corrispondenza degli elementi di sensibilità individuati. In particolare, dalle valutazioni riportate nello studio modellistico si evince che:

- ✓ per quanto concerne le ricadute medie annue di NO<sub>x</sub> ed SO<sub>2</sub> e le ricadute medie annue e giornaliere di Polveri le attività previste in fase di esercizio avranno degli impatti minimi / trascurabili;
- ✓ le ricadute medie giornaliere di NO<sub>x</sub> e SO<sub>2</sub> in corrispondenza dei potenziali ricettori sulla terraferma saranno molto contenute, con concentrazioni nel punto di massima ricaduta al suolo:
  - pari a circa 1/4 del valore di 25 µg/m<sup>3</sup> suggerito dall'OMS per il 99° percentile delle ricadute medie giornaliere di NO<sub>2</sub>,
  - pari a circa 1/6 del valore di 40 µg/m<sup>3</sup> suggerito dall'OMS per il 99° percentile delle ricadute medie giornaliere di SO<sub>2</sub>,
  - pari a circa 1/15 del valore limite ex D.Lgs. 155/2010 di 125 µg/m<sup>3</sup> con riferimento al 99,2° percentile delle ricadute medie giornaliere di SO<sub>2</sub>;
- ✓ le massime ricadute orarie di NO<sub>x</sub> (99,8° percentile) e di SO<sub>2</sub> (99,7° percentile) in corrispondenza dei potenziali ricettori sulla terraferma saranno modeste, con ricadute leggermente superiori a 30 µg/m<sup>3</sup> (1/6 del valore limite di 200 µg/m<sup>3</sup> per gli NO<sub>x</sub> e circa 1/10 del valore limite di 350 µg/m<sup>3</sup> per l'SO<sub>2</sub>) in corrispondenza di una limitata porzione di costa, con i valori in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline di qualità dell'aria che risultano ulteriormente inferiori;
- ✓ le valutazioni condotte per le emissioni di NMVOC, IPA, Metalli Pesanti e PCDD/F dai motori diesel dei rimorchiatori hanno evidenziato impatti del tutto trascurabili, sia in termini di concentrazioni atmosferiche che di deposizioni al suolo.

Secondo la metodologia di stima degli impatti illustrata nel precedente Capitolo 5, 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 e con le aree abitate caratterizzate dalla presenza di elementi sensibili ad una distanza superiore a 8 km dall'area di futura ubicazione della FSRU;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>122</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso in quanto, i risultati ottenuti dallo studio hanno mostrato l'assenza di criticità per tutti gli inquinanti con riferimento alle ricadute sulla terraferma.

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 secondo quanto evidenziato dal dedicato "Studio Modellistico sulle ricadute in atmosfera (Esercizio)" le ricadute valutate per i diversi inquinanti avranno degli impatti minimi / trascurabili (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 nelle immediate prossimità della FSRU, con livelli trascurabili o comunque di lieve entità sulla terraferma (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 specialistico precedentemente citato (Doc. REL-AMB-E-09087, Rev. 0).

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività
Importanza/Valore	Bassa	-	Basso
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Lieve	1	Bassa (12)
Reversibilità	Bassa	2	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>123</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività
Durata del fattore perturbativo	Media	4	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Media	4	
Segno dell'impatto	Negativo	-	
Significatività			
Bassa			

## 10.2 Geologia e acque

### 10.2.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra l'ottimizzazione progettuale in esame e il fattore ambientale Geologia e Acque possono essere così riassunte:

✓ fase di esercizio:

- prelievi idrici per le necessità operative,
- alterazione delle acque per scarichi idrici del processo di vaporizzazione.

Non sono invece attesi impatti sul fattore ambientale relativi alle attività di cantiere, in quanto la FSRU arriverà in sito con il sistema di riscaldamento parziale dell'acqua di mare già installato.

Sulla base della descrizione dell'ottimizzazione progettuale in esame precedentemente riportata, si riassume nella seguente tabella la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame.

**Tabella 10.3: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto - Ottimizzazione 5**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Prelievi idrici per le necessità operative	X	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>124</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
Alterazione delle acque per scarichi idrici del processo di vaporizzazione	X	

Analogamente a quanto riportato al precedente capitolo, 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 rispetto a quanto autorizzato.

In particolare, per la Fase di esercizio, si evidenzia che non si rilevano modifiche rispetto a quanto autorizzato in quanto per l'installazione del nuovo riscaldatore di acqua di mare (55 MW) non si prevedono modifiche allo scarico delle acque utilizzate per il processo di rigassificazione.

Non si prevedono, inoltre, incrementi in termini di prelievi rispetto a quanto autorizzato.

### 10.3 Popolazione e Salute Umana

#### 10.3.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il presente ottimizzazione e il fattore ambientale Popolazione e Salute Umana possono essere valutate in:

✓ fase di esercizio:

- effetti sulla salute pubblica riconducibili ad emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera associate al traffico marittimo e all'esercizio della FSRU equipaggiata con un nuovo sistema di riscaldamento parziale dell'acqua di mare con relativo modulo caldaia.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente, 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/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>125</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

**Tabella 10.4: Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto – Ottimizzazione 5**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Effetti sulla salute pubblica di emissioni di inquinanti in atmosfera connesse al traffico marittimo ed all'esercizio dell'FSRU equipaggiata con un nuovo sistema di riscaldamento parziale dell'acqua di mare con relativo modulo caldaia.		X

Si evidenzia che la scarsa significatività / trascurabilità degli effetti sulla salute pubblica delle emissioni di inquinanti in atmosfera connesse all'esercizio della FSRU è stata valutata nel dettaglio mediante una dedicata Valutazione di Impatto Sanitario (Doc. REL-AMB-E-09088, Rev. 0).

Dalle valutazioni condotte è emerso che, considerata anche la distanza dei ricettori potenzialmente esposti dalle sorgenti emissive (distanza minima di oltre 8 km), l'iniziativa non risulta tale da incidere se non in maniera scarsamente significativa sui livelli di rischio per la salute pubblica preesistenti nell'area, sia per quanto riguarda i rischi di natura non-cancerogena che per quelli di natura cancerogena, con ricadute associate al progetto che in entrambi i casi sono risultate quasi due ordini di grandezza inferiori rispetto alle soglie di riferimento applicabili in relazione agli effetti cumulativi delle diverse sostanze analizzate.

## 10.4 Biodiversità

### 10.4.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Biodiversità possono essere così riassunte:

✓ fase di cantiere:

- emissioni atmosferiche di inquinanti (mezzi impiegati).

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente 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/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>126</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

**Tabella 10.5: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Interventi/Opere Offshore – Ottimizzazione 5**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
Alterazione degli habitat per emissioni atmosferiche di inquinanti		X

#### 10.4.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Per i dettagli si veda il paragrafo 6.4.2.

#### 10.4.3 Valutazione degli Impiatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

##### Alterazione degli habitat per emissioni atmosferiche di inquinanti

Per quanto riguarda i potenziali impatti indiretti sugli habitat connessi all'emissione di inquinanti in atmosfera emessi dall'esercizio della FSRU, lo studio modellistico condotto sulle ricadute degli inquinanti in fase di esercizio (Rif. REL-AMB-E-09087), non rileva particolari criticità rispetto ai valori di NOx immessi considerate le ottimizzazioni proposte. Per maggiori dettagli sulle potenziali incidenze sugli habitat di interesse comunitario, si rimanda alla relazione di incidenza ambientale (Rif. Doc. No. REL-AMB-E-09012\_Rev2).

### **10.5 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali**

#### 10.5.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale in esame possono essere così riassunte:

✓ fase di esercizio:

- presenza fisica delle strutture.

Gli interventi oggetto dell'ottimizzazione in esame saranno realizzati prima che la FSRU arrivi in sito e non si ritiene, pertanto, che in fase di cantiere si possa generare alcun impatto sul fattore ambientale Sistema Paesaggistico.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>127</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

**Tabella 10.6: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto – Ottimizzazione 5**

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Presenza fisica delle strutture	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 è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile rispetto a quanto già autorizzato.

In particolare, si evidenzia che l'ottimizzazione progettuale in esame, in considerazione delle dimensioni dei nuovi impianti previsti sulla FSRU e della distanza dalla costa, non comporterà variazioni significative dell'impatto visivo.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>128</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

## 11 GESTIONE DEI SEDIMENTI EXIT POINT

Il progetto autorizzato con Decreto n.3 del 7 novembre 2022 prevede la realizzazione dell'approdo costiero di collegamento onshore/offshore mediante applicazione della tecnologia trenchless, in particolare tramite la realizzazione di un "microtunnel" di lunghezza pari a circa 1,3 km per l'approdo costiero del metanodotto a mare (sealine) DN 650 (26") DP 100 bar.

Attualmente sono in fase di realizzazione i lavori di costruzione del pozzo di spinta situato nell'area ex-Sarom a Punta Marina e si prevede che le operazioni di scavo del tunnel inizino a dicembre 2023.

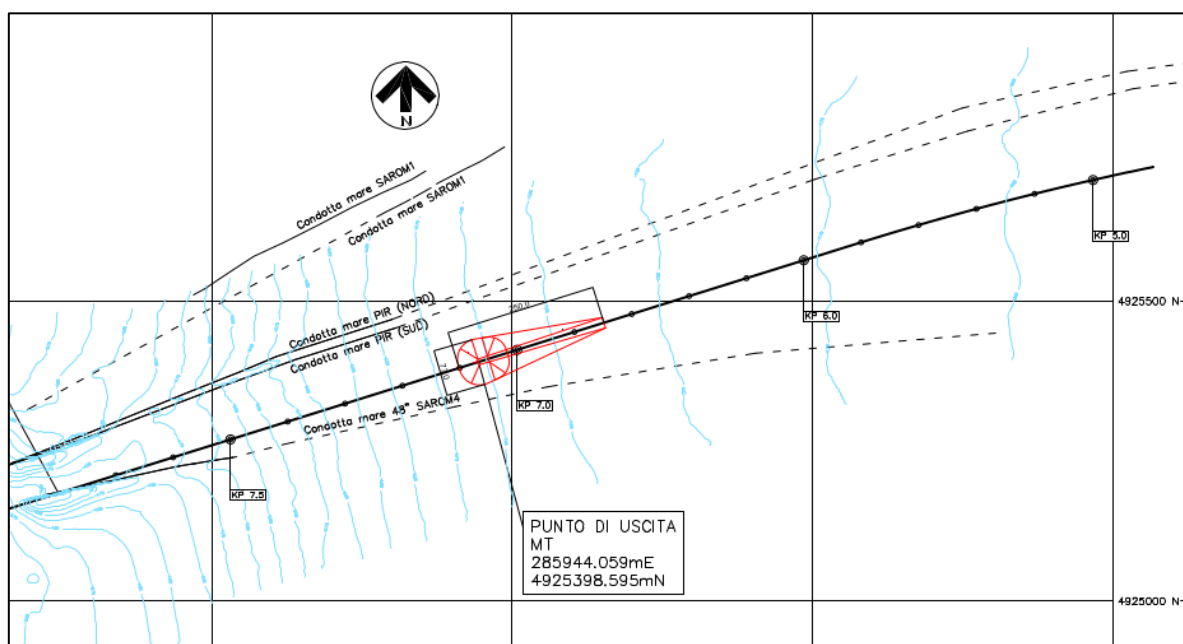


**Figura 11.1: Ubicazione del pozzo di spinta e area di lavoro del microtunnel (stralcio DIS-AT-D-31503\_r2)**

Il punto di uscita a mare del microtunnel è localizzato a circa 1.200m dalla linea di costa, ad una profondità del fondale di circa 6m; si veda nel dettaglio la tavola in allegato alla documentazione progettuale (DIS-AT-D-31503\_r2 – "Approdo costiero con microtunnel") della quale se ne riporta nel seguito uno stralcio.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>129</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1



**Figura 11.2: Punto di uscita a mare del microtunnel (stralcio DIS-AT-D-31503\_r2)**

Si riportano nel seguito le informazioni relative alla gestione dei sedimenti dragati in area exit point del microtunnel secondo quanto previsto dall'Art. 109 del D.Lgs 152/2006 e smi.

### 11.1 Realizzazione del microtunnel

Il microtunnel consiste nella realizzazione di un tunnel di diametro esterno dell'ordine di 2,5 m, 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.

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; quando la TBM ha raggiunto la posizione finale prevista, in corrispondenza del pozzo di uscita a mare viene recuperata da mezzi marini.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>130</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1



**Figura 11.3: Recupero della fresa meccanica a mare**

Le principali fasi operative per la realizzazione dell'approdo costiero del tratto di condotta offshore mediante microtunnel sono:

- realizzazione del microtunnel;
- installazione della condotta offshore;
- allagamento del tunnel;
- ripristino delle aree di lavoro allo stato originale.

Le principali fasi per la metodologia di costruzione del microtunnel sono:

- realizzazione e predisposizione della postazione di spinta con un unico "pozzo di spinta" a terra;
- realizzazione della postazione a mare per il recupero della testa fresante che prevede uno scavo adeguato alle dimensioni della testa fresante e dei moduli di sgancio;
- scavo del microtunnel tramite avanzamento della testa fresante, guidato da un sistema laser che consente di evidenziare tempestivamente gli eventuali errori di traiettoria;
- disarmo del microtunnel a fine perforazione (recupero dei circuiti e delle attrezzature di trivellazione dall'interno del tunnel, sigillatura dei giunti tra gli elementi tubolari in cemento armato, collegamenti di irrigidimento per gli anelli di estremità lato offshore);
- predisposizione all'interno del cantiere a terra di un circuito idraulico per l'approvvigionamento dell'acqua di mare necessaria per l'allagamento del microtunnel.
- allagamento del microtunnel potrà essere effettuato sia dalla postazione di spinta che dalle valvole di recupero dei fanghi presenti nella testa fresante. Tale operazione serve per bilanciare le pressioni idrostatiche tra l'interno e l'esterno del tunnel e agevolare le operazioni di distacco della testa fresante;



	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09086	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 131 di 136	Rev. 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

- recupero della fresa che include: ancoraggio della chiatta di recupero, aggancio della testa con mezzi subacquei, recupero del materiale con la gru predisposta sulla chiatta;
- chiusura temporanea del tunnel e messa in sicurezza della postazione a mare fino alla successiva fase di tiro della condotta.

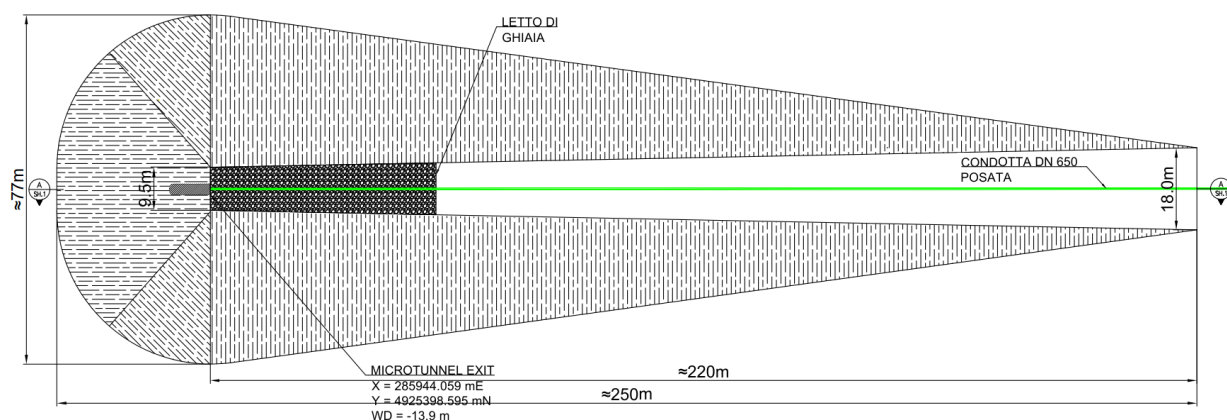
Per ulteriori dettagli si rimanda alla documentazione progettuale (REL-AT-E-35103 "Approdo costiero a Punta marina del collegamento onshore/offshore da realizzare con microtunnel - Relazione tecnica descrittiva").

## 11.2 Scavi e volumi di sedimenti

Per la messa in opera del microtunnel si prevedono i seguenti scavi:

- ✓ scavo per il recupero della macchina nel punto di uscita avente le seguenti caratteristiche:
  - Lunghezza fondo scavo 17 m,
  - Larghezza fondo scavo 9,5 m,
  - Materiale scavato 10.000 m<sup>3</sup> (circa).
- ✓ scavi per predisposizione dell'area di ingresso MT Lato Mare:
  - ulteriori scavi per allargare la buca già realizzata (per il recupero della testa fresante) per consentire anche le successive operazioni di infilaggio della condotta, conferendo al fondo marino una configurazione tale da creare una sezione di transizione per raccordare il profilo del fondo scavo del microtunnel con il profilo del fondo marino.

L'area totale interessata dallo scavo sarà di circa 80m x 250m con il lato lungo parallelo al tracciato, per un volume di scavo **totale** pari a **30.000 m<sup>3</sup>** (inclusi i 10.000 m<sup>3</sup> già dragati in precedenza per il recupero della fresa).



**Figura 11.4: Sezione longitudinale della trincea a ridosso dell'uscita del microtunnel**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>132</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

Si evidenzia che tutto il materiale depositato sarà riutilizzato al termine delle attività (si veda il successivo Paragrafo 11.5).

Al termine delle operazioni di varo si provvederà al ripristino dell'area sottomarina di uscita del MT.

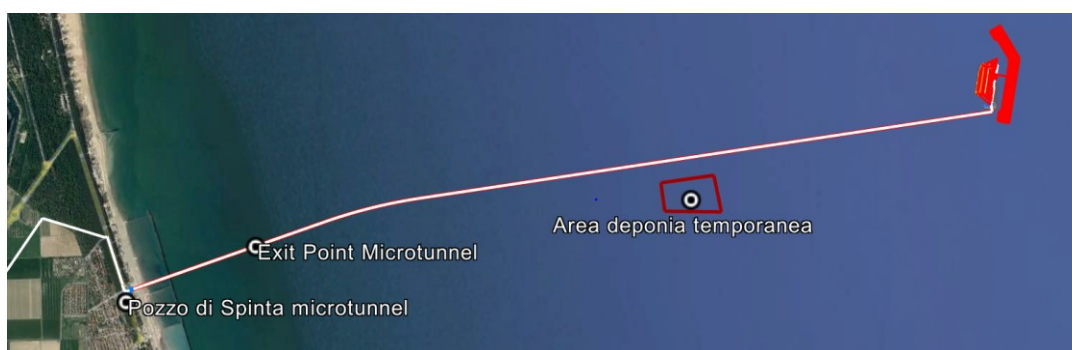
### 11.3 Area di deponia temporanea

Tra le ottimizzazioni progettuali proposte è stata individuata un'area di deponia temporanea dei sedimenti derivanti dagli scavi nell'area sottomarina di uscita del Microtunnel (scavo della buca di recupero della fresa a mare del Microtunnel e dell'area di ingresso MT Lato Mare).

L'area di deponia individuata è posta a circa 5 km dalla linea di costa e a circa 200 m dalla condotta sottomarina in progetto ed avente una forma quadrilatera ed una superficie complessiva di circa 16,5 ettari.

L'area ospiterà temporaneamente i sedimenti nel periodo tra maggio e agosto/settembre 2024 in attesa della loro ricollocazione sul punto di uscita del microtunnel; il materiale scavato in corrispondenza del punto di uscita a mare del microtunnel andrà temporaneamente accumulato in una area di stoccaggio sul fondale marino.

Nella seguente figura si mostra l'ubicazione dell'area; per ulteriori dettagli si rimanda alla planimetria allegata alla documentazione progettuale (DIS-AMB-B-35489\_r0 "Planimetria area di deponia temporanea sedimenti").



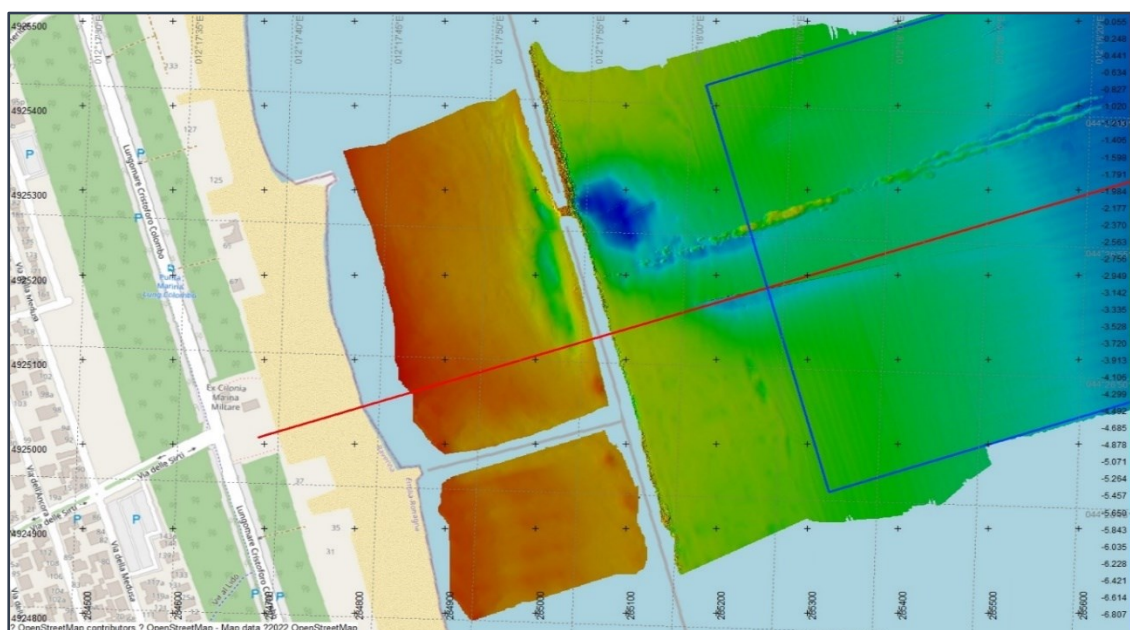
**Figura 11.5: Ubicazione dell'area di deponia**

### 11.4 Batimetria e sedimenti nell'area

Per quanto riguarda il tratto di area interessato dal microtunnel il profilo del fondo marino degrada per circa 1000 m con una pendenza costante dello 0,47% fino alla batimetrica -7,5m per poi scendere con una pendenza inferiore allo 0,1% per i restanti 7.000m fino a raggiungere la batimetrica massima di -13,60 in corrispondenza della piattaforma PIR.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>133</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> <b>0_F</b>

Rif. RINA: P0037820-3-H1



**Figura 11.6: DTM MBES dell'area di approdo costiero**

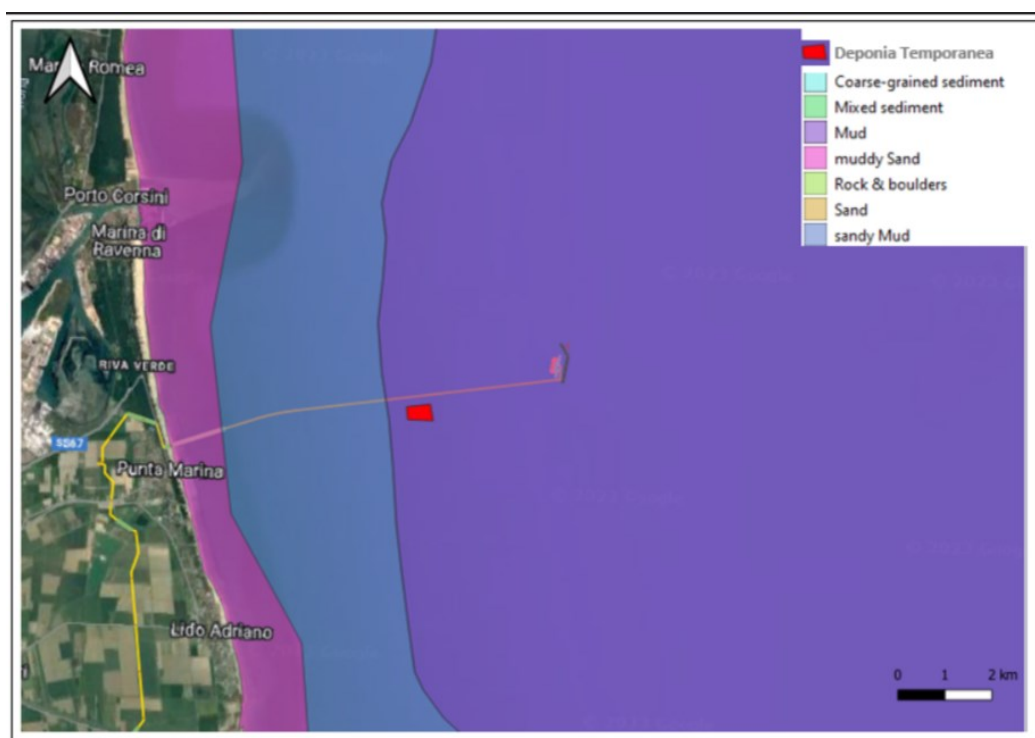
Nella seguente figura, tratta dal portale EMODNET (Geology - Seabed Substrate 250k), si descrivono, in linea generale, le caratteristiche litologiche dei depositi sedimentari fangosi Plio-Quaternari nell'area di interesse.

L'area interessata dalla condotta offshore 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, il fondale appare caratterizzato da un'alternanza sedimenti con componente sabbioso/sabbioso-limoso/argilloso che aumenta gradualmente dal largo verso la costa.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>134</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1



**Figura 11.7: Litologia dei sedimenti nell'area di intervento (Fonte EMODNET - (Geology - Seabed Substrate 250k)**

### 11.5 Indagini ambientali effettuate

Come già trattato al precedente paragrafo 4.3.2, la caratterizzazione dei sedimenti effettuata per l'area dell'exit point del microtunnel e per l'area di deponia temporanea rilevano, ai sensi del DM 173/2016, che tutti i campioni corrispondenti ai livelli superficiali e profondi sono risultati in classe di qualità "A" e quindi movimentabili con le opzioni di gestione previste dal suddetto Decreto.

Come già anticipato, tutto il materiale depositato sarà riutilizzato al termine delle attività.

### 11.6 Impatti durante la fase di immersione dei sedimenti

La gestione dei sedimenti scavati in corrispondenza dell'exit point del Microtunnel prevede una fase nella quale saranno depositati temporaneamente in area dedicata (a circa 5 km dalla costa e circa 200 m a Sud della condotta sottomarina in progetto), prima di essere riutilizzati per il riempimento e ripristino del profilo naturale del fondo all'uscita del Microtunnel.

In questa fase di rilascio nell'area di deponia temporanea potranno generarsi impatti legati alla torbidità delle acque.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>135</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

L'area selezionata non presenta criticità ambientali in quanto nell'area non sono presenti aree sensibili e, dalle indagini condotte e su descritte, la classificazione della qualità dei sedimenti non ha evidenziato criticità.

In considerazione dei quantitativi previsti per la deposizione temporanea dei sedimenti di scavo in area dell'exit point del MT (circa 30.000 m<sup>3</sup>), ed in considerazione della relativa limitata estensione (circa 16,5 ha) rispetto alle restanti aree di immersione (area RA\_2 autorizzata e area RA\_3 in ottimizzazione), l'impatto, limitatamente a tale area, può ritenersi trascurabile.

In ragione del potenziale impatto legato alla fase di rilascio nell'area di deponia temporanea del sedimento scavato è previsto un monitoraggio della torbidità delle acque (si veda il PMA REL-AMB-E-09009\_Rev4).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22199</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09086</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>136</u> di <u>136</u>	<b>Rev.</b> 0_F

Rif. RINA: P0037820-3-H1

## REFERENZE

**ARPA Emilia-Romagna (ARPAE), 2021a:** Qualità ambientale acque marine in Emilia-Romagna. Rapporto annuale 2021.

**ARPA Emilia-Romagna (ARPAE), 2021b:** Monitoraggio delle acque marino costiere e classificazione dello stato di qualità – Triennio 2017-2019 e Sessennio 2014-2019.

**ARPA Emilia-Romagna (ARPAE), 2023a:** Qualità delle acque di balneazione della Regione Emilia-Romagna. Stagione balneare 2022 (Marzo 2023).

**ARPA Emilia-Romagna (ARPAE), 2023b:** Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna. Anno 2022 (Giugno 2023).