

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 1 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

## EMERGENZA GAS

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

FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti

## Valutazione Impatto Sanitario


0	EMISSIONEA PER PERMESSI	R. Roberto A. Scifo Ing. C.Zocchetti	L. Volpi	M. Compagnino	06/07/2022
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 2 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

## INDICE

<b>LISTA DELLE TABELLE.....</b>	<b>4</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE.....</b>	<b>6</b>
<b>1 INTRODUZIONE .....</b>	<b>8</b>
<b>2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....</b>	<b>11</b>
2.1 FSRU.....	12
2.2 OPERE CONNESSE.....	13
2.2.1 Condotta a Mare .....	13
2.2.2 Condotta a Terra.....	14
2.2.3 Impianti e punti di linea .....	15
2.3 EMISSIONI IN ATMOSFERA .....	16
2.3.1 Emissioni in Condizioni di Normale Esercizio.....	17
2.3.2 Emissioni da Traffico Indotto .....	17
<b>3 DESCRIZIONE DEL TERRITORIO.....</b>	<b>19</b>
3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI STUDIO .....	19
3.2 STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA.....	20
3.3 POPOLAZIONE INTERESSATA .....	23
3.3.1 Caratterizzazione demografica.....	23
3.3.2 Aspetti socio-economici.....	27
3.3.3 Attività Produttive, Industriali e Commerciali .....	28
3.3.4 Turismo .....	30
3.3.5 Pesca ed Acquacoltura.....	31
3.4 USO DEL SUOLO ED ELEMENTI SENSIBILI .....	31
3.4.1 Uso del suolo.....	31
3.4.2 Identificazione degli elementi sensibili.....	33
<b>4 SINTESI DEGLI IMPATTI DOVUTI ALLE EMISSIONI IN ATMOSFERA .....</b>	<b>37</b>
4.1 SIMULAZIONI MODELLISTICHE DELLE RICADUTE DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA .....	37
4.1.1 Descrizione sintetica delle attività e del modello utilizzato .....	37
4.1.2 Ipotesi modellistiche e dati meteorologici di riferimento .....	39
4.1.3 Scenari Emissivi Simulati.....	43

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Pag. 3 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

4.1.4	<i>Risultati delle simulazioni</i> .....	46
<b>5</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICATORI SANITARI E VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM: METODI</b> .....	<b>53</b>
5.1	INDICATORI DI SALUTE .....	53
5.2	FONTI DI DATI .....	56
5.3	METODOLOGIE DI ANALISI.....	57
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM DELLA POPOLAZIONE</b> .....	<b>59</b>
6.1	ANALISI DATI DI MORTALITÀ (2015-2019).....	60
<b>7</b>	<b>VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SANITARIO CON DESCRIZIONE DELLE METODOLOGIE ADOTTATE</b> .....	<b>71</b>
7.1	RISK ASSESSMENT .....	71
7.2	HEALTH IMPACT ASSESSMENT .....	77
<b>8</b>	<b>DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO POST OPERAM</b> .....	<b>87</b>
8.1	MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E DEGLI ASPETTI SANITARI .....	87
	<b>REFERENZE</b> .....	<b>88</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 4 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

## LISTA DELLE TABELLE

Tabella 2.1 – Dimensioni FSRU	12
Tabella 2.2: Caratteristiche e Dati Emissivi del Motore di bordo	17
Tabella 2.3: Caratteristiche e Dati Emissivi Navi metaniere cargo	17
Tabella 2.4: Caratteristiche e Dati Emissivi del rimorchiatore	18
Tabella 3.1: Stazioni di Monitoraggio e Distanze dal Progetto	22
Tabella 3.2: Popolazione residente nel Comune di Ravenna al 31 Dicembre (periodo 2001-2020)	23
Tabella 3.3: Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente nella Comune di Ravenna (2002-2021) (Fonte: <a href="https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/provincia-di-ravenna/statistiche/indici-demografici-struttura-popolazione/">https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/provincia-di-ravenna/statistiche/indici-demografici-struttura-popolazione/</a> - Elaborazione su dati ISTAT)	25
Tabella 3.4: Forze di Lavoro in Provincia di Ravenna, Confronto 2020-2019 (Camera di Commercio, 2021a)	27
Tabella 3.5: Movimento delle Imprese in Provincia di Ravenna – Anno 2020	29
Tabella 3.6: Descrizione degli elementi sensibili individuati	36
Tabella 4.1: Valori limite emissivi considerati per i motori della FSRU. Allegato I alla Parte V del D.Lgs 152/06 - Punto 1.4 “Impianti multicomcombustibile - Motori fissi costituenti medi impianti di combustione esistenti alimentati a combustibili gassosi”	37
Tabella 4.2: Sorgenti emissive e relative caratteristiche (scenario massimo)	45
Tabella 4.3: Sorgenti emissive e relative caratteristiche (scenario medio)	46
Tabella 5.1: Gruppi di Cause di Morte e di Ricoveri analizzati nel Sistema di sorveglianza SENTIERI (Il progetto del Terminale è assimilato ad una Centrale Elettrica)	54
Tabella 5.2: Funzioni di rischio per il PM <sub>2,5</sub>	56
Tabella 5.3: Funzioni di rischio per NO <sub>2</sub>	56
Tabella 5.4: Mortalità: Patologie considerate nella Valutazione dello Stato di Salute <i>Ante Operam</i>	57
Tabella 6.1: Mortalità, tutte le patologie, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%	62
Tabella 6.2: Mortalità, tutte le patologie naturali, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%	62
Tabella 6.3: Mortalità, tutti i tumori, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%	63
Tabella 6.4: Mortalità, tumori dello stomaco, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%	63
Tabella 6.5: Mortalità, tumori del colon-retto, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%	64
Tabella 6.6: Mortalità, tumori di trachea bronchi polmoni, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%	64
Tabella 6.7: Mortalità, leucemie, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%	65
Tabella 6.8: Mortalità, malattie del sistema circolatorio, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%	65

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 5 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

Tabella 6.9: Mortalità, malattie ischemiche, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%	66
Tabella 6.10: Mortalità, malattie ischemiche acute, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%	66
Tabella 6.11: Mortalità, malattie cerebrovascolari, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%	67
Tabella 6.12: Mortalità, malattie apparato respiratorio, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%	67
Tabella 6.13: Mortalità, malattie respiratorie acute, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%	68
Tabella 6.14: Mortalità, malattie respiratorie croniche, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%	68
Tabella 6.15: Mortalità, asma, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%	69
Tabella 6.16: Mortalità, malattie apparato digerente, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%	69
Tabella 6.17: Mortalità, malattie apparato urinario, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%	70
Tabella 7.1: Massima Concentrazione nell'Area di Studio, Valori di Riferimento (RfC) e valori di HI	73
Tabella 7.2: Stima Hazard Index (HI) Complessivo per gli Elementi Sensibili	74
Tabella 7.3: Massima Concentrazione nell'Area di Studio, Valore di Riferimento (UR) e Valori di RI	75
Tabella 7.4: Massima Concentrazione di background nell'Area di Studio, Valori di Riferimento (RfC) e Valori di HI	76
Tabella 7.5: Massima Concentrazione di background nell'Area di Studio, Valore di Riferimento (UR) e Valore di RI	76
Tabella 7.6: Funzioni di Rischio Epidemiologico per gli Inquinanti Valutati (Concentrazione Media Annuale in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). I valori delle funzioni di rischio si riferiscono a variazioni di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$	77
Tabella 7.7: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nel Comune di Ravenna, per le Patologie Esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tasso al baseline: Provincia Ravenna. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Ravenna; Popolazione: Totale).	81
Tabella 7.8: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nel Comune di Ravenna, per le Patologie Esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tasso al baseline: Totale comuni dell'area. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: provincia di Ravenna; Popolazione: Totale)	82
Tabella 7.9: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nel Comune di Ravenna, per le Patologie Esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tasso al baseline: Provincia di Ravenna. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: provincia di Ravenna; Popolazione: Totale)	83

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 6 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

- Tabella 7.10: Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nel Comune di Ravenna, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background. Tasso al baseline: Provincia Ravenna. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Ravenna; Popolazione: Totale). 84
- Tabella 7.11: Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nel Comune di Ravenna, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background. Tasso al baseline: Totale comuni dell'area. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: provincia di Ravenna; Popolazione: Totale) 85
- Tabella 7.12: Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nel Comune di Ravenna, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background. Tasso al baseline: Provincia di Ravenna. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: provincia di Ravenna; Popolazione: Totale) 86

## LISTA DELLE FIGURE

- Figura 2-1: Profilo del fondale off-shore 13
- Figura 3-1: Identificazione dell'area di indagine 19
- Figura 3.2: Aree di Superamento PM10 e NO2 (PAIR 2020, Regione Emilia-Romagna) 20
- Figura 3.3: Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (ARPAE, 2021a) 21
- Figura 3.4: Configurazione della RRQA di Ravenna (al 31/12/2020) 21
- Figura 3.5: Popolazione per età, sesso e stato civile 2020 (Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/63-ravenna/statistiche/popolazione-eta-sesso-stato-civile-2020/> - elaborazioni su dati Istat) 26
- Figura 3.6: Movimento naturale della popolazione. Dettagli anni 2019 e 2020 (Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/63-ravenna/statistiche/popolazione-andamento-demografico/> - Rielaborazione dati) 27
- Figura 3.7: Distribuzione delle presenze per ambito turistico – anno 2020 (Regione Emilia-Romagna, 2021) 31
- Figura 3.8: Uso suolo 32
- Figura 3-9: Individuazione dei ricettori sensibili 35
- Figura 4-1: Ubicazione delle sorgenti emissive considerate ai fini delle valutazioni modellistiche 38
- Figura 4-2: Visualizzazione domini meteorologici e di calcolo. 40
- Figura 4-3: Rosa dei venti a 10 m dal suolo in prossimità del Terminale di Ravenna, ricostruita a partire dai dati WRF del 2021 41
- Figura 4-4: Rosa dei venti a 60 m dal suolo in prossimità del Terminale di Ravenna, ricostruita a partire dai dati WRF del 2021 42
- Figura 4-5: Rosa dei venti a 120 m dal suolo in prossimità del Terminale di Ravenna, ricostruita a partire dai dati WRF del 2021 43
- Figura 4-6: Scenario Massimo - 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO<sub>x</sub> (Valore Limite per NO<sub>2</sub>: 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte in un anno) 47
- Figura 4-7: Scenario Medio Annuo - Concentrazioni medie annuali di NO<sub>x</sub> (Valore Limite per NO<sub>2</sub>: 40 µg/m<sup>3</sup>) 48

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 7 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

Figura 4-8:	Scenario Medio Annuo - Concentrazioni medie annuali di NO <sub>x</sub> (Livello Critico per la Protezione della Vegetazione: 30 µg/m <sup>3</sup> )	49
Figura 4-9:	Scenario Massimo - 90,4 percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri (Valore Limite per PM10: 50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte in un anno)	50
Figura 4-10:	Scenario Medio Annuo - Concentrazioni medie annuali di Polveri (Valore Limite per PM10: 40 µg/m <sup>3</sup> )	51



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 8 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

## 1 INTRODUZIONE

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

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

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

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

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

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

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

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

**ALTERNATIVA B (DIS-MEC-B-17007 - Piattaforma di Ormeggio Petra ALTERNATIVA B - soluzione con palancolato):** che prevede l'inglobamento della piattaforma esistente



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 9 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

all'interno di una struttura "ad isola" da realizzarsi con un doppio palancoato metallico rinforzato da tiranti orizzontali che sia consentirà l'ormeggio lato ovest della FSRU che la protezione della stessa dal moto ondoso prevalente.

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

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

Il presente documento è parte integrante dell'istanza autorizzativa del Progetto FSRU Ravenna sottomessa ai sensi del comma 5 dell'art. 5 del D.Lgs. n.50 del 17/5/2022.

Ai sensi dell'art. 23 comma 2 del D.Lgs. No. 152/2006 e s.m.i. il progetto proposto è soggetto alla procedura di Valutazione di Impatto Sanitario (VIS), in quanto riguarda un terminale di rigassificazione di gas naturale liquefatto, ricadente tra i progetti elencati al punto 1) dell'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs No. 152/2006 e s.m.i.. Il presente documento costituisce pertanto la Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) del progetto ed è stato predisposto in accordo alle indicazioni delle "Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario", predisposte dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e adottate con Decreto del Ministero della Salute del 27 Marzo 2019.

Il presente documento è strutturato come segue:

- ✓ Capitolo 2: descrizione del progetto;
- ✓ Capitolo 3: descrizione del territorio in esame e degli elementi sensibili presenti nell'area di studio;
- ✓ Capitolo 4: sintesi degli impatti ambientali associati al progetto;
- ✓ Capitolo 5: individuazione degli indicatori sanitari e valutazione dello stato di salute ante operam;
- ✓ Capitolo 6: descrizione dello stato di salute ante operam della popolazione;
- ✓ Capitolo 7: valutazione dell'impatto sanitario con descrizione delle metodologie adottate;
- ✓ Capitolo 8: descrizione delle attività di monitoraggio post operam.

Il Gruppo di Lavoro che ha collaborato alla stesura del documento è illustrato nel seguito.

Esperto	Attività
Ing. Linda Volpi	Direzione e coordinamento dello sviluppo e della gestione della VIS
Ing. Carlo Zocchetti (epidemiologo)	Individuazione degli indicatori di salute, valutazione dello stato di salute <i>ante operam</i> , Health Impact Assessment e proposta di monitoraggio post operam

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 10 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

Esperto	Attività
Ing. Riccardo Roberto	Simulazioni modellistiche di dispersione degli inquinanti in atmosfera e analisi territoriali con software GIS
Dott.ssa Alessandra Scifo	Descrizione del progetto e del territorio

Si evidenzia in particolare che le tematiche relative alla salute sono state affrontate dall'Ing. Zocchetti, esperto epidemiologo di comprovata esperienza. L'Ing. Zocchetti attualmente effettua consulenze di epidemiologia e di programmazione sanitaria per conto di una società propria (ReSiSS, Ricerche e Studi in Sanità e Salute). Dal 1997 al 2015 ha coperto il ruolo di dirigente dell'osservatorio epidemiologico presso la Direzione Generale Sanità della Regione Lombardia e ha fatto parte, come dirigente della D.G. Sanità, di numerose Commissioni tecniche e Gruppi di lavoro presso il Ministero della Salute, presso la Conferenza Stato-Regioni e presso la Agenzia Nazionale dei Servizi Sanitari Regionali. Da oltre 20 anni svolge attività di consulenza epidemiologica per studi legali e per il Tribunale in procedimenti sia civili che penali (amianto, cloruro di vinile, infortuni sul lavoro, mercurio, ammine aromatiche, tinture per capelli, IPA, posture, inquinamento ambientale, campi elettromagnetici, cromo, ecc.) ed è autore (o coautore) di oltre 260 articoli scientifici (o capitoli di libri, pubblicazioni, volumi, ecc.) su argomenti di statistica, di epidemiologia, di programmazione sanitaria (più di 60 pubblicati su riviste/libri internazionali).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 11 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

## 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il Progetto FSRU Ravenna include le seguenti opere.

Terminale FSRU Ravenna costituito da:

- ✓ n.1 FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) avente una capacità nominale di stoccaggio pari a circa 170.000 m<sup>3</sup>, una capacità massima di rigassificazione di circa 880.000 Sm<sup>3</sup>/h e dimensioni pari a circa 292,5 m (lunghezza) e 43,4 m (larghezza).

Gli impianti e le attrezzature da realizzarsi sulla piattaforma offshore Petra, opportunamente adeguata, sono:

- ✓ il sistema di scarico del gas vaporizzato dalla FSRU costituito tramite bracci di carico ad alta pressione (100 bar);
- ✓ la sostituzione ed adeguamento del sistema di ormeggio della piattaforma;
- ✓ la parte impiantistica relativa al trasferimento del gas naturale con il piping, le valvole di intercetto e la trappola di lancio/ricevimento pig;
- ✓ gli impianti di alimentazione elettrica e controllo del Terminale;
- ✓ gli impianti di sistema antincendio;
- ✓ il punto di collegamento tra il sistema di scarico del gas dalla FSRU posto convenzionalmente in corrispondenza del giunto isolante a monte della prima valvola di isolamento DN 650(26") della condotta gas prima che entri in mare.

L'Impianto di correzione dell'indice di Wobbe posto in un'area adiacente all'impianto di filtraggio e misura fiscale (PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar) ubicato in località Punta Marina (Ravenna)

Le Opere Connesse sono costituite da:

- ✓ La condotta di collegamento tra il Terminale FSRU e la Rete Nazionale Gasdotti che include quanto segue:
  - Tratto di metanodotto a mare (sealine) e relativo cavo telecomando denominato Metanodotto Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a mare) DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 8,5 km;
  - Tratto di metanodotto a terra di collegamento tra l'approdo costiero e l'impianto PDE FSRU di Ravenna denominato Met. Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a terra) DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 1,9 km;
  - Impianto PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar contenente le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar, la predisposizione per il preriscaldamento e le due stazioni di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato mare e lato terra).
  - La condotta "Met. Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna" DN 900 (36") DP 75 di lunghezza pari a circa 32 km che prevede:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 12 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

- N.6 Punti di Intercettazione Linea (PIL) ubicati lungo il tracciato per intercettare e sezionare il gasdotto in base alla cadenza prescritta dal D.M. 17/04/2008;
- N.1 Area Trappola in adiacenza al Nodo di Ravenna (Impianto n. 693) con installazione della stazione di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato terra sul Metanodotto Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna DN 900 (36") DP 75 bar).

Le opere in progetto (a terra) interesseranno esclusivamente il comune di Ravenna, in particolar modo il territorio a Sud dell'abitato di Ravenna, come rappresentato nella figura relativa alla corografia di progetto in allegato allo Studio Ambientale (Doc n. DIS-COR-C-35111).

## 2.1 FSRU

La *Floating and Storage Regasification Unit* (FSRU) sarà ormeggiata (con prua a Nord, sul lato Ovest del pontile in maniera da consentire l'evoluzione in sicurezza dei rimorchiatori durante le manovre di accosto e partenza delle navi spola) in una struttura di accosto dedicata, posizionata a circa 8,5 km dalla costa antistante Punta Marina, in corrispondenza dell'esistente piattaforma offshore di Petra (Gruppo PIR); la struttura ospiterà le apparecchiature necessarie all'esportazione di gas ad alta pressione. I bracci di carico del gas naturale saranno installati in corrispondenza dei collettori di alta pressione sulla FSRU.

L'impianto di stoccaggio e rigassificazione sarà completamente installato a bordo dell'FSRU e prevedrà i seguenti sistemi principali

- ✓ Sistema di scarico GNL dalla nave metaniera spola;
- ✓ Sistema di stoccaggio GNL, capacità nominale pari a 170.000 m<sup>3</sup>;
- ✓ Sistema di pompaggio e rigassificazione
- ✓ Sistema di gestione del BOG;
- ✓ Sistema di gestione acqua mare;
- ✓ Sistemi ausiliari.

La FSRU è allestita con tutti i necessari sistemi di sicurezza ed antincendio.

Le dimensioni della FSRU sono riportate nella seguente tabella.

**Tabella 2.1 – Dimensioni FSRU**

Descrizione	Valore
Capacità nominale	170'000 m <sup>3</sup>
Lunghezza totale	292.5 m
Larghezza	43.42 m

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 13 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

## 2.2 Opere connesse

### 2.2.1 Condotta a Mare

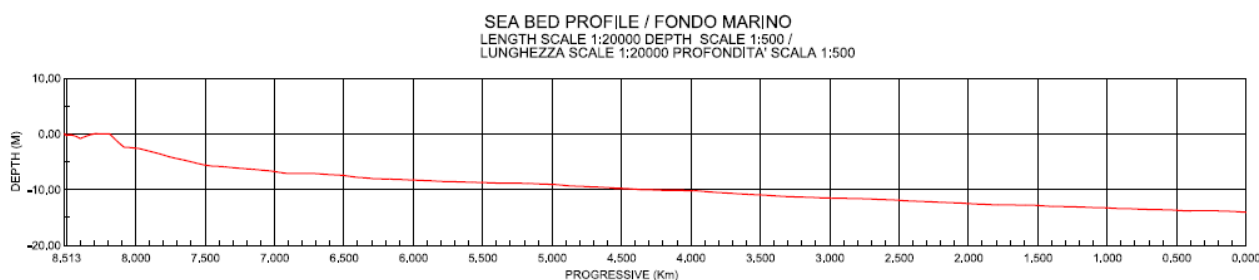
La rotta a mare (condotta da DN650(26") si sviluppa su una lunghezza di circa 8,5 km tra lo spool/riser di collegamento con il pontile e l'approdo, ubicato in corrispondenza della Stazione di Pompaggio Agip Petroli, nei pressi della Spiaggia Libera di Punta Marina.

#### 2.2.1.1 Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a mare) DN 650 (26") DP 100

Il tracciato a mare mantiene un andamento rettilineo tra lo spool e l'isobata degli 8.5 m circa per poi piegare più marcatamente a Sud-Ovest, tramite una curva elastica di raggio 5000m ed infine proseguire in rettilineo dall'isobata dei 7m fino all'approdo.

L'andamento del fondale lungo il tracciato è abbastanza uniforme e privo di irregolarità significative od ostacoli.

La figura seguente mostra il profilo longitudinale del fondale lungo la rotta proposta.



**Figura 2-1: Profilo del fondale off-shore**

L'approdo costiero della condotta è previsto lungo un allineamento pressoché Est-Ovest tramite tecnologia trenchless, in particolare tramite la realizzazione di un "microtunnel". Tale soluzione tecnica permette di attraversare la linea di costa senza lo scavo di una trincea.

Il punto di ingresso a terra del microtunnel è localizzato in corrispondenza della Stazione di Pompaggio Agip Petroli nei pressi della Spiaggia libera di Punta Marina. Il punto di uscita a mare è localizzato a circa 1200m dalla linea di costa, ad una profondità del fondale di circa 6m.

#### 2.2.1.2 Approdo costiero

L'ultimo tratto della condotta a mare consiste nella realizzazione dell'approdo costiero; per l'approdo della sealine è stata selezionata la tecnologia del microtunnel, al fine di minimizzare gli impatti ambientali sul tratto di costa.

La condotta, dopo aver percorso il tratto offshore, raggiunge la terraferma, dove è previsto il punto di connessione tra la parte a terra e la parte a mare. Il punto di connessione è previsto all'interno dell'esistente area dell'impianto in concessione Petra, nella zona del Lungomare C. Colombo in loc. Punta Marina (Ravenna), in prossimità della spiaggia.

Il punto dell'approdo su terra è stato selezionato, in quanto caratterizzato dall'assenza di Concessioni di privati sul Demanio Marittimo lungo l'arenile e dalla presenza di un'esistente

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 14 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

area tecnologica (ex impianto Sarom) che verrà utilizzata durante le attività di costruzione dell'approdo costiero (microtunnel). Il punto dell'approdo costiero individuato permette inoltre di consolidare un corridoio tecnologico esistente a mare.

Il cantiere temporaneo previsto per l'installazione della macchina di perforazione verrà installato all'interno dell'esistente area dell'impianto in concessione Petra, la macchina di perforazione verrà posizionata all'interno di un pozzo di spinta, le cui caratteristiche dipendono dalla copertura di progetto del tunnel e dalle dimensioni del blocco di spinta e della testa fresante. Il pozzo di spinta avrà una pianta rettangolare e le pareti saranno progettate per resistere alle forze di spinta e costituire un piano di lavoro stabile e asciutto.

## 2.2.2 Condotta a Terra

La condotta di collegamento tra la FSRU al largo di Ravenna e l'esistente Area Trappole di Ravenna Terra di proprietà Snam Rete Gas, per motivi di gestione del trasporto del gas, sarà suddivisa in due tratti. Ogni tratto è caratterizzato da una specifica denominazione, come di seguito descritto. Per i dettagli si rimanda alla documentazione tecnica di progetto (in particolare alla cartografia del tracciato doc n. PG-TP-D-35281 in scala 1:10.000).

### 2.2.2.1 Allacciamento FSRU di Ravenna (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar

Dopo l'approdo su terra, la condotta piega verso Nord e si pone al bordo della careggiata della strada del Lungomare C. Colombo, fino a raggiungere l'incrocio con Viale delle Americhe.

La viabilità comunale presenta già una serie di sottoservizi (acquedotto, fognatura, rete gas di distribuzione, illuminazione pubblica, rete telefonica), pertanto il metanodotto in progetto sarà ubicato negli spazi liberi rilevati durante la progettazione esecutiva.

Dopo circa 500 m di percorrenza stradale il tracciato supera la Pineta litoranea con un'opera trenchless (direct pipe) e si pone nella zona a seminativo limitrofa all'abitato di Punta Marina. L'opera trenchless, prevista per l'attraversamento della Pineta litoranea, consentirà di non interferire minimamente con l'area boscata e quindi di salvaguardarla interamente.

Superata la Pineta litoranea, la condotta raggiunge un'area condotta a seminativo. L'area ad Ovest della pineta è ubicata all'interno del perimetro del Piano Urbanistico Attuativo S13 "Punta Marina", in una zona destinata a parcheggi e opere di urbanizzazione. Il tracciato del metanodotto in progetto è stato ottimizzato nel tratto in attraversamento dell'area del Piano Urbanistico Attuativo S13, al fine di non interferire con le aree di espansione edilizia.

Superata l'area del Piano Urbanistico Attuativo S13, la condotta raggiunge l'area prevista per la realizzazione del punto di entrata (PDE) e dell'impianto di regolazione DP 100-75 bar (entry point di Punta Marina), a Sud dello scolo Centrale di Levante.

### 2.2.2.2 Impianto PDE FSRU Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar

Il Met. Allacciamento FSRU Ravenna - Tratto a terra DN 650 (26") DP 100 bar terminerà nell'area impiantistica PDE prevista in Località Punta Marina.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 15 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

All'interno dell'area impiantistica di Punta Marina è presente il doppio impianto di lancio e ricevimento "pig" per il controllo e pulizia della condotta (lato mare Trappola DN 650 e lato terra Trappola DN 900), sarà inoltre installato un impianto di regolazione della portata e misura.

In relazione al salto di pressione da regolare è prevista la predisposizione di un'area dove alloggiare la sezione di preriscaldamento del gas. Nell'impianto è anche presente il pozzetto di immissione dell'aria nel flusso di metano per regolare eventualmente il potere calorifico del gas (l'indice di Wobbe) e portarlo nel range di accettabilità previsto dal Codice di Rete.

Il gas proveniente dall'FSRU, dopo essere stato regolato (regolazione pressione), esce dall'impianto mediante la condotta denominata "collegamento PDE FSRU di Ravenna al Nodo di Ravenna" DN 900 (36") DP 75 bar, di seguito descritto.

#### 2.2.2.3 Collegamento PDE FSRU di Ravenna al Nodo di Ravenna DN 900 (36"), DP 75 bar

Dall'impianto di Punta Marina, la condotta, complessivamente lunga 32 km, si svilupperà come un anello attorno al nucleo abitato di Ravenna che procede in senso orario dalla zona di Punta Marina verso Sud fino ad attraversare il Fiume Canali Uniti, per poi deviare verso Ovest e superare a Sud l'abitato di Classe e proseguire in direzione Nord-Ovest verso la frazione di "Fornace Zarattini".

Attraversata l'Autostrada A14 direzione Ravenna, il tracciato devia decisamente verso Nord-Est per ricollegarsi nel Nodo di Ravenna (Imp. Snam Rete Gas n. 693).

Tutta l'opera Nord-Ovest è integralmente compresa all'interno del Comune di Ravenna. Gran parte del tracciato si sviluppa in terreni a prevalente destinazione agricola e, lungo il suo sviluppo, attraversa alcune principali infrastrutture tra le quali: Fiumi Uniti, la linea ferroviaria Ferrara – Rimini, la Strada Statale n.16 Adriatica, la Strada Statale n. 3 bis Tiberina, il Fiume Ronco, la Strada Statale n. 67 Tosco-Romagnola, il Fiume Montone, la linea ferroviaria Castelbolognese – Ravenna, l'Autostrada A 14 Dir. Ravenna, la Strada Statale n.16 Adriatica e nuovamente la linea ferroviaria Ferrara – Rimini.

Tutti gli attraversamenti principali saranno condotti con tecnologia trenchless o in trivellazione spingitubo (strade, ferrovie) o in Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) per i fiumi e canali

La condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature, collocate all'interno di aree recintate, denominate punti di intercettazione (P.I.L., P.I.D.I., P.I.D.S., ecc). Gli impianti, individuati sulle planimetrie scala 1:10.000 sono complessivamente 6 Punti di Intercettazione Linea (P.I.L.), ubicati principalmente per rispettare il sezionamento della condotta a monte e a valle delle linee ferroviarie attraversate.

Il tracciato del metanodotto termina a Nodo di Ravenna, dove è prevista la costruzione dell'impianto terminale, in ampliamento dell'esistente Nodo n.693 ove sarà inserita la trappola di lancio/ricevimento pig.

#### 2.2.3 Impianti e punti di linea

Sono previste le tipologie di impianti di seguito descritti:



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 16 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

- ✓ Punto di Intercettazione di linea: in accordo al DM 17.04.08, la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature (valvole) di intercettazione che hanno la funzione di isolare i vari tratti e di sezionare la condotta interrompendo il flusso di gas in caso di necessità. Il punto di intercettazione è costituito da tubazioni interrato ad eccezione del sistema di manovra e del relativo scarico necessario per l'evacuazione del gas in atmosfera (effettuato, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria). L'impianto comprende quindi valvole di intercettazione interrato, bypass interrato, apparecchiature per il controllo e il monitoraggio del sistema, la protezione catodica della condotta e un fabbricato per il ricovero delle apparecchiature e della strumentazione di controllo. Considerata la lunghezza complessiva dell'opera, dall'FSRU fino all'immissione del gas nella rete nazionale gasdotti e alla presenza di 3 linee ferroviarie, sono previsti n. 6 impianti di linea;
- ✓ Impianti di lancio e ricevimento "pig": per il controllo e la pulizia interna della tubazione si utilizzano dispositivi detti "pig", che consentono l'esplorazione, dall'interno, delle caratteristiche geometriche e meccaniche della tubazione. Il punto di lancio e ricevimento dei "pig" è costituito essenzialmente da un corpo cilindrico, chiamato "trappola", di diametro superiore a quello della linea per agevolare il recupero del "pig". Nel caso in esame sono previste due aree trappole: un'area trappole all'interno del punto di entrata di Punta Marina (entry point di Punta Marina) costituita da un doppio impianto di lancio e ricevimento "pig" e un'area trappola in ampliamento dell'esistente nodo di Ravenna n. 693, per la ricezione/lancio dei "pig" della seconda trappola in progetto nell'area impiantistica di Punta Marina;
- ✓ Area impiantistica di Punta Marina: all'interno dell'area impiantistica di Punta Marina, oltre al doppio impianto di lancio e ricevimento "pig", sono previsti: un impianto di regolazione della portata e misura, un impianto con sistema di correzione dell'Indice di Wobbe, un'area predisposta per l'installazione del sistema di preriscaldamento. L'area include al suo interno un fabbricato per l'alloggiamento delle apparecchiature elettriche e di controllo.

### 2.3 Emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera riconducibili all'esercizio del Terminale di Ravenna sono sostanzialmente associate a:

- ✓ emissioni continue (generatori di bordo) legate al normale esercizio del Terminale;
- ✓ emissioni di emergenza o comunque legate a particolari fasi diverse dal normale esercizio del Terminale (camini generatori diesel di emergenza, sfiati, gruppo antincendio, etc.);
- ✓ emissioni indotte dal traffico marittimo per il rifornimento o il prelievo di GNL (metaniere).

Inoltre, ai fini delle attività di manovra a largo della Piattaforma Petra delle metaniere, sono previsti No.4 rimorchiatori (operativi per circa 4 ore al giorno nei soli giorni di presenza delle metaniere) a servizio delle operazioni di avvicinamento/allontanamento delle metaniere alla Piattaforma Petra e per l'affiancamento di queste alla FSRU.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 17 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

### 2.3.1 Emissioni in Condizioni di Normale Esercizio

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche e i valori emissivi di riferimento dei No.2 motori a gas della FSRU in funzionamento continuo per garantire l'alimentazione di tutti i sistemi.

**Tabella 2.2: Caratteristiche e Dati Emissivi del Motore di bordo**

PARAMETRO	UM	VALORE
Potenza Termica	MW <sub>th</sub>	Circa 24
Volume Gas di Scarico	Nm <sup>3</sup> /h	80.370
Concentrazione NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	300
Altezza camino	m	50,7
Diametro camino	mm	900
Temperatura Fumi	°C	350

### 2.3.2 Emissioni da Traffico Indotto

Durante il normale funzionamento della FSRU ormeggiata in porto, le emissioni da traffico indotto sono essenzialmente riconducibili a:

- ✓ traffico navale per approvvigionamento/scarico del GNL (metaniere cargo);
- ✓ rimorchiatori a supporto delle navi in arrivo e in partenza;
- ✓ mezzi destinati al trasporto del personale impiegato e dei materiali/approvvigionamenti alla FSRU.

Per quanto concerne il traffico navale, le emissioni delle navi metaniere sono state definite a partire dai dati emissivi di imbarcazioni tipo considerando una taglia equivalente a quella della FSRU.

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche e i dati emissivi di Navi metaniere cargo.

**Tabella 2.3: Caratteristiche e Dati Emissivi Navi metaniere cargo**

DATO	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Altezza camino s.l.m.	m	50
Diametro camino	m	1,2
Sezione camino	m <sup>2</sup>	1,13
Temperatura dei fumi	K	476
Fattore di emissione NO <sub>x</sub>	kg/t fuel gas	3

Per quanto riguarda invece i No. 4 rimorchiatori (a servizio delle operazioni di avvicinamento/allontanamento delle metaniere alla Piattaforma Petra e per l'affiancamento di queste alla FSRU) nella tabella seguente si riportano le caratteristiche emissive tipiche del singolo rimorchiatore che si prevede di utilizzare ai fini delle attività.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 18 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 2.4: Caratteristiche e Dati Emissivi del rimorchiatore**

DATO	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Altezza camino s.l.m.	m	8
Diametro camino	m	0,4
Sezione camino	m <sup>2</sup>	0,13
Temperatura dei fumi	K	673
Emissioni di NOx (fase di avvicinamento della metaniera)	g/s	3,9
Emissioni di NOx (fasi di attracco, disormeggio e allontanamento della metaniera)	g/s	2,1
Emissioni di Particolato (PM) (tutte le fasi)	g/s	0,1

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 19 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

### 3 DESCRIZIONE DEL TERRITORIO

#### 3.1 Inquadramento territoriale e individuazione dell'area di studio

La posizione dell'ormeggio della FSRU è al largo di Ravenna, di fronte l'area di Punta Marina a circa 8,5 km dalla linea di costa.

La FSRU sarà ormeggiata alla piattaforma esistente 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.

L'area considerata ai fini del presente studio è costituita da una porzione di territorio di 30 km x 20 km tale da ricomprendere i ricettori sensibili potenzialmente più esposti, che date le caratteristiche delle sorgenti emmissive considerate sono interamente ubicati all'interno del Comune di Ravenna (codice ISTAT 039014).

L'area di indagine con identificazione delle sezioni censuarie ricadenti nel Comune di Ravenna è riportata nella figura seguente.



**Figura 3-1: Identificazione dell'area di indagine**

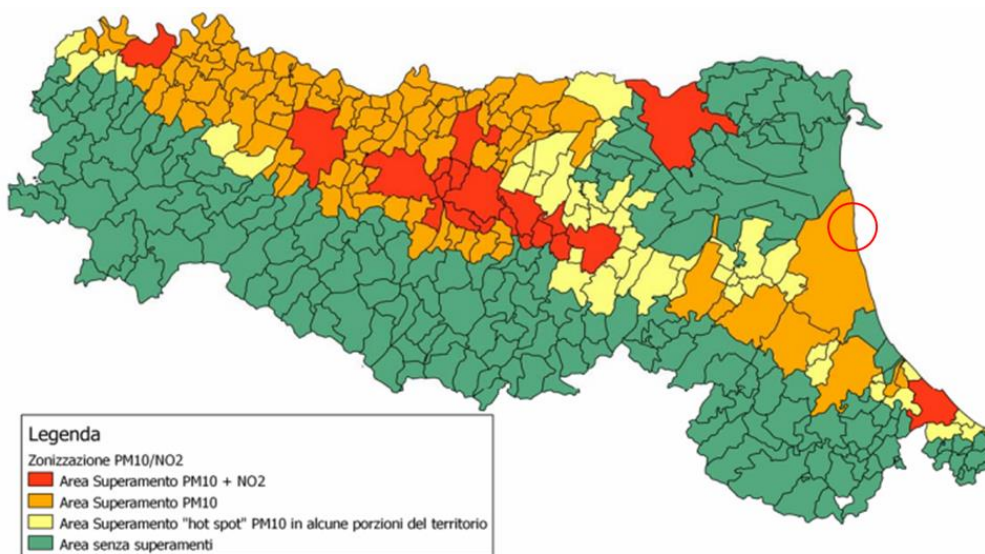
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 20 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

### 3.2 Stato di qualità dell'aria

L'area di progetto si localizza nell'area della Pianura Est (codice IT0893), così come definito dal Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020) dell'Emilia-Romagna, approvato con Deliberazione dell'Assemblea Legislativa No. 115 dell'11 Aprile 2017 ed entrato in vigore il 21 Aprile 2017.

Si precisa, inoltre, che il Comune di Ravenna è stato classificato come “Area Superamento PM<sub>10</sub>”, come mostrato nella seguente figura.



**Figura 3.2: Aree di Superamento PM10 e NO2 (PAIR 2020, Regione Emilia-Romagna)**

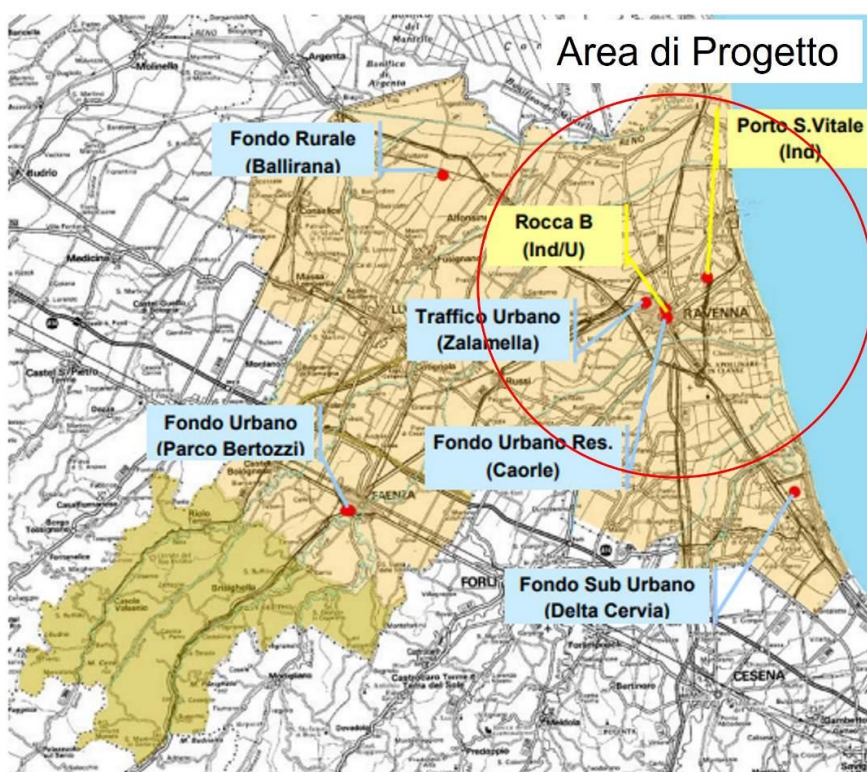
In provincia di Ravenna sono presenti 5 stazioni e della Rete Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (RRQA) e due stazioni Locali (Rocca Brancaleone e Porto San Vitale) gestite da Arpa Emilia-Romagna, che hanno lo scopo di controllare e verificare gli impatti riconducibili prevalentemente all'area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

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

















	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 21 di 88	<b>Rev.</b> 0




Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario



**Figura 3.3: Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (ARPAE, 2021a)**

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

**Legenda**

Classificazione Zona	
	Urbana
	Suburbana
	Rurale

Classificazione Stazione	
	Traffico
	Fondo
	Industriale

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

**Figura 3.4: Configurazione della RRQA di Ravenna (al 31/12/2020)**

Nella seguente tabella si riportano le centraline di monitoraggio presenti nel Comune di Ravenna, ma anche alle stazioni Ballarina e Cervia (pur essendo distanti dalle opere in progetto sono identificate come stazioni di riferimento nella provincia per la definizione del

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 22 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

fondo di qualità dell'aria in zone rurali e sub-urbane e per questo ritenute di interesse per il progetto in esame); si riportano inoltre le distanze di tali stazioni dal progetto.

**Tabella 3.1: Stazioni di Monitoraggio e Distanze dal Progetto**

Stazione	Distanza minima dal Progetto	Zona
Ballirana (Alfonsine)	Circa 15.7 km	Fondo Rurale
Delta Cervia (Cervia)	Circa 11.5 km	Fondo Sub Urbano
Caorle (Ravenna)	Circa 4.7 km	Fondo Urbano
Zalamella (Ravenna)	Circa 3 km	Traffico Urbano
Rocca Brancaleone (Ravenna)	Circa 4.6 km	Industriale Urbana
Porto San Vitale (Ravenna)	Circa 2 km	Industriale

Secondo i dati pubblicati dall'ARPAE nel "*Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna - Anno 2020*" (ARPAE, 2021), per gli inquinanti di maggior interesse del presente studio (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e CO), si riscontra il seguente stato di qualità dell'aria:

- ✓ **NO<sub>2</sub>**: il biossido di azoto viene misurato in tutte le stazioni della rete di Ravenna; il valore limite di 40 µg/m<sup>3</sup> della Media Annuale di Biossido di Azoto è rispettato in tutte le stazioni in Comune di Ravenna e Provincia dal 2010. Nonostante ciò, è importante mantenere alta l'attenzione su questo inquinante, sia per le interazioni esistenti tra NO<sub>x</sub>, Particolato e O<sub>3</sub>, sia per le criticità riscontrate a livello regionale prevalentemente legate alle concentrazioni medie annuali piuttosto che ad episodi acuti;
- ✓ **PM<sub>10</sub>** viene misurato nelle stazioni di Traffico, di Fondo Urbano e Sub-urbano ed in quelle Locali. Nel 2020 il limite della media annuale del PM<sub>10</sub> (40 µg/m<sup>3</sup>) è rispettato in tutte le stazioni della Provincia di Ravenna. Il limite giornaliero (media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte in un anno) è invece stato superato in tutte le stazioni in Comune di Ravenna. Gli obiettivi dell'OMS (20 µg/m<sup>3</sup> come media annuale e 50 µg/m<sup>3</sup> come concentrazione massima sulle 24 ore) sono stati superati in tutte le stazioni. Il trend storico della media annuale presenta un assestamento attorno al valore di 30 µg/m<sup>3</sup> dal 2012, tuttavia il PM<sub>10</sub> resta un parametro inquinante critico sia per i diffusi superamenti del limite di breve periodo sia per gli importanti effetti che ha sulla salute;
- ✓ **CO**: L'attuale configurazione della Rete Regionale prevede la misura del monossido di carbonio nella sola postazione di traffico urbano di Zalamella, dove potenzialmente la concentrazione di tale inquinante è più elevata. A Ravenna, tale inquinante viene misurato anche nella stazione Locale di Rocca Brancaleone (industriale/urbana) e, dal 2014, in quella Locale Industriale di Porto San Vitale. I valori di monossido di carbonio mostrano una continua diminuzione nell'ultimo decennio. Il valore limite per la protezione della salute umana calcolato come media massima giornaliera su otto ore



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 23 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

pari a 10 mg/m<sup>3</sup> è ampiamente rispettato in tutte le stazioni della Provincia di Ravenna già da molti anni, pertanto questo inquinante non si può definire critico su quest'area.

### 3.3 Popolazione interessata

#### 3.3.1 Caratterizzazione demografica

Il territorio comunale di Ravenna è il più esteso dell'Emilia-Romagna e si sviluppa su una superficie pari a 653.81 km<sup>2</sup>, con una densità demografica di 239 ab/Km<sup>2</sup>.

Al 31 Dicembre 2020, la popolazione residente nel comune di Ravenna risulta essere pari a 156,463 unità con una riduzione rispetto al 2019 di 1,784 unità con indice di variazione di - 1.13%, di cui 76,661 maschi e 81,586 femmine. Analogamente ai dati provinciali e regionali, a partire dal 2014 è stata osservata una fase di stasi, seguita negli ultimi anni da un piccolo decremento.

**Tabella 3.2: Popolazione residente nel Comune di Ravenna al 31 Dicembre (periodo 2001-2020)**

Anno	Data di rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 Dicembre	134,625	-	-	-	-
2002	31 Dicembre	136,618	+1,993	+1.48%	-	-
2003	31 Dicembre	139,021	+2,403	+1.76%	63,200	2.19
2004	31 Dicembre	146,989	+7,968	+5.73%	64,979	2.25
2005	31 Dicembre	149,084	+2,095	+1.43%	66,610	2.23
2006	31 Dicembre	151,055	+1,971	+1.32%	68,026	2.21
2007	31 Dicembre	153,388	+2,333	+1.54%	69,584	2.19
2008	31 Dicembre	155,997	+2,609	+1.70%	71,150	2.18
2009	31 Dicembre	157,459	+1,462	+0.94%	72,084	2.17

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 24 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

Anno	Data di rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2010	31 Dicembre	158,739	+1,280	+0.81%	73,078	2.16
2011 (1)	8 Ottobre	159,856	+1,117	+0.70%	73,895	2.15
2011 (2)	9 Ottobre	153,740	-6,116	-3.83%	-	-
2011 (3)	31 Dicembre	153,458	-5,281	-3.33%	73,921	2.07
2012	31 Dicembre	154,288	+830	+0.54%	74,398	2.06
2013	31 Dicembre	158,784	+4,496	+2.91%	73,872	2.14
2014	31 Dicembre	158,911	+127	+0.08%	74,063	2.14
2015	31 Dicembre	159,116	+205	+0.13%	74,380	2.13
2016	31 Dicembre	159,057	-59	-0.04%	74,464	2.12
2017	31 Dicembre	159,115	+58	+0.04%	74,624	2.11
2018*	31 Dicembre	158,923	-192	-0.12%	(v)	(v)
2019*	31 Dicembre	158,247	-676	-0.43%	(v)	(v)
2020*	31 dicembre	156,463	-1,784	-1.13%	(v)	(v)

Si riportano in seguito una tabella riepilogativa dei principali indici demografici della popolazione residente del comune di Ravenna nel periodo 2002-2021.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 25 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 3.3: Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente nella Comune di Ravenna (2002-2021) (Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/provincia-di-ravenna/statistiche/indici-demografici-struttura-popolazione/> - Elaborazione su dati ISTAT)**

Anno	Indice di Vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice della struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna	Indice di natalità (x1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
2002	211.6	50.7	202.0	109.1	16.9	8.8	11.0
2003	210.8	52.4	200.2	111.4	17.6	9.0	11.4
2004	207.6	53.4	186.3	113.0	18.4	8.6	9.8
2005	196.1	52.8	174.2	111.8	18.6	9.1	10.3
2006	192.8	53.8	160.3	114.6	19.2	9.1	10.0
2007	189.7	54.3	163.2	118.6	19.5	9.5	9.9
2008	186.4	54.6	162.7	121.5	19.8	9.7	10.2
2009	181.8	54.7	166.5	124.8	20.1	9.5	10.6
2010	179.4	55.3	164.8	128.9	20.7	9.0	9.4
2011	177.5	55.4	168.8	134.6	20.7	8.7	10.5
2012	181.9	57.7	161.1	142.3	20.5	8.5	10.9
2013	182.7	57.7	153.9	145.6	20.2	7.9	10.7
2014	184.7	58.4	148.5	149.1	19.8	7.3	10.7
2015	186.9	59.0	147.5	154.6	19.5	7.2	11.6
2016	189.7	59.0	145.4	158.9	18.7	6.7	11.0
2017	193.7	58.9	146.3	162.1	18.1	6.8	10.9
2018	197.6	58.8	146.4	163.6	17.8	6.4	11.0
2019	203.7	59.1	149.4	166.0	17.5	6.2	12.1
2020	207.8	59.2	151.6	167.2	17.3	5.9	13.5

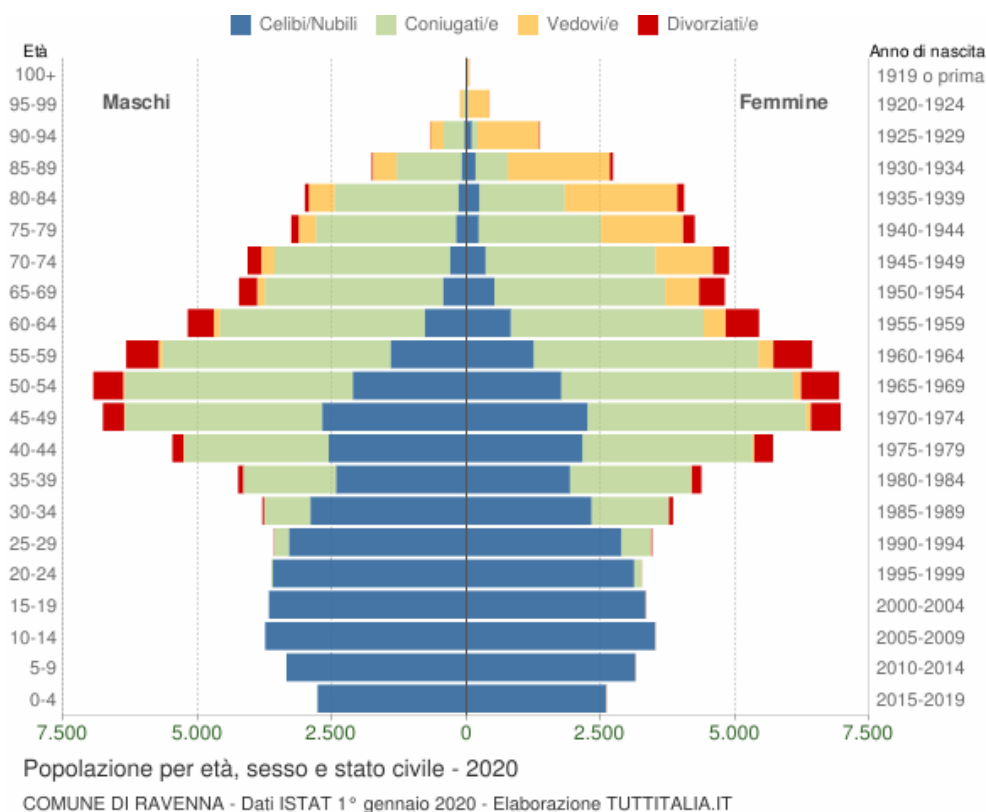
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 26 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

Anno	Indice di Vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice della struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna	Indice di natalità (x1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
2021	211.1	58.9	152.8	166.0	17.2	-	-

Dalla lettura degli indici di struttura, riferiti alla popolazione residente nel Comune di Ravenna, emerge un tasso di invecchiamento elevato.

Dalla composizione della popolazione si può vedere come per il Comune di Ravenna le classi d'età più rappresentate siano quelle fra i 45 ed i 59 anni, mentre la classe di età 0-4 ad oggi ha valori più bassi di quella fra i 70 ed i 75. Si nota poi una consistente riduzione rispetto alle due classi d'età successive (60-69 anni).

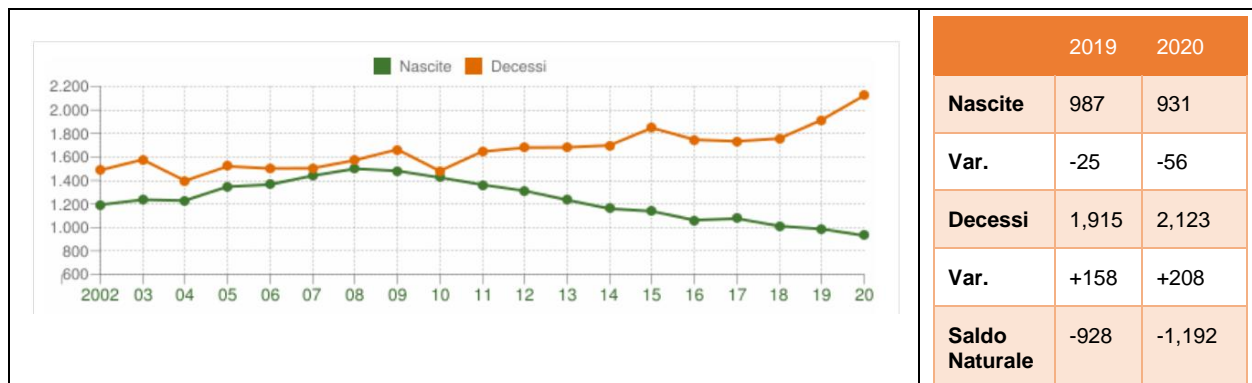


**Figura 3.5: Popolazione per età, sesso e stato civile 2020 (Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/63-ravenna/statistiche/popolazione-eta-sesso-stato-civile-2020/> - elaborazioni su dati Istat)**

Per quanto attiene l'indice di natalità e di mortalità, nell'ultimo anno si registra un aumento dei decessi (+208 unità rispetto al 2019), coerente con la media nazionale, a causa della crisi epidemiologica da Coronavirus, sviluppatasi all'inizio del 2020. Il numero delle nascite invece ha fatto registrare un calo di 56 unità (da 987 nel 2019 a 931 nel 2020).

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'		NQ/R22178	
	PROGETTO / IMPIANTO			
	RAVENNA (RA)		REL-AMB-E-09003	
	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Pag. 27 di 88	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario



**Figura 3.6: Movimento naturale della popolazione. Dettagli anni 2019 e 2020**  
(Fonte: <https://www.tuttitalia.it/emilia-romagna/63-ravenna/statistiche/popolazione-andamento-demografico/> - Rielaborazione dati)

### 3.3.2 Aspetti socio-economici

Nella seguente tabella è riportato il confronto tra il 2020 e il 2019 delle Forze di Lavoro in Provincia di Ravenna (Camera di Commercio di Ravenna, 2021 - Rapporto "Occupazione in Provincia di Ravenna, Anno 2020", pubblicato a Gennaio 2021).

**Tabella 3.4: Forze di Lavoro in Provincia di Ravenna, Confronto 2020-2019 (Camera di Commercio, 2021a)**

		Forze di lavoro in provincia di Ravenna (migliaia)			
		2020	2019	Saldo	Var. %
Occupati	Totale	167,4	175,6	-8,2	-4,6
	Maschi	93,0	96,3	-3,3	-3,4
	Femmine	74,4	79,3	-4,9	-6,2
Persone in cerca di lavoro	Totale	12,4	8,5	3,9	45,8
	Maschi	4,6	3,1	1,5	47,8
	Femmine	7,8	5,4	2,4	44,6
Forze di lavoro	Totale	179,8	184,1	-4,3	-2,3
	Maschi	97,6	99,4	-1,8	-1,8
	Femmine	82,2	84,7	-2,5	-2,9
Non Forze di lavoro	Totale	157,3	152,5	4,9	3,2
	Maschi	64,7	62,5	2,2	3,6
	Femmine	92,6	90,0	2,6	2,9
Popolazione di 15 anni e oltre	Totale	337	337	0,6	0,2
	Maschi	162	162	0,5	0,3
	Femmine	175	175	0,1	0,1

Per quanto riguarda l'andamento tendenziale del mercato del lavoro, al termine del 2020 le forze di lavoro (o popolazione attiva) in Provincia di Ravenna ammontano a 179.8 mila unità e si registra un calo di 4.3 mila unità (-4,272) rispetto al 2019 (-2.3% in termini relativi), riconducibile interamente alla flessione degli occupati di ben 8.2 mila unità (-8,150), pari a -4.6%. In senso opposto, crescono i disoccupati di 3.9 mila unità (+3,878), pari a +45,8% (Camera di Commercio di Ravenna, 2021b, Rapporto "News Sul Mercato del Lavoro – Anno 2020", pubblicato a Marzo 2021).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 28 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

La dinamica per la componente femminile mette in evidenza più o meno le stesse tendenze, ma con una accelerazione sulla perdita occupazionale: le forze di lavoro decrescono di 2.5 mila unità (-2.9%), frutto di un pesante calo delle donne occupate, -4,892 lavoratrici (-6.2%) e di un incremento di quelle in cerca di occupazione, +2,398 unità, con una intensità relativa pari a +44.6%.

Gli andamenti sopra descritti portano a concludere che si ampliano il tasso di disoccupazione complessivo, dal 4.6% del 2019 al 6.9% del 2020, così come quello maschile, in questo caso dal 3.1% al 4.7% e pure il tasso di disoccupazione femminile, che si porta quasi al 9.5% ed era 6.3% nell'anno precedente.

L'aumento del tasso di disoccupazione ed il calo di quello occupazionale, sono inoltre da inquadrare in un contesto in cui, in linea con Italia e la regione Emilia-Romagna, è in aumento il tasso di inattività; questi movimenti colgono anche l'uscita dal mercato del lavoro, imposta dal lockdown e dalla crisi causata dall'emergenza sanitaria, di alcune categorie di lavoratori più esposti, che nelle non forze di lavoro risultano non più disponibili a lavorare.

L'andamento tendenziale mette in evidenza che, di conseguenza, il tasso di occupazione complessivo diminuisce: da 70.6% del 2019, scende a 67.5% del 2020.

Per i settori, come ci si aspettava, fra i più colpiti c'è quello del commercio e turismo, che accusa una riduzione degli occupati di -4,020 persone (-11% la variazione percentuale rispetto al 2019); altri quasi 3,700 posti di lavoro sono venuti meno nelle altre attività dei servizi, con una perdita percentuale pari a -4.6%.

### 3.3.3 Attività Produttive, Industriali e Commerciali

Il territorio comunale di Ravenna durante la sua storia ha subito intense modificazioni sotto l'aspetto fisico, dovute ad attività antropiche volte in particolar modo all'ottimizzazione delle risorse produttive disponibili e ad uno sfruttamento più razionale degli spazi urbani e dell'ambiente circostante.

Di importante rilevanza sono stati gli interventi di bonifica che hanno consentito, attraverso la costruzione di una fitta rete di canali e di impianti idrovori, di dedicare all'attività agricola estese aree in precedenza vallive ed umide, e quindi inutilizzabili.

L'agricoltura gioca un ruolo fondamentale dal punto di vista occupazionale, costituendo la base del settore primario dell'economia locale: a questa sono connesse anche numerose attività legate alla trasformazione dei prodotti agricoli.

Per quanto riguarda il settore commerciale e dei trasporti è particolarmente importante la presenza del porto. L'intenso traffico di merci e la fitta rete di collegamenti verso le altre città italiane ed estere, che ne hanno fatto uno snodo fondamentale del "corridoio adriatico", hanno favorito lo sviluppo, intorno alla zona portuale, oltre che di magazzini e depositi legati al settore logistico e specifico dei trasporti, di una grande quantità di attività industriali, in particolar modo del settore chimico e dello stoccaggio di materiali vari.

Tale intensa industrializzazione ha incrementato l'insediamento di attività secondarie, creando un polo produttivo che costituisce un contenitore occupazionale di primaria importanza. La presenza delle strutture ricettive nel settore balneare ha sicuramente

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 29 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

prodotto sulla zona costiera del territorio comunale un notevole influsso, modificando in alcuni casi l'aspetto e la morfologia del territorio.

Nella seguente tabella sono riportati i dati relativi al movimento delle imprese in Provincia e in Comune di Ravenna per l'anno 2020 (dati disponibili presso il sito web della Camera di Commercio di Ravenna- Anagrafe imprese; sito web: <https://www.ra.camcom.gov.it/>).

**Tabella 3.5: Movimento delle Imprese in Provincia di Ravenna – Anno 2020**

Settore di attività economica	Iscrizioni	Cessazioni	Cessazioni non d'ufficio	Registrate	Attive
A Agricoltura, silvicoltura pesca	124	279	278	6,726	6,677
B Estrazione di minerali da cave e miniere	0	0	0	8	6
C Attività manifatturiere	64	132	132	2,957	2,615
D Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condiz...	0	6	6	96	91
E Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione d...	1	3	3	59	51
F Costruzioni	213	301	298	5,588	5,149
G Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e motocicli	237	491	482	7,891	7,327
H Trasporto e magazzinaggio	9	64	64	1,231	1,092
I Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	61	181	180	3,366	2,751
J Servizi di informazione e comunicazione	27	40	40	651	597
K Attività finanziarie e assicurative	43	47	47	737	714
L Attività immobiliari	30	90	90	2,163	1,912
M Attività professionali, scientifiche e tecniche	55	82	82	1,308	1,203
N Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	65	66	66	1,038	969
O Amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale	0	0	0	2	2
P Istruzione	3	6	6	137	128
Q Sanità e assistenza sociale	7	20	19	340	314
R Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	19	40	39	888	785



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 30 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

Settore di attività economica	Iscrizioni	Cessazioni	Cessazioni non d'ufficio	Registrate	Attive
S Altre attività di servizi	72	105	104	1,694	1,638
X Imprese non classificate	604	70	70	1,418	7
<b>Totale</b>	<b>1,634</b>	<b>2,023</b>	<b>2,006</b>	<b>38,298</b>	<b>34,028</b>

#### 3.3.4 Turismo

Le attività che contraddistinguono il turismo marittimo e costiero in Emilia-Romagna possono essere distinte a partire dallo spazio marino-costiero regionale su cui le stesse agiscono e in considerazione delle pressioni che generano, nel dettaglio:

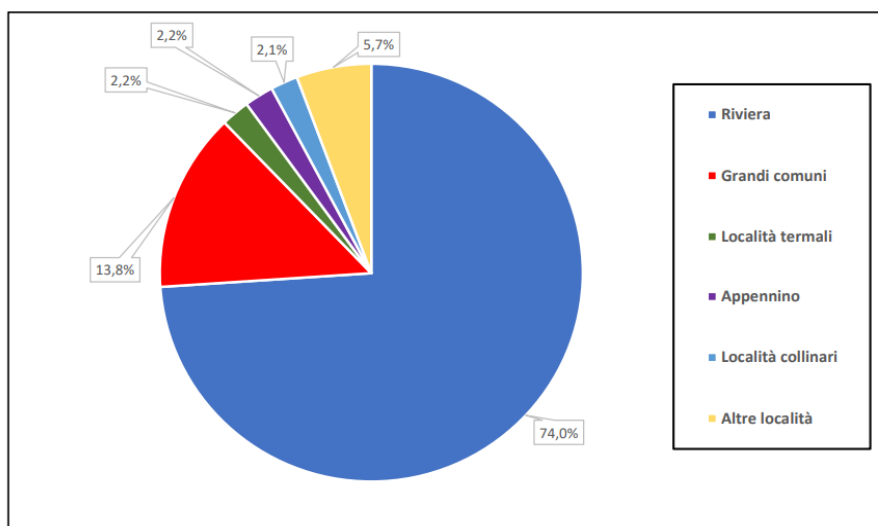
- ✓ turismo crocieristico;
- ✓ turismo nautico/diportistico;
- ✓ turismo ricreativo (es. pesca turistica, diving, etc.);
- ✓ turismo balneare;
- ✓ turismo naturalistico/“verde”/sportivo (es. nel Parco del Delta del Po-Valli Comacchio, Sacca di Goro, Pialassa della Baiona, etc.);
- ✓ turismo urbano/culturale (es. a Ferrara, Ravenna, Forlì-Cesena, Rimini, etc.).

Il turismo costiero e marittimo contribuisce in maniera sostanziale al PIL regionale del settore turistico, stimato in circa il 10% del PIL totale.

Il turismo balneare, in particolare, riveste un ruolo molto importante nell'economia del territorio, data la spiccata vocazione e tradizione d'uso del litorale sabbioso regionale che caratterizza buona parte dei 120 km di costa. La distribuzione dei flussi turistici per ambito turistico nel 2020 conferma la netta prevalenza della “Riviera” sugli altri ambiti, con il 74% delle presenze concentrate lungo la fascia costiera regionale, seguito dal turismo nei grandi comuni 13.8%. Le altre categorie (appennino, località termali, località collinari) si assestano attorno a valori del 2% (Regione Emilia-Romagna, 2021).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 31 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario



**Figura 3.7: Distribuzione delle presenze per ambito turistico – anno 2020 (Regione Emilia-Romagna, 2021)**

### 3.3.5 Pesca ed Acquacoltura

Il Mare Adriatico, per quantitativi di pesce prodotto, risulta essere il bacino più pescoso tra quelli che circondano la penisola italiana: l'area del Nord Adriatico insieme a quella a Sud, rappresentano oltre il 40% della produzione complessiva nazionale. La flotta peschereccia marittima risulta numerosa ed eterogenea. Risultano attive diverse tipologie di attrezzature: reti a strascico, reti da posta, draghe idrauliche, palangari e reti da circuizione.

La pesca a strascico, quella artigianale e l'acquacoltura sono presenti nel tratto di mare antistante la costa di Ravenna, seppur in entità minori rispetto a Sud (ad esempio Rimini e Riccione) e a Nord (ad esempio Porto Garibaldi).

Il progetto verrà realizzato sfruttando una struttura esistente e la posa della nuova condotta avverrà parallelamente alla condotta esistente che collega la piattaforma offshore esistente di Petra (Gruppo PIR) a terra. Questa soluzione progettuale limiterà le interazioni con le attività di pesca come dettagliato nella Sezione III Stima degli Impatti.

## 3.4 Uso del suolo ed elementi sensibili

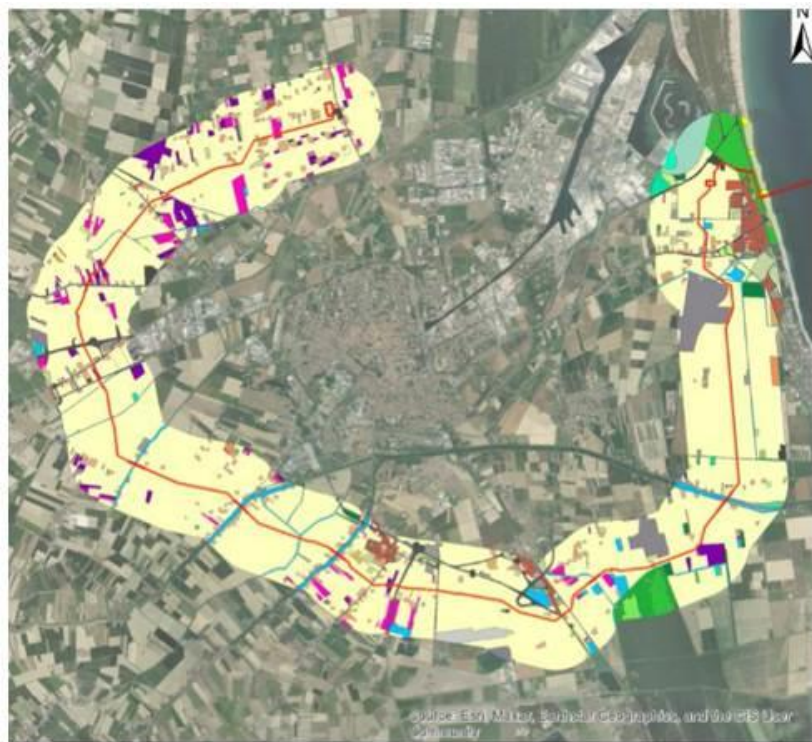
### 3.4.1 Uso del suolo

La caratterizzazione dell'uso del suolo della Regione Emilia-Romagna (agg. 2016) è desumibile dal progetto Corine Land Cover (individuata in seno al progetto europeo COR.IN.E. [COOrdination of INformation on the Environment –Dec. 85/338/EEC]) nasce con l'idea di realizzazione una cartografia della copertura del suolo al fine di omogenizzare le aree con la medesima destinazione d'uso.

Sulla base dei dati e delle documentazioni analizzate, è stata elaborata una Carta dell'Uso del suolo in scala 1:10.000, su una fascia di territorio interessata dal tracciato di progetto

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 32 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario  
tramite fotointerpretazione utilizzando i dati in formato vettoriale, reperiti dall'Archivio Cartografico della Regione Emilia-Romagna (aggiornamento dati anno 2017).



**Figura 3.8: Uso suolo**

Sono state così definite le classi d'uso riscontrate lungo il corridoio di studio considerando un buffer di 1km (500 m x lato) rispetto al tracciato di progetto. Nella figura su riportata sono state rilevate 21 categorie differenti d'uso del suolo; da tale analisi emerge che l'area indagata risulta per circa l'80% a vocazione agricola e per circa il 14,5% a matrice antropica e la restante parte a copertura naturale (3%), spiagge (<1%) e zone umide (1,45%).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 33 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

Dall'analisi delle percorrenze nei vari tipi di uso del suolo si nota che nella progettazione è stata favorita la percorrenza nelle aree a seminativi semplici a scapito di quelle antropizzate, residenziali e produttive, interferite dal tracciato in progetto.

Le zone agricole del territorio possono essere suddivise, in base alla loro natura, localizzazione e vocazione, nelle seguenti sub-aree:

- ✓ Zone agricole della fascia costiera e delle zone di tutela (aree agricole di più delicato equilibrio ambientale, localizzate lungo la fascia litoranea ed in prossimità delle zone naturali, pinete, zone umide);
- ✓ Zone agricole di salvaguardia del paesaggio agrario (agricoltura di antico impianto con colture prevalentemente intensive, sulle quali è presente la maggior parte del patrimonio edilizio rurale di valore tipologico e documentale);
- ✓ Zone agricole delle aree di recente bonifica (comprendono le zone agricole di bonifica successiva al 1839, con colture prevalentemente estensive e caratterizzate da fondi di ampie dimensioni e da una scarsa presenza di edifici).

I Seminativi, tra il comparto agricolo, risulta la categoria maggiormente diffusa, (zone dunose ad est e a ovest del margine della Pialassa); le aree derivano sia da operazioni di bonifica e successivo sbancamento delle dune per spianare e rendere coltivabili queste zone, sia da operazioni di bonifica della porzione nord della pialassa Baiona in seguito all'inallveamento del Lamone.

Negli ambiti di territorio agricolo, si rileva che la vegetazione spontanea è relegata a ristretti ambiti che sorgono in prossimità dei corsi d'acqua e delle canalizzazioni, delle sponde stradali e presso aree abbandonate dall'uso agricolo e sottoposte a riqualificazione ambientale, mentre sotto l'aspetto colturale sono ovunque diffusi seminativi irrigui.

Il comparto naturalistico è legato essenzialmente alla presenza di boschi di conifere che caratterizzano la fascia retrodunale di Punta Marina.

#### 3.4.2 Identificazione degli elementi sensibili

Ai fini delle successive valutazioni di impatto tossicologico (Capitolo 7), nell'area in esame è stata effettuata una selezione dei principali elementi sensibili. Nello specifico, è stata effettuata una selezione delle principali strutture scolastiche, sanitarie, asili nidi e case di cura presenti. Date le caratteristiche delle sorgenti emissive considerate (si veda anche la trattazione delle simulazioni modellistiche nel successivo capitolo), l'analisi degli elementi sensibili si è concentrata sulle strutture ubicate in corrispondenza dell'area costiera del Comune di Ravenna.

Sono state inoltre considerate le seguenti aree naturali presenti nell'area di indagine, per la cui caratterizzazione si rimanda allo Studio di Incidenza Ambientale (Doc. n. REL-AMB-E-09012):

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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Pag. 34 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

Nella figura seguente si riporta l'ubicazione degli elementi sensibili individuati, per una cui descrizione si rimanda alla successiva 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/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. <u>35</u> di <u>88</u>	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario



**Figura 3-9: Individuazione dei ricettori sensibili**



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 36 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 3.6: Descrizione degli elementi sensibili individuati**

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
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



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 37 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

## 4 SINTESI DEGLI IMPATTI DOVUTI ALLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

### 4.1 Simulazioni Modellistiche delle Ricadute degli Inquinanti in Atmosfera

#### 4.1.1 Descrizione sintetica delle attività e del modello utilizzato

Per la caratterizzazione della dispersione degli inquinanti con verifica del potenziale contributo sulla qualità dell'aria per l'opera in esame sono state considerate:

- ✓ le emissioni generate dai No.2 motori a combustione interna alimentati a gas (da circa 24 MWth ciascuno) della FSRU, in grado di fornire il pieno carico al sistema elettrico (anche nella condizione di carico di picco);
- ✓ le emissioni della metaniera in avvicinamento alla piattaforma Petra e nelle successive fasi di accosto, scarico, disormeggio e allontanamento;
- ✓ le emissioni dei No. 4 rimorchiatori che saranno operativi durante le fasi di avvicinamento, accosto, disormeggio e allontanamento della metaniera.

Per i motori della FSRU, sono state simulate le emissioni di NO<sub>x</sub>, CO e polveri, cautelativamente ipotizzate come PM<sub>10</sub>, con riferimento ai valori limite emissivi richiamati nella seguente Tabella. Per la metaniera, alimentata a gas naturale, sono state prese in considerazione le emissioni di NO<sub>x</sub>. Per i rimorchiatori, oltre al dato emissivo di NO<sub>x</sub>, sono state considerate le emissioni di polveri.

**Tabella 4.1: Valori limite emissivi considerati per i motori della FSRU. Allegato I alla Parte V del D.Lgs 152/06 - Punto 1.4 "Impianti multicomcombustibile - Motori fissi costituenti medi impianti di combustione esistenti alimentati a combustibili gassosi"**

INQUINANTE	VALORE LIMITE [mg/Nm <sup>3</sup> ] <sup>(1)</sup>
NO <sub>x</sub>	300 <sup>(2)</sup>
CO	240
SO <sub>x</sub>	N.A. <sup>(3)</sup>
Polveri	50

**NOTE:**

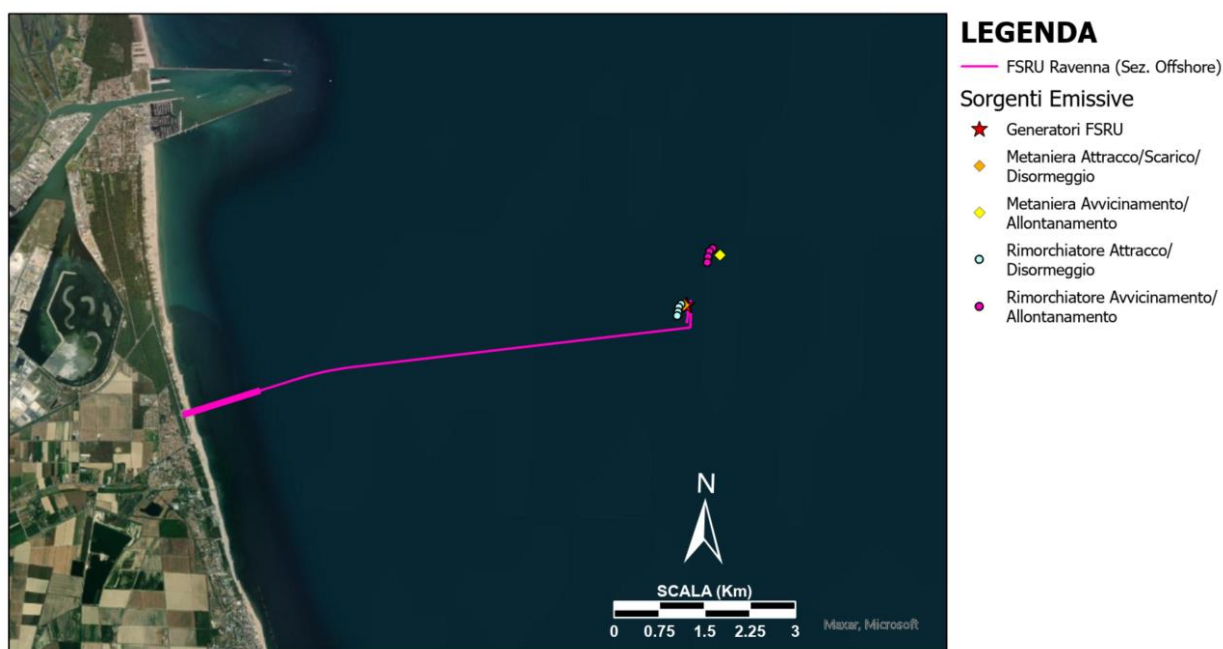
- 1) Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%;
- 2) Per motori a doppia alimentazione alimentati a combustibili gassosi in modalità a gas;
- 3) La normativa indica un limite di 15 mg/Nm<sup>3</sup>, che però si considera rispettato in caso di utilizzo di gas naturale.

Di seguito vengono discussi i risultati ottenuti per NO<sub>x</sub> e polveri, in quanto le ricadute associate alle emissioni di CO sono risultate diversi ordini di grandezza inferiori rispetto al valore limite di 10 mg/m<sup>3</sup> stabilito dalla normativa vigente.

Nella seguente Figura si evidenzia l'ubicazione delle sorgenti emissive considerata ai fini delle successive valutazioni modellistiche.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 38 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario



**Figura 4-1: Ubicazione delle sorgenti emmissive considerate ai fini delle valutazioni modellistiche**

Lo studio di dispersione è stato condotto mediante l'utilizzo del modello CALPUFF, modello gaussiano a puff multistrato non stazionario, sviluppato da Earth Tech Inc, in grado di simulare il trasporto, la trasformazione e la deposizione atmosferica di inquinanti in condizioni meteo variabili non omogenee e non stazionarie.

CALPUFF è stato adottato da U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA) nelle proprie linee guida sulla modellistica per la qualità dell'aria (40 CFR Part 51 Appendix W – Aprile 2003) come uno dei modelli preferiti in condizioni di simulazione long-range oppure per condizioni locali caratterizzate da condizioni meteorologiche complesse, ad esempio orografia complessa e calme di vento. Inoltre, il modello appartiene alla tipologia di modelli consigliati dalle linee guida lombarde (Paragrafo 10, Allegato I) e descritti al paragrafo 3.1.2 della linea guida RTI CTN\_ACE 4/2001 "Linee guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria", Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Centro Tematico Nazionale — Aria Clima Emissioni, 2001. Ne risulta quindi che il modello CALPUFF è uno tra i modelli più utilizzati e universalmente riconosciuti come supporto per gli studi di impatto ambientale.

Il sistema di modellazione CALPUFF è, infatti, un modello di dispersione e trasporto che analizza i puff di sostanze emesse da parte di sorgenti, simulando la dispersione ed i processi di trasformazione lungo il percorso in atmosfera delle sostanze stesse. Esso include tre componenti principali:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 39 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

- ✓ pre-processore CALMET, un modello meteorologico, dotato di modulo diagnostico di vento, iniziabile attraverso dati da stazioni (superficiali e in quota) e in grado di ricostruire i campi 3D di vento e temperature e 2D dei parametri della turbolenza;
- ✓ CALPUFF, ossia il modello di dispersione gaussiana a puff;
- ✓ post-processore CALPOST, preposto all'estrazione dai file binary prodotti in uscita da CALPUFF.

#### 4.1.2 Ipotesi modellistiche e dati meteorologici di riferimento

Le simulazioni sono state condotte sulla base dei seguenti dati di input del modello:

- ✓ caratteristiche geometriche, fisiche ed emissive delle sorgenti;
- ✓ caratteristiche meteoclimatiche e metodiffusive dell'area;
- ✓ localizzazione dei recettori (posizione).

L'area oggetto dello studio modellistico è centrata in corrispondenza della piattaforma Petra in cui sarà ubicata la FSRU e approderanno le metaniere, considerando un dominio meteorologico di dimensione 50x50 km con risoluzione 1 km calcolato mediante il processore CALMET partendo dai dati meteorologici dell'intero anno 2021 ottenuti dai campi meteorologici tridimensionali prodotti dal modello prognostico WRF con risoluzione di 12 km.

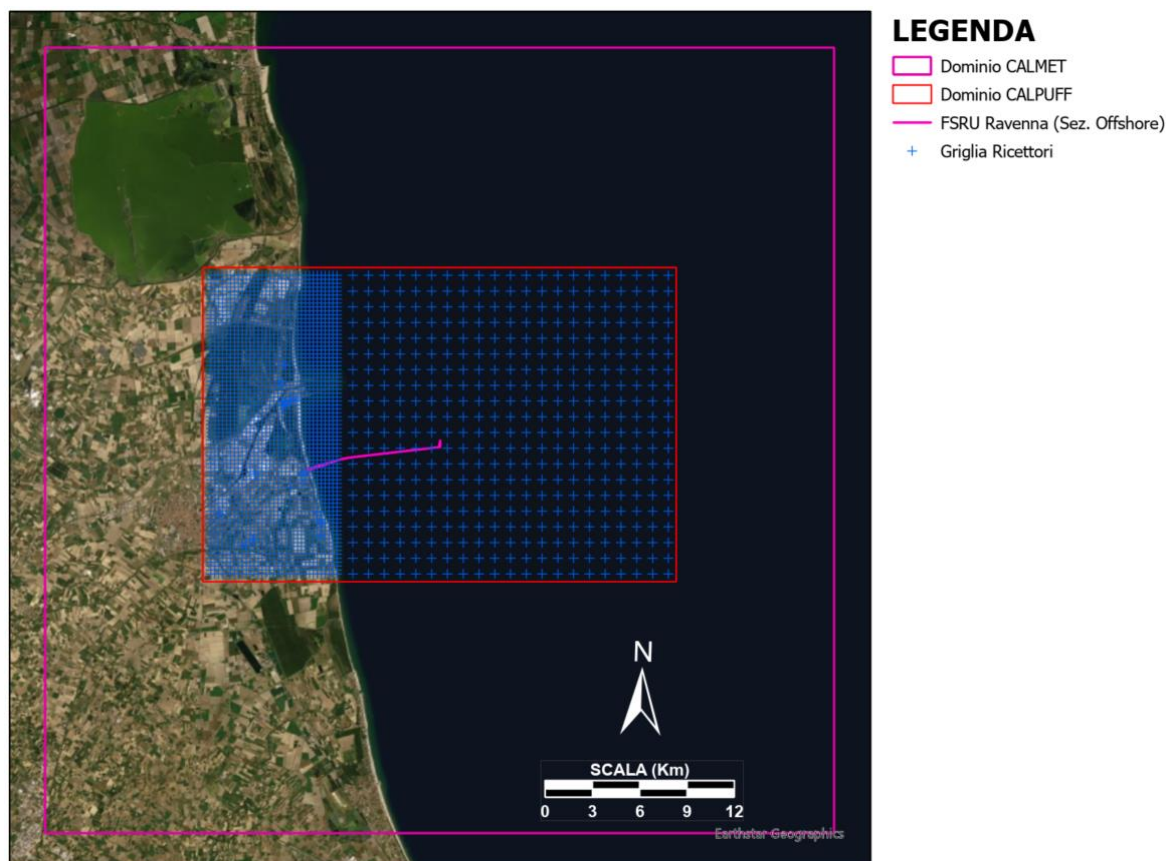
Per il calcolo previsionale delle ricadute al suolo, è stato utilizzato CALPUFF con una griglia di calcolo con passo 250 m sulla terraferma e di 1000 m in mare, selezionando un'area di 30 km x 20 km tale da ricomprendere i ricettori potenzialmente più esposti, che date le caratteristiche delle sorgenti emissive considerate sono ubicati in corrispondenza dell'area costiera del Comune di Ravenna.

Ai fini della simulazione modellistica, è stata considerata inoltre l'orografia dell'area.

Nella figura seguente sono rappresentati il dominio considerato per la ricostruzione della meteorologia mediante CALMET e quello della successiva analisi di dispersione degli inquinanti con CALPUFF.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 40 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

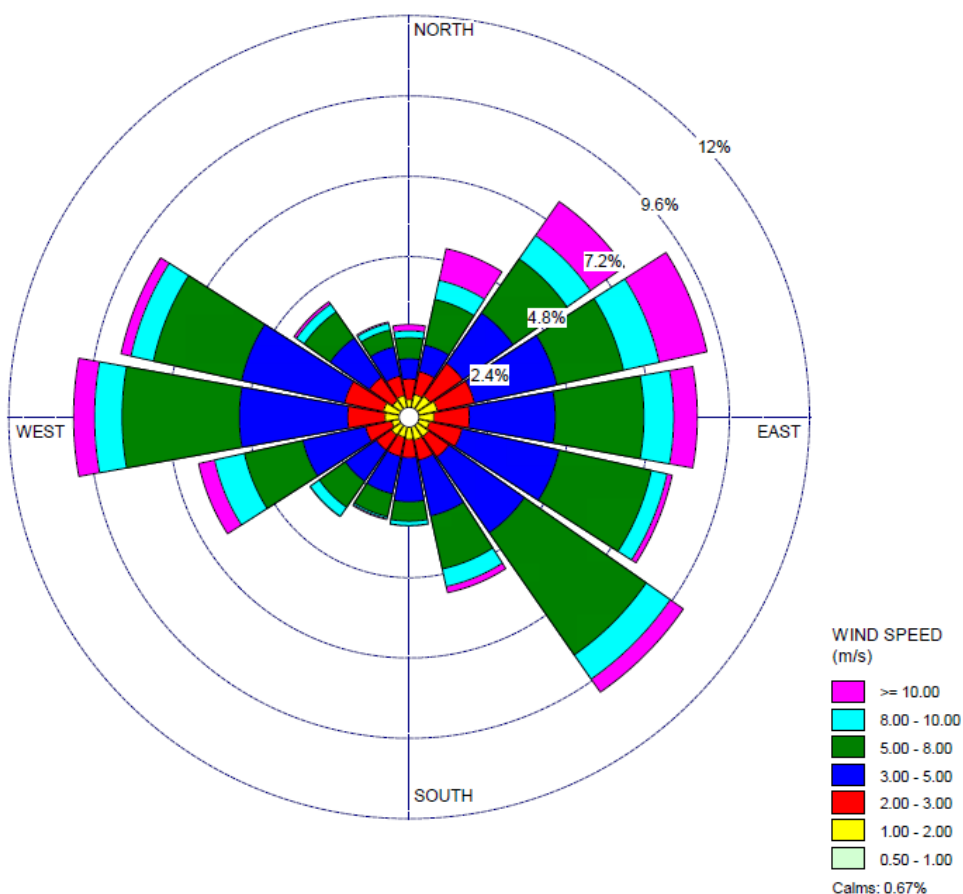


**Figura 4-2: Visualizzazione domini meteorologici e di calcolo.**

Nella figura seguente si riporta la rosa dei venti a 10 m dal suolo ottenuta in corrispondenza della cella centrale del dominio di CALMET (avente coordinate baricentriche  $X = 292.532$  km e  $Y = 4926.367$  km), rappresentativa delle condizioni anemologiche in corrispondenza dell'area di ubicazione del Terminale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 41 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

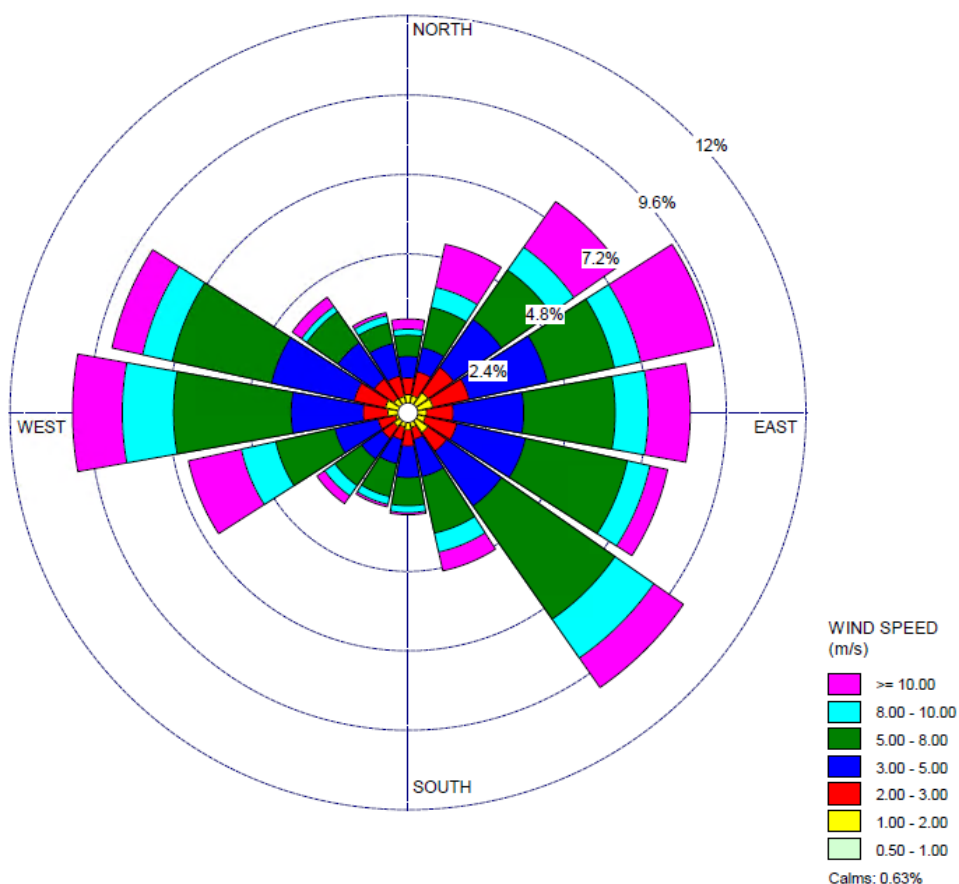


**Figura 4-3: Rosa dei venti a 10 m dal suolo in prossimità del Terminale di Ravenna, ricostruita a partire dai dati WRF del 2021**

Si riportano per completezza anche le rose dei venti a 60 m e 120 m dal suolo sempre in corrispondenza dello stesso punto sopra indicato.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 42 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

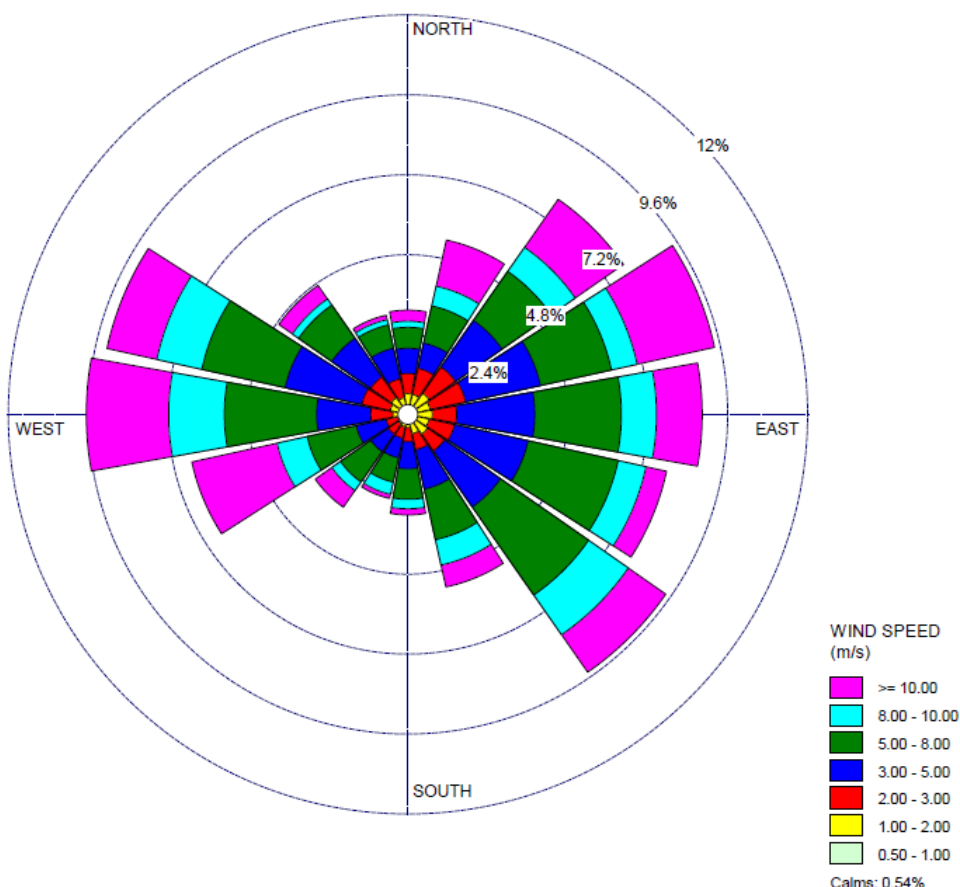


**Figura 4-4: Rosa dei venti a 60 m dal suolo in prossimità del Terminale di Ravenna, ricostruita a partire dai dati WRF del 2021**



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 43 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario



**Figura 4-5: Rosa dei venti a 120 m dal suolo in prossimità del Terminale di Ravenna, ricostruita a partire dai dati WRF del 2021**

I risultati delle simulazioni ottenuti in corrispondenza dei punti della griglia di calcolo sono stati successivamente interpolati in modo da ottenere una mappa (superficie continua) rappresentativa delle concentrazioni in corrispondenza dei ricettori al suolo nell'intero dominio di simulazione.

#### 4.1.3 Scenari Emissivi Simulati

Le simulazioni sono state effettuate considerando due distinti scenari, con l'obiettivo di confrontare i valori di ricaduta con i limiti vigenti di qualità dell'aria. In particolar modo sono stati considerati gli scenari massimo e medio di seguito descritti.

Lo **scenario emissivo massimo** è stato simulato considerando la configurazione di esercizio giornaliera più impattante, al fine di poter effettuare un confronto con i valori limite di media oraria e giornaliera stabiliti dalla normativa. Tale scenario è stato definito:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 44 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

- ✓ valutando la sovrapposizione delle emissioni generate dai No. 2 motori della FSRU (funzionamento in continuo e costante) alle attività di avvicinamento, accosto, scarico, disormeggio e allontanamento di una metaniera avente capacità di stoccaggio paragonabile a quella della FSRU. Come anticipato nei paragrafi precedenti, sono stati inoltre considerati No. 4 rimorchiatori, che saranno operativi durante le fasi di avvicinamento, accosto, disormeggio e allontanamento della metaniera;
- ✓ considerando una sequenza giornaliera delle attività della metaniera che prevede: fasi di avvicinamento e allontanamento della metaniera rispettivamente nella prima e ultima ora del giorno<sup>1</sup>; fasi di manovra in porto (accosto) e successivo disormeggio della metaniera rispettivamente nella seconda e penultima ora del giorno; durata della fase di attracco della metaniera senza scarico pari a circa 8 ore giornaliere; durata della fase di scarico della metaniera pari a circa 12 ore;
- ✓ ai soli fini delle valutazioni modellistiche, ipotizzando cautelativamente il verificarsi delle sopra citate condizioni di esercizio per 365 giorni l'anno, al fine di simulare lo svolgimento delle operazioni delle metaniere in concomitanza con le condizioni meteorologiche più gravose dal punto di vista della dispersione degli inquinanti emessi.

Nella successiva tabella si riportano i valori caratteristici delle sorgenti utilizzate nella simulazione del presente scenario, assimilate a delle sorgenti puntuali (camini) ai fini dell'analisi. I flussi emissivi dei motori della FSRU sono stati ottenuti con riferimento ai limiti emissivi riportati nella precedente Tabella 4.1, considerando delle caratteristiche di portata dei fumi in uscita conservativamente associate all'esercizio in continuo dell'unità. Le caratteristiche emissive della metaniera si riferiscono invece a valori considerati in altri studi per metaniere aventi una capacità di trasporto GNL paragonabile a quella della capacità di stoccaggio della FSRU.

<sup>1</sup> Non è stata considerata la fase di navigazione, in quanto la rotta di provenienza della metaniera non è facilmente definibile a priori. Sia per la fase di avvicinamento che per quella di allontanamento è stata quindi conservativamente assunta una durata pari ad 1 ora, sebbene la durata di tali operazioni nelle giornate di approdo sia effettivamente inferiore.

	PROGETTISTA		COMMESSA <b>NQ/R22178</b>	UNITÀ
	LOCALITA'	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>		Pag. 45 di 88	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 4.2: Sorgenti emissive e relative caratteristiche (scenario massimo)**

Sorgente	Altezza emissione [m]	Diametro emissione [m]	Temperatura emissione [K]	Velocità effluente [m/s]	Fase emissiva	Inquinante	Flusso emissivo [g/s]
FSRU (singolo motore)	50.7	0,9	623	52,5	Marcia	NO <sub>x</sub>	6,70
						CO	5,36
						Polveri	1,12
Metaniera	50	1,2	476	14,5	Avvicinamento	NO <sub>x</sub>	1,47
					Accosto / Attracco Senza Scarico		0,41
					Scarico Metaniera		0,85
					Disormeggio / Allontanamento		1,83
Rimorchiatori (singolo)	8	0,4	673	12,0	Avvicinamento	NO <sub>x</sub>	3,90
						Polveri	0,10
Rimorchiatori (singolo)	8	0,4	673	12,0	Accosto / Disormeggio / Allontanamento	NO <sub>x</sub>	2,10
						Polveri	0,10

Lo **scenario emissivo medio annuo** simulato è stato ottenuto a partire dal precedente scenario massimo, considerando che a livello annuale è previsto l'approdo di una metaniera circa ogni 5/7 giorni. Ai fini del calcolo delle ricadute medie annue, per la metaniera e i No. 4 rimorchiatori aggiuntivi a supporto delle attività di manovra si è pertanto proceduto col considerare un flusso emissivo ponderato, in modo tale da tener conto dell'effettiva intermittenza di tale sorgente emissiva su base annua.

Anche nello scenario medio è stata mantenuta la piena operatività dei No. 2 motori della FSRU per 8760 ore annue in quanto rappresentativa delle modalità di funzionamento continue della FSRU.

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche emissive delle sorgenti considerate per le simulazioni del presente scenario.

	PROGETTISTA		COMMESSA <b>NQ/R22178</b>	UNITÀ
	LOCALITÀ	<b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>		Pag. 46 di 88	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 4.3: Sorgenti emissive e relative caratteristiche (scenario medio)**

Sorgente	Altezza emissione [m]	Diametro emissione [m]	Temperatura emissione [°K]	Velocità effluente [m/s]	Fase emissiva	Inquinante	Flusso emissivo [g/s]
FSRU (singolo motore)	50.7	0,9	623	52,5	Marcia	NO <sub>x</sub>	6,70
						CO	5,36
						Polveri	1,12
Metaniera	50	1,2	476	14,5	Avvicinamento	NO <sub>x</sub>	0,21
					Accosto / Attracco Senza Scarico		0,06
					Scarico Metaniera		0,12
					Disormeggio / Allontanamento		0,26
Rimorchiatore (singolo)	8	0,4	673	12,0	Avvicinamento	NO <sub>x</sub>	0,56
						Polveri	0,01
Rimorchiatore (singolo)	8	0,4	673	12,0	Accosto / Disormeggio / Allontanamento	NO <sub>x</sub>	0,30
						Polveri	0,01

#### 4.1.4 Risultati delle simulazioni

Di seguito si riporta una descrizione dei risultati ottenuti a livello generale, rimandando al successivo Par. 7.1 per le considerazioni relative ai ricettori sensibili. Come anticipato, nel caso del CO si ritiene di non riportare ulteriori approfondimenti, data la scarsa significatività dei risultati ottenuti dalle simulazioni rispetto al valore limite applicabile.

##### Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>)

Per quanto concerne gli NO<sub>x</sub>, il limite di legge orario fissato dal D. Lgs 155/2010 è pari a 200 µg/m<sup>3</sup> (per NO<sub>2</sub>) e non può essere superato per più di 18 volte in un anno, il che corrisponde al 99,8 percentile dei valori su media oraria.

Come mostra la mappa di ricaduta nella successiva Figura 4-6, le massime ricadute stimate nello scenario massimo descritto nel precedente Paragrafo 4.1.3 si registrano in mare, in prossimità dell'area in cui saranno effettuate le operazioni di manovra della metaniera con i rimorchiatori a supporto. Avvicinandosi alla terraferma, le ricadute si attenuano notevolmente, con valori che, in corrispondenza di una porzione di costa a ovest della piattaforma Petra superano di poco i 20 µg/m<sup>3</sup>, valore pari a 1/10 del suddetto valore limite.

Il risultato ottenuto è in ogni caso da considerarsi estremamente cautelativo ed è sicuramente influenzato dalle ipotesi modellistiche con le quali è stato calcolato; il dato non

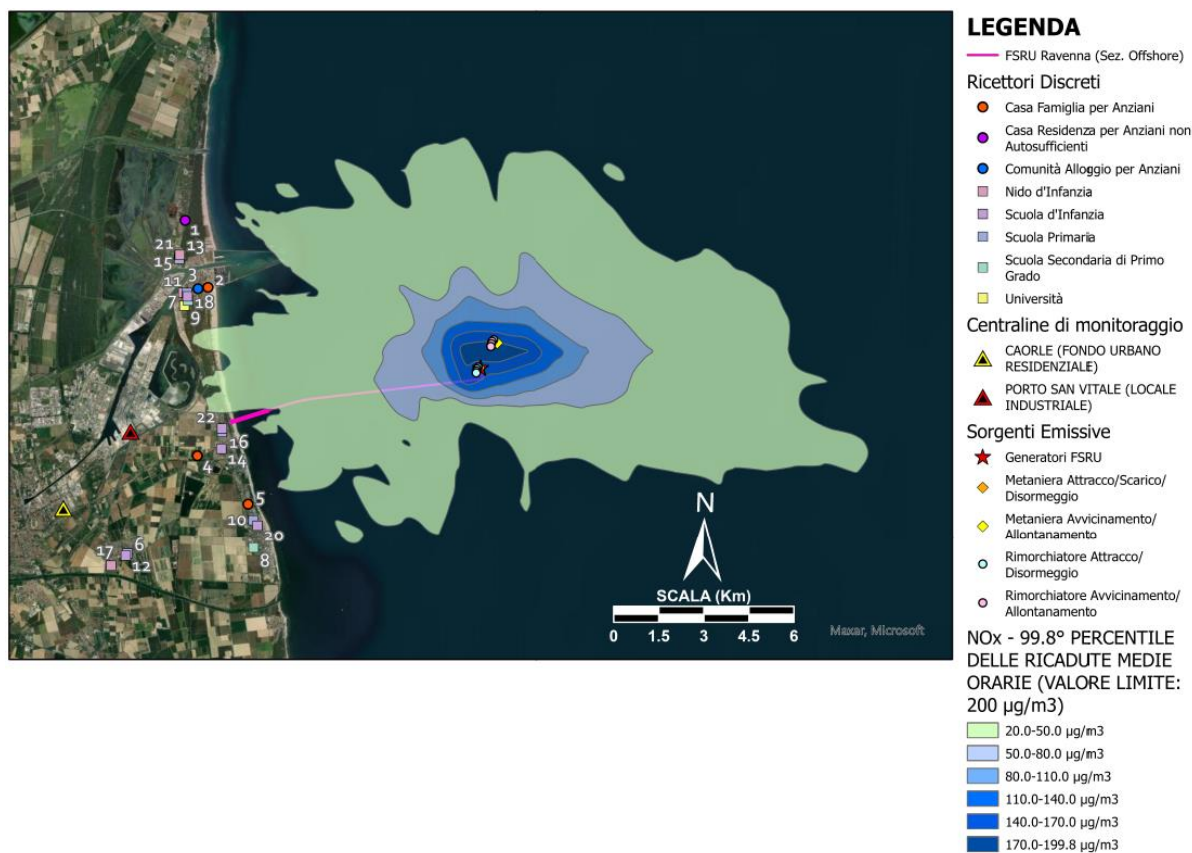
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 47 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

si riferisce infatti a uno scenario reale di funzionamento, bensì è stato ottenuto considerando il verificarsi della condizione emissiva più impattante (sovrapposizione delle emissioni generate dai motori della FSRU alle attività della metaniera e dei 4 rimorchiatori) per 365 giorni l'anno, al fine di simulare lo svolgimento delle operazioni delle metaniere in concomitanza con le condizioni meteorologiche più gravose dal punto di vista della dispersione degli inquinanti emessi.

Nella realtà dei fatti è previsto indicativamente l'approdo di una metaniera circa ogni 5/7 giorni, con relativo supporto dei rimorchiatori. In tal senso, è pertanto ragionevolmente poco probabile che le operazioni dei rimorchiatori (previste solo per 4 ore al giorno in concomitanza con la presenza delle metaniere in porto) avvengano esattamente in concomitanza col verificarsi delle 18 ore peggiori dal punto di vista della dispersione degli inquinanti (i.e. le condizioni meteorologiche associate al concetto di 99,8° percentile).

Si ricorda inoltre che un'altra ipotesi cautelativa, adottata esclusivamente ai fini delle valutazioni modellistiche, è l'adozione di un rapporto pari a 1 tra i quantitativi di NO<sub>x</sub> emessi e le relative ricadute al suolo di NO<sub>2</sub>.



**Figura 4-6: Scenario Massimo - 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO<sub>x</sub> (Valore Limite per NO<sub>2</sub>: 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte in un anno)**



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 48 di 88	<b>Rev.</b> 0

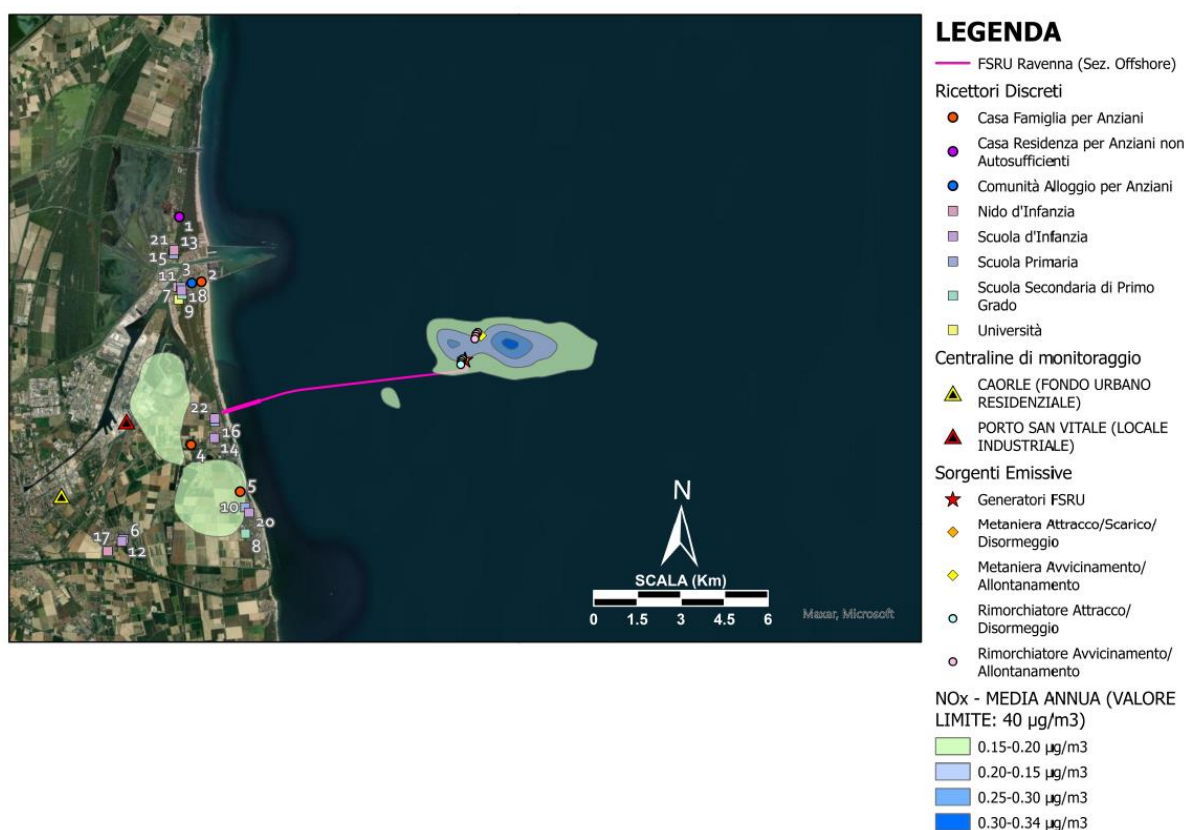
Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

Il limite di legge annuale fissato dal D. Lgs 155/2010 è  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sempre riferito a  $\text{NO}_2$ .

Come si può osservare in Figura 4-7 è evidente che i valori stimati nello scenario medio annuo descritto nel precedente Paragrafo 4.1.3 sono sempre abbondantemente entro i limiti applicabili, con le ricadute massime pari a circa  $0,34 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (<1% del valore limite) e che si ottengono in mare in prossimità delle sorgenti emmissive.

Le ricadute sulla terraferma in prossimità della costa sono ulteriormente inferiori, non superando mai gli  $0,20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (0,5% del valore limite). Tali ricadute sono sostanzialmente riconducibili alle condizioni dispersive in quota, che tendono a influire maggiormente sulle sorgenti emmissive all'aumentare dell'altezza.

In generale, si può osservare che nonostante l'approccio decisamente conservativo per lo scenario massimo, le ricadute medie annue di  $\text{NO}_x$  associate al progetto nella configurazione in esame saranno decisamente molto inferiori e contenute.



**Figura 4-7: Scenario Medio Annuo - Concentrazioni medie annuali di  $\text{NO}_x$  (Valore Limite per  $\text{NO}_2$ :  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

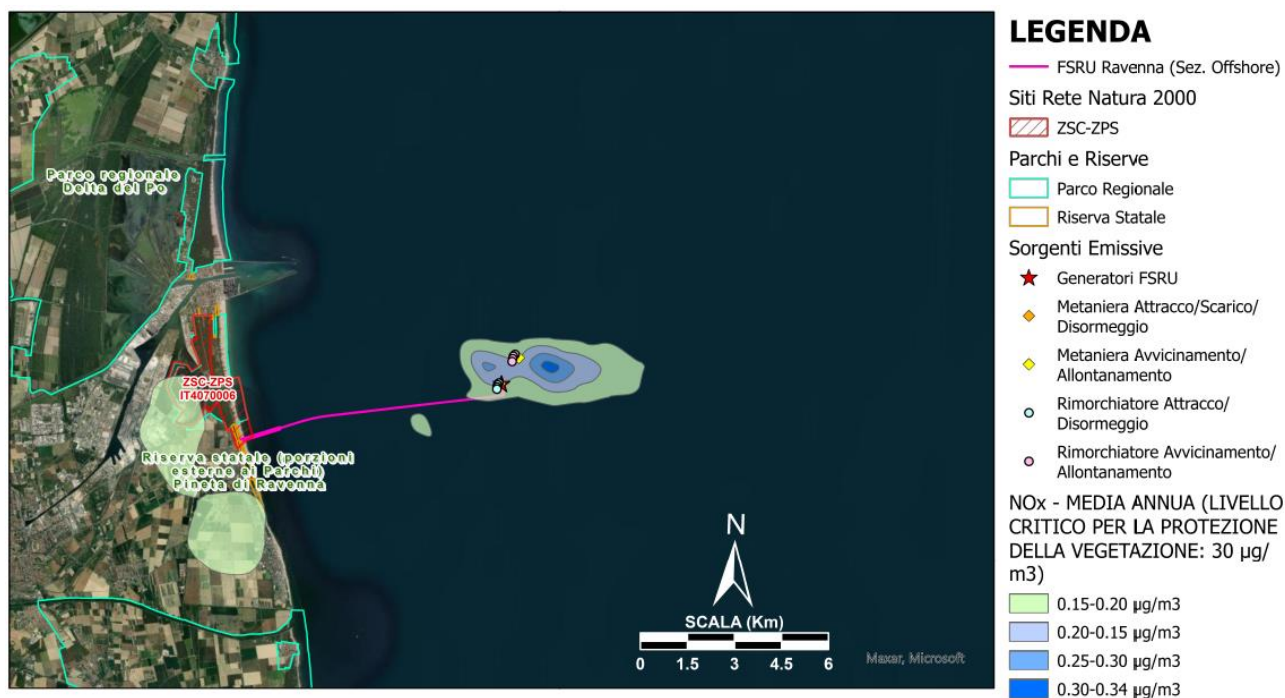


	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 49 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

Nella successiva Figura si richiama nuovamente la mappa delle ricadute medie annue di NO<sub>x</sub>, mostrando questa volta l'ubicazione delle aree Rete Natura 2000 (ZSC-ZPS), dei Parchi e delle Riserve Naturali presenti nell'area analizzata (si veda il precedente Paragrafo 3.4.2), per la cui caratterizzazione si rimanda allo Studio di Incidenza (REL-AMB-E-09012).

Le ricadute medie annue di NO<sub>x</sub> stimate dal modello sono sempre abbondantemente inferiori al livello critico per la protezione della vegetazione di 30 µg/m<sup>3</sup> applicabile ai sensi del D.Lgs. 155/2010, con ricadute che anche in corrispondenza della ZSC-ZPS IT4070006 “Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina” (parzialmente coincidente con un'area del Parco Regionale Delta del Po) risultano sempre inferiori a 0,2 µg/m<sup>3</sup>.



**Figura 4-8: Scenario Medio Annuo - Concentrazioni medie annuali di NO<sub>x</sub> (Livello Critico per la Protezione della Vegetazione: 30 µg/m<sup>3</sup>)**

#### Polveri (PM<sub>10</sub>)

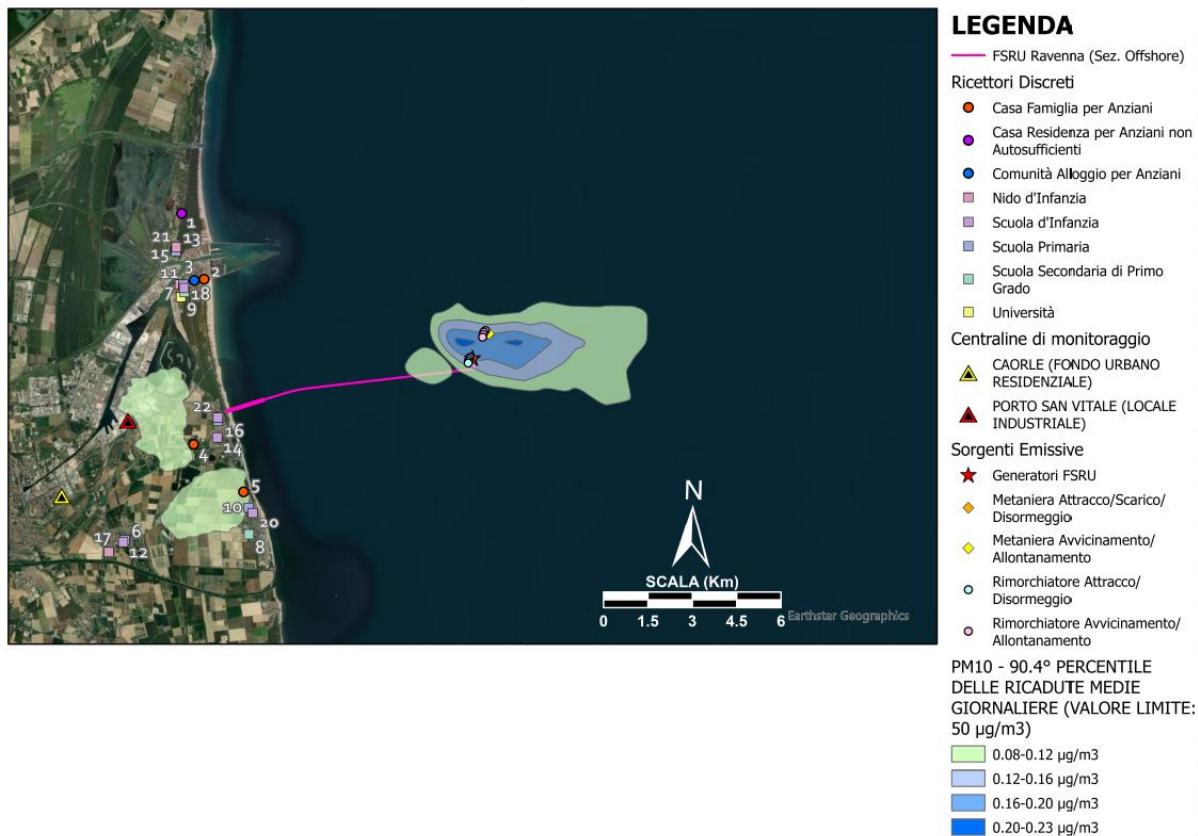
Per quanto concerne le polveri PM<sub>10</sub>, il limite di legge giornaliero fissato dal D. Lgs 155/2010 è pari a 50 µg/m<sup>3</sup> e non può essere superato per più di 35 volte in un anno, il che corrisponde al 90.4 percentile del valore su media giornaliera.

I livelli di ricaduta stimati nella simulazione relativa allo scenario massimo risultano sempre più di due ordini di grandezza inferiori al suddetto limite, col massimo valore del 90.4 percentile delle ricadute medie giornaliere che si verifica in mare (in prossimità delle sorgenti emissive) ed è pari a circa 0,23 µg/m<sup>3</sup>. Anche in questo caso, la componente di ricaduta sulla terraferma in prossimità della costa (che è comunque sempre inferiore a 0,12

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 50 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) appare riconducibile alle condizioni dispersive in quota, che tendono a influire maggiormente sulle sorgenti emmissive all'aumentare dell'altezza.



**Figura 4-9: Scenario Massimo - 90,4 percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri (Valore Limite per PM10: 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare più di 35 volte in un anno)**

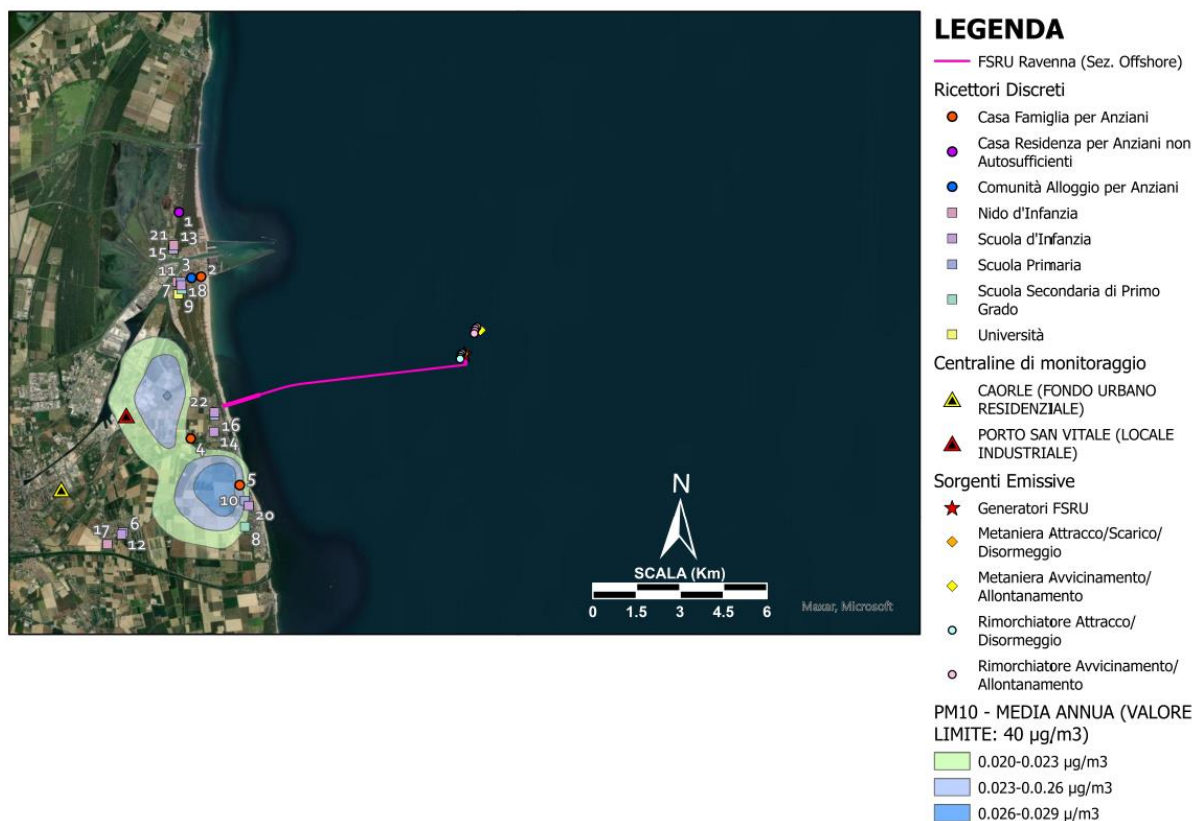
Il limite di legge annuale fissato dal D. Lgs 155/2010 per il PM10 è invece di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

I dati ottenuti dalla simulazione previsionali risultano prossimi a tre ordini di grandezza inferiori rispetto al limite sopra indicato, pertanto da ritenersi praticamente trascurabili rispetto ai livelli di qualità dell'aria preesistenti.

Anche in questo caso si osserva una componente di ricaduta sulla terraferma in prossimità della costa (che è comunque sempre inferiore a 0,03  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), riconducibile alle condizioni dispersive in quota, che tendono a influire maggiormente sulle sorgenti emmissive all'aumentare dell'altezza.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 51 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario



**Figura 4-10: Scenario Medio Annuo - Concentrazioni medie annuali di Polveri (Valore Limite per PM10: 40 µg/m³)**

Dai risultati precedentemente illustrati per NO<sub>x</sub> e Polveri, si evince che per quanto concerne le ricadute medie annue di NO<sub>x</sub> e le ricadute medie annue e giornaliere (90,4° percentile) di Polveri le attività previste in fase di esercizio avranno degli impatti minimi / trascurabili. Le massime ricadute orarie di NO<sub>x</sub> (99,8° percentile) in corrispondenza dei potenziali ricettori sulla terraferma saranno modesti, con ricadute leggermente superiori a 20 µg/m³ (1/10 del valore limite di 200 µg/m³) ed in corrispondenza di una porzione di costa a ovest della piattaforma Petra i valori in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline di qualità dell'aria risultano ulteriormente inferiori.

Si ricorda comunque che lo scenario massimo simulato è estremamente conservativo e non corrisponde a uno scenario reale di funzionamento, bensì è stato ottenuto considerando il verificarsi della condizione emissiva più impattante (sovrapposizione delle emissioni generate dai motori della FSRU alle attività della metaniera e dei 4 rimorchiatori) per 365 giorni l'anno, al fine di simulare lo svolgimento delle operazioni delle metaniere in concomitanza con le condizioni meteorologiche più gravose dal punto di vista della dispersione degli inquinanti emessi.

Nella realtà dei fatti, è previsto indicativamente l'approdo di una metaniera circa ogni 5/7 giorni, con relativo supporto dei rimorchiatori, con i rimorchiatori che opereranno solo per 4

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Pag. 52 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

ore al giorno in concomitanza con la presenza delle metaniere. È quindi lecito ritenere estremamente improbabile che tali attività avvengano esattamente in concomitanza col verificarsi delle 18 ore peggiori dal punto di vista della dispersione degli inquinanti (i.e. le condizioni meteorologiche associate al concetto di 99,8° percentile) o comunque in orari tali da determinare una reale interferenza con i ricettori potenzialmente esposti.

Si ricorda inoltre che un'altra ipotesi cautelativa, adottata esclusivamente ai fini delle valutazioni modellistiche, è l'adozione di un rapporto pari a 1 tra i quantitativi di NO<sub>x</sub> emessi e le relative ricadute al suolo di NO<sub>2</sub>.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 53 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

## 5 INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICATORI SANITARI E VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM: METODI

Con il Decreto del Ministero della Salute 27 Marzo 2019 “Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (VIS)” sono state adottate le “Linee guida concernenti ‘Valutazione di impatto sanitario (VIS)’, di cui all’articolo 5, comma 1, lettera b -bis), del D. Lgs 3 aprile 2006, No. 152, e successive modificazioni e integrazioni”. Tali linee guida, prodotte dall’Istituto Superiore di Sanità (ISS) nel dicembre del 2018, sono “un aggiornamento sia di quanto pubblicato nel ‘Rapporto Istisan 17/4’ dell’Istituto superiore di sanità, sia di quanto prodotto nel progetto ‘CCM - Valutazione di Impatto sulla Salute Linee Guida e strumenti per valutatori e proponenti - t4HIA’ del Centro nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie del Ministero della salute” (oggi sono disponibili anche come autonoma pubblicazione dell’ISS) e rappresentano necessariamente il punto di riferimento più autorevole per la conduzione di Valutazioni di Impatto Sanitario.

I capitoli che seguono nel presente documento rappresentano una applicazione delle indicazioni contenute nelle citate linee guida. Per brevità, per quanto non esplicitamente riportato in quanto segue, si farà riferimento alla terminologia ed alle definizioni contenute in tali linee guida, limitando la discussione ai soli aspetti per i quali le linee guida stesse non forniscono adeguate indicazioni.

Secondo le linee guida, tra altre attività, si richiede di predisporre “il profilo di salute della popolazione identificata di tipo generale per i grandi gruppi di patologie”, di individuare degli indicatori di salute appropriati e di “aggiungere al profilo di salute generale, un profilo di salute specifico associabile agli inquinanti d’interesse post operam”. Si tratta quindi di condurre una valutazione dello stato di salute ante operam (cioè una valutazione dello stato di salute delle popolazioni che risiedono nel territorio potenzialmente interessato dalle ricadute della progettata opera prima della realizzazione dell’opera stessa) prendendo in esame sia patologie di tipo generale che patologie di tipo specifico in relazione all’opera in valutazione.

In questo capitolo verranno descritte le metodologie adottate sia per la scelta degli indicatori di salute, sia per la conduzione della caratterizzazione dello stato di salute ante operam.

### 5.1 Indicatori di salute

Per la scelta degli indicatori di salute appropriati, le linee guida segnalano che «*Devono essere identificate le cause d’interesse a priori per le quali produrre gli indicatori epidemiologici. La selezione di tali cause deve avvenire in base a due criteri: 1) sulla base delle evidenze epidemiologiche relative agli impianti oggetto d’indagine (si veda al riguardo la pubblicazione di SENTIERI ‘Valutazione della evidenza epidemiologica’<sup>2</sup>; 2) sulla base*

<sup>2</sup> Pirastu R, Ancona C, Iavarone I, Mitis F, Zona A, Comba P (a cura di). SENTIERI - Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento: valutazione della evidenza epidemiologica Epidemiol Prev 2010;34(5-6) Supplemento 3:1-96.)



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 54 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

delle evidenze tossicologiche relative agli inquinanti identificati come d'interesse». Alla luce delle indicazioni ivi contenute occorre considerare due diversi gruppi di patologie, il primo per il suo interesse generale (a prescindere dagli eventuali effetti associabili alla specifica opera in valutazione) ed il secondo con più diretto riferimento all'opera in realizzazione.

La tabella che segue riporta il dettaglio delle patologie suggerite, con l'indicazione dei due gruppi di appartenenza (generale, Terminale di Ravenna), con l'avvertenza che tra le opere valutate nello studio SENTIERI la più vicina a quella discussa nel presente documento è quella costituita dalle "centrali elettriche" in quanto gli impatti principali dell'opera in valutazione sono riconducibili alla emissione in atmosfera di inquinanti da motori per generazione di energia elettrica per i consumi di impianto e dal traffico marino indotto (quindi nel caso in studio prevalentemente NOx, e particolato). Oltre ai codici nosografici necessari per identificare le singole patologie, la tabella riporta nell'ultima colonna lo stato dell'evidenza (sempre secondo l'esame condotto dallo studio SENTIERI) relativamente alla esistenza di una associazione causale tra le esposizioni associate all'opera (dove il Terminale di Ravenna viene cautelativamente assimilato a una centrale elettrica) e la patologia indicata.

Nel caso specifico, come si osserva nella seguente tabella, per quattro patologie l'evidenza è riportata come "limitata", il che sta a significare che dalla analisi della letteratura di merito emerge l'indicazione di una evidenza «limitata ma non sufficiente per inferire la presenza di una associazione causale» (così secondo le definizioni adottate nello studio SENTIERI). Sempre lo studio SENTIERI alla voce "centrali elettriche" segnala anche altre patologie che sono state esaminate nello studio, ma la cui evidenza di associazione è stata classificata come "inadeguata" («inadeguata per inferire la presenza o l'assenza di una associazione causale») e per tale motivo non sono state riportate in tabella.

**Tabella 5.1: Gruppi di Cause di Morte e di Ricoveri analizzati nel Sistema di sorveglianza SENTIERI (Il progetto del Terminale è assimilato ad una Centrale Elettrica)**

Patologie	Mortalità codici ICD-10*	Ricoveri codici ICD-9-CM**	Gruppo	Evidenza
Tutte le cause	A00-T98	001-629, 677-799	Generale	
Tutti i tumori	C00-D48	140-208	Generale	
Malattie sistema circolatorio	I00-I99	390-459	Generale	
Malattie apparato respiratorio	J00-J99	460-519	Generale, Centrale El.	Limitata
Malattie apparato digerente	K00-K92	520-579	Generale	



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 55 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

Patologie	Mortalità codici ICD-10*	Ricoveri codici ICD-9-CM**	Gruppo	Evidenza
Malattie apparato urinario	N00-N39	580-599	Generale	
Tumori trachea bronchi polmoni	C33-C34	162	Centrale El.	Limitata
Malattie respiratorie acute	J00-J22	460-466, 480-487	Centrale El.	Limitata
Asma	J45-J46	493	Centrale El.	Limitata

\* ICD (International Classification of Diseases- X edition)<sup>3</sup>

\*\* ICD-9-CM (International Classification of Diseases-IX edition-Clinical Modification)<sup>4</sup>

Inoltre, le linee guida suggeriscono di considerare le evidenze tossicologiche riferite agli inquinanti di interesse attraverso la consultazione delle valutazioni effettuate da agenzie internazionali (come EFSA, ECHA, WHO, USEPA, ...). Da tali consultazioni emerge che i potenziali impatti sulla salute pubblica dovuti all'esercizio del progetto in esame possono ricondursi a malattie e disagi correlati alle emissioni in atmosfera: sono stati pertanto individuati gli indicatori sanitari che potrebbero essere connessi all'inalazione, da parte dell'essere umano, di aria contenente gli inquinanti presenti nelle emissioni dell'impianto in progetto, ossia NO<sub>x</sub>, e particolato. Le fonti consultate sono state: Portale web US-EPA; Banca dati IRIS dell'US-EPA (Integrated Risk Information System); Banca dati ECHA (European Chemicals Agency); Banca dati IARC (International Agency for Research on Cancer).

Dalla consultazione delle fonti sopracitate emerge che NO<sub>x</sub> è tossico, ma non cancerogeno, mentre il particolato è tossico e cancerogeno. Nel dettaglio si deve osservare quanto segue:

- ✓ l'inalazione di aria con elevate concentrazioni di NO<sub>x</sub> può irritare le vie respiratorie del sistema respiratorio umano. Se l'esposizione è per brevi periodi, è possibile un aggravio delle malattie respiratorie, in particolare l'asma, con conseguenti sintomi respiratori come tosse, respiro affannoso o difficoltà respiratorie, ricoveri ospedalieri e visite al pronto soccorso. Esposizioni più lunghe a concentrazioni elevate di NO<sub>x</sub> possono contribuire allo sviluppo di asma e potenzialmente aumentare la suscettibilità alle infezioni respiratorie;

<sup>3</sup> World Health Organization, *Classificazione Statistica Internazionale delle Malattie e dei Problemi Sanitari Correlati*, 10th revision, Fifth edition, 2016

<sup>4</sup> Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali. *Classificazione delle malattie, dei traumatismi, degli interventi chirurgici e delle procedure diagnostiche e terapeutiche*. Istituto poligrafico e Zecca dello Stato, Roma 2008

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 56 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

- ✓ per il particolato (assimilato cautelativamente al  $PM_{2,5}$ ) le indicazioni di letteratura, così come riprese (ad esempio) nel progetto VIIAS (Metodi per la Valutazione Integrata dell'Impatto Ambientale e Sanitario dell'inquinamento atmosferico, [www.viias.it](http://www.viias.it)) nella sezione “funzioni di rischio” (e, più in generale, nel progetto HRAPIE “Health Risk of Air Pollution In Europe” della WHO), e più recentemente aggiornate con la pubblicazione della WHO “WHO global air quality guidelines. Particulate matter ( $PM_{2,5}$  and  $PM_{10}$ ), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide” (Geneva: World Health Organization; 2021), sono quelle riportate in Tabella::

**Tabella 5.2: Funzioni di rischio per il  $PM_{2,5}$**

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
$PM_{2,5}$	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>10 $\mu g/m^3$	1,08 (IC95%: 1,06-1,09)
$PM_{2,5}$	Mortalità	Malattie cardiovascolari	> 30 anni	>10 $\mu g/m^3$	1,11 (IC95%: 1,09-1,14)
$PM_{2,5}$	Mortalità	Malattie respiratorie	> 30 anni	>10 $\mu g/m^3$	1,10 (IC95%: 1,03-1,18)
$PM_{2,5}$	Mortalità	Tumore polmoni	> 30 anni	>10 $\mu g/m^3$	1,12 (IC95%: 1,07-1,16)
$PM_{2,5}$	Ricoveri	Eventi coronarici	> 30 anni	>10 $\mu g/m^3$	1,26 (IC95%: 0,97-1,60)

Per quanto riguarda le funzioni di rischio, la letteratura (sempre attraverso la letteratura citata), fornisce qualche indicazione anche per l' $NO_2$ .

**Tabella 5.3: Funzioni di rischio per  $NO_2$**

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
$NO_2$	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>20 $\mu g/m^3$	1,02 (IC95%: 1,01-1,04)

Ulteriori considerazioni in merito, ed in particolare per quanto riguarda la traduzione di quanto fin qui segnalato ai fini della valutazione del rischio (con modalità Risk Assessment e con modalità Health Impact Assessment) saranno proposte successivamente.

Ciò premesso, nel seguito vengono precisate le fonti informative utilizzate e le metodologie di analisi adottate per il presente caso di studio.

## 5.2 Fonti di dati

L'unico comune interessato dall'intervento è il Comune di Ravenna (codice ISTAT 039014).

Le informazioni utilizzate per la valutazione dello stato di salute ante operam in questo caso studio hanno considerato innanzitutto due oggetti: le popolazioni, i decessi. Nel dettaglio si è fatto riferimento alle seguenti fonti informative:

- ✓ Popolazioni: Sono stati utilizzati i dati ISTAT della popolazione residente al 1° Gennaio di ogni anno, separatamente per sesso, singola classe di età, e comune di residenza,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 57 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

per tutti gli anni dal 2010 al 2020. Inoltre, le stesse informazioni sono state raccolte per la provincia di Ravenna e per l'intera Regione Emilia-Romagna. Tali informazioni sono reperibili al sito web: [www.demo.istat.it](http://www.demo.istat.it).

- ✓ **Decessi:** Anche per i decessi si è fatto riferimento ai dati ISTAT, considerando gli ultimi 5 anni disponibili (2015-2019). I dati relativi ai decessi della popolazione residente sono stati messi a disposizione attraverso due file: il primo, indicante i decessi per età, per sesso, per singola patologia di decesso, e per provincia, per gli anni dal 2015 al 2019; il secondo, contenente i decessi per sesso, per singola patologia di decesso, e per comune, ma non per età, per gli anni dal 2015 al 2019. Con tali dati è possibile calcolare una standardizzazione indiretta dei dati comunali (con riferimento regionale) standardizzando per età e anno di calendario. Le cause di morte (patologie al decesso) sono state codificate da ISTAT con i criteri della Classificazione Internazionale delle Malattie decima edizione (International Classification of Diseases, ICD 10).

### 5.3 Metodologie di analisi

La valutazione dello stato di salute ante operam è stata condotta considerando prioritariamente le patologie emergenti dalla analisi riportata nei precedenti paragrafi. Tale elenco è stato poi allargato per tenere conto sia di altre patologie che la letteratura sporadicamente associa alle esposizioni o fonti di esposizione che sono oggetto del presente studio sia per completare la descrizione dello stato di salute con l'inclusione di patologie che spesso rappresentano una preoccupazione per le popolazioni a prescindere dalla loro associazione o meno con problematiche di tipo ambientale. L'analisi conclusiva si è pertanto rivolta alle patologie indicate nella tabella che segue.

**Tabella 5.4: Mortalità: Patologie considerate nella Valutazione dello Stato di Salute Ante Operam**

Patologia	Codice ICD 10
Totale	A00-T98
Totale senza traumatismi	A00-R99
Tumori Totali	C00-D48
Tumori Stomaco	C16
Tumori Colon-Retto	C18-C21
Tumori Polmone	C33-C34
Leucemie	C91-C95
Mal. Sistema Circolatorio	I00-I99
Malattie ischemiche	I20-I25
Malattie ischemiche acute	I21, I23-I24
Malattie cerebrovascolari	I60-I69

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 58 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

Patologia	Codice ICD 10
Mal. Apparato Respiratorio	J00-J99
Mal. Respiratorie Acute	J00-J22
Mal. Respiratorie Croniche	J41-J44; J47
Asma	J45-J46
Mal. Apparato Digerente	K00-K92
Mal. Apparato Urinario	N00-N39

L'analisi è proceduta nel modo che segue:

- ✓ Raggruppamento dei dati di popolazione e di decesso per classi di età quinquennali (0-4, 5-9, 10-14, ..., 75-79, 80-84, 85+), separatamente per sesso, per comune, per anno (dal 2015 al 2019);
- ✓ Raggruppamento dei dati di popolazione e di decesso per classi di età quinquennali (0-4, 5-9, 10-14, ..., 75-79, 80-84, 85+), separatamente per sesso, per la provincia di Ravenna e per l'intera Regione Emilia-Romagna, per anno (dal 2015 al 2019);
- ✓ Calcolo del tasso di mortalità, per singola patologia, per sesso, per classi di età, per singolo anno, per la Regione Emilia-Romagna;
- ✓ Calcolo degli eventi attesi di mortalità, per singola patologia, per sesso, per classi di età, per singolo anno, per il comune di Ravenna e per la provincia di Ravenna, moltiplicando il tasso di Regione Emilia-Romagna per la popolazione residente (per sesso, classi di età, singolo anno) del comune di Ravenna e della provincia di Ravenna;
- ✓ Calcolo degli eventi osservati e degli eventi attesi, per singola patologia e per sesso, per il comune di Ravenna (e per la provincia di Ravenna) accumulando i dati per tutte le età e per l'intero periodo. Questo calcolo equivale al procedimento che nelle linee guida viene indicato con il termine di standardizzazione indiretta, dove i fattori di standardizzazione sono l'età ed i singoli anni di calendario, ed il riferimento è costituito dai tassi della Regione Emilia-Romagna;
- ✓ Calcolo del rapporto tra gli eventi osservati e gli eventi attesi (SMR: Standardized Mortality Ratio, Rapporto standardizzato di mortalità), moltiplicato per 100, per singola patologia e per sesso, per il comune di Ravenna (e la provincia di Ravenna);
- ✓ Calcolo dei limiti di confidenza al 90% (IC90%\_Inf, IC90%\_Sup) attraverso la applicazione della formula di Byar.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 59 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

## 6 DESCRIZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM DELLA POPOLAZIONE

I risultati delle analisi condotte in merito alla valutazione dello stato di salute ante operam sono riportati nel seguito.

Per ognuna delle patologie studiate viene rappresentata una tabella in cui, per il comune (e per la provincia) di Ravenna e per sesso, sono indicati:

- ✓ Osservati. Il numero di decessi osservati nel comune (e provincia) per quel sesso (maschi, femmine, totale) in tutto il periodo di analisi (2015-2019);
- ✓ Attesi. Il numero di decessi attesi nel comune (e provincia) per quel sesso (maschi, femmine, totale) in tutto il periodo di analisi (2015-2019), avendo considerato come valore di riferimento i tassi dell'intera Regione Emilia-Romagna ed avendo standardizzato i dati per età e singolo anno di calendario. Gli eventi attesi rappresentano (avendo tenuto conto di età e anni di calendario) gli eventi che ci si aspetterebbe di osservare nel comune (e provincia) in quel sesso in tutto il periodo di osservazione (5 anni) se lì la frequenza degli eventi stessi (decessi) fosse uguale a quella di Regione Emilia-Romagna in ogni età e anno di calendario. Quindi se nel comune (e sesso) per una certa patologia il tasso di mortalità (nelle diverse classi di età e nei differenti anni di calendario) fosse posto uguale a quello di Regione Emilia-Romagna, si dovrebbe osservare un numero di decessi corrispondente al valore dei decessi attesi;
- ✓ SMR. Il SMR (Standardized Mortality Ratio; Rapporto standardizzato di mortalità), rapporto tra il numero di eventi (decessi) osservati ed il numero di eventi attesi, moltiplicato per 100. Un valore di SMR superiore a 100 indica che il numero di eventi osservati (nel comune/provincia ed in quel sesso) per una determinata patologia è superiore al numero di eventi attesi (per quella stessa patologia, comune/provincia, sesso) avendo preso come riferimento l'intera Regione Emilia-Romagna; viceversa, un valore di SMR inferiore a 100 indica che il numero di eventi osservati (nel comune/provincia ed in quel sesso) per una determinata patologia è inferiore al numero di eventi attesi (per quella stessa patologia, comune/provincia, sesso) sempre avendo preso come riferimento l'intera Regione Emilia-Romagna;
- ✓ IC90% Inf; IC90% Sup. Limite inferiore (IC90% Inf) e superiore (IC90% Sup) dell'intervallo di confidenza per SMR, con livello di confidenza del 90%. Calcolato con la formula di Byar (la formula di Byar è una delle tante formule proposte per il calcolo dell'intervallo di confidenza, ed è particolarmente adeguata quando è piccolo il numero di eventi attesi, situazione che si verifica per alcuni dei dati riportati nelle tabelle).

Si evidenzia che, sebbene usualmente l'intervallo di confidenza venga calcolato con una confidenza del 95%, in questa valutazione si è ritenuto di adottare, per ragioni di prudenza e seguendo le indicazioni dello studio SENTIERI, una confidenza del 90%. Ne consegue che saranno valutati come statisticamente significativi più risultati di quelli che risulterebbero statisticamente significativi adottando una confidenza del 95%.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 60 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

Inoltre, per favorire la lettura dei risultati nelle tabelle riportate sono stati indicati in verde gli SMR ed i limiti di confidenza quando i loro valori sono inferiori a 100 e sono stati indicati in rosso gli SMR ed i limiti di confidenza quando i loro valori sono superiori a 100.

## 6.1 Analisi dati di mortalità (2015-2019)

In termini generali si può osservare quanto segue.

L'evento morte non è un evento frequente: in totale si verifica circa un decesso ogni 100 residenti all'anno. Ovviamente tale frequenza diminuisce selezionando specifiche patologie.

La mortalità totale sia nel Comune di Ravenna che nell'intera provincia è significativamente inferiore a quella della Regione Emilia-Romagna in ciascuno dei due sessi. Analogo risultato si osserva per le sole cause naturali (avendo cioè escluso dal calcolo accidenti, avvelenamenti e traumatismi).

Significativamente inferiore alla attesa è la mortalità per il totale dei tumori nelle femmine del Comune di Ravenna e nell'intera provincia, mentre per i maschi la mortalità per tali patologie non si distingue da quella regionale per quanto riguarda il comune di Ravenna (rimane inferiore alla attesa per l'intera provincia). Nulla di rilevante si osserva nella mortalità per tumore dello stomaco che in ciascuno dei due sessi non si discosta da quella della Regione Emilia-Romagna. Così succede anche nella mortalità per il tumore del colon-retto e per il tumore di trachea, bronchi, polmoni (per quest'ultima patologia si osserva un eccesso nei maschi dell'intera provincia di Ravenna). In eccesso significativo nelle femmine (ma non nei maschi) sia del comune di Ravenna che dell'intera provincia si presenta la mortalità per leucemie.

La mortalità per il totale delle patologie del sistema circolatorio e per il totale delle malattie ischemiche è significativamente in difetto rispetto ai valori di riferimento nei maschi e nelle femmine sia del Comune di Ravenna che dell'intera provincia, mentre per le patologie ischemiche acute il difetto significativo si osserva solo nelle femmine del comune di Ravenna. Da ultimo, la mortalità per le patologie cerebrovascolari è significativamente inferiore ai valori regionali sia nel Comune di Ravenna che nell'intera provincia in entrambi i sessi.

In eccesso significativo rispetto al riferimento è la mortalità per il totale delle malattie dell'apparato respiratorio in entrambi i sessi sia nel comune di Ravenna che nell'intera provincia: tale eccesso è interamente dovuto alla mortalità per le malattie respiratorie acute, mentre non si distingue dai valori regionali la mortalità per malattie respiratorie croniche. I soli 4 decessi per asma nel Comune di Ravenna in tutto il periodo non permettono alcun commento di rilievo.

Infine, niente di particolare vi è da segnalare né nella mortalità per le patologie dell'apparato digerente né per quelle dell'apparato urinario: per entrambe le categorie diagnostiche i valori osservati non si discostano significativamente dai valori attesi.

Complessivamente, con riferimento ai dati di mortalità del periodo 2015-2019, il territorio indagato si segnala per uno stato di salute che risulta generalmente più favorevole rispetto all'intero territorio della Regione Emilia-Romagna, anche se appare di rilievo l'eccesso di



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Pag. 61 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

mortalità per malattie respiratorie, ed in particolare per malattie respiratorie acute, in entrambi i sessi, eccesso che non è limitato al solo comune di Ravenna ma che si estende all'intera provincia. Parimenti, si deve segnalare l'eccesso di mortalità per leucemie, che interessa però le sole femmine.

Quanto sopra evidenziato viene riportato nelle successive tabelle.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 62 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 6.1: Mortalità, tutte le patologie, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2015-2019
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
039014	Ravenna	4312	4454,9	97	94	99	4711	4825,6	98	95	100	9023	9280,5	97	96	99	795122
039	Provincia di Ravenna	11014	11429,8	96	95	98	12297	12630,9	97	96	99	23311	24060,8	97	96	98	1955194
	Totale comuni dell'Area	4312	4454,9	97	94	99	4711	4825,6	98	95	100	9023	9280,5	97	96	99	795122

**Tabella 6.2: Mortalità, tutte le patologie naturali, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2015-2019
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
039014	Ravenna	4088	4241,6	96	94	99	4593	4679,5	98	96	101	8681	8921,1	97	96	99	795122
039	Provincia di Ravenna	10424	10891,2	96	94	97	11967	12251,0	98	96	99	22391	23142,2	97	96	98	1955194
	Totale comuni dell'Area	4088	4241,6	96	94	99	4593	4679,5	98	96	101	8681	8921,1	97	96	99	795122

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09003	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 63 di 88	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 6.3: Mortalità, tutti i tumori, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2015-2019
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
039014	Ravenna	1433	1434,1	100	96	104	1137	1196,7	95	90	100	2570	2630,8	98	95	101	795122
039	Provincia di Ravenna	3491	3642,2	96	93	99	2868	3037,3	94	92	97	6359	6679,5	95	93	97	1955194
	Totale comuni dell'Area	1433	1434,1	100	96	104	1137	1196,7	95	90	100	2570	2630,8	98	95	101	795122

**Tabella 6.4: Mortalità, tumori dello stomaco, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2015-2019
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
039014	Ravenna	94	87,5	107	90	127	52	61,8	84	66	106	146	149,3	98	85	112	795122
039	Provincia di Ravenna	198	221,9	89	79	100	151	158,5	95	83	109	349	380,5	92	84	100	1955194
	Totale comuni dell'Area	94	87,5	107	90	127	52	61,8	84	66	106	146	149,3	98	85	112	795122

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 64 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 6.5: Mortalità, tumori del colon-retto, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2015-2019
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
039014	Ravenna	124	139,6	89	76	103	135	127,2	106	92	122	259	266,8	97	87	108	795122
039	Provincia di Ravenna	341	355,1	96	88	105	316	326,1	97	88	106	657	681,2	96	90	103	1955194
	Totale comuni dell'Area	124	139,6	89	76	103	135	127,2	106	92	122	259	266,8	97	87	108	795122

**Tabella 6.6: Mortalità, tumori di trachea bronchi polmoni, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2015-2019
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
039014	Ravenna	360	338,2	106	97	116	172	170,1	101	89	115	532	508,4	105	97	112	795122
039	Provincia di Ravenna	918	856,9	107	101	113	439	426,1	103	95	111	1357	1283,0	106	101	111	1955194
	Totale comuni dell'Area	360	338,2	106	97	116	172	170,1	101	89	115	532	508,4	105	97	112	795122

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09003	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 65 di 88	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 6.7: Mortalità, leucemie, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2015-2019
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
039014	Ravenna	45	45,6	99	76	126	49	36,1	136	106	172	94	81,7	115	96	136	795122
039	Provincia di Ravenna	119	115,9	103	88	119	115	92,1	125	106	146	234	208,0	112	101	125	1955194
	Totale comuni dell'Area	45	45,6	99	76	126	49	36,1	136	106	172	94	81,7	115	96	136	795122

**Tabella 6.8: Mortalità, malattie del sistema circolatorio, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2015-2019
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
039014	Ravenna	1292	1383,7	93	89	98	1621	1742,3	93	89	97	2913	3126,0	93	90	96	795122
039	Provincia di Ravenna	3359	3578,0	94	91	97	4438	4625,2	96	94	98	7797	8203,2	95	93	97	1955194
	Totale comuni dell'Area	1292	1383,7	93	89	98	1621	1742,3	93	89	97	2913	3126,0	93	90	96	795122

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09003	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 66 di 88	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 6.9: Mortalità, malattie ischemiche, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2015-2019
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
039014	Ravenna	405	488,2	83	76	90	349	421,4	83	76	90	754	909,6	83	78	88	795122
039	Provincia di Ravenna	1153	1258,7	92	87	96	1034	1117,6	93	88	97	2187	2376,3	92	89	95	1955194
	Totale comuni dell'Area	405	488,2	83	76	90	349	421,4	83	76	90	754	909,6	83	78	88	795122

**Tabella 6.10: Mortalità, malattie ischemiche acute, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2015-2019
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
039014	Ravenna	163	183,3	89	78	101	129	149,7	86	74	100	292	333,0	88	79	97	795122
039	Provincia di Ravenna	479	468,4	102	95	110	421	393,2	107	99	116	900	861,6	104	99	110	1955194
	Totale comuni dell'Area	163	183,3	89	78	101	129	149,7	86	74	100	292	333,0	88	79	97	795122



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 67 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 6.11: Mortalità, malattie cerebrovascolari, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2015-2019
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
039014	Ravenna	250	302,2	83	74	92	350	440,6	79	73	87	600	742,8	81	75	86	795122
039	Provincia di Ravenna	726	781,0	93	87	99	1133	1164,8	97	93	102	1859	1945,8	96	92	99	1955194
	Totale comuni dell'Area	250	302,2	83	74	92	350	440,6	79	73	87	600	742,8	81	75	86	795122

**Tabella 6.12: Mortalità, malattie apparato respiratorio, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2015-2019
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
039014	Ravenna	461	416,2	111	102	120	465	391,0	119	110	128	926	807,1	115	109	121	795122
039	Provincia di Ravenna	1186	1080,3	110	105	115	1197	1034,6	116	110	121	2383	2114,9	113	109	117	1955194
	Totale comuni dell'Area	461	416,2	111	102	120	465	391,0	119	110	128	926	807,1	115	109	121	795122

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09003	
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 68 di 88	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 6.13: Mortalità, malattie respiratorie acute, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2015-2019
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
039014	Ravenna	200	140,2	143	126	160	218	148,4	147	131	164	418	288,7	145	133	157	795122
039	Provincia di Ravenna	460	365,6	126	116	136	532	395,7	134	125	144	992	761,3	130	124	137	1955194
	Totale comuni dell'Area	200	140,2	143	126	160	218	148,4	147	131	164	418	288,7	145	133	157	795122

**Tabella 6.14: Mortalità, malattie respiratorie croniche, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2015-2019
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
039014	Ravenna	171	183,9	93	82	106	142	146,8	97	84	111	313	330,7	95	86	104	795122
039	Provincia di Ravenna	484	476,8	102	94	109	392	386,2	102	93	110	876	862,9	102	96	107	1955194
	Totale comuni dell'Area	171	183,9	93	82	106	142	146,8	97	84	111	313	330,7	95	86	104	795122

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 69 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 6.15: Mortalità, asma, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2015-2019
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
039014	Ravenna	1	1,6	61	2	288	3	4,0	74	20	192	4	5,7	71	24	161	795122
039	Provincia di Ravenna	2	4,2	48	8	151	10	10,6	94	51	159	12	14,8	81	47	131	1955194
	Totale comuni dell'Area	1	1,6	61	2	288	3	4,0	74	20	192	4	5,7	71	24	161	795122

**Tabella 6.16: Mortalità, malattie apparato digerente, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2015-2019
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
039014	Ravenna	174	164,7	106	93	120	200	183,6	109	97	122	374	348,3	107	98	117	795122
039	Provincia di Ravenna	409	420,9	97	89	105	498	479,1	104	96	112	907	900,0	101	95	106	1955194
	Totale comuni dell'Area	174	164,7	106	93	120	200	183,6	109	97	122	374	348,3	107	98	117	795122

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	REL-AMB-E-09003	
	PROGETTO / IMPIANTO <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>		Pag. 70 di 88	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 6.17: Mortalità, malattie apparato urinario, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. Regione Emilia-Romagna) e intervallo di confidenza al 90%**

Codice	Nome	Maschi					Femmine					Totale					Pop 2015-2019
		Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	Osservati	Attesi	SMR	IC_90%_Inf	IC_90%_Sup	
039014	Ravenna	85	85,4	100	83	119	119	105,7	113	96	131	204	191,1	107	95	120	795122
039	Provincia di Ravenna	203	222,3	91	81	103	276	280,7	98	89	109	479	503,0	95	88	103	1955194
	Totale comuni dell'Area	85	85,4	100	83	119	119	105,7	113	96	131	204	191,1	107	95	120	795122

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 71 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

## 7 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SANITARIO CON DESCRIZIONE DELLE METODOLOGIE ADOTTATE

La valutazione dell'impatto sanitario ha seguito, secondo le indicazioni previste nelle Linee Guida dell'Istituto Superiore di Sanità, due approcci: da una parte il classico percorso di Risk Assessment secondo le metodologie da tempo proposte dalla Environmental Protection Agency degli USA, dall'altra il più recente percorso previsto dalle metodologie di Health Impact Assessment (HIA) epidemiologico.

Con riferimento alle valutazioni effettuate nel presente documento, in relazione alla necessaria adozione di alcune semplificazioni modellistiche/computazionali e la conseguente naturale presenza di un certo grado di incertezza, si ricorda quanto segue:

- ✓ il modello utilizzato per rappresentare le concentrazioni al suolo delle emissioni di inquinanti è un modello di dispersione atmosferica inserito fra i modelli indicati da US-EPA e tipicamente richiesto anche dagli enti di controllo ambientale in Italia quali le Arpa in quanto è modello non stazionario e multi-specie che simula gli effetti di una meteorologia variabile nello spazio e nel tempo sul trasporto degli inquinanti, su scale che vanno dalle centinaia di metri alle centinaia di chilometri;
- ✓ la valutazione dell'impatto sanitario è stata basata sulle metodologie indicate nelle Linee Guida, che al momento risultano le più affidabili per effettuare tale valutazione. Nel particolare la WHO (World Health Organization) nell'assessment epidemiologico tiene già conto del grado di incertezza delle relazioni esprimendo nelle funzioni di rischio oltre ad un valore medio anche un valore massimo e uno minimo (intervallo di confidenza 95%).

Gli inquinanti considerati nella valutazione (si veda in precedenza) sono NO<sub>x</sub> e Particolato. In particolare, ai fini delle successive valutazioni, i risultati delle simulazioni modellistiche relative al PM<sub>10</sub> sono stati conservativamente assunti interamente come frazione di particolato più fine (PM<sub>2,5</sub>).

### 7.1 Risk Assessment

In base al D.Lgs No. 155/2010 sono definiti i valori soglia al di sotto dei quali non sono attesi rischi per la popolazione in relazione ai seguenti inquinanti qui indagati:

- ✓ NO<sub>x</sub> (assimilati conservativamente all'NO<sub>2</sub>, sebbene quest'ultimo ne rappresenti solo una frazione);
- ✓ PM<sub>10</sub>.

Dai risultati delle simulazioni modellistiche descritte nel precedente Paragrafo 4.1, si evince che per quanto concerne le ricadute medie annue di NO<sub>x</sub> e le ricadute medie annue e giornaliere (90,4° percentile) di Polveri le attività previste in fase di esercizio avranno degli impatti minimi / trascurabili, con ricadute sulla terraferma:

- ✓ Sempre inferiori a 0,2 µg/m<sup>3</sup> per la media annua di NO<sub>x</sub> (valore limite: 40 µg/m<sup>3</sup>, riferito a NO<sub>2</sub>);

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 72 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

- ✓ Sempre inferiori a 0,12 µg/m³ per il 90.4° percentile delle ricadute medie giornaliere di PM10 (valore limite: 50 µg/m³, da non superare più di 35 giorni all'anno);
- ✓ Sempre inferiori a 0,03 µg/m³ per la media annua di PM10 (valore limite: 40 µg/m³).

Anche le massime ricadute orarie di NO<sub>x</sub> (99,8° percentile) in corrispondenza dei potenziali ricettori sulla terraferma saranno modeste, con ricadute leggermente superiori a 20 µg/m³ (1/10 del valore limite di 200 µg/m³) ed in corrispondenza di una porzione di costa a ovest della piattaforma Petra i valori in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline di qualità dell'aria risultano ulteriormente inferiori.

Si ricorda comunque che lo scenario massimo simulato è estremamente conservativo e non corrisponde a uno scenario reale di funzionamento, bensì è stato ottenuto considerando il verificarsi della condizione emissiva più impattante (sovrapposizione delle emissioni generate dai motori della FSRU alle attività della metaniera e dei 4 rimorchiatori) per 365 giorni l'anno, al fine di simulare lo svolgimento delle operazioni delle metaniere in concomitanza con le condizioni meteorologiche più gravose dal punto di vista della dispersione degli inquinanti emessi.

Nella realtà dei fatti, è previsto indicativamente l'approdo di una metaniera circa ogni 5/7 giorni, con relativo supporto dei rimorchiatori, con i rimorchiatori che opereranno solo per 4 ore al giorno in concomitanza con la presenza delle metaniere. È quindi lecito ritenere estremamente improbabile che tali attività avvengano esattamente in concomitanza col verificarsi delle 18 ore peggiori dal punto di vista della dispersione degli inquinanti (i.e. le condizioni meteorologiche associate al concetto di 99,8° percentile) o comunque in orari tali da determinare una reale interferenza con i ricettori potenzialmente esposti.

Secondo le metodologie per la valutazione dell'impatto tossicologico (Risk Assessment) per gli effetti non cancerogeni, al fine di garantire la tutela della popolazione esposta, il rischio determinato dall'esposizione a più sostanze, per via inalatoria, è calcolato in termini di Hazard Index (HI - indice di pericolosità) secondo la seguente formula:

$$HI = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{RfC_i}$$

dove:

$C_i$  = Concentrazione media annua di esposizione all'inquinante i-esimo;

$RfC_i$  = Inhalation Reference Concentration per l'inquinante i-esimo.

Affinché il rischio sia ritenuto accettabile, l'HI così calcolato deve risultare inferiore o uguale all'unità.

Al fine di valutare il rischio tossico connesso all'inalazione di NO<sub>2</sub> e PM<sub>2,5</sub>, emessi nella configurazione di progetto, si sono confrontati i valori massimi di concentrazione ottenuti nelle aree a terra del dominio di calcolo con i corrispondenti valori di riferimento.



	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 73 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 7.1: Massima Concentrazione nell'Area di Studio, Valori di Riferimento (RfC) e valori di HI**

Inquinante	Massima concentrazione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Assetto Futuro	Valore di riferimento RfC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	HI=Cmax/valore di riferimento Assetto Futuro
NO <sub>2</sub> (media annua)	0,177	10	0,0177
PM <sub>2,5</sub> (media annua)	0,027	5	0,0054

Applicando il criterio dell'Hazard Index e considerando l'esposizione complessiva agli inquinanti sopra riportati per via inalatoria, nell'ipotesi conservativa che un individuo trascorra tutta la vita nell'area a massima ricaduta media annua di NO<sub>2</sub> e PM<sub>2,5</sub>, si ottiene il seguente risultato:

$$\text{HI} = 0,023$$

Sommando i contributi di ciascun inquinante si ottiene l'Hazard Index complessivo per inalazione: la sezione di censimento con il valore più elevato restituisce un HI pari a 0,023 nell'Assetto Futuro. Tale valore risulta essere quasi due ordini di grandezza inferiore rispetto al valore di 1 che è il valore di riferimento per HI.

Nella seguente tabella è infine riportata la valutazione quantitativa di HI relativa a tutti i siti considerati sensibili.

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 74 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 7.2: Stima Hazard Index (HI) Complessivo per gli Elementi Sensibili**

ID	NOME	TIPO	NO <sub>x</sub> - RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m3)	NO <sub>x</sub> /RfC	PM – RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m3)	PM/RfC	HI
1	Casa di Fraternità Betania	Casa Residenza per Anziani non Autosufficienti	0,06	0,0057	0,006	0,00128	0,007013
2	I miei nonni	Casa Famiglia per Anziani	0,05	0,0047	0,004	0,00088	0,005544
3	Villa Bina	Comunità Alloggio per Anziani	0,05	0,0048	0,005	0,00093	0,005704
4	Stella Bianca Punta Marina	Casa Famiglia per Anziani	0,13	0,0134	0,019	0,0038	0,017187
5	Casa Famiglia Nonna Rosa	Casa Famiglia per Anziani	0,16	0,0165	0,024	0,00488	0,021375
6	Cavina Sergio	Scuola Primaria	0,11	0,0110	0,017	0,00338	0,014387
7	Marina di Ravenna	Nido d'Infanzia	0,06	0,0057	0,006	0,00125	0,006957
8	Dante Alighieri	Scuola Secondaria di Primo Grado	0,13	0,0133	0,020	0,00403	0,017297
9	Centro di Ricerca Ambiente Energia e Mare - CIRI FRAME	Università	0,06	0,0056	0,006	0,00121	0,006813
10	Iqbal Masih	Scuola Primaria	0,15	0,0153	0,023	0,00457	0,019856
11	Mameli Goffredo	Scuola Primaria	0,05	0,0053	0,006	0,00111	0,006423
12	Il Pettiroso	Scuola d'Infanzia	0,11	0,0109	0,017	0,00334	0,014218
13	Il Veliero	Scuola d'Infanzia	0,05	0,0048	0,005	0,00104	0,005806
14	I Delfini	Scuola d'Infanzia	0,09	0,0091	0,011	0,00228	0,011409
15	Garibaldi Giuseppe	Scuola Primaria	0,05	0,0048	0,005	0,00104	0,005802
16	Moretti Marino	Scuola Primaria	0,08	0,0075	0,009	0,00181	0,009331
17	Il Canguro (PRIVATA)	Nido d'Infanzia	0,10	0,0100	0,015	0,00308	0,013097
18	Mattei Enrico	Scuola Secondaria di Primo Grado	0,05	0,0052	0,005	0,00107	0,006261
19	Ottolenghi Ada	Scuola d'Infanzia	0,05	0,0053	0,006	0,0011	0,00639
20	Imparo Giocando	Scuola d'Infanzia	0,14	0,0136	0,020	0,00405	0,017646
21	Il Veliero	Nido d'Infanzia	0,05	0,0048	0,005	0,00104	0,005806
22	Il Faro	Scuola d'Infanzia	0,07	0,0073	0,009	0,00175	0,009085

Come si può vedere in tabella gli Hazard Index complessivi per gli elementi sensibili sono tutti di quasi due ordini di grandezza inferiori al valore di accettabilità del rischio.

Secondo le metodologie per la valutazione dell'impatto tossicologico (Risk Assessment) per gli effetti cancerogeni, al fine di garantire la tutela della popolazione esposta, il rischio determinato dall'esposizione a più sostanze, per via inalatoria, è calcolato in termini di Risk Index (RI - indice di rischio) secondo la seguente formula:

$$RI = \sum_{i=1}^n C_i \times UR_i$$

dove:

$C_i$  = Concentrazione media annua di esposizione all'inquinante i-esimo;

$UR_i$  = Inhalation Unit Risk per l'inquinante i-esimo.

Il rischio cancerogeno così ottenuto rappresenta l'aumento di probabilità di contrarre il cancro rispetto alla norma. Ai fini dell'accettabilità del rischio, come indicato nell'Allegato 1

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 75 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

al Titolo V della Parte quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., il rischio stimato deve essere inferiore o uguale a  $1 \times 10^{-6}$  come valore di rischio incrementale per la singola sostanza cancerogena e  $1 \times 10^{-5}$  come valore di rischio incrementale cumulato per tutte le sostanze cancerogene.

Al fine di valutare il rischio tossico cancerogeno connesso all'inalazione di PM<sub>2,5</sub> emesso nella configurazione di progetto, si sono confrontati i valori massimi di concentrazione ottenuti nelle aree a terra del dominio di calcolo con i corrispondenti valori di riferimento.

**Tabella 7.3: Massima Concentrazione nell'Area di Studio, Valore di Riferimento (UR) e Valori di RI**

Inquinante	Massima concentrazione (µg/m³) Assetto Futuro	Valore di riferimento UR (µg/m³)	RI=Cmax * UR Assetto Futuro
PM <sub>2,5</sub> (media annua)	0,027	$2,12 \times 10^{-4}$ (1)	$5,70 \times 10^{-6}$

(1) Il valore di UR ( $2,12 \times 10^{-4}$ ) riportato in tabella è quello proposto nel progetto VIIAS in Appendice al volume "Metodi per la Valutazione Integrata dell'Impatto Ambientale e Sanitario dell'inquinamento atmosferico", [www.viias.it](http://www.viias.it).

Applicando il criterio del Risk Index e considerando l'esposizione complessiva agli inquinanti sopra riportati per via inalatoria, nell'ipotesi conservativa che un individuo trascorra tutta la vita nell'area a massima ricaduta media annua di PM<sub>2,5</sub> si ottiene il seguente risultato:

$$RI = 5,70 \times 10^{-6}$$

Tale valore risulta essere superiore a  $1 \times 10^{-6}$  (preso come valore di rischio incrementale di riferimento per la singola sostanza cancerogena).

Si fa osservare che per il PM<sub>2,5</sub> non è disponibile in letteratura un URi specifico. In sua supplenza nel progetto VIIAS ([www.viias.it](http://www.viias.it)) in Appendice al volume "Metodi per la Valutazione Integrata dell'Impatto Ambientale e Sanitario dell'inquinamento atmosferico" è stato proposto il calcolo di un URi derivato da dati epidemiologici: tale calcolo ha prodotto come risultato un URi pari a ( $2,12 \times 10^{-4}$ ). Tale valore è stato utilizzato nelle stime di RI, anche se non è dato sapere quanto il procedimento adottato nel citato progetto VIIAS corrisponda (in termini di risultato quantitativo) al procedimento usualmente utilizzato per la identificazione degli URi delle altre sostanze cancerogene. Ne consegue che non è dato sapere se anche al valore di URi così calcolato si applichino i valori di accettabilità di cui all'Allegato 1 al Titolo V della Parte quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Si ricorda comunque che, ai fini delle valutazioni, tutte le ricadute di polveri sono state conservativamente assimilate a PM<sub>2,5</sub> e che pertanto i suddetti risultati appaiono in tal senso cautelativi.

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 76 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

La stessa valutazione di rischio cancerogeno e non cancerogeno è stata condotta per i valori di background, corrispondenti alle medie annue fatte registrare nel 2020 presso la centralina di fondo urbano residenziale “Ravenna – Caorle” (ubicata all'interno dell'area di analisi come da precedente Figura 3-9), con i risultati che seguono.

**Tabella 7.4: Massima Concentrazione di background nell'Area di Studio, Valori di Riferimento (RfC) e Valori di HI**

Inquinante	Concentrazione Background ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore di riferimento RfC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	HI=Cmax/valore di riferimento
NO <sub>2</sub> (media annua)	18	10	1,8
PM <sub>2,5</sub> (media annua)	19	5	3,8

**HI = 5,6**

Sommando i contributi di ciascun inquinante si ottiene l'Hazard Index complessivo per inalazione: la sezione di censimento con il valore più elevato restituisce un HI pari a 5,6. Tale valore risulta essere superiore rispetto al valore di 1 che è il valore di riferimento per HI. Il superamento del valore di riferimento è dovuto sia al solo NO<sub>2</sub> sia al solo PM<sub>2,5</sub>.

**Tabella 7.5: Massima Concentrazione di background nell'Area di Studio, Valore di Riferimento (UR) e Valore di RI**

Inquinante	Concentrazione Background ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore di riferimento UR ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	RI=Cmax * UR
PM <sub>2,5</sub> (media annua)	19	2,12*10 <sup>-4</sup> (1)	4,028*10 <sup>-3</sup>

(1) Il valore di UR (2,12\*10<sup>-4</sup>) riportato in tabella è quello proposto nel progetto VIIAS in Appendice al volume “Metodi per la Valutazione Integrata dell'Impatto Ambientale e Sanitario dell'inquinamento atmosferico”, [www.viias.it](http://www.viias.it).

La sezione di censimento con il valore più elevato restituisce un RI pari a 4,028x10<sup>-3</sup>. Tale valore risulta essere superiore a 1x10<sup>-6</sup> (preso come valore di rischio incrementale di riferimento per la singola sostanza cancerogena).

Appare del tutto evidente come il contributo dell'iniziativa in termini di RI associato sia diversi ordini di grandezza inferiore al valore di fondo sopra indicato.

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 77 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

## 7.2 Health Impact Assessment

Come noto, le Linee Guida dell'ISS indicano la necessità di inserire nella VIS un assessment epidemiologico che risponda alla domanda: quale numero di casi, di definite patologie, ci si attende di osservare in corrispondenza alla variazione nella esposizione (agli inquinanti interessati) prevista dall'intervento in valutazione? Per effettuare tale stima, si dice: *“è necessaria la disponibilità di informazioni epidemiologiche sulla relazione tra diversi livelli di esposizione e rischio. Sono pertanto necessari dati di tipo epidemiologico sulle funzioni di relazione esposizione-esiti di salute per gli inquinanti oggetto d'interesse. Per ciascun inquinante identificato come d'interesse e gli esiti di salute ad esso riconducibili e definiti in base ai profili tossicologici degli inquinanti, va valutata l'esistenza di funzioni di rischio derivanti da valutazioni metanalitiche di più studi epidemiologici”*, e si invita (esemplificativamente) a fare riferimento ai risultati del progetto VIIAS (Metodi per la Valutazione Integrata dell'Impatto Ambientale e Sanitario dell'inquinamento atmosferico - <https://www.viias.it>)<sup>5</sup>.

In questa relazione l'indicazione delle Linee Guida è stata presa in esame ma estesa (come detto in precedenza) ai risultati del già citato progetto HRAPIE *“Health Risk of Air Pollution In Europe”* della WHO, nonché alla più recente pubblicazione della WHO *“WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide”* (Geneva: World Health Organization; 2021). Le funzioni di rischio emergenti da tale letteratura sono quelle riportate nella Tabella seguente.

**Tabella 7.6: Funzioni di Rischio Epidemiologico per gli Inquinanti Valutati (Concentrazione Media Annuale in µg/m<sup>3</sup>). I valori delle funzioni di rischio si riferiscono a variazioni di 10 µg/m<sup>3</sup>**

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
PM <sub>2.5</sub>	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>10 µg/m <sup>3</sup>	1,08 (IC95%: 1,06-1,09)
PM <sub>2.5</sub>	Mortalità	Malattie cardiovascolari	> 30 anni	>10 µg/m <sup>3</sup>	1,11 (IC95%: 1,09-1,14)
PM <sub>2.5</sub>	Mortalità	Malattie respiratorie	> 30 anni	>10 µg/m <sup>3</sup>	1,10 (IC95%: 1,03-1,18)
PM <sub>2.5</sub>	Mortalità	Tumore polmoni	> 30 anni	>10 µg/m <sup>3</sup>	1,12 (IC95%: 1,07-1,16)
PM <sub>2.5</sub>	Ricoveri	Eventi coronarici	> 30 anni	>10 µg/m <sup>3</sup>	1,26 (IC95%: 0,97-1,60)
NO <sub>2</sub>	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>20 µg/m <sup>3</sup>	1,02 (IC95%: 1,01-1,04)

<sup>5</sup> Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente. Linee guida per la valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (VIIAS) nelle procedure di autorizzazione ambientale (VAS, VIA, AIA). SNPA 133/2016

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 78 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

Anche quanto al calcolo dei casi attesi (in genere identificati con il termine “casi attribuibili - CA”) indicazioni esplicite sono contenute nelle Linee Guida, secondo le quali è necessario identificare:

- la stima del rischio relativo (RR) per l'effetto sanitario considerato (mortalità/morbosità/incidenza) per la patologia d'interesse, derivato dalla funzione concentrazione-risposta descritta nella letteratura più aggiornata;*
- la dimensione della popolazione target, ossia la popolazione interessata dagli scenari di esposizione;*
- la differenza tra l'esposizione ante operam e quella stimata dagli scenari post operam nella popolazione esposta;*
- l'occorrenza di base (baseline) dell'evento sanitario in studio, ossia la mortalità/la morbosità/l'incidenza nella popolazione target.*

Con le informazioni indicate è possibile calcolare i CA attraverso la seguente formula:

$$CA = (RR-1) \times Tasso_{pop} \times \Delta C \times Pop_{exp}$$

Dove:

*(RR-1) è l'eccesso di rischio per unità di variazione della concentrazione/esposizione del fattore di rischio in esame*

*Tasso<sub>pop</sub> è il tasso di mortalità/morbosità/incidenza al baseline nella popolazione target per l'effetto considerato;*

*ΔC è la variazione nelle concentrazioni/esposizioni ambientali ante-post operam per la quale s'intende valutare l'effetto;*

*Pop<sub>exp</sub> è la dimensione della popolazione target.*

*Per il calcolo dell'intervallo di confidenza della stima relativa al numero di casi attribuibili è necessario ripetere i calcoli sopra descritti utilizzando sia il limite inferiore che superiore del RR riportato nella letteratura di riferimento.*

Ciò premesso, nella presente valutazione si è agito come segue:

- ✓ quanto al Rischio Relativo (RR): sono stati utilizzati i valori delle funzioni di rischio indicati in Tabella 7.6. Insieme ai valori di RR sono stati utilizzati anche i valori dell'intervallo di confidenza (sempre riportati in Tabella 7.6) così da poter calcolare l'intervallo di confidenza della stima;
- ✓ quanto alla dimensione della popolazione target (Pop<sub>exp</sub>): è stata utilizzata la popolazione di ogni sezione di censimento secondo i dati ISTAT. Poiché tale informazione è disponibile solo alla data del censimento 2011, la popolazione di ogni sezione di censimento è stata stimata al 2020 moltiplicando la popolazione del 2011 con la variazione della popolazione (tra il censimento 2011 e la popolazione al 1 Gennaio 2020) del Comune cui la sezione appartiene;



	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 79 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

- ✓ quanto alla variazione della esposizione a seguito dell'opera ( $\Delta C$ ): sono state utilizzate le stime prodotte dai modelli di ricaduta nello scenario futuro (si vedano i capitoli di merito della presente relazione per ulteriori informazioni). Poiché le variazioni di esposizione sono riferite a unità di  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  mentre i valori delle funzioni di rischio si riferiscono a variazioni di  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , i valori delle esposizioni devono essere divisi per 10. Inoltre, poiché per tutte le funzioni di rischio è previsto un valore soglia (Tabella 7.6), nella presente stima degli effetti si è ipotizzato che tale valore soglia sia superato dai valori di esposizione *ante operam* in tutti i punti (sezioni di censimento) valutati: con tale assunzione la formula per il calcolo di CA suggerita dalle Linee Guida non deve essere modificata;
- ✓ quanto all'occorrenza di base ( $\text{Tasso}_{\text{pop}}$ ): per comprendere quale occorrenza di base è stata utilizzata è necessario anteporre alcune considerazioni; Tutte le funzioni di rischio di cui alla Tabella 7.6 sono calcolate per la popolazione di età superiore a 30 anni. Chi scrive, però, da una parte non è in possesso di dati adatti a calcolare i tassi di occorrenza di base riferiti ai soggetti con più di 30 anni di età per il territorio interessato; dall'altra non sono disponibili analoghi dati in letteratura. Per superare questa difficoltà sono state considerate tre alternative: la popolazione con più di 30 anni della Provincia di Ravenna; la popolazione di tutte le età per l'insieme dei Comuni del territorio considerati nella valutazione (il solo comune di Ravenna); la popolazione di tutte le età della Provincia di Ravenna. Inoltre, per quanto riguarda i ricoveri per eventi coronarici, in assenza di informazioni più adeguate sono sempre stati utilizzati i valori ottenuti tramite l'applicativo HFA (Health For All) di ISTAT, la cui massima disaggregazione riguarda il dato provinciale e non permette di distinguere i soggetti con più di 30 anni di età: per tali patologie, in tutte e tre le alternative, sono stati considerati i dati della provincia di Ravenna per tutte le età (e non solo i > 30 anni). Ciò precisato, per ciascuna delle tre alternative sono stati calcolati i tassi (per 10.000 abitanti) per l'intero periodo 2015-2019, per le patologie di cui alla Tabella 7.6. Le tre alternative rappresentano pertanto una sorta di analisi di sensibilità delle stime condotte.

Alla luce di quanto argomentato, la formula effettivamente utilizzata nel presente processo di stima è la seguente (con ovvio significato dei simboli):

$$CA = (RR - 1) \times \text{Tasso}_{\text{pop}} \times \Delta C / 10 \times \text{Pop}_{\text{exp}}$$

È bene precisare che il numero di CA che emerge dalla formula è riferito ad un singolo anno.

Il calcolo è stato ripetuto (nelle tre alternative sui tassi di base) per ognuna delle sezioni di censimento considerate nell'area di ricaduta delle esposizioni dell'opera in valutazione e per le patologie indicate in Tabella 7.6.

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b>  <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 80 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

L'intera elaborazione per il calcolo dei casi attesi è stata ripetuta con riferimento ai valori di background di NO<sub>2</sub> e di PM<sub>2,5</sub>.

Le tabelle con i valori di CA riferiti alle singole sezioni di censimento sono troppo estese per essere pubblicate (elevato numero di sezioni), pertanto sono stati sommati i casi attribuibili per il Comune preso in esame. I risultati, in termini di casi attesi (CA) per ogni anno, sono riportati nelle seguenti tabelle.

Come le tabelle successive mettono in chiara evidenza, il numero di casi che risulterebbero attribuibili ogni anno all'intervento in valutazione corrisponde a meno di un decimo di unità di caso per la patologia con il maggior numero di casi attesi.

Per quanto riguarda i valori di fondo considerati (dati 2020 della centralina di "Ravenna – Caorle"), a seconda dei tassi di riferimento utilizzati, il numero di casi annuali attesi: per il PM<sub>2,5</sub> risulta inferiore a 58 per la mortalità naturale, circa 5 per la mortalità per il tumore del polmone, meno di 28 per la mortalità cardiovascolare, poco più di 7 per la mortalità respiratoria; per NO<sub>2</sub> risulta minore di 14.

Stante quanto sopra premesso, si riportano nel seguito i numeri totali di casi attesi nell'area in esame calcolati a partire da:

- ✓ il tasso di occorrenza di base (Tasso<sub>pop</sub>) relativo alla popolazione con più di 30 anni della Provincia di Ravenna;
- ✓ il tasso di occorrenza di base relativo alla popolazione di tutte le età del Comune di Ravenna;
- ✓ il tasso di occorrenza di base relativo alla popolazione di tutte le età della Provincia di Ravenna.

Si ribadisce che per quanto riguarda i ricoveri per eventi coronarici, è stato considerato esclusivamente il tasso di occorrenza relativo alla popolazione di tutte le età su base esclusivamente a livello provinciale.

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	NQ/R22178	REL-AMB-E-09003
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 81 di 88	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 7.7: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nel Comune di Ravenna, per le Patologie Esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tasso al baseline: Provincia Ravenna. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Ravenna; Popolazione: Totale).**

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo impianto [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Ravenna, > 30 ANNI															Delta ATTESI - NO2 - Contributo impianto [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Ravenna, > 30 ANNI		
PROCOM	COMUNE	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup	Mortalità T.Polmo ne_RR	Mortalità T.Polmo ne_IC95%Inf	Mortalità T.Polmo ne_IC95%Sup	Mortalità Cardiova scolare_RR	Mortalità Cardiova scolare_IC95%Inf	Mortalità Cardiova scolare_IC95%Sup	Ricoveri coronari ci_RR	Ricoveri Coronari ci_IC95%Inf	Ricoveri Coronari ci_IC95%Sup	Mortalità Respiratorie_RR	Mortalità Respiratorie_IC95%Inf	Mortalità Respiratorie_IC95%Sup	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup
039014	Ravenna	0,03577	0,02682	0,04024	0,00326	0,00190	0,00435	0,01717	0,01405	0,02186	0,04489	-0,00518	0,10359	0,00477	0,00143	0,00858	0,06285	0,03142	0,12570
	Totale Area	0,03577	0,02682	0,04024	0,00326	0,00190	0,00435	0,01717	0,01405	0,02186	0,04489	-0,00518	0,10359	0,00477	0,00143	0,00858	0,06285	0,03142	0,12570

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 82 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 7.8: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nel Comune di Ravenna, per le Patologie Esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tasso al baseline: Totale comuni dell'area. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: provincia di Ravenna; Popolazione: Totale)**

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo impianto [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Comuni Area, Tutte le età															Delta ATTESI - NO2 - Contributo impianto [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Comuni Area, Tutte le età		
PROCOM	COMUNE	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup	Mortalità T.Polmone _RR	Mortalità T.Polmone _IC95%Inf	Mortalità T.Polmone _IC95%Sup	Mortalità Cardiovascolare _RR	Mortalità Cardiovascolare _IC95%Inf	Mortalità Cardiovascolare _IC95%Sup	Ricoveri coronari ci _RR	Ricoveri Coronari ci _IC95%Inf	Ricoveri Coronari ci _IC95%Sup	Mortalità Respiratorie _RR	Mortalità Respiratorie _IC95%Inf	Mortalità Respiratorie _IC95%Sup	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup
039014	Ravenna	0,03527	0,02645	0,03968	0,00324	0,00189	0,00432	0,01627	0,01332	0,02071	0,04489	-0,00518	0,10359	0,00470	0,00141	0,00847	0,06184	0,03092	0,12369
	<b>Totale Area</b>	<b>0,03527</b>	<b>0,02645</b>	<b>0,03968</b>	<b>0,00324</b>	<b>0,00189</b>	<b>0,00432</b>	<b>0,01627</b>	<b>0,01332</b>	<b>0,02071</b>	<b>0,04489</b>	<b>-0,00518</b>	<b>0,10359</b>	<b>0,00470</b>	<b>0,00141</b>	<b>0,00847</b>	<b>0,06184</b>	<b>0,03092</b>	<b>0,12369</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 83 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 7.9: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nel Comune di Ravenna, per le Patologie Esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tasso al baseline: Provincia di Ravenna. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: provincia di Ravenna; Popolazione: Totale)**

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo impianto [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Ravenna, Tutte le età															Delta ATTESI - NO2 - Contributo impianto [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Ravenna, Tutte le età		
PROCOM	COMUNE	Mortalità Naturale RR	Mortalità Naturale IC95%Inf	Mortalità Naturale IC95%Sup	Mortalità T.Polmone RR	Mortalità T.Polmone IC95%Inf	Mortalità T.Polmone IC95%Sup	Mortalità Cardiovascolare RR	Mortalità Cardiovascolare IC95%Inf	Mortalità Cardiovascolare IC95%Sup	Ricoveri coronari RR	Ricoveri coronari IC95%Inf	Ricoveri coronari IC95%Sup	Mortalità Respiratorie RR	Mortalità Respiratorie IC95%Inf	Mortalità Respiratorie IC95%Sup	Mortalità Naturale RR	Mortalità Naturale IC95%Inf	Mortalità Naturale IC95%Sup
039014	Ravenna	0,03700	0,02775	0,04162	0,00336	0,00196	0,00448	0,01771	0,01449	0,02255	0,04489	-0,00518	0,10359	0,00492	0,00148	0,00886	0,06487	0,03244	0,12974
	Totale Area	0,03700	0,02775	0,04162	0,00336	0,00196	0,00448	0,01771	0,01449	0,02255	0,04489	-0,00518	0,10359	0,00492	0,00148	0,00886	0,06487	0,03244	0,12974

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	NQ/R22178	REL-AMB-E-09003
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 84 di 88	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 7.10: Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nel Comune di Ravenna, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background. Tasso al baseline: Provincia Ravenna. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Ravenna; Popolazione: Totale).**

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Ravenna, > 30 ANNI															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Ravenna, > 30 ANNI		
PROCOM	COMUNE	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup	Mortalità T.Polmone _RR	Mortalità T.Polmone _IC95%Inf	Mortalità T.Polmone _IC95%Sup	Mortalità Cardiovascolare _RR	Mortalità Cardiovascolare _IC95%Inf	Mortalità Cardiovascolare _IC95%Sup	Ricoveri coronari ci _RR	Ricoveri Coronari ci _IC95%Inf	Ricoveri Coronari ci _IC95%Sup	Mortalità Respiratorie _RR	Mortalità Respiratorie _IC95%Inf	Mortalità Respiratorie _IC95%Sup	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup
039014	Ravenna	56,672	42,504	63,756	5,172	3,017	6,896	27,209	22,262	34,630	69,982	-8,075	161,496	7,556	2,267	13,601	13,422	6,711	26,844
	Totale Area	56,672	42,504	63,756	5,172	3,017	6,896	27,209	22,262	34,630	69,982	-8,075	161,496	7,556	2,267	13,601	13,422	6,711	26,844



	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA (RA)	NQ/R22178	REL-AMB-E-09003
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 85 di 88	Rev. 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 7.11: Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nel Comune di Ravenna, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background. Tasso al baseline: Totale comuni dell'area. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: provincia di Ravenna; Popolazione: Totale)**

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Comuni Area, Tutte le età															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Comuni Area, Tutte le età		
PROCOM	COMUNE	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup	Mortalità T.Polmone _RR	Mortalità T.Polmone _IC95%Inf	Mortalità T.Polmone _IC95%Sup	Mortalità Cardiovascolare _RR	Mortalità Cardiovascolare _IC95%Inf	Mortalità Cardiovascolare _IC95%Sup	Ricoveri coronari _RR	Ricoveri Coronari _IC95%Inf	Ricoveri Coronari _IC95%Sup	Mortalità Respiratorie _RR	Mortalità Respiratorie _IC95%Inf	Mortalità Respiratorie _IC95%Sup	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup
039014	Ravenna	54,989	41,242	61,863	5,055	2,949	6,740	25,372	20,759	32,292	69,982	-8,075	161,496	7,332	2,200	13,198	13,024	6,512	26,048
	Totale Area	54,989	41,242	61,863	5,055	2,949	6,740	25,372	20,759	32,292	69,982	-8,075	161,496	7,332	2,200	13,198	13,024	6,512	26,048

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b>  <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 86 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

**Tabella 7.12: Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nel Comune di Ravenna, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background. Tasso al baseline: Provincia di Ravenna. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: provincia di Ravenna; Popolazione: Totale)**

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Ravenna, Tutte le età															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Ravenna, Tutte le età		
PROCOM	COMUNE	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup	Mortalità T.Polmone _RR	Mortalità T.Polmone _IC95%Inf	Mortalità T.Polmone _IC95%Sup	Mortalità Cardiovascolare _RR	Mortalità Cardiovascolare _IC95%Inf	Mortalità Cardiovascolare _IC95%Sup	Ricoveri coronari _RR	Ricoveri Coronari _IC95%Inf	Ricoveri Coronari _IC95%Sup	Mortalità Respiratorie _RR	Mortalità Respiratorie _IC95%Inf	Mortalità Respiratorie _IC95%Sup	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup
039014	Ravenna	57,680	43,260	64,890	5,244	3,059	6,991	27,617	22,596	35,150	69,982	-8,075	161,496	7,673	2,302	13,812	13,661	6,831	27,322
	Totale Area	57,680	43,260	64,890	5,244	3,059	6,991	27,617	22,596	35,150	69,982	-8,075	161,496	7,673	2,302	13,812	13,661	6,831	27,322

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale</b> <b>Gasdotti</b>	Pag. 87 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

## 8 DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO POST OPERAM

### 8.1 Monitoraggio della qualità dell'aria e degli aspetti sanitari

Per quanto riguarda la verifica della qualità dell'aria, si farà riferimento all'attuale rete di rilevamento della qualità dell'aria gestita da ARPA.

Una volta entrato in esercizio il Terminale, è inoltre previsto il monitoraggio delle emissioni fuggitive di metano sulla FSRU.

Per il monitoraggio degli aspetti sanitari si potrà prevedere, a congrua distanza di tempo dalla realizzazione del progetto (ad esempio di 5 anni), una ripetizione dell'indagine sullo stato di salute nel comune del territorio ed una ripetizione della valutazione di impatto sanitario (in termini di numero di casi), al fine di verificare, da una parte le eventuali variazioni nel frattempo intervenute nello stato di salute del territorio e, dall'altra, di verificare la corrispondenza tra gli eventi previsti e quelli osservati.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA (RA)</b>	<b>REL-AMB-E-09003</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti</b>	Pag. 88 di 88	<b>Rev.</b> 0

Rif. RINA: P0031312-2-H7 – Valutazione Impatto Sanitario

#### REFERENZE

“Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario”, predisposte dall’Istituto Superiore di Sanità (ISS) e adottate con Decreto del Ministero della Salute del 27 Marzo 2019.

ARPA Emilia-Romagna (ARPAE), 2021, “Rapporto sulla qualità dell’aria della Provincia di Ravenna - Anno 2020” (edizione Giugno 2021).

Regione Emilia-Romagna, 2021, Rapporto annuale sul movimento turistico e la consistenza ricettiva alberghiera e complementare in Emilia-Romagna – Anno 2020).