

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 1 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

# TERMINALE PORTO TORRES

## Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)

		<i>Massimo Caporagione</i>	<i>Massimo Caporagione</i>	<i>Cristina Belloni</i>	
00	Emissione finale/per Enti	RINA Consulting Carlo Zocchetti	RINA Consulting	Cristina Belloni	28/11/2022
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)	Fg. 2 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

## INDICE

<b>ABBREVIAZIONI, ACRONIMI E DEFINIZIONI</b>	<b>15</b>
<b>1 GENERALITÀ</b>	<b>17</b>
1.1 Inquadramento generale	17
1.2 Inquadramento dell'Opera	18
1.2.1 Terminale di Porto Torres	18
1.2.2 Opere Connesse	21
1.3 Scopo e contenuti del documento	21
<b>2 SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI PROGETTUALI</b>	<b>23</b>
2.1 Descrizione Generale	23
2.2 Criteri Localizzativi e Inquadramento dell'Area di Progetto	24
2.3 Descrizione delle Fasi di Cantierizzazione	25
2.3.1 Realizzazione della FSRU e Trasporto in Sito	25
2.3.2 Attività di Cantiere (Banchina di Ormeggio e Impianti in Banchina)	25
2.3.2.1 Fasi Realizzative	25
2.3.2.1.1 Accantieramento	28
2.3.2.1.2 Realizzazione Opere Civili	28
2.3.2.1.3 Interventi di Modifica Strutturale e Rinforzo Banchina	28
2.3.2.1.4 Adeguamento del Sistema di Ormeggio	28
2.3.2.1.5 Installazione Impianti	28
2.3.2.1.6 Installazione Briccole e Cat-Walk	29
2.3.2.2 Cronoprogramma e Manodopera	29
2.3.3 Pre-Commissioning, Commissioning e Avviamento	29
2.3.3.1 Pre-commissioning	29
2.3.3.2 Ormeggio della FSRU e Collegamento alla Banchina	29
2.3.3.3 Commissioning	30
2.3.3.4 Avviamento	30
2.4 Fase di Decommissioning	31
2.4.1 Decommissioning e Dismissione dell'Opera	31
2.4.2 Ripristino del Sito	31

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 3 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEL TERRITORIO</b>	<b>32</b>
3.1	Inquadramento territoriale ed individuazione dell'area di studio	32
3.2	Stato di qualità dell'aria	32
3.2.1	Normativa di Riferimento	32
3.2.2	Rete di Monitoraggio	35
3.3	Popolazione Interessata	43
3.3.1	Caratteristiche Demografiche	43
3.3.1.1	La Popolazione Residente	43
3.3.1.2	Caratteristiche demografiche e grado di istruzione nell'Area di Intervento	44
3.3.2	Aspetti Socio-Economici	46
3.3.2.1	Agricoltura	46
3.3.2.2	Attività Industriali e Servizi (Commercio e Altri Servizi alle Imprese e alle Persone)	49
3.3.2.3	Turismo	54
3.4	Uso del suolo ed elementi sensibili	55
3.4.1	Uso del Suolo	55
3.4.2	Elementi sensibili presenti nell'area di studio	57
3.5	Descrizione del contesto industriale di riferimento	61
3.5.1	Area Industriale di Porto Torres	61
3.5.2	Sito di Interesse Nazionale (S.I.N.) di Porto Torres	64
3.5.3	Sintesi della Storia produttiva del SIN	64
3.5.4	Descrizione del Porto di Porto Torres	65
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI</b>	<b>68</b>
4.1	Fase di Cantiere	68
4.2	Fase di Esercizio	70
4.2.1	Simulazioni Modellistiche delle Ricadute degli Inquinanti in Atmosfera	70
4.2.1.1	Quadro sintetico delle attività e dettaglio sulla stima dei valori emissivi	70
4.2.1.2	Descrizione del Modello Calpuff	75
4.2.1.3	Ipotesi Modellistiche	77
4.2.1.3.1	Scenario massimo	81

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 4 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

4.2.1.3.2	Scenario medio	83
4.2.1.4	Risultati delle Simulazioni	85
4.2.1.4.1	Ossidi di Azoto (NO <sub>x</sub> )	85
4.2.1.4.2	Polveri (PM <sub>10</sub> )	95
4.2.1.4.3	Polveri (PM <sub>2,5</sub> )	105
4.2.1.4.4	Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	110
4.2.1.4.5	Ulteriori simulazioni per NMVOC, Metalli, IPA e PCDD/F	122
4.2.1.5	Conclusioni e Sintesi dei Risultati	131
<b>5</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICATORI SANITARI E VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM: METODI</b>	<b>133</b>
5.1	INDICATORI DI SALUTE	133
5.2	FONTI DI DATI	136
5.3	METODOLOGIE DI ANALISI	137
5.4	ALTRE VARIABILI	139
5.5	ECOTOSSICOLOGIA	142
5.5.1	Indagini Ecotossicologiche Ante-Operam	142
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO STATO DI SALUTE ANTE OPERAM DELLA POPOLAZIONE</b>	<b>146</b>
6.1	MORTALITÀ 2015-2019	147
6.2	I RISULTATI SUL SIN DI PORTO TORRES	167
6.3	I RISULTATI DELLO STUDIO ISS	170
<b>7</b>	<b>VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SANITARIO CON DESCRIZIONE DELLE METODOLOGIE ADOTTATE</b>	<b>173</b>
7.1	RISK ASSESSMENT	173
7.2	HEALTH IMPACT ASSESSMENT	186
<b>8</b>	<b>VALUTAZIONE DELLE POTENZIALI ALTERNATIVE PER LA MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI</b>	<b>216</b>
<b>9</b>	<b>DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO POST OPERAM</b>	<b>217</b>
9.1	MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E DEGLI ASPETTI SANITARI	217

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 5 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

9.2	ECOTOSSICOLOGIA	217
9.2.1	Modalità Operativa – Ante Operam (Scoping)	218
9.2.2	Modalità Operativa – Esercizio (Monitoring)	219

### LISTA DELLE TABELLE

Tabella 2.1:	Caratteristiche dei Principali Cabinati.....	26
Tabella 3.1:	Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 13 agosto 2010, N. 155.....	33
Tabella 3.2:	Ozono – Valori Obiettivo e Obiettivi a Lungo Termine.....	34
Tabella 3.3:	Valori di riferimento (AQG levels) raccomandati dalle Linee Guida 2021 dell'OMS (la tabella riporta anche gli interm target).....	35
Tabella 3.4:	Ristrutturazione rete di monitoraggio ARPAS nell'area di studio (Fonte: ARPAS) .....	35
Tabella 3.5:	Parametri rilevati nelle stazioni attive 2020 (Fonte: ARPAS).....	36
Tabella 3.6:	Concentrazione metalli nella frazione PM <sub>10</sub> a Porto Torres (Fonte: ARPAS) .....	38
Tabella 3.7:	Concentrazione IPA nella frazione PM <sub>10</sub> a Porto Torres (Fonte: ARPAS) .....	38
Tabella 3.8:	Popolazione residente per provincia, Sardegna, Mezzogiorno e Italia. Anni 2018-2020 (valori assoluti e percentuali).....	43
Tabella 3.9:	Popolazione residente al 1° Gennaio 2022 (Demo ISTAT – Dati provvisori) .....	44
Tabella 3.10:	Grado di urbanizzazione e densità abitativa (Classificazioni statistiche e dimensione dei comuni al 31 dicembre 2021 – Archivio statistico ISTAT/ Eurostat) .....	44
Tabella 3.11:	Grado di Istruzione della Popolazione Residente (Censimento ISTAT- Dati 2011).....	45
Tabella 3.12:	Aziende Agricole e superfici agricole utilizzate (SAU), nel 2020 e nel 2010. Valori assoluti, composizioni percentuali, variazioni percentuali (Fonte: ISTAT, 2022) .....	47
Tabella 3.13:	Aziende zootecniche per ripartizione territoriale: consistenza, contributo al comparto nazionale e incidenza sul totale delle aziende attive. Anno 2020 (Fonte: ISTAT, 2022).....	48
Tabella 3.14:	Imprese attive e addetti per macrosettore di attività Anno 2017 (valori assoluti e percentuali) (Fonte: elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione su dati Istat - Registro Statistico delle Imprese Attive (ASIA Imprese).....	50
Tabella 3.15:	Imprese e addetti per comparto economico Anno 2017 Composizione percentuale (Fonte: elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione su dati Istat - Registro Statistico delle Imprese Attive (ASIA Imprese).....	50

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 6 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 3.16: Dimensione media delle imprese per attività economica Anno 2017 (Fonte: elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione su dati Istat - Registro Statistico delle Imprese Attive (ASIA Imprese) .....	51
Tabella 3.17: Imprese attive per attività economica e forma giuridica. Anno 2017 (valori assoluti e percentuali) Fonte: elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione su dati Istat - Registro Statistico delle Imprese Attive (ASIA Imprese).....	52
Tabella 3.18: Capacità degli esercizi ricettivi per tipologia ricettiva, categoria di esercizio, Anni 2016-2017-(valori assoluti) (Fonte: elaborazioni del Servizio della Statistica regionale su dati raccolti per l'indagine Istat "Rilevazione sulla Capacità degli esercizi ricettivi").....	54
Tabella 3.19: Arrivi, presenze e permanenza media negli esercizi ricettivi per provenienza dei clienti, anni 2015-2017-(valori assoluti e medi) (Fonte: elaborazioni del Servizio della Statistica regionale su dati raccolti per l'indagine Istat "Rilevazione sulla Capacità degli esercizi ricettivi").....	55
Tabella 3.20: Arrivi, presenze e permanenza media negli esercizi alberghieri per provenienza dei clienti, anni 2015-2017-(valori assoluti e medi) (Fonte: elaborazioni del Servizio della Statistica regionale su dati raccolti per l'indagine Istat "Rilevazione sul Movimento dei clienti negli esercizi ricettivi") .....	55
Tabella 3.21: Arrivi, presenze e permanenza media negli esercizi extra-alberghieri per provenienza dei clienti anni 2015-2017-(valori assoluti e medi) (Fonte: elaborazioni del Servizio della Statistica regionale su dati raccolti per l'indagine Istat "Rilevazione sul Movimento dei clienti negli esercizi ricettivi").....	55
Tabella 3.22: Corine Land Cover 2018 .....	56
Tabella 3.23: Descrizione dei ricettori discreti.....	58
Tabella 3.24: Descrizione delle centraline di qualità dell'aria .....	61
Tabella 4.1: Caratteristiche e Dati Emissivi del Generatore di bordo .....	71
Tabella 4.2: Caratteristiche e Dati Emissivi Navi metaniere cargo da 75.000 m <sup>3</sup> .....	72
Tabella 4.3: Caratteristiche e Dati Emissivi Navi metaniere cargo da 30.000 m <sup>3</sup> .....	72
Tabella 4.4: Caratteristiche e Dati Emissivi Navi Bunkering vessel da 4.000 m <sup>3</sup> .....	72
Tabella 4.5: Speciazione media IPA nei mezzi navali (Fonte: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019, Last Update December 2021).....	74
Tabella 4.6: Caratteristiche e Dati Emissivi del singolo rimorchiatore .....	74
Tabella 4.7: Sorgenti e caratteristiche emissive (scenario massimo).....	82
Tabella 4.8: Sorgenti e caratteristiche emissive (scenario medio).....	84
Tabella 4.9: Scenario Massimo - 99.8° percentile delle ricadute medie orarie di NO <sub>x</sub> in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline (Valore Limite per NO <sub>2</sub> : 200 µg/m <sup>3</sup> come media oraria da non superare più di 18 volte all'anno) .....	88
Tabella 4.10: Scenario Medio Annuo - Ricadute medie annue di NO <sub>x</sub> in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline (Valore Limite per NO <sub>2</sub> : 40 µg/m <sup>3</sup> ) .....	92

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 7 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 4.11: Scenario Massimo - 90.4° percentile delle ricadute medie giornaliere di Polveri in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline (Valore Limite per PM <sub>10</sub> : 50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte all'anno) .....	97
Tabella 4.12: Scenario Medio Annuo - Ricadute medie annue di Polveri in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline (Valore Limite per PM <sub>10</sub> : 40 µg/m <sup>3</sup> ) .....	102
Tabella 4.13: Scenario Medio Annuo - Ricadute medie annue di PM <sub>2,5</sub> in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline (Valore Limite: 25 µg/m <sup>3</sup> ) .....	107
Tabella 4.14: Scenario Massimo – 99,7° percentile delle ricadute medie orarie e 99,2° percentile delle ricadute medie giornaliere di SO <sub>2</sub> in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline (Valori Limite: 350 µg/m <sup>3</sup> come media oraria da non superare più di 24 volte all'anno; 125 µg/m <sup>3</sup> come media giornaliera da non superare più di 3 volte all'anno) .....	114
Tabella 4.15: Scenario Medio Annuo - Ricadute medie annue di SO <sub>2</sub> in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline .....	119
Tabella 4.16: Concentrazioni medie annue di NMVOC, Metalli, IPA e PCDD/F stimate dal modello nel punto di massima ricaduta (scenario medio annuo) .....	123
Tabella 4.17: Scenario Medio Annuo - Ricadute medie annue di NMVOC, Cd, As, Pb Ni e B(a)P in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline .....	124
Tabella 4.18: Deposizioni medie su base annuale nel punto di massima ricaduta al suolo stimate dal modello per Pb, Cd, Ni, As, PCDD/F e Benzo(a)pirene .....	129
Tabella 5.1: Gruppi di cause di morte e di ricoveri analizzate nel sistema di sorveglianza SENTIERI. Il progetto FSRU è assimilato a “centrale elettrica” .....	134
Tabella 5.2: Funzioni di rischio per il PM <sub>2,5</sub> .....	136
Tabella 5.3: Funzione di rischio per il NO <sub>2</sub> .....	136
Tabella 5.4: Mortalità: patologie considerate nella analisi .....	137
Tabella 5.5: Correlazione di Pearson tra l'Indice di Deprivazione per Sezione di Censimento al 2011 e le Variazioni di NO <sub>2</sub> e PM <sub>2,5</sub> (in µg/m <sup>3</sup> ) nell'Assetto di Esercizio del Terminale .....	141
Tabella 6.1: Mortalità, tutte le patologie, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) e intervallo di confidenza al 90% .....	150
Tabella 6.2: Mortalità, tutte le patologie naturali, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) e intervallo di confidenza al 90% .....	151
Tabella 6.3: Mortalità, tutti i tumori, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) e intervallo di confidenza al 90% .....	152
Tabella 6.4: Mortalità, tumori dello stomaco, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) e intervallo di confidenza al 90% .....	153

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 8 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 6.5: Mortalità, tumori del colon-retto, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) e intervallo di confidenza al 90% .....	154
Tabella 6.6: Mortalità, tumori di trachea bronchi polmoni, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) e intervallo di confidenza al 90% .....	155
Tabella 6.7: Mortalità, leucemie, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) e intervallo di confidenza al 90%.....	156
Tabella 6.8: Mortalità, malattie del sistema circolatorio, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) e intervallo di confidenza al 90% .....	157
Tabella 6.9: Mortalità, malattie ischemiche, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) e intervallo di confidenza al 90% .....	158
Tabella 6.10: Mortalità, malattie ischemiche acute, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) e intervallo di confidenza al 90% .....	159
Tabella 6.11: Mortalità, malattie cerebrovascolari, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) e intervallo di confidenza al 90% .....	160
Tabella 6.12: Mortalità, malattie apparato respiratorio, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) e intervallo di confidenza al 90% .....	161
Tabella 6.13: Mortalità, malattie respiratorie acute, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) e intervallo di confidenza al 90% .....	162
Tabella 6.14: Mortalità, malattie respiratorie croniche, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) e intervallo di confidenza al 90% .....	163
Tabella 6.15: Mortalità, asma, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) e intervallo di confidenza al 90%.....	164
Tabella 6.16: Mortalità, malattie apparato digerente, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) e intervallo di confidenza al 90% .....	165
Tabella 6.17: Mortalità, malattie apparato urinario, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) e intervallo di confidenza al 90%.....	166
Tabella 7.1: Massima Concentrazione nell'Area di Studio, Limiti di Riferimento e Valori di HI .....	174
Tabella 7.2: Stima Hazard Index (HI) Complessivo per gli Elementi Sensibili.....	177

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 9 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.3: Massima Concentrazione nell'Area di Studio, Limiti di Riferimento e Valori di RI .....	181
Tabella 7.4: Massima Concentrazione di background (Anno 2019) nell'Area di Studio, Limiti di Riferimento e Valori di HI .....	183
Tabella 7.5: Massima Concentrazione di background (Anno 2019) nell'Area di Studio, Limiti di Riferimento e Valori di RI .....	185
Tabella 7.6: Massima Concentrazione di background (2021) nell'Area di Studio, Limiti di Riferimento e Valori di HI .....	185
Tabella 7.8: Massima Concentrazione di background (gen-set 2022) nell'Area di Studio, Limiti di Riferimento e Valori di HI .....	186
Tabella 7.10: Progetto HRAPIE. 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 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .....	187
Tabella 7.11: OMS 2021. 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 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .....	187
Tabella 7.12: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014. ....	191
Tabella 7.13: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, 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 Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014. ....	192
Tabella 7.14: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014. ....	193
Tabella 7.15: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021. ....	194
Tabella 7.16: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, 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 Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021. ....	195
Tabella 7.17: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le	

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 10 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Patologie Esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021. ....196

Tabella 7.18: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2019). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014. ....197

Tabella 7.19: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2019). Tasso al baseline: Totale comuni dell'area. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014. ....198

Tabella 7.20: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2019). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014. ....199

Tabella 7.21: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2019). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021. ....200

Tabella 7.22: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2019). Tasso al baseline: Totale comuni dell'area. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021. ....201

Tabella 7.23: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2019). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021. ....202

Tabella 7.24: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2021 per PM<sub>2.5</sub>, anno 2019 per NO<sub>2</sub>). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014. ....203

Tabella 7.25: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2021 per PM<sub>2.5</sub>, anno 2019 per NO<sub>2</sub>). Tasso al baseline: Totale comuni dell'area. Popolazione: tutte le età

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 11 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

(per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014.....	204
Tabella 7.26: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2021 per PM <sub>2.5</sub> , anno 2019 per NO <sub>2</sub> ). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014.....	205
Tabella 7.27: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2021 per PM <sub>2.5</sub> , anno 2019 per NO <sub>2</sub> ). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.....	206
Tabella 7.28: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2021 per PM <sub>2.5</sub> , anno 2019 per NO <sub>2</sub> ). Tasso al baseline: Totale comuni dell'area. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.....	207
Tabella 7.29: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2021 per PM <sub>2.5</sub> , anno 2019 per NO <sub>2</sub> ). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.....	208
Tabella 7.30: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (Gen-Sett 2022 per PM <sub>2.5</sub> , anno 2019 per NO <sub>2</sub> ). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014.....	209
Tabella 7.31: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (Gen-Sett 2022 per PM <sub>2.5</sub> , anno 2019 per NO <sub>2</sub> ). Tasso al baseline: Totale comuni dell'area. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014.....	210
Tabella 7.32: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (Gen-Sett 2022 per PM <sub>2.5</sub> , anno 2019 per NO <sub>2</sub> ). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014.....	211

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 12 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

<p>Tabella 7.33: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (Gen-Sett 2022 per PM<sub>2.5</sub>, anno 2019 per NO<sub>2</sub>). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: &gt; 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.....</p>	212
<p>Tabella 7.34: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (Gen-Sett 2022 per PM<sub>2.5</sub>, anno 2019 per NO<sub>2</sub>). Tasso al baseline: Totale comuni dell'area. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.....</p>	213
<p>Tabella 7.35: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (Gen-Sett 2022 per PM<sub>2.5</sub>, anno 2019 per NO<sub>2</sub>). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.....</p>	214
<p>Tabella 7.36: Sintesi dei risultati della valutazione di impatto secondo il metodo HIA per l'intera area esaminata. Casi attribuibili annuali post operam, Tasso annuale (x 10.000) ante operam, Tasso annuale (x 10.000) post operam. Differenza massima tra il tasso post operam e quello ante operam.....</p>	215
<p>Tabella 7.37: Sintesi dei risultati della valutazione di impatto secondo il metodo HIA per l'intera area esaminata per i valori di background (dati 2022). Casi attribuibili annuali al background, Tasso annuale (x 10.000) ante operam, Tasso annuale (x 10.000) avendo tolto il background. Differenza massima tra il tasso ante operam con e senza background.....</p>	215

## LISTA DELLE FIGURE

Figura 1.1: Inquadramento Generale dell'Area di Intervento .....	19
Figura 1.2: Layout e Battery Limit del Terminale di Porto Torres .....	20
Figura 2.1: Planimetria Generale Aree Cantieri Operativi .....	27
Figura 3.1: Ubicazione stazioni di misura Porto Torres (Fonte: ARPAS).....	36
Figura 3.2: Concentrazioni Biossido di Azoto Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022).....	39
Figura 3.3: Concentrazioni Biossido di Zolfo Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022).....	40
Figura 3.4: Concentrazioni Monossido di Azoto Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022).....	40
Figura 3.5: Concentrazioni Monossido di Carbonio Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022) .....	41

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 13 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Figura 3.6: Concentrazioni Monossido di Azoto Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022).....	41
Figura 3.7: Concentrazioni Ozono Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022) .....	42
Figura 3.8: Concentrazioni PM10 Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022) .....	42
Figura 3.9: Carta dell'uso del suolo (CLC 2018-ISPRA).....	56
Figura 3.10: Identificazione dell'area di studio e ubicazione dei ricettori sensibili.....	58
Figura 3.11: Immagine satellitare del complesso industriale di Porto Torres.....	62
Figura 3.12: Assetto produttivo del SIN (da Puggioni, tesi PhD) .....	65
Figura 3.13: Ambito portuale di Porto Torres .....	66
Figura 3.14: Porto Industriale di Porto Torres (CIP Sassari) .....	67
Figura 4-1: Ubicazione delle sorgenti emissive considerata per le simulazioni.....	75
Figura 4.2: Schematizzazione del sistema modellistico CALMET/CALPUFF .....	76
Figura 4.3: Visualizzazione domini meteorologici e di calcolo.....	78
Figura 4.4: Rosa dei venti a 10 m dal suolo in prossimità del Terminale di Porto Torres, ricostruita a partire dai dati WRF del 2021 .....	79
Figura 4.5: Rosa dei venti a 60 m dal suolo in prossimità del Terminale di Porto Torres, ricostruita a partire dai dati WRF del 2021 .....	80
Figura 4.6: Rosa dei venti a 120 m dal suolo in prossimità del Terminale di Porto Torres, ricostruita a partire dai dati WRF del 2021 .....	80
Figura 4.7: Scenario Massimo - 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NOX (Valore Limite per NO <sub>2</sub> : 200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte in un anno) .....	87
Figura 4.8: Scenario Medio Annuo - Concentrazioni medie annuali di NOX (Valore Limite per NO <sub>2</sub> : 40 µg/m <sup>3</sup> ) .....	91
Figura 4.9: Scenario Massimo - 90,4 percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri (Valore Limite per PM <sub>10</sub> : 50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte in un anno) .....	96
Figura 4.10: Scenario Medio Annuo - Concentrazioni medie annuali di Polveri (Valore Limite per PM <sub>10</sub> : 40 µg/m <sup>3</sup> ).....	101
Figura 4.11: Scenario Medio Annuo - Concentrazioni medie annuali di Polveri (Valore Limite per PM <sub>2,5</sub> : 25 µg/m <sup>3</sup> ) .....	106
Figura 4.12: Scenario Massimo - 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie di SO <sub>2</sub> (Valore Limite: 350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte in un anno).....	111
Figura 4.13: Scenario Massimo - 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SO <sub>2</sub> (Valore Limite: 125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte in un anno) .....	113

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 14 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Figura 4.14: Scenario Medio Annuo - Concentrazioni medie annuali di SO <sub>2</sub> (Livello Critico per la Protezione della Vegetazione: 20 µg/m <sup>3</sup> ).....	118
Figura 4.15: Scenario Medio Annuo – Deposizione media su base annuale di B(a)P .....	130
Figura 4.16: Scenario Medio Annuo – Deposizione media su base annuale di B(a)P - Dettaglio .....	131
Figura 5.1: Distribuzione di Frequenza percentuale dell'Indice di Deprivazione Ricalibrato, per Sezione di Censimento al 2011, per le Sezioni di Censimento Interessate dal Progetto (Area) e per l'intera Regione Sardegna .....	140
Figura 5.2: Relazione tra l'Indice di Deprivazione per Sezione di Censimento al 2011 e le Variazioni di NO <sub>2</sub> (Concentrazione Media Annuale in µg/m <sup>3</sup> ) nell'Assetto di Esercizio del Terminale .....	141
Figura 5.3: Relazione tra l'Indice di Deprivazione per Sezione di Censimento al 2011 e le Variazioni di PM <sub>2.5</sub> (Concentrazione Media Annuale in µg/m <sup>3</sup> ) nell'Assetto di Esercizio del Terminale .....	142
Figura 5.4: Stazioni di campionamento della colonna d'acqua.....	143
Figura 5.5: Stazioni di campionamento sedimenti.....	144
Figura 9.1: Punti di Monitoraggio Acque Marine .....	219

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)	Fg. 15 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

### ABBREVIAZIONI, ACRONIMI E DEFINIZIONI

<b>Bunkering Vessel</b>	Navi metaniere per servizi SSLNG, di prelievo e rifornimento di GNL da FSRU
<b>CE</b>	Comunità Europea
<b>CEE</b>	Comunità Economica Europea
<b>CLC</b>	Corine Land Cover
<b>CO</b>	Monossido di carbonio
<b>D.D.G.</b>	Decreto del Direttore Generale
<b>D.G.</b>	Direzione Generale
<b>D.Lgs.</b>	Decreto Legislativo
<b>D.P.R.</b>	Decreto del Presidente della Repubblica
<b>DGR</b>	Delibera di Giunta Regionale
<b>DM</b>	Decreto Ministeriale
<b>EUAP</b>	Elenco Ufficiale Aree Protette
<b>FSRU</b>	Floating Storage and Regasification Unit
<b>GN</b>	Gas Naturale
<b>GNL</b>	Gas Naturale Liquefatto
<b>L.R.</b>	Legge Regionale
<b>LNGC</b>	Liquefied Natural Gas Carrier
<b>MATTM</b>	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
<b>MiTE</b>	Ministero della Transizione Ecologica
<b>Nave Spola</b>	Nave metaniera o shuttle carrier per il rifornimento di GNL alla FSRU
<b>P.D.G.</b>	Piano di Gestione
<b>P.R.Q.A.</b>	Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria
<b>pSIC</b>	proposta di Sito d'Interesse Comunitario
<b>ReNCaM</b>	Registro Nominativo delle Cause di Morte
<b>SAU</b>	Superficie agricola utilizzata
<b>s.l.m.</b>	Sul Livello del Mare
<b>s.m.i.</b>	Successive Modificazioni e Integrazioni
<b>Shuttle carrier</b>	Navi spola
<b>SIA</b>	Studio di Impatto Ambientale
<b>SIC</b>	Sito di Interesse Comunitario

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 16 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

<b>SMR</b>	Rapporto standardizzato di mortalità
<b>SNPA</b>	Sistema Nazionale Protezione Ambiente
<b>ssLNG</b>	Small scale LNG
<b>UE</b>	Unione Europea
<b>VIA</b>	Valutazione di Impatto Ambientale
<b>VIS</b>	Valutazione di Impatto Sanitario
<b>ZPS</b>	Zona di Protezione Speciale
<b>ZSC</b>	Zona Speciale di Conservazione

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 17 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

## 1 GENERALITÀ

### 1.1 Inquadramento generale

La Società Snam Rete Gas (“SRG”), società soggetta all’attività di direzione e coordinamento di Snam S.p.A (“Snam”), una delle principali società di infrastrutture energetiche e principale TSO (Transport System Operator - gestore del sistema di trasporto gas) in ambito europeo, intende allestire nel porto di Porto Torres un terminale di rigassificazione su un mezzo navale permanentemente ormeggiato (“Terminale”) per consentire:

- Lo stoccaggio e la vaporizzazione di gas naturale liquefatto (GNL) per il suo trasferimento nella rete di trasporto di gas naturale a terra che sarà realizzata da Enura SpA, società soggetta anch’essa all’attività di direzione e coordinamento di Snam;
- Servizi di Small Scale LNG attraverso la distribuzione di GNL con apposite navi metaniere “bunkering vessels”.

In particolare, il Terminale sarà costituito da una unità navale di stoccaggio e rigassificazione flottante (Floating Storage Regasification Unit o “FSRU”) di tipo chiatta con una capacità di stoccaggio di circa 25.000 m<sup>3</sup> di GNL e una capacità di rigassificazione nominale di circa 170.000 Sm<sup>3</sup>/h. La FSRU sarà permanentemente ormeggiata lungo l’attuale molo carbonifero (Banchina E-ON) del porto industriale di Porto Torres (SS).

Il progetto è parte integrante del più ampio progetto di “Collegamento Virtuale” (o “Virtual Pipeline”) per l’approvvigionamento di gas naturale alla Sardegna, che Snam, in qualità di principale operatore di trasporto di gas naturale sul territorio nazionale, intende realizzare, anche attraverso le sue controllate e partecipate come Snam Rete Gas ed Enura, in coerenza a quanto disciplinato dall’art. 2 comma 4 e comma 5 del Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 29 marzo 2022, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale numero 125 del 30 maggio 2022, avente ad oggetto “*Individuazione delle opere e delle infrastrutture necessarie al phase out dell’utilizzo del carbone in Sardegna e alla decarbonizzazione dei settori industriali dell’Isola*” (c.d. DPCM Sardegna”).

Come indicato nell’art. 1 comma 1 del suddetto DPCM Sardegna il progetto Virtual Pipeline si inserisce nell’ambito delle iniziative mirate a sostenere il rilancio delle attività produttive nella regione Sardegna, la decarbonizzazione dei settori industriali, la transizione energetica delle attività produttive e il *phase-out* del carbone garantendo sia l’approvvigionamento di energia all’Isola a prezzi in linea con quelli del resto d’Italia che, assicurando l’attuazione degli obiettivi del PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il clima).

Il progetto Virtual Pipeline include lo sviluppo delle infrastrutture di trasporto e di rigassificazione di GNL necessarie a garantire la fornitura di gas naturale in Sardegna mediante l’utilizzo di navi spola (metaniere di piccola taglia o c.d. “shuttle carrier”) tra i terminali di rigassificazione italiani regolati ed i futuri terminali di rigassificazione da realizzare in Sardegna. Lo spostamento di volumi fisici di GNL mediante navi spola sarà del tutto analogo al trasporto di gas, anche ai fini tariffari, che comunemente avviene attraverso un qualsiasi metanodotto del sistema nazionale di trasporto.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 18 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

In tale contesto, gli *shipper* operanti nel sistema di trasporto gas nazionale potranno rendere disponibili volumi di gas in un qualsiasi punto di ingresso del sistema o al c.d. Punto di Scambio Virtuale (PSV), richiedendone a Snam Rete Gas la riconsegna in un punto di uscita in Sardegna. In questo modo, volumi di GNL immessi nel sistema presso i terminali di stoccaggio in continente, potranno essere intercambiabili, attraverso opportuni meccanismi di “*swap*”, con equivalenti volumi di gas per i quali sia stata richiesta una riconsegna in Sardegna.

La disponibilità di gas naturale in Sardegna consentirà di avviare il processo di conversione a gas naturale di utenze civili e industriali, oggi ancora approvvigionate principalmente a carbone, olio combustibile, gasolio, GPL o aria propanata, con riduzione degli effetti sull’ambiente, dato che il gas naturale è un combustibile con basse emissioni inquinanti (annullamento sia di particolato (PM<sub>10</sub>) che di ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>), ed una considerevole riduzione degli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e, a titolo di esempio, circa -15% di CO<sub>2</sub> rispetto al gasolio).

Il Terminale di rigassificazione di Porto Torres (art. 2 comma 4, del DPCM Sardegna) sarà il principale punto di approvvigionamento di gas naturale dei bacini di consumo della Città Metropolitana di Sassari nonché del segmento industriale, ed eventualmente termoelettrico, del Nord dell’Isola.

## 1.2 Inquadramento dell’Opera

### 1.2.1 Terminale di Porto Torres

Il progetto (“Terminale di Porto Torres”) prevede la realizzazione di un terminale di ricezione, stoccaggio e rigassificazione di Gas Naturale Liquefatto (GNL) all’interno del porto industriale di Porto Torres in Provincia di Sassari.

Nella seguente figura, si riporta un inquadramento dell’area di intervento.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)	Fg. 19 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005



*Figura 1.1: Inquadramento Generale dell'Area di Intervento*

Il Progetto del Terminale di Porto Torres, oggetto del presente Studio è riportato al Capitolo 2 del presente documento e qui sinteticamente descritto. Il Terminale di Porto Torres sarà composto da:

- Una FSRU avente una capacità di stoccaggio pari a circa 25,000 m<sup>3</sup>, una capacità di rigassificazione nominale di 170,000 Sm<sup>3</sup>/h e dimensioni pari a circa 120 m (lunghezza) x 33 m (larghezza).
- Gli impianti e le attrezzature da realizzarsi sulla Banchina esistente costituiti da:
  - il sistema di trasferimento del gas naturale vaporizzato dalla FSRU costituito No. 3 bracci di carico;
  - il sistema di ormeggio di FSRU e navi metaniere comprensivi di massimo numero tre (3) nuovi ormeggi a mare e numero massimo sette (7) a terra;
  - gli impianti di alimentazione elettrica degli impianti di banchina;
  - il collegamento tra il sistema di scarico del gas dalla FSRU e il Punto di Intercetto Linea (PIL). Il PIL identifica il punto di ingresso nella rete di trasporto del gas naturale a terra (Rete Energetica di Porto Torres) e non è oggetto del SIA e della presente Valutazione di Impatto Sanitario.

Nella seguente figura è riportata una rappresentazione dei limiti di batteria del Terminale e dei principali sistemi sopraelencati.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 20 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

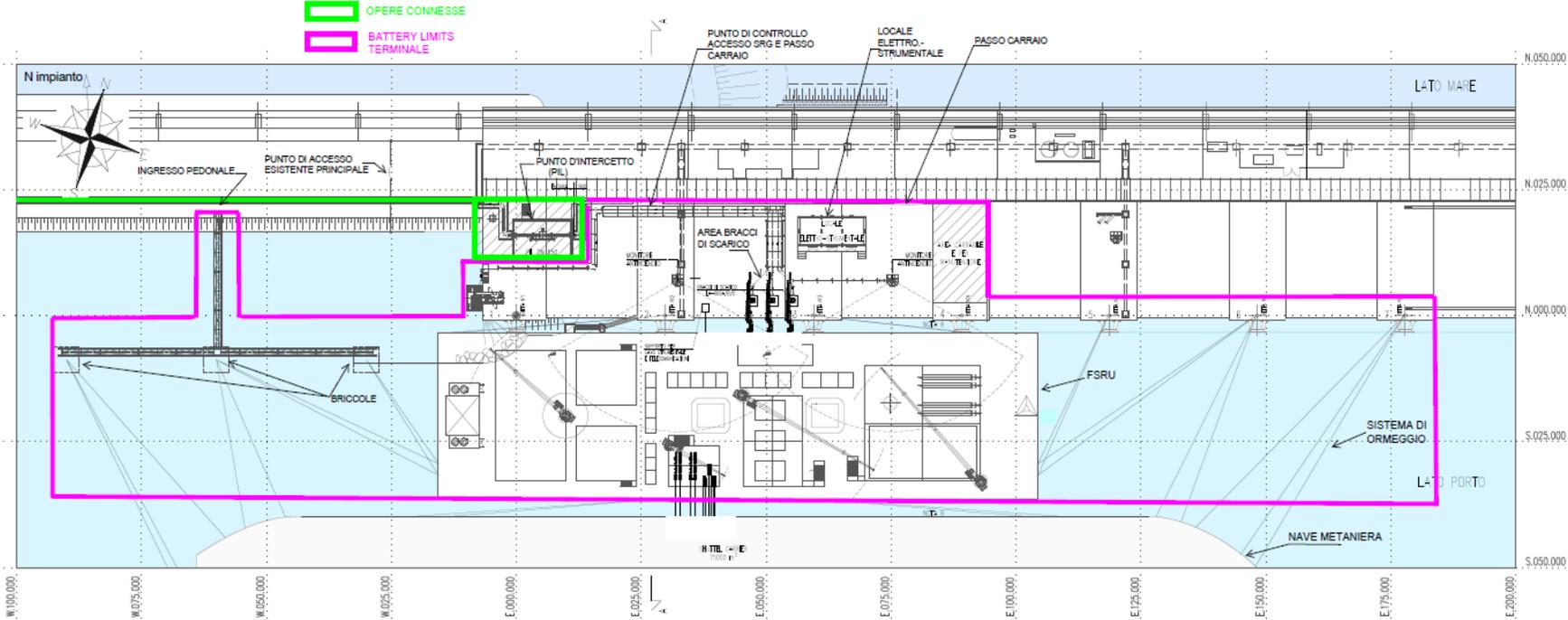


Figura 1.2: Layout e Battery Limit del Terminale di Porto Torres

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 21 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

### 1.2.2 Opere Connesse

Si considerano opere connesse, la Rete Energetica di Porto Torres di proprietà di Enura SpA. La Rete energetica consentirà il collegamento del Terminale di Porto Torres. Quest'ultima a sua volta sarà connessa alle reti di distribuzione locali dei bacini di utenza della Città Metropolitana di Sassari, le principali utenze industriali del Nord dell'Isola ed eventualmente alle utenze termoelettriche.

Come anticipato, gli elementi progettuali rientranti nelle "Opere connesse" non fanno parte del presente studio e pertanto non valutate nel presente documento.

### 1.3 Scopo e contenuti del documento

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.

- Capitolo 2: descrizione del progetto;
- Capitolo 3: descrizione del territorio in esame e degli elementi sensibili presenti nell'area di studio;
- Capitolo 4: descrizione degli impatti ambientali associati al progetto;
- Capitolo 5: metodi per l'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: valutazione delle potenziali alternative per la minimizzazione degli impatti;
- Capitolo 9: 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. Marco Compagnino	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>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 22 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

<b>Esperto</b>	<b>Attività</b>
Ing. Riccardo Roberto	Analisi degli impatti ambientali e simulazioni Calpuff
Roberta Piana	Analisi territoriali con software GIS

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>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 23 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

## 2 SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI PROGETTUALI

### 2.1 Descrizione Generale

Il nuovo Terminale prevede l'attracco permanente di una unità di stoccaggio e rigassificazione flottante (FSRU) di tipo barge, sprovvista di mezzi di propulsioni propri, all'interno del porto industriale di Porto Torres nonché i lavori impiantistici, civili e marittimi di adeguamento della relativa banchina di ormeggio fino al limite di batteria con la condotta di distribuzione di gas naturale che porterà il gas alle utenze industriali e civili del nord Sardegna.

La FSRU sarà rifornita tramite l'arrivo periodico di navi metaniere cargo (Shuttle Carrier o Bunkering Vessel) le quali attraccheranno alla FSRU in configurazione ship-to ship (STS) e convoglieranno il GNL contenuto nei propri serbatoi fino ai serbatoi della FSRU.

Il progetto del terminale di Porto Torres è costituito da:

- una Unità FSRU (Floating Storage and Regasification Unit);
- impianti e attrezzature da realizzarsi sulla Banchina E-ON esistente.

Il GNL sarà principalmente utilizzato per le operazioni di:

- Rigassificazione ed invio di gas naturale alle utenze;
- Reloading di GNL verso bunkering vessel.

L'impianto di stoccaggio e rigassificazione sarà installato a bordo della FSRU e prevede i seguenti sistemi:

- Sistema di scarico GNL dalla nave metaniera spola alla FSRU;
- Sistema di carico GNL alle navi metaniere "bunkering vessel";
- Sistema di stoccaggio GNL, con capacità nominale di 25.000 m<sup>3</sup>;
- Sistema di pompaggio e rigassificazione;
- Sistema di gestione del BOG;
- Sistema acqua mare/acqua glicole;
- Sistemi ausiliari.

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

L'impianto di ricezione banchina è costituito dai seguenti sistemi principali:

- Sistema di trasferimento del GNL dalla FSRU alla banchina attraverso dei bracci di scarico per l'invio del gas nella rete di distribuzione;
- Locale elettro-strumentale per il controllo dei sistemi in banchina alimentato da un cavo di media tensione proveniente dalla cabina ENEL posizionata alla radice del molo;
- Sistema antincendio costituito da un package cabinato all'interno del quale si trovano una motopompa diesel e un'elettropompa per garantire un sistema indipendente alla banchina; tale sistema alimenta due monitori collocati in maniera simmetrica rispetto ai bracci di scarico ad una distanza di circa 15 metri;

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 24 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

- Sistema ormeggio assicurato da alcune bitte esistenti e da tre nuove briccole situate a ovest rispetto alla FSRU.

In banchina è attualmente presente un edificio, posizionato a nord del confine del Terminale oggetto del presente progetto.

Prima dell'inizio dei lavori, l'edificio sarà dismesso previa ricollocazione in posizione tale da garantire la sicurezza del personale e il rispetto della compatibilità territoriale secondo il D.M. 9/05/2001.

La nuova posizione (da definire al di fuori del presente progetto) garantirà l'attuale funzionalità dell'edificio, fuori dal raggio di influenza del presente progetto sia dal punto di vista delle valutazioni di sicurezza che dal punto di vista di eventuali aspetti ambientali.

## 2.2 Criteri Localizzativi e Inquadramento dell'Area di Progetto

Il progetto in esame sarà localizzato all'interno del porto industriale di Porto Torres in corrispondenza dell'attuale Diga foranea in concessione per sbarco carbone (Banchina E-ON) a cui attraccano le navi che approvvigionano la vicina centrale elettrica Fiume Santo S.p.A.<sup>1</sup>.

Il porto industriale di Porto Torres è classificato in Categoria II e Classe I secondo la legge italiana n. 84 (del 28 gennaio 1994)

Il progetto rientra completamente all'interno dell'area industriale di Porto Torres.

Tutta l'area dispone dei servizi infrastrutturali di base, come approvvigionamento di acqua potabile e industriale, rete viaria interna, illuminazione, cabina primaria dell'Enel e reti telematiche.

Nell'agglomerato è presente un depuratore che tratta e smaltisce i reflui della totalità degli impianti produttivi dell'area.

L'area di progetto è inoltre localizzata nell'ambito del Sito di Interesse Nazionale (S.I.N.) di Porto Torres.

In aggiunta, il sito di Porto Torres, identificato come sito di localizzazione di un terminale di rigassificazione dal DPCM 29 marzo 2022, risulta particolarmente favorevole allo sviluppo delle attività del Terminale per le seguenti caratteristiche:

- Presenza di un'area di approdo protetta dalla presenza di un robusto frangiflutti;
- Posizione favorevole dell'area portuale per lo smistamento dei carichi di GNL, in quanto allocata in modo baricentrico rispetto al Mediterraneo occidentale;
- La batimetria risulta adatta alla movimentazione di grandi metaniere, e l'ampio bacino permette di svolgere le manovre in sicurezza;
- Presenza di un ridotto traffico navale nel porto industriale;

<sup>1</sup> Centrale elettrica EP Produzione, società italiana di generazione elettrica del Gruppo ceco EPH.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 25 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

- Distanza ragguardevole dalle aree residenziali circostanti (circa 3 km);
- Riutilizzo di un'area industriale parzialmente dismessa;
- Possibilità di sinergie con i servizi del sito petrolchimico;

L'opera è concepita allo scopo di servire rapidamente il crescente mercato gas della Sardegna attraverso una fornitura fasata del gas rigassificato che segua lo sviluppo delle infrastrutture di trasmissione e distribuzione del metano e permetta la distribuzione di GNL nelle principali aree di consumo, industriali e residenziali.

## 2.3 Descrizione delle Fasi di Cantierizzazione

### 2.3.1 Realizzazione della FSRU e Trasporto in Sito

Il Proponente approvvigionerà una FSRU di nuova costruzione per rispondere ai requisiti tecnici e ambientali richiesti dalla normativa europea e nazionale, dagli standard tecnici adottati nella progettazione e da quanto richiesto dallo specifico progetto in esame.

La FSRU sarà costruita presso un cantiere navale da identificare, esterno all'area di Porto Torres.

La FSRU sarà poi trasportata presso il porto di Porto Torres, e infine ormeggiata e collegata all'impianto di ricezione in banchina. Prima dell'entrata in esercizio saranno svolti tutti i test sul sistema complessivo del Terminale.

### 2.3.2 Attività di Cantiere (Banchina di Ormeaggio e Impianti in Banchina)

#### 2.3.2.1 Fasi Realizzative

La fase di cantiere per la realizzazione delle opere in progetto sarà relativa alle opere in banchina e alle bricole di ormeggio. L'area della banchina è raggiungibile attraverso un percorso sulla diga foranea sino al raggiungimento del pontile ad uso navi carbonili.

Le attività di costruzione, previa demolizione di sette bitte esistenti e rimozione di sette respingenti, comporteranno la realizzazione delle singole opere costituenti gli impianti in banchina, nello specifico:

- Fondazioni per i bracci di scarico;
- Fondazioni per i pipe-rack a supporto tubazione gas, antincendio e cavi elettro strumentali;
- Fondazioni del locale elettro strumentale e Diesel d'Emergenza;
- Fondazione cabinato sistema di pompaggio antincendio;
- Fondazioni torri porta-monitori antincendio;
- Fondazioni di golfari di ormeggio del tipo MPE (Mooring Pad Eye) e ganci a scocco;
- Installazione dei supporti respingenti per l'accosto.

Le suddette opere saranno realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera.

Diversamente, il locale elettro strumentale sarà prefabbricato.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 26 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

I pipe-rack a supporto tubazione e cavi elettro strumentali saranno realizzati in carpenteria metallica.

Oltre alla banchina, ci saranno No. 3 briccole di ormeggio su pali metallici battuti.

L'eventuale rimozione localizzata dello strato superficiale in cemento armato della banchina verrà ripristinato a valle del completamente dei lavori.

Le dimensioni massime previste dei principali fabbricati in banchina sono elencate nella seguente tabella.

*Tabella 2.1: Caratteristiche dei Principali Cabinati*

<b>Cabinato</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Dimensione (lunghezza, larghezza ed altezza)</b>
Locale elettrostrumentale controllo	Opera assemblata in sito con pareti prefabbricate	6,00m x 13,5m x 6,00m
Cabinato Gruppo elettrogeno di emergenza	Package Pre-assemblato, installato in sito	5,00m x 2,00m x 2,50m
Cabinato sistema di pompaggio antincendio	Package Pre-assemblato, installato in sito	7,50m x 2,50m x 2,50m

Le principali linee da installare in banchina sono:

- Tubazione 26" in acciaio a doppia parete per il trasferimento del GN alla rete di trasporto;
- Tubazioni sistema antincendio da Package Antincendio alle due torri di supporto dei monitori elevati.

La connessione tra la FSRU e le tubazioni in banchina avverrà tramite tre bracci di carico e scarico per le linee da 12" che trasportano GN.

Di seguito sono descritte le diverse fasi realizzative. L'articolazione delle stesse è organizzata in modo tale da poter procedere con delle lavorazioni in parallelo, come riportato nel cronoprogramma delle attività.

Il Percorso di Costruzione preliminare, per quanto possibile, seguirà la sequenza logica per questo tipo di lavori:

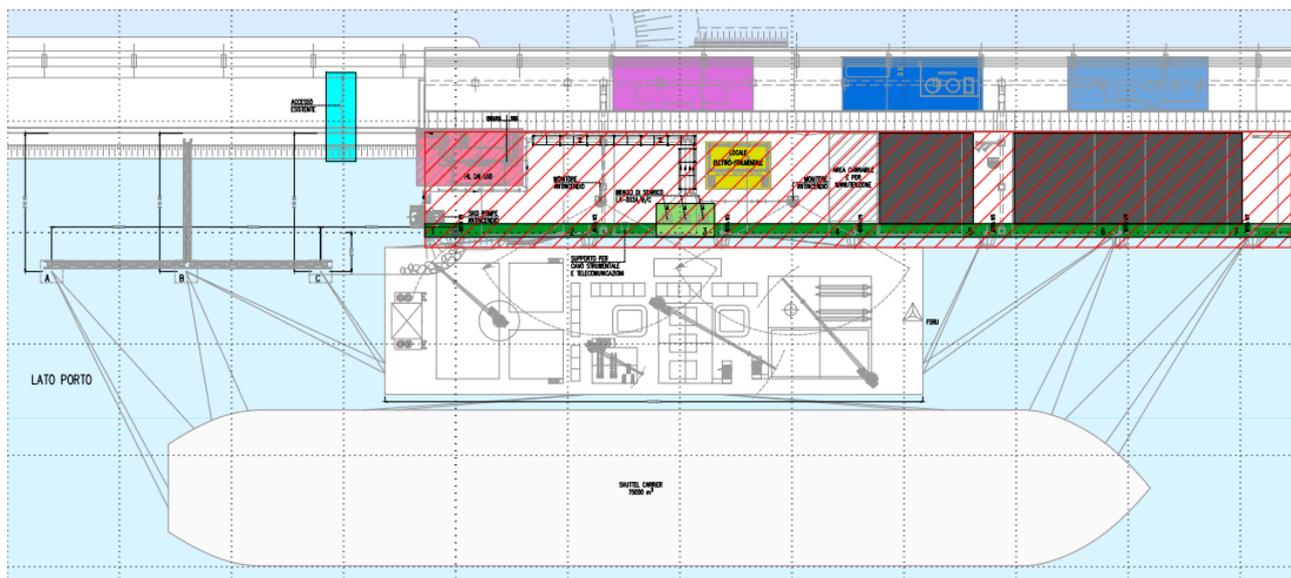
- Strutture di costruzione temporanea (TCF);
- Opere civili e edili;
- Costruzione di strutture in acciaio;
- Installazione apparecchiature;
- Tubazioni;
- Installazione elettrica;
- Installazione strumentali;
- Lavori di tinteggiatura e coibentazione;

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 27 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

- Completamento meccanico e consegna dell'Impianto.

Il seguente schema planimetrico evidenzia le aree di cantiere colorate in grigio/nero, relative alle varie componenti da realizzare.



LEGENDA AREE CANTIERE OPERATIVI:

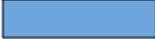
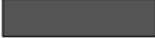
	AREA BANCHINA DI INTERESSE PER IMPIANTO
	AREA ACCESSO
	AREA PUNTO DI INTERCETTAZIONE DI LINEA
	AREA EDIFICIO ESISTENTE
	AREA BRACCI DI SCARICO
	AREA DEDICATA ALLE BITTE PER L'ORMEGGIO
	AREA LOCALE ELETTO_STRUMENTALE OPZIONALE
	AREA IMPIANTI UTILITIES ESISTENTE
	AREA IMPIANTO SCHIUMA ESISTENTE
	AREE TEMPORANEE DI CANTIERE

Figura 2.1: Planimetria Generale Aree Cantieri Operativi

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 28 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

### 2.3.2.1.1 Accantieramento

Le operazioni di accantieramento riguardano principalmente la banchina e tutta l'area oggetto dei lavori da realizzare.

La prima operazione, che precede l'inizio delle attività di costruzione, sarà la cantierizzazione delle aree temporanee, l'installazione di barriere temporanee, di installazione di segnaletica e la definizione delle vie di accesso per personale e mezzi d'opera.

L'area della banchina destinata ad ospitare gli impianti è completamente pianeggiante e pavimentata; non sono pertanto necessarie operazioni di preparazione e livellamento del terreno.

La realizzazione della viabilità interna di impianto verrà eseguita tenendo in considerazione tutte le attività che sono attualmente in esercizio e che richiedono di accessi continui alle aree.

Le aree di cantiere saranno quanto più possibile segregate da quelle sulle quali persistono attività in esercizio.

### 2.3.2.1.2 Realizzazione Opere Civili

Terminate le operazioni preliminari, si procederà alla realizzazione delle fondazioni delle strutture. Le fondazioni saranno per lo più superficiali e non richiederanno scavi ma demolizioni superficiali per ancorare le nuove fondazioni alla struttura esistente.

Il materiale proveniente dalle demolizioni, se prodotto, sarà allontanato dalle aree di cantiere e conferito a discarica autorizzata. È prevista pertanto in questa fase la presenza di mezzi d'opera quali JCB e camion per il carico e trasporto dei materiali.

### 2.3.2.1.3 Interventi di Modifica Strutturale e Rinforzo Banchina

Globalmente, le strutture esistenti in calcestruzzo armato e post teso sono stabili per la magnitudo delle forze di ormeggio calcolate, quindi non sono previste al momento attività di rinforzo della banchina esistente.

### 2.3.2.1.4 Adeguamento del Sistema di Ormeggio

La banchina esistente necessita solo di interventi strutturali localizzati per alloggiare i golfari di ormeggio del tipo MPE (Mooring Pad Eye) e ganci a scocco.

### 2.3.2.1.5 Installazione Impianti

La fase di installazione impiantistica avverrà dopo la realizzazione delle fondazioni. Inizialmente si procederà all'installazione delle strutture metalliche, della posa degli apparecchi (bracci di scarico), del prefabbricato elettro-strumentale, del package antincendio e delle tubazioni.

Tutte le apparecchiature installate saranno adeguatamente collegate mediante cavi di potenza con il sistema di alimentazione elettrico e mediante cavi di controllo mediante il sistema di controllo e telecomunicazione.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 29 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

#### 2.3.2.1.6 *Installazione Briccole e Cat-Walk*

Parallelamente si procederà con le attività di palificazioni in mare per le briccole e successivamente con la posa tramite barge adeguata delle strutture metalliche (cat-walk) che saranno consegnate in cantiere e preassemblate in aree vicine.

#### 2.3.2.2 Cronoprogramma e Manodopera

Il cantiere avrà una durata massima stimata di circa 1 anno ed impiegherà mediamente circa 50 addetti con una presenza contemporanea fino ad 80 addetti nel periodo di picco.

### 2.3.3 Pre-Commissioning, Commissioning e Avviamento

#### 2.3.3.1 Pre-commissioning

Lo scopo del pre-commissioning è verificare che tutte le parti dell'impianto appena completate meccanicamente siano state realizzate in maniera conforme al progetto originario.

Il pre-commissioning consiste nelle seguenti attività principali:

- Controllo delle opere civili;
- Controllo dei cabinati e verifica completamento apparati elettrici, strumentali e idraulici;
- Controllo delle tubazioni;
- Controllo Apparecchiature Statiche;
- Controllo Apparecchiature Rotanti;
- Controllo apparecchiature e sistemi strumentali;
- Controlli apparecchiature e sistemi elettrici.

Durante il pre-commissioning non vengono introdotti idrocarburi nell'impianto ma solo fluidi di servizio come ad esempio aria compressa, acqua, azoto. Sono temporaneamente messi sotto tensione a scopo di test i componenti elettrici quali quadri di distribuzione, e gruppi di continuità.

Durante la fase di pre-commissioning quindi sono possibili lavori meccanici onde rettificare installazioni non corrette.

#### 2.3.3.2 Ormeaggio della FSRU e Collegamento alla Banchina

Una volta terminate le operazioni di precommissioning, sarà possibile ormeaggiare la FSRU presso la banchina e procedere con il collegamento della stessa alle strutture di terra.

Aiuti temporanei alla navigazione potrebbero essere richiesti durante il traino della FSRU in fase di trasporto e ormeaggio.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 30 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

La verifica del sistema di ormeggio sarà svolta in accordo alle regole di classe definite dal regolamento RINA, in quanto la FSRU sarà iscritta al Registro Navi Minori e Galleggianti.

### 2.3.3.3 Commissioning

L'attività inizia quando le attività di precommissioning sono quasi ultimate.

L'attività di commissioning si effettua ad impianto meccanicamente completato e precommissionato per essere pronti per introdurre il GNL. Al termine del commissioning stesso l'impianto è pronto per l'introduzione del GNL. Di conseguenza in questa fase saranno da applicarsi tutte le procedure di sicurezza previste dalle procedure medesime.

Le fasi del commissioning sono quelle qui elencate nell'ordine più comunemente usato, altre sequenze possono essere adottate in funzione di esigenze particolari di impianto, in particolare in relazione al commissioning dei serbatoi GNL e del metanodotto, oltre alle tubazioni principali di collegamento:

- Messa in esercizio dei servizi (utilities);
- Messa in esercizio dei generatori di emergenza;
- Per la parte elettrica: energizzazione della sottostazione elettrica e distribuzione alle utenze;
- Per la parte strumentale: verifica delle logiche e sequenze di funzionamento e degli interblocchi di sicurezza;
- Verifica dei sistemi di rilevazione incendio, fumo gas e dei sistemi automatici e manuali di antincendio sia all'interno di edifici sia nelle aree esterne di impianto;
- Per apparecchiature rotanti: test di circolazione di pompe, ventilatori, compressori utilizzando fluidi ausiliari,
- Per tubazioni e apparecchiature: rimozione dei filtri temporanei, installazione dei filtri permanenti, test di tenuta, test di circolazione con fluidi di servizio.

### 2.3.3.4 Avviamento

Portate a termine le fasi di pre-commissioning e commissioning il Terminale è pronto per entrare in produzione.

Una volta assicurato un sufficiente livello di GNL nei serbatoi, si inizia ad alimentare il GNL ai vaporizzatori a bassa portata e progressivamente si incrementa la pressione di mandata, secondo una rampa predefinita, fino al valore normale di rete.

Successivamente si incrementa la portata, fino a giungere, sempre seguendo una rampa predefinita, al valore di marcia normale.

Una volta verificato che la qualità del prodotto è secondo specifiche, si può procedere per la regolazione fine e l'ottimizzazione dell'impianto.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 31 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

## 2.4 Fase di Decommissioning

### 2.4.1 Decommissioning e Dismissione dell'Opera

La fase di decommissioning sarà avviata a conclusione della vita utile dell'impianto, la quale è prevista essere di circa 25 anni.

La sospensione dell'esercizio dell'impianto comporterà la messa in atto di tutte le procedure necessarie al fine di consentire le successive operazioni di dismissione.

Le parti di impianto che durante l'esercizio hanno contenuto sostanze specifiche quali bio-liquido, oli lubrificanti, prodotti chimici, liquidi infiammabili e combustibili saranno trattate eseguendo le seguenti attività:

- svuotamento delle sostanze contenute al momento della sospensione dell'esercizio;
- bonifica per eliminare eventuali residui di prodotto.

Preventivamente alle fasi di svuotamento delle apparecchiature di impianto, dovranno essere effettuate opportune verifiche per determinare l'eventuale presenza di atmosfere pericolose e accertare che sussistano le condizioni per svolgere lo svuotamento dei componenti in totale sicurezza.

La bonifica dei componenti e delle linee di impianto sarà effettuata mediante appositi flussaggi da eseguire con fluidi specifici in funzione delle sostanze da rimuovere, in particolare:

- i lavaggi di oli e sostanze combustibili saranno effettuati con vapore o acqua calda;
- i lavaggi di sostanze infiammabili saranno eseguiti unicamente con acqua fredda;
- i lavaggi di prodotti chimici potranno essere eseguiti con acqua fredda eventualmente additivata con tensioattivi o con sostanze neutralizzanti.

La fase di dismissione dell'opera comprenderà le seguenti attività successive:

- rimozione della FSRU (disormeggio e invio a smantellamento);
- rimozione delle coibentazioni dalle tubazioni e dai componenti di impianto;
- demolizione degli impianti e delle strutture in banchina.

Le attività di decommissioning e dismissione dell'opera saranno appaltate a una o più ditte specializzate, munite di tutti i requisiti necessari per garantire le massime condizioni di sicurezza e di protezione dell'ambiente e della salute durante le operazioni presso l'area di progetto.

### 2.4.2 Ripristino del Sito

All'atto della dismissione dell'impianto, una volta verificato lo stato di qualità delle matrici ambientali interessate, si provvederà al ripristino delle aree di progetto. In considerazione della tipologia di opera, tali operazioni consisteranno principalmente nella rimozione della FSRU e nello smantellamento delle installazioni in banchina. Le modalità andranno concordate con gli Enti autorizzatori e di controllo e le attività saranno effettuate in accordo con la futura destinazione d'uso dell'area.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 32 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

### 3 DESCRIZIONE DEL TERRITORIO

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

L'unità navale di stoccaggio e rigassificazione flottante (Floating Storage Regasification Unit o "FSRU") sarà permanentemente ormeggiata lungo l'attuale molo carbonifero (Banchina E-ON) del porto industriale di Porto Torres (SS).

L'area considerata ai fini del presente studio è costituita da una porzione di territorio di circa 310 km x 28 km tale da ricomprendere i ricettori sensibili potenzialmente più esposti.

Come descritto nel successivo Capitolo 4, in tale area sono comprese le ricadute più significative in termini di concentrazione al suolo delle emissioni gassose di inquinanti generate dall'esercizio dell'impianto in progetto (e traffico navale connesso). Tali ricadute, come dettagliatamente descritto nel Capitolo 4, rappresentano il principale impatto potenziale sull'ambiente e quindi, sulla salute pubblica indotto dall'esercizio dell'impianto.

Nella seguente tabella sono, ad ogni modo, riportati tutti i Comuni considerati per la descrizione dello Stato di Salute Ante Operam (si veda il successivo Paragrafo 6.1). Si evidenzia che l'area di indagine selezionata ricomprende anche le sezioni censuarie dei Comuni considerati, che sono state identificate sulla base degli esiti della modellizzazione di ricaduta effettuate; tali porzioni territoriali identificate sono state quindi prese in considerazione ai fini delle valutazioni di Health Impact Assessment di cui al successivo Paragrafo 7.2.

Provincia	Comune	Codice ISTAT
Sassari	Olmedo	090048
	Ossi	090051
	Porto Torres	090058
	Sassari	090064
	Sennori	090067
	Sorso	090069
	Stintino	090089
	Tissi	090072
	Uri	090076
Usini	090077	

#### 3.2 Stato di qualità dell'aria

##### 3.2.1 Normativa di Riferimento

Gli standard di qualità dell'aria ad oggi vigenti e stabiliti dalla normativa nazionale sono regolati dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, N.155 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. N. 216 del 15 settembre 2010 (Suppl. Ordinario N. 217) e in vigore dal 30 Settembre 2010.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 33 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

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

*Tabella 3.1: Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 13 agosto 2010, N. 155*

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

Note:

(1) Già in vigore dal 1° gennaio 2005

(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

(3) La norma prevedeva il raggiungimento di tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1,000 m rispetto a tali fonti industriali

(3-bis) La somma del valore limite e del relativo margine di tolleranza da applicare in ciascun anno dal 2008 al 2015 è stabilito dall'allegato I, parte (5) della Decisione 2011/850/Ue e successive modificazioni.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 34 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

(4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m<sup>3</sup> e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.

(\*) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.

(\*\*) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, la norma prevedeva che i valori limite dovessero essere rispettati entro l'11 giugno 2011.

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

**Tabella 3.2: Ozono – Valori Obiettivo e Obiettivi a Lungo Termine**

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

Note:

(1) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore deve essere determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è riferita al giorno nel quale la s

(2) tessa si conclude. La prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

(2) Se non è possibile determinare le medie su 3 o 5 anni in base ad una serie intera e consecutiva di dati annui, la valutazione della conformità ai valori obiettivo si può riferire, come minimo, ai dati relativi a:

- Un anno per il valore-obiettivo ai fini della protezione della salute umana

- Tre anni per il valore-obiettivo ai fini della protezione della vegetazione

(3) AOT40: somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m<sup>3</sup> e 80 µg/m<sup>3</sup> in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00.

Per completezza, si riportano nel seguito anche i Valori di riferimento (AQG levels) raccomandati dalle Linee Guida 2021 dell'OMS, che saranno di riferimento per le valutazioni effettuate al successivo capitolo 7.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 35 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 3.3: Valori di riferimento (AQG levels) raccomandati dalle Linee Guida 2021 dell'OMS (la tabella riporta anche gli interim target)

Pollutant	Averaging time	Interim target				AQG level
		1	2	3	4	
PM <sub>2.5</sub> , µg/m <sup>3</sup>	Annual	35	25	15	10	5
	24-hour <sup>a</sup>	75	50	37.5	25	15
PM <sub>10</sub> , µg/m <sup>3</sup>	Annual	70	50	30	20	15
	24-hour <sup>a</sup>	150	100	75	50	45
O <sub>3</sub> , µg/m <sup>3</sup>	Peak season <sup>b</sup>	100	70	-	-	60
	8-hour <sup>a</sup>	160	120	-	-	100
NO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>	Annual	40	30	20	-	10
	24-hour <sup>a</sup>	120	50	-	-	25
SO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>	24-hour <sup>a</sup>	125	50	-	-	40
CO, mg/m <sup>3</sup>	24-hour <sup>a</sup>	7	-	-	-	4

<sup>a</sup> 99th percentile (i.e. 3-4 exceedance days per year).

<sup>b</sup> Average of daily maximum 8-hour mean O<sub>3</sub> concentration in the six consecutive months with the highest six-month running-average O<sub>3</sub> concentration.

### 3.2.2 Rete di Monitoraggio

L'ARPAS è il soggetto competente a gestire la Rete di monitoraggio della qualità dell'aria in Sardegna. La Rete è stata progettata e realizzata nel decennio 1985-1995 ed è, attualmente, oggetto di adeguamento e ristrutturazione attraverso un programma graduale di dismissione di alcune stazioni. Per l'area di studio, esse sono elencate in tabella seguente.

Tabella 3.4: Ristrutturazione rete di monitoraggio ARPAS nell'area di studio (Fonte: ARPAS)

Area	Stazione	Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria	Stazioni dismesse il 01/10/2018	Stazioni da dismettere entro il 2022
Zona Industriale Porto Torres	CENPT1	✓		
	CENSS3	✓		
	CENSS4	✓		
	CENSS2			✓
	CENSS5		✓	
	CENSS8		✓	

Nel 2020 quindi le stazioni funzionanti sono state: CENPT1, CENSS3, CENSS4 e CENSS2.

I parametri rilevati sono stati i seguenti.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 36 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 3.5: Parametri rilevati nelle stazioni attive 2020 (Fonte: ARPAS)

Area	Stazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	PM2,5
Zona Industriale Porto Torres	CENPT1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	CENSS3		✓	✓	✓	✓	✓	
	CENSS4	✓		✓		✓	✓	
	CENSS2			✓	✓	✓	✓	

Le quattro stazioni attive sono dislocate in area industriale (CENSS3), a protezione del centro abitato (CENSS4), a ovest della centrale termoelettrica di Fiume Santo (CENSS2), e nel centro urbano (CENPT1).

Le stazioni CENPT1, CENSS3 e CENSS4 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria; la stazione CENSS2 non ne fa parte, pertanto i dati rilevati sono puramente indicativi ed eventuali valori superiori ai livelli di riferimento non costituiscono violazione dei limiti di legge.

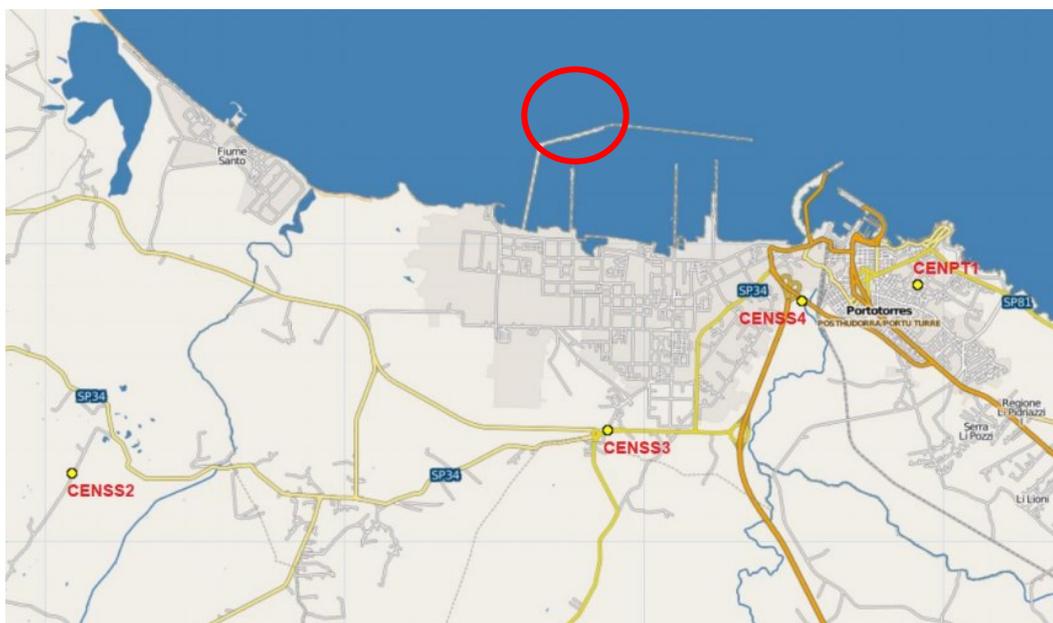


Figura 3.1: Ubicazione stazioni di misura Porto Torres (Fonte: ARPAS)

Ai fini dell'inquadramento della qualità dell'aria per l'area di interesse, si è fatto riferimento alla "Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2020" (RAS, ARPAS, 2021). In considerazione della scarsa rappresentatività dell'anno 2020, legato agli effetti del lockdown per la pandemia da COVID-19, si riportano, inoltre, i dati disponibile estrapolati dai report mensili di ARPA Sardegna per il 2021 e parziale (Gennaio-Settembre) per il 2022.

Nell'area di Porto Torres, le stazioni della Rete hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 95%.

Le stazioni di misura hanno registrato il seguente numero di superamenti:

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 37 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

- per il valore obiettivo per l'O<sub>3</sub> (120 µg/m<sup>3</sup> sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 3 superamenti della media triennale nella CENPT1 e 7 nella CENSS3 nel 2020. Nel 2021 è stato inoltre registrato 1 superamento nella CENSS2 e tra Gennaio e Settembre del 2022 sono stati registrati 16 superamenti presso CENPT1, 1 superamento presso CENSS3 e 15 superamenti presso CENSS2;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM<sub>10</sub> (50 µg/m<sup>3</sup> sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 1 superamento nella CENPT1 nel 2020. Nel 2021 e 2022 (Gen-Sett), inoltre, sono stati registrati rispettivamente 5 e 8 superamenti presso CENPT1, 3 superamenti in CENSS3 (solo 2021), 2 e 6 superamenti in CENSS4 e 1 superamento in CENSS2 (solo 2021).

Per quanto riguarda le misure di benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), i valori medi annui del 2020 si attestano tra 0,8 µg/m<sup>3</sup> (CENSS4) e 1,2 µg/m<sup>3</sup> (CENPT1), nel rispetto del limite di legge di 5 µg/m<sup>3</sup>. L'andamento appare stabile sul lungo periodo, in leggera flessione nel 2020, e coerente tra le due stazioni di misura. Tra il 2021 e il mese di settembre 2022 sono stati registrati valori medi mensili compresi tra 0,8 e 1,8 µg/m<sup>3</sup>.

Il monossido di carbonio (CO), presentava, nel 2020, una massima media oraria di otto ore tra 0,7 mg/m<sup>3</sup> (CENSS3) e 1,1 mg/m<sup>3</sup> (CENPT1), decisamente entro il limite di legge di 10 mg/m<sup>3</sup>.

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), la massima media annua varia tra 5 µg/m<sup>3</sup> (CENSS4) e 8 µg/m<sup>3</sup> (CENPT1), mentre la massima media oraria tra 61 µg/m<sup>3</sup> (CENSS4) e 94 µg/m<sup>3</sup> (CENPT1), con valori che si mantengono distanti dai limiti di legge. I livelli sono contenuti e stabili nel tempo. Tra il 2021 e il mese di settembre 2022 i valori massimi orari registrati mensilmente presso le varie centraline sono risultati ricompresi tra 35 e 91 µg/m<sup>3</sup>.

L'ozono (O<sub>3</sub>) nel 2020, presenta una massima media mobile di otto ore che oscilla tra 117 µg/m<sup>3</sup> (CENPT1) e 131 µg/m<sup>3</sup> (CENSS3); la massima media oraria tra 122 µg/m<sup>3</sup> (CENPT1) e 139 µg/m<sup>3</sup> (CENSS3), valori al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m<sup>3</sup>) e della soglia di allarme (240 µg/m<sup>3</sup>). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m<sup>3</sup> sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessuna violazione.

Il PM<sub>10</sub> presenta, nel 2020, una media annuale che varia tra 14 µg/m<sup>3</sup> (CENSS4) e 18 µg/m<sup>3</sup> (CENPT1) e una massima media giornaliera tra 36 µg/m<sup>3</sup> (CENSS3) e 52 µg/m<sup>3</sup> (CENPT1), senza violazioni normative. Rispetto ai dati relativi a periodi precedenti, tutte le stazioni mostrano una situazione di stabilità, in flessione nel 2020, con superamenti molto limitati. Nel 2021 e tra gennaio e settembre 2022, le massime medie giornaliere risultano generalmente entro i limiti normativi con superamenti contenuti e entro i limiti di legge.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 38 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Nelle stazioni CENPT1, CENSS3 e CENSS4 sono misurate anche le concentrazioni annuali dei metalli nella frazione PM<sub>10</sub>; in tabella seguente sono riportati i risultati 2020<sup>2</sup>.

Tabella 3.6: Concentrazione metalli nella frazione PM<sub>10</sub> a Porto Torres (Fonte: ARPAS)

Stazione	As ng/m <sup>3</sup>	Cd ng/m <sup>3</sup>	Hg ng/m <sup>3</sup>	Ni ng/m <sup>3</sup>	Pb ng/m <sup>3</sup>
CENPT1	0,149	0,037	0,062	1,783	2,756
CENSS3*	0,150	0,028	0,063	1,225	1,615
CENSS4*	0,146	0,034	0,061	1,375	1,800

In relazione all'arsenico, al cadmio tutti i valori sono al di sotto del valore obiettivo (media annuale rispettivamente di 6,0 ng/m<sup>3</sup> e 5,0 ng/m<sup>3</sup>). I valori del mercurio sono al di sotto del limite di rilevabilità strumentale e quelli del nichel sono decisamente contenuti e al di sotto del valore obiettivo (media annuale di 20,0 ng/m<sup>3</sup>). Tutti i valori del piombo sono ampiamente al di sotto del valore limite (media annuale di 500 ng/m<sup>3</sup>).

Nelle stazioni CENPT1, CENSS3 e CENSS4 sono misurate anche le concentrazioni annuali degli IPA nella frazione PM<sub>10</sub>; in tabella seguente sono riportati i risultati 2020.

Tabella 3.7: Concentrazione IPA nella frazione PM<sub>10</sub> a Porto Torres (Fonte: ARPAS)

Stazione	Benzo(a)pirene ng/m <sup>3</sup>
CENPT1	0,207
CENSS3*	0,022
CENSS4*	0,040

In tutte le stazioni, i valori rilevati sono al di sotto del valore obiettivo (media annuale di 1,0 ng/m<sup>3</sup>).

Il PM<sub>2,5</sub>, misurato nella stazione CENPT1, ha una media annua al 2020 di 8 µg/m<sup>3</sup>, valore che rispetta decisamente sia il limite di legge di 25 µg/m<sup>3</sup>. I livelli sono contenuti e stabili nel lungo periodo. Al 2021 il valore medio annuo è risultato pari a circa 7,6 µg/m<sup>3</sup> in leggera diminuzione rispetto al 2020, mentre tra gennaio e settembre 2022 la parziale media annua è lievemente risalita a 7,9 µg/m<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> In giallo le stazioni più rappresentative dello stato di qualità dell'aria per le quali sono stati previsti campionamenti mensili (grado di copertura annuale: mensilmente 15 campioni per i metalli e 15 per gli IPA, distribuiti a giorni alterni). Per le stazioni evidenziate con "\*", sono state previste misure indicative (grado di copertura stagionale: 4 campionamenti di 15 giorni).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 39 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Per quanto riguarda l'anidride solforosa (SO<sub>2</sub>), le massime medie giornaliere del 2020 variano tra 3 µg/m<sup>3</sup> (CENPT1 e CENSS4) e 5 µg/m<sup>3</sup> (CENSS3), mentre le massime medie orarie tra 6 µg/m<sup>3</sup> (CENPT1 e CENSS3) e 13 µg/m<sup>3</sup> (CENSS4). I valori registrati sono contenuti e modesti. Anche nel periodo gennaio 2021-settembre 2022, le massime medie giornaliere non hanno mai superato 2 µg/m<sup>3</sup> e le massime medie orarie sono sempre risultate entro gli 8 µg/m<sup>3</sup>.

A Porto Torres la situazione registrata risulta entro i limiti di legge per tutti gli inquinanti monitorati, costante del lungo periodo e con diversi parametri in ulteriore diminuzione.

Per quanto riguarda un periodo più ampio di riferimento di circa 15 anni (2006-2020), comprendendo anche le stazioni dismesse/da dismettere per via della ristrutturazione della rete (CENSS5, CENSS8), di seguito si riportano i grafici riferiti alle concentrazioni di Biossido di Azoto, Biossido di Zolfo, Monossido di Azoto, Monossido di Carbonio, Monossido di Azoto, Ozono e PM<sub>10</sub>.

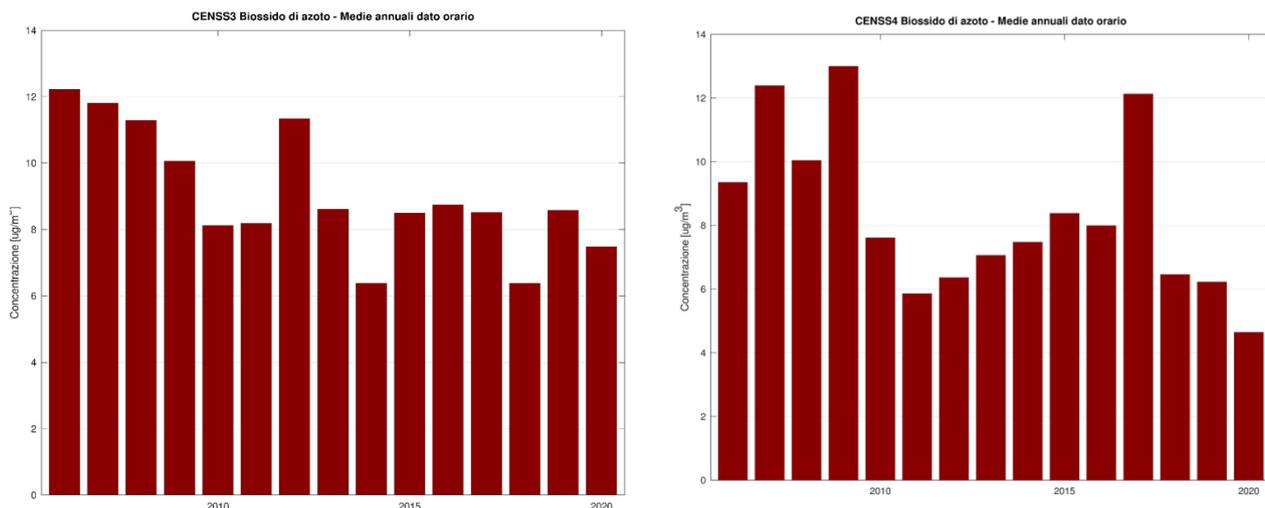
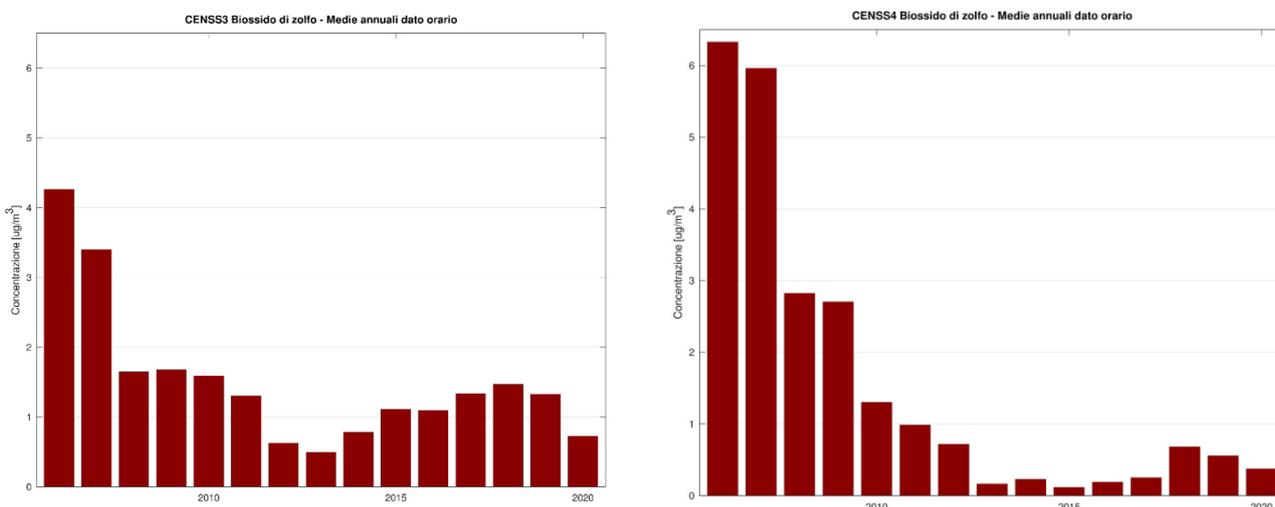
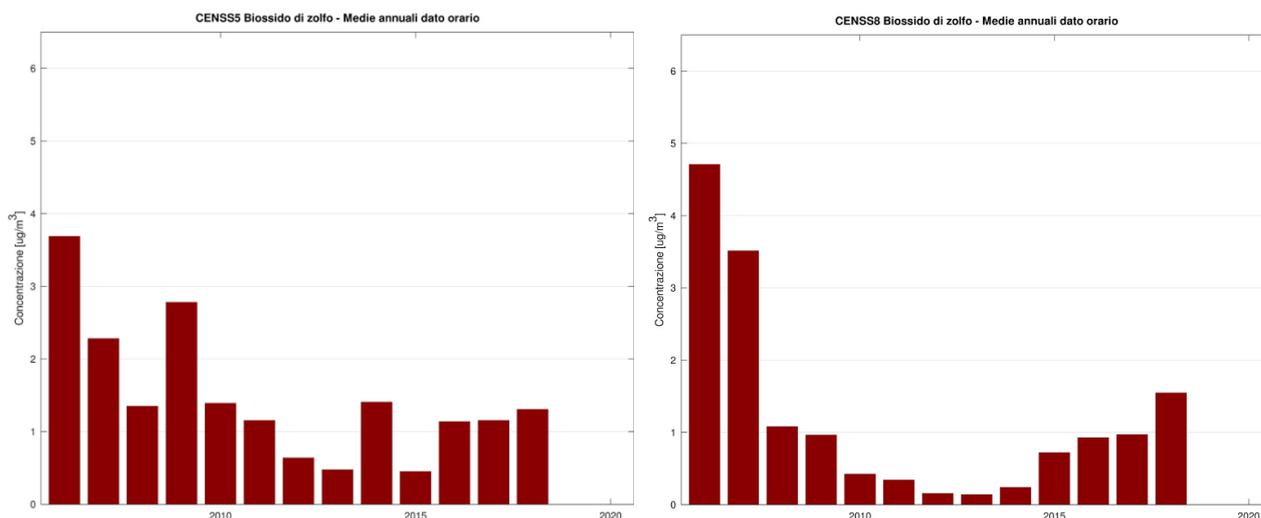


Figura 3.2: Concentrazioni Biossido di Azoto Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022)

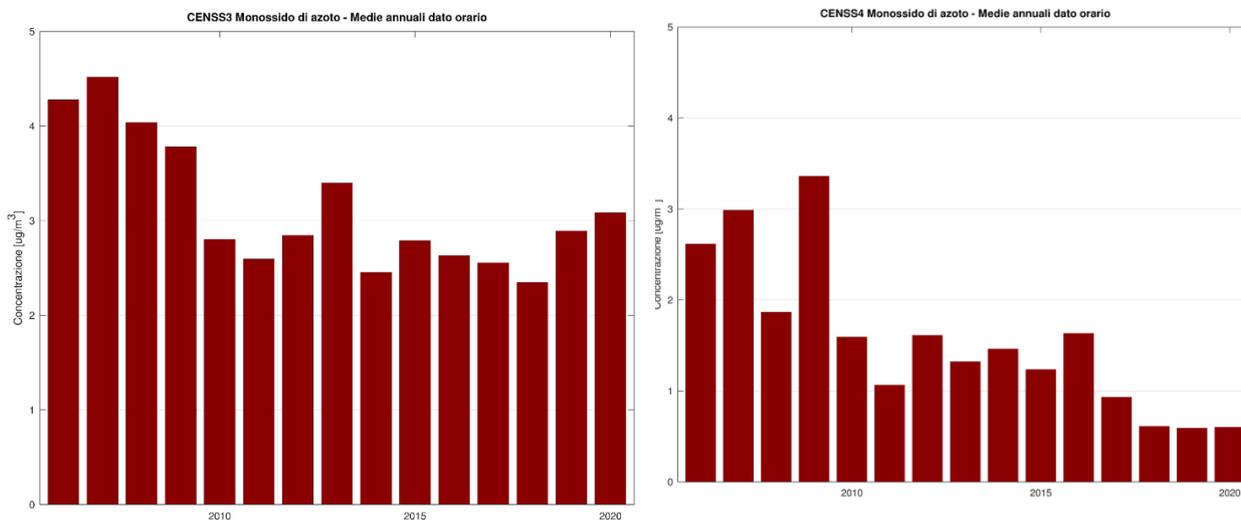


<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 40 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005



**Figura 3.3:** Concentrazioni Biossido di Zolfo Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022)



**Figura 3.4:** Concentrazioni Monossido di Azoto Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022)

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 41 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

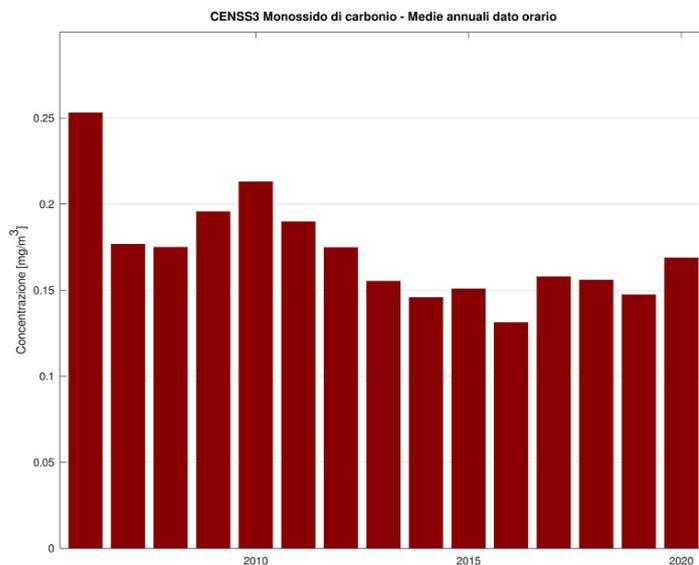


Figura 3.5: Concentrazioni Monossido di Carbonio Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022)

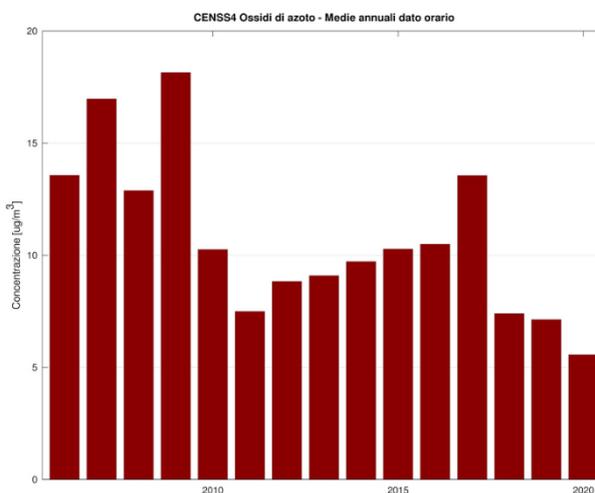
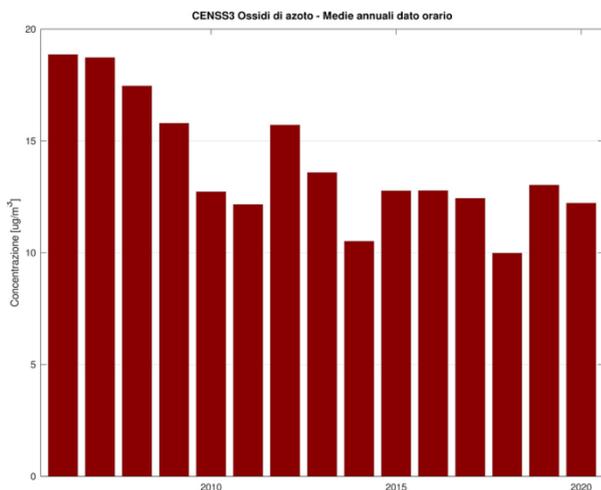


Figura 3.6: Concentrazioni Monossido di Azoto Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022)

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 42 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

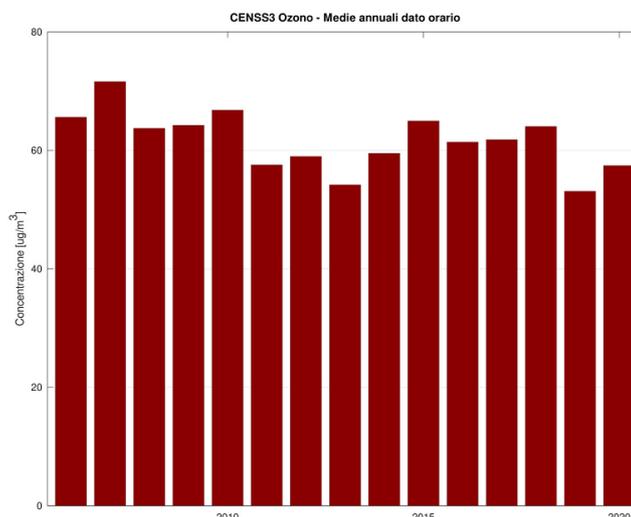


Figura 3.7: Concentrazioni Ozono Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022)

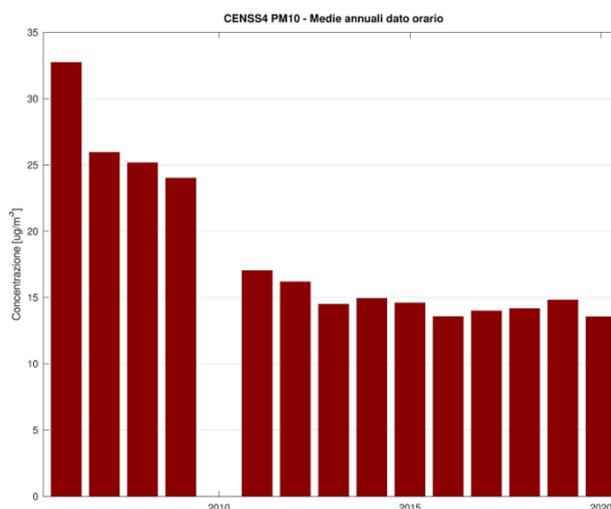
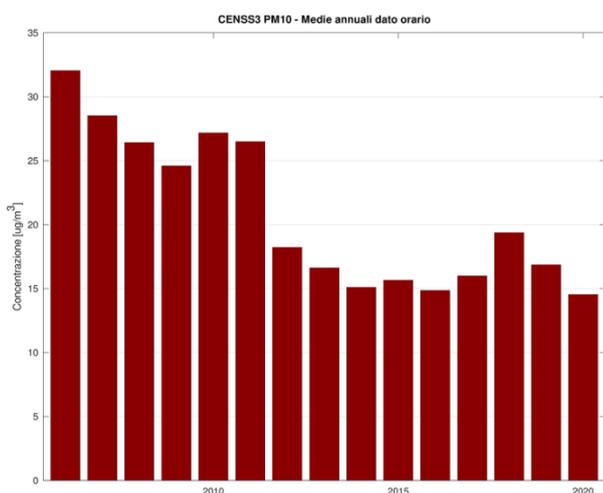


Figura 3.8: Concentrazioni PM10 Stazioni ARPAS nell'area di studio (Fonte: ISS, 2022)

Dal punto di vista del rispetto dei valori normativi (DL.gs 155/2010) non si sono osservate difformità; l'analisi sulle misure dei livelli di concentrazione per NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e SO<sub>2</sub>, misurate, in particolare, dalle stazioni sottovento CENSS3 e CENSS4, ha mostrato, nel tempo (2006-2019), andamenti in diminuzione. L'analisi dei dati registrati tra il 2006 e il 2010 mostra generalmente concentrazioni superiori a quelle misurate nel periodo successivo (2011-2019), per tutti gli inquinanti considerati. Intorno al 2010 la maggior parte degli impianti del complesso industriale ha cessato le attività. Prendendo in considerazione l'SO<sub>2</sub>, per la stazione CENSS3 le concentrazioni medie annuali del primo periodo sono mediamente di 3 µg/m<sup>3</sup> mentre nel secondo periodo di 1 µg/m<sup>3</sup>.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 43 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Per la stazione CENSS4, le concentrazioni medie annuali di SO<sub>2</sub> sono di 6 µg/m<sup>3</sup> nel primo periodo, mentre tra il 2011-2019 sono di 0,6 µg/m<sup>3</sup>.

Anche per il PM<sub>10</sub>, nel periodo 2006-2010 si misurano concentrazioni medie annuali di 27,6 µg/m<sup>3</sup> e 27 µg/m<sup>3</sup> per CENSS3 e CENSS4 rispettivamente, mentre nel periodo successivo le concentrazioni scendono a 17,7 µg/m<sup>3</sup> e 15 µg/m<sup>3</sup>.

Per l'NO<sub>2</sub> la diminuzione delle concentrazioni medie annuali passa per CENSS4 da 11,2 µg/m<sup>3</sup> a 7,6 µg/m<sup>3</sup> e per CENSS3 da 11,6 µg/m<sup>3</sup> a 8,4 µg/m<sup>3</sup>.

È possibile individuare qualitativamente degli andamenti decrescenti, in particolare per PM<sub>10</sub> ed SO<sub>2</sub>, del resto confermati dai dati 2020; a quest'ultima si associano anche valori inferiori della stazione posta sopravvento rispetto ai venti dominanti (stazione CENSS8) e rispetto a quelle (stazioni CENSS3, CENSS4, CENSS5).

### 3.3 Popolazione Interessata

#### 3.3.1 Caratteristiche Demografiche

##### 3.3.1.1 La Popolazione Residente

Si illustra l'andamento della popolazione residente in Sardegna nel breve (2018-2020) e nel lungo periodo (1992-2020) attraverso l'analisi delle sue componenti (nascite, decessi, iscrizioni e cancellazioni per trasferimento di residenza) con un focus sulla dinamica demografica nell'anno della diffusione della pandemia da Covid-19 comparati con il 2019.

Al 31 dicembre 2020 la popolazione residente in Sardegna ammonta a 1.590.044 unità con una diminuzione di 21.577 residenti (-1,3%) rispetto al 31 dicembre del 2019, quasi il doppio della contrazione registrata nel biennio precedente. Il decremento di popolazione interessa in modo generalizzato il Mezzogiorno, l'Italia e tutte le province sarde. Questo calo è attribuibile alla dinamica demografica negativa del saldo naturale e migratorio. Nel Mezzogiorno e a livello nazionale si registra una diminuzione più contenuta rispetto a quella regionale (rispettivamente del -1,1% e del -0,7%). A livello provinciale, la riduzione del numero di residenti supera la media regionale in tutti i territori (-1,7% Sassari e Sud Sardegna, -1,8% Nuoro e -1,6% Oristano) ad eccezione della Città metropolitana di Cagliari in cui si rileva uno scostamento del -0,3%.

**Tabella 3.8: Popolazione residente per provincia, Sardegna, Mezzogiorno e Italia. Anni 2018-2020 (valori assoluti e percentuali)**

Territorio	2018	2019	2020	Variazioni 2019-2018		Variazioni 2020-2019	
				v.a.	v.p.	v.a.	v.p.
Italia	59.816.673	59.641.488	59.236.213	-175.185	-0,3	-405.275	-0,7
Mezzogiorno	20.321.667	20.194.180	19.962.823	-127.487	-0,6	-231.357	-1,1
<b>Sardegna</b>	<b>1.622.257</b>	<b>1.611.621</b>	<b>1.590.044</b>	<b>-10.636</b>	<b>-0,7</b>	<b>-21.577</b>	<b>-1,3</b>
Sassari	486.689	484.407	476.357	-2.282	-0,5	-8.050	-1,7
Nuoro	207.108	205.205	201.517	-1.903	-0,9	-3.688	-1,8
Oristano	156.623	154.974	152.418	-1.649	-1,1	-2.556	-1,6
Sud Sardegna	347.732	344.195	338.264	-3.537	-1,0	-5.931	-1,7
C.m. Cagliari	424.105	422.840	421.488	-1.265	-0,3	-1.352	-0,3

Come si può evincere dalla precedente tabella, la popolazione residente (al 2020) della Provincia di Sassari costituisce circa il 30% dell'intera popolazione regionale.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 44 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

### 3.3.1.2 Caratteristiche demografiche e grado di istruzione nell'Area di Intervento

La popolazione residente nei Comuni appartenenti all'area di studio considerati nel presente studio al 1° Gennaio 2022, estratti dal portale degli indicatori demografici a cura dell'ISTAT (dati provvisori relativi all'ultimo anno disponibile da Demo Istat, Sito Web), è riportata nella seguente tabella.

*Tabella 3.9: Popolazione residente al 1° Gennaio 2022 (Demo ISTAT – Dati provvisori)*

Codice ISTAT Comune	Comune	Popolazione residente (al 1° Gennaio 2022)		
		Totale maschi	Totale femmine	Totale
090048	Olmedo	2.068	2.045	4.113
090051	Ossi	2.662	2.800	5.462
090058	Porto Torres	10.376	10.848	21.224
090064	Sassari	58.262	63.395	121.657
090067	Sennori	3.431	3.479	6.910
090069	Sorso	7.229	7.154	14.383
090089	Stintino	782	753	1.535
090072	Tissi	1.190	1.169	2.359
090076	Uri	1.459	1.378	2.837
090077	Usini	2.112	2.110	4.222

Con riferimento alle principali statistiche geografiche sui comuni disponibili nell'archivio ISTAT (<https://www.istat.it/it/archivio/156224>) si riporta nel seguito la tabella contenente le principali informazioni per i comuni interessati (grado di urbanizzazione e densità abitativa – tratte dalle Classificazioni statistiche e dimensione dei comuni al 31 dicembre 2021).

*Tabella 3.10: Grado di urbanizzazione e densità abitativa (Classificazioni statistiche e dimensione dei comuni al 31 dicembre 2021 – Archivio statistico ISTAT/ Eurostat)*

Codice ISTAT Comune	Comune	Popolazione totale al 1° gennaio 2022	Grado di urbanizzazione (1)	Densità abitativa [ab/km <sup>2</sup> ]
090048	Olmedo	4.113	3	123
090051	Ossi	5.462	2	182
090058	Porto Torres	21.224	2	203
090064	Sassari	121.657	1	222
090067	Sennori	6.910	2	220
090069	Sorso	14.383	2	215
090089	Stintino	1.535	3	26
090072	Tissi	2.359	2	230
090076	Uri	2.837	3	50
090077	Usini	4.222	2	137

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 45 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Note:

(1) 1 = "Città" o "Zone densamente popolate"; 2 = "Piccole città e sobborghi" o "Zone a densità intermedia di popolazione"; 3 = "Zone rurali" o "Zone scarsamente popolate". Classificazione dei comuni basata sul criterio della contiguità geografica e su soglie di densità e popolazione minima della griglia regolare con celle da 1 km<sup>2</sup> (Cfr. Reg. UE 2017/2391). ISTAT in collaborazione con Eurostat ha predisposto la classificazione sulla base del censimento della popolazione 2011 per i comuni esistenti dal 1/1/2018. Per gli anni precedenti tale anno e a partire dal 2011, viene rilasciata una elaborazione per permettere analisi diacroniche di statistiche e indicatori a livello comunale. Ai comuni cessati prima del 2018 è assegnato il valore del Degurba 2011 dei comuni alla base della variazione.

Dalle tabelle su riportate si può evincere come il comune di Sassari oltre a rappresentare il Comune più popolato dell'area di intervento e il secondo (dopo il Comune di Tissi) più densamente abitato. Il Comune di Porto Torres, direttamente interessato dalle opere in progetto, è il 2° per popolazione (21.224 abitanti), ma il 5° per densità abitativa (203 abitanti/km<sup>2</sup>). Per quanto riguarda il grado di urbanizzazione il Comune di Sassari, in quanto capoluogo di Provincia, rientra nella classificazione delle "Città" o "Zone densamente popolate", mentre il Comune di Porto Torres tra le "Piccole città e sobborghi" o "Zone a densità intermedia di popolazione".

Nella seguente tabella è inoltre riportato il grado di istruzione della popolazione residente nei Comuni di interesse al 2011 (Sito web: <http://dati-censimentopopolazione.istat.it/Index.aspx>).

Tabella 3.11: Grado di Istruzione della Popolazione Residente (Censimento ISTAT- Dati 2011)

Popolazione residente								
Grado di Istruzione	Analfabeta	Alfabeto privo di titolo di studi	Licenza di scuola elementare	Licenza di scuola media inferiore o di avviamento professionale	Diploma di scuola secondaria superiore	Diploma terziario non universitario del vecchio ordinamento e diplomi A.F.A.M.	Titoli universitari	TOTALE (6 anni e più)
Età	65 anni e più		6 anni e più					
Olmedo	28	114	718	1.417	1.045	6	233	3.763
Ossi	75	194	1.286	2.281	1.130	15	289	5.569
Porto Torres	179	606	4.694	7.426	5.607	65	1.349	21.141
Sassari	576	2.362	20.713	34.831	34.784	651	18.205	117.817
Sennori	127	361	1.513	2.920	1.362	8	295	6.998
Sorso	240	619	2.999	5.101	3.013	37	755	13.559
Stintino	7	39	284	469	438	4	150	1.437
Tissi	18	44	402	760	598	18	180	2.135
Uri	48	165	654	1.150	576	5	132	2.885
Usini	34	139	936	1.607	888	13	188	4.056

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 46 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Dai valori riportati nella precedente tabella emerge che il tasso di alfabetizzazione per i Comuni ricadenti nell'Area di Studio nell'anno 2011 è attribuibile principalmente al Comune di Sassari seguito dal Comune di Porto Torres.

### 3.3.2 Aspetti Socio-Economici

I dati statistici dedotti dal Rapporto "Statistiche demografiche. Censimento permanente della popolazione" (2021) indicano che, al 31 dicembre 2019, le forze di lavoro in Sardegna sono 731 mila, 12 mila in più rispetto al 2011 (+1,7%).

L'incremento delle persone attive sul mercato del lavoro è dovuto alla lieve crescita degli occupati (+0,3%), ma principalmente all'aumento del numero delle persone in cerca di occupazione (+7,9%). Fra le non forze di lavoro si contano 306 mila percettori di pensioni da lavoro o di rendite da capitali (-6,7% rispetto al 2011), 108 mila studenti (+0,8%), 169 mila persone dedite alla cura della casa (-8,1%) e 120 mila persone in altra condizione (+19,1%).

Il tasso di attività, che misura il peso delle forze di lavoro, si attesta al 51%, 1,5 punti percentuali sotto il corrispondente valore dell'Italia (52,5%), ma superiore al Mezzogiorno di 3,3 punti. Il tasso di occupazione è pari al 40,9%, 4,7 punti percentuali in meno dell'Italia (45,6%), ma anche in questo caso superiore al dato del Mezzogiorno (37,8%). Anche il tasso di disoccupazione si discosta notevolmente da quello nazionale, 19,8% in Sardegna e 13,1% in Italia, con un punto in meno di quello del Mezzogiorno (20,7%). A livello territoriale solo la provincia di Sassari e la Città metropolitana di Cagliari registrano un tasso di occupazione maggiore alla media regionale, rispettivamente del 41,5% e del 43,5%.

I dati censuari confermano il divario di genere in ambito lavorativo, anche se in leggera attenuazione rispetto al 2011. Le forze di lavoro femminile sono cresciute di 14mila unità rispetto al Censimento 2011, con una variazione percentuale del +4,8%, a fronte di una diminuzione di quella maschile del -0,5%. Nel 2019 in Sardegna la differenza del tasso di attività (43,1% per le donne e 59,3% per gli uomini) è di circa 16 punti percentuali, quello del tasso di occupazione (34,3% per le donne e 47,7% per gli uomini) è di circa 13 punti. Infine, il tasso di disoccupazione femminile (20,3%) è leggermente superiore a quello maschile (19,4%).

Nel 2019 il tasso di occupazione della popolazione è inferiore al valore regionale in 287 comuni sardi; in questa situazione si trovano per lo più comuni di piccole e medie dimensioni.

#### 3.3.2.1 Agricoltura

L'Istat ha reso disponibili i primi risultati del 7° Censimento generale dell'agricoltura, svolto tra gennaio e luglio 2021, con riferimento all'annata agraria 2019-2020, dopo il posticipo imposto dal perdurare della pandemia. I dati del censimento restituiscono una fotografia puntuale del settore agricolo e zootecnico e offrono una lettura approfondita che abbraccia una pluralità di temi -dalle caratteristiche del conduttore all' utilizzo dei terreni e consistenza degli allevamenti, dai metodi di gestione aziendale alla multifunzionalità fino alla manodopera impiegata. Il questionario di rilevazione (indirizzato a quasi 1,7 milioni

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 47 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

di unità in base a una lista che ha utilizzato le fonti amministrative disponibili) ha proposto quesiti armonizzati a livello Ue oltre a domande di approfondimento su aspetti come l'innovazione e gli effetti della pandemia, di cui si presentano le prime evidenze.

Per quel che riguarda le Aziende e le superfici, si registra a livello nazionale un sensibile calo del numero di aziende agricole mentre più stabili sono le superfici. A ottobre 2020 risultano attive in Italia 1.133.023 Aziende Agricole.

La flessione media registrata per il complesso delle aziende trova riscontro nell'intera Penisola. Infatti, tra il 2020 e il 2010 il numero di aziende agricole scende di almeno il 22,6% (il caso della Sardegna) in tutte le regioni, ad eccezione delle province autonome di Bolzano (-1,1%) e di Trento (-13,4%) e della Lombardia (-13,7%). Nel decennio la riduzione del numero di aziende è maggiore nel Sud (-33%) e nelle Isole (-32,4%) mentre nelle altre ripartizioni geografiche si attesta sotto la media nazionale.

La dinamica delle superfici agricole utilizzate è molto più variegata. A fronte di una flessione del 2,5% in media nazionale, la SAU cresce in otto regioni (Valle d'Aosta, Lombardia, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Lazio, Puglia, Sardegna).

*Tabella 3.12: Aziende Agricole e superfici agricole utilizzate (SAU), nel 2020 e nel 2010. Valori assoluti, composizioni percentuali, variazioni percentuali (Fonte: ISTAT, 2022)*

REGIONE/RIPARTIZIONE	Aziende agricole				
	Numero		Composizioni %		Variazioni %
	2020	2010	2020	2010	2020/2010
Sardegna	47.077	60.812	4,2	3,8	-22,6
	Superficie agricola utilizzata (migliaia di ettari)				
	SAU		Composizioni %		Variazioni %
	2020	2010	2020	2010	2020/2010
	1.235	1.154	9,9	9,0	7,0

A livello nazionale il tipo di utilizzo dei terreni agricoli non muta sostanzialmente in dieci anni. Oltre la metà della Superficie Agricola Utilizzata (SAU) continua a essere coltivata a seminativi (57,4%). Seguono i prati permanenti e pascoli (25,0%), le legnose agrarie (17,4%) e gli orti familiari (0,1%). In termini di ettari di superficie solo i seminativi risultano leggermente in aumento rispetto al 2010 (+2,9%).

L'olivo è ancora la coltivazione legnosa agraria più diffusa insieme alla vite.

I prati permanenti e i pascoli sono presenti in circa 285mila aziende (+3,8% rispetto al 2010) e occupano una superficie di 3,1 milioni di ettari (-8,7%).

Per questo tipo di coltura, la Sardegna è la regione con la maggiore superficie dedicata (698 mila ettari). Poiché prati permanenti e pascoli sono colture estensive, generalmente le aziende coltivatrici sono di media o grande dimensione; la media nazionale è pari a 11 ettari mentre in Sardegna la media è di 28,2 ettari.

Al 1° dicembre 2020 in Italia si contano 213.984 aziende agricole con capi di bestiame (18,9% delle aziende attive).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 48 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Se si considerano le aziende agricole che hanno dichiarato di possedere alcune tipologie di capi (bovini, suini, avicoli) durante l'intera annata agraria 2019-2020, il numero di aziende con capi di bestiame sale a 246.161, corrispondenti al 22% delle aziende complessive.

Su scala regionale, la Sardegna primeggia con circa 24 mila aziende (10% del totale).

*Tabella 3.13: Aziende zootecniche per ripartizione territoriale: consistenza, contributo al comparto nazionale e incidenza sul totale delle aziende attive. Anno 2020 (Fonte: ISTAT, 2022)*

REGIONE/RIPARTIZIONE	Aziende agricole con capi al 1° dicembre 2020		
	Numero	Composizioni %	Incidenza % sul totale aziende
Sardegna	24.023	11,2	51,0
	Aziende zootecniche		
	Numero	Composizioni %	Incidenza % sul totale aziende
	24.450	9,9	51,9

In Italia, i capi allevati al 1° dicembre 2020, sono 203 milioni, dei quali 8,7 milioni suini, 7 milioni ovini e 5,7 milioni bovini. Il contributo maggiore di animali allevati spetta al Nord-est, dove si trova la metà di tutti i capi censiti. In questa ripartizione gli avicoli e i conigli raggiungono le consistenze maggiori in Italia, con un buon contributo anche di bovini e suini. Il Nord-ovest precede le altre ripartizioni per consistenza di suini e bovini mentre, dopo le Isole, il Centro ha la minore consistenza di capi totali, con avicoli ed ovini come tipologie più numerose. Nel Sud, oltre agli avicoli, primeggiano gli ovini e i bovini.

Il Censimento 2020, pur confermando la predominanza della manodopera familiare rispetto a quella non familiare, evidenzia più marcatamente rispetto al passato l'evoluzione dell'agricoltura italiana verso forme gestionali maggiormente strutturate, che si avvalgono anche di manodopera salariata. Per quanto riguarda la manodopera familiare, nel 2020, il numero di persone risulta dimezzato rispetto a dieci anni prima, a fronte di una diminuzione di aziende di circa il 30%. Per contro, aumenta significativamente il tempo di lavoro dedicato: il numero di giornate di lavoro standard pro-capite è passato da 69 nel 2010 a 100 nel 2020.

La tipologia più diffusa di manodopera non familiare è quella saltuaria (presente in 127.820 aziende agricole), che concorre per il 66,4% al totale; si tratta di poco meno di 1,3 milioni di lavoratori.

Nel 2020, cresce la quota di aziende che hanno diversificato l'offerta, dedicandosi ad altre attività remunerative, connesse a quelle agricole. Si tratta di poco più di 65mila aziende, che rappresentano il 5,7% delle aziende agricole del 2020 (4,7% nel 2010). Questo dato assume particolare significato se si considera che l'annata agraria di riferimento coincide in parte con il primo periodo di diffusione dell'epidemia da Covid-19. Nel settore primario la pandemia ha prodotto ripercussioni negative proprio su alcune delle principali attività non strettamente agricole.

Tra le attività connesse, le più diffuse sono l'agriturismo (37,8% delle aziende con attività connesse), le attività agricole e non agricole per conto terzi (18,0%) e la

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 49 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

produzione di energia rinnovabile (16,8%). Mentre agriturismo e produzione di energia rinnovabile evidenziano una decisa dinamica di crescita rispetto al decennio scorso (+16% per il primo e +198% per le seconde), le attività di contoterzismo attivo hanno subito un decremento di quasi il 49%, presumibilmente imputabile all'effetto delle misure di limitazione degli spostamenti adottate per il contenimento dell'epidemia.

L'annata agraria fotografata dal 7° Censimento dell'Agricoltura è stata colpita dalla crisi economica e sanitaria causata dal Covid-19, che ha avuto un impatto su tutte le attività produttive.

Durante l'emergenza sanitaria il settore agricolo è stato considerato come "essenziale" e, in quanto tale, non soggetto alle misure restrittive. L'intera filiera agroalimentare è stata impegnata in prima linea, anche durante le fasi più acute della pandemia, a garantire le forniture alimentari alla popolazione. Nel complesso, il settore agricolo è risultato piuttosto resiliente: meno di un'azienda agricola su cinque (17,8%) ha dichiarato di aver subito effetti dall'emergenza sanitaria da Covid-19. All'interno di questo segmento, quasi tre aziende su cinque ritengono che la principale ripercussione sia stata la riduzione della vendita dei prodotti aziendali (63%).

### 3.3.2.2 Attività Industriali e Servizi (Commercio e Altri Servizi alle Imprese e alle Persone)

Di seguito si riportano i dati statistici dedotti dal Rapporto "Le imprese guida in Sardegna. Mappatura Economico-finanziaria del sistema produttivo locale. Anni 2010-2019".

Secondo la statistica ufficiale, nel 2017 le imprese attive in Sardegna nell'Industria e nei Servizi sono 103.980 (il 2,4% del totale nazionale e l'8,4% del Mezzogiorno), con un numero di addetti pari a 292.687 (l'1,7% del totale nazionale e l'8,2% del Mezzogiorno), di cui 180.840 dipendenti (il 61,8% del totale regionale degli addetti).

Le imprese attive dell'Industria sono 20.546 unità, il 19,8% sul totale delle imprese regionali (Italia 20,6%, Mezzogiorno 18,7%). Occupano 67.036 addetti, il 22,9% del totale regionale degli addetti (Italia 31,1%, Mezzogiorno 26,4%), di cui 45.392 dipendenti (il 67,7% del totale addetti del comparto).

Le imprese dei Servizi complessivamente intesi (Commercio e Altri Servizi alle imprese e alle persone) sono 83.434 unità, rappresentando l'80,2% del totale regionale (Italia 79,4%, Mezzogiorno 81,3%). Contano 225.651 addetti, oltre i tre quarti del totale regionale con il 77,1% (Italia 68,9%, Mezzogiorno 73,6%). Di questi, 135.447 sono dipendenti (il 60,0% del totale degli addetti del comparto).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 50 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

**Tabella 3.14: Imprese attive e addetti per macrosettore di attività Anno 2017 (valori assoluti e percentuali) (Fonte: elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione su dati Istat - Registro Statistico delle Imprese Attive (ASIA Imprese))**

	Industria		Servizi		Industria e Servizi	
	Imprese	Addetti	Imprese	Addetti	Imprese	Addetti
Valori assoluti						
Sardegna	20.546	67.036	83.434	225.651	103.980	292.687

**Tabella 3.15: Imprese e addetti per comparto economico Anno 2017 Composizione percentuale (Fonte: elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione su dati Istat - Registro Statistico delle Imprese Attive (ASIA Imprese))**



All'interno del settore industriale, il comparto delle Costruzioni comprende 12.754 imprese, il 12,3% del totale regionale (11,4% in Italia e 10,4% nel Mezzogiorno), seguito dall'Industria in senso stretto con 7.792 imprese, il 7,5% del totale regionale (9,2 % a livello nazionale e 8,3% nel Mezzogiorno). Dal punto di vista dell'occupazione l'Industria in senso stretto impiega 36.339 addetti, il 12,4% del totale regionale (23,4% Italia e 16,8% Mezzogiorno), seguita dalle Costruzioni con 30.698 addetti, il 10,5% del totale regionale (7,7% a livello nazionale e 9,6% nel Mezzogiorno).

Nel settore terziario complessivamente inteso prevale il comparto degli Altri Servizi con 54.093 imprese e 154.010 addetti. Le imprese rappresentano il 52,0% del totale regionale (54,5% a livello nazionale e 49,7% a livello di Mezzogiorno) e occupano il 52,6% del totale regionale (il 48,9% Italia e il 47,6% Mezzogiorno). Il comparto del Commercio conta 29.341 imprese, il 28,2% del totale regionale (il 24,9% Italia e il 31,5% Mezzogiorno) e 71.641 addetti, il 24,5% del totale regionale (20,0% Italia e 26,1% Mezzogiorno).

La dimensione media dell'Industria (3,3 addetti) è ben al di sotto di quella nazionale (5,9 addetti) e leggermente inferiore a quella del Mezzogiorno (4,0 addetti).

All'interno del comparto industriale la dimensione media varia da un massimo di 15,2 addetti per il settore "Acqua, Reti fognarie, Gestione rifiuti", agli 8,7 addetti del settore "Estrattive", ai 5,8 addetti del settore "Energia, Gas", ai 4,2 addetti della "Manifattura", fino ai 2,4 addetti delle "Costruzioni".

La dimensione media dei Servizi (2,7 addetti) è leggermente inferiore a quella nazionale (3,4 addetti) ed è pressoché allineata a quella del Mezzogiorno (2,6 addetti).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 51 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

All'interno del terziario, il settore del "Trasporto e Magazzinaggio" rileva 5,8 addetti medi, seguito dal "Noleggio, agenzie di viaggio e altri servizi di supporto alle imprese" con 4,8 addetti, dall'"Alloggio e ristorazione" con 4,0 addetti, dalle "Attività artistiche, sportive, e di intrattenimento e divertimento" con 2,9 addetti, dalle "Attività finanziarie e assicurative" con 3,5 addetti, dal settore "Istruzione" con 3,4 addetti, dalla "Sanità e assistenza sociale" con 3,1 addetti. I rimanenti settori sono costituiti da imprese ancora più piccole: le "Attività professionali, scientifiche e tecniche" e quelle "Immobiliari" hanno una dimensione media pari rispettivamente a 1,4 e 1,3 addetti per impresa.

*Tabella 3.16: Dimensione media delle imprese per attività economica Anno 2017 (Fonte: elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione su dati Istat - Registro Statistico delle Imprese Attive (ASIA Imprese))*

Attività economica	Sezione AtEco	Sardegna
<b>Industria</b>		<b>3,3</b>
Estrattive	B	8,7
Manifattura	C	4,2
Energia, Gas	D	5,8
Acqua, Reti fognarie, Gestione rifiuti	E	15,2
Costruzioni	F	2,4
<b>Servizi</b>		<b>2,7</b>
Commercio	G	2,4
Altri Servizi	H - S	2,8
Trasporto e Magazzinaggio	H	5,8
Alloggio e Ristorazione	I	4,0
Servizi di informazione e comunicazione	J	2,8
Attività finanziarie e assicurative	K	3,5
Attività immobiliari	L	1,3
Attività professionali, scientifiche e tecniche	M	1,4
Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	N	4,8
Istruzione	P	3,4
Sanità e assistenza sociale	Q	3,1
Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	R	2,9
Altre attività di servizi	S	2,1
<b>Totale</b>		<b>2,8</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 52 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 3.17: Imprese attive per attività economica e forma giuridica. Anno 2017 (valori assoluti e percentuali) Fonte: elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione su dati Istat - Registro Statistico delle Imprese Attive (ASIA Imprese)

Attività economica	Sezione	Impresa individuale, libero professionista e lavoratore autonomo	Società di persone	Società di capitale	Società cooperative	Altre forme d'impresa	Totale
Valori assoluti							
<b>Industria</b>		<b>11.896</b>	<b>2.945</b>	<b>5.145</b>	<b>497</b>	<b>63</b>	<b>20.546</b>
Estrattive	B	18	14	74	1	1	108
Manifattura	C	3.949	1.533	1.553	213	19	7.267
Energia, Gas	D	25	6	98	0	1	130
Acqua, Reti fognarie, Gestione Rifut	E	57	35	170	18	7	287
Costruzioni	F	7.847	1.357	3.250	265	35	12.754
<b>Servizi</b>		<b>57.270</b>	<b>11.690</b>	<b>12.425</b>	<b>1.810</b>	<b>239</b>	<b>83.434</b>
Commercio	G	19.907	4.902	4.292	220	20	29.341
Altri Servizi	H- S	37.363	6.788	8.133	1.590	219	54.093
Trasporto e Magazzinaggio	H	1.763	484	726	122	27	3.122
Alloggio e Ristorazione	I	5.256	2.780	2.273	226	5	10.540
Servizi informazione e comunicazione	J	855	309	663	87	20	1.934
Attività finanziarie e assicurative	K	1.290	205	175	19	11	1.700
Attività immobiliari	L	761	767	1.516	9	18	3.071
Attività professionali, scientif. e tecniche	M	14.410	714	829	76	43	16.072
Noleggio, Ag. Viaggio e serv. alle imprese	N	1.873	412	907	261	52	3.505
Istruzione	P	296	114	122	52	12	596
Sanità e assistenza sociale	Q	6.311	250	281	468	2	7.312
Attività artistiche, sport, di intrattenimento	R	735	145	301	172	7	1.360
Altre attività di servizi	S	3.813	608	340	98	22	4.881
<b>Totale</b>		<b>69.166</b>	<b>14.635</b>	<b>17.570</b>	<b>2.307</b>	<b>302</b>	<b>103.980</b>
Composizione percentuale dei settori per forma giuridica							
<b>Industria</b>		<b>57,9</b>	<b>14,3</b>	<b>25,0</b>	<b>2,4</b>	<b>0,3</b>	<b>100,0</b>
Estrattive	B	16,7	13,0	68,5	0,9	0,9	100,0
Manifattura	C	54,3	21,1	21,4	2,9	0,3	100,0
Energia, Gas	D	19,2	4,6	75,4	0,0	0,8	100,0
Acqua, Reti fognarie, Gestione Rifut	E	19,9	12,2	59,2	6,3	2,4	100,0
Costruzioni	F	61,5	10,6	25,5	2,1	0,3	100,0
<b>Servizi</b>		<b>68,6</b>	<b>14,0</b>	<b>14,9</b>	<b>2,2</b>	<b>0,3</b>	<b>100,0</b>
Commercio	G	67,8	16,7	14,6	0,7	0,1	100,0
Altri Servizi	H- S	69,1	12,5	15,0	2,9	0,4	100,0
Trasporto e Magazzinaggio	H	56,5	15,5	23,3	3,9	0,9	100,0
Alloggio e Ristorazione	I	49,9	26,4	21,6	2,1	0,0	100,0
Servizi informazione e comunicazione	J	44,2	16,0	34,3	4,5	1,0	100,0
Attività finanziarie e assicurative	K	75,9	12,1	10,3	1,1	0,6	100,0
Attività immobiliari	L	24,8	25,0	49,4	0,3	0,6	100,0
Attività professionali, scientif. e tecniche	M	89,7	4,4	5,2	0,5	0,3	100,0
Noleggio, Ag. Viaggio e serv. alle imprese	N	53,4	11,8	25,9	7,4	1,5	100,0
Istruzione	P	49,7	19,1	20,5	8,7	2,0	100,0
Sanità e assistenza sociale	Q	86,3	3,4	3,8	6,4	0,0	100,0
Attività artistiche, sport, di intrattenimento	R	54,0	10,7	22,1	12,6	0,5	100,0
Altre attività di servizi	S	78,1	12,5	7,0	2,0	0,5	100,0
<b>Totale</b>		<b>66,5</b>	<b>14,1</b>	<b>16,9</b>	<b>2,2</b>	<b>0,3</b>	<b>100,0</b>

All'interno del settore industriale prevale il comparto delle Costruzioni (con 12.985 unità), l'11,6% del totale regionale (10,8% in Italia e 10,0% nel Mezzogiorno), seguito dall'Industria in senso stretto (8.664 unità), il 7,8% del totale regionale (9,6% in Italia e 8,6% nel Mezzogiorno) principalmente costituita da unità locali che svolgono attività manifatturiere.

Dal punto di vista dell'occupazione, è l'Industria in senso stretto a prevalere con 42.970 unità, il 13,0% del totale regionale degli addetti (23,3% in Italia e 17,6% nel

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 53 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Mezzogiorno), seguita dalle Costruzioni con 31.976 addetti, il 9,6% del totale regionale addetti (7,6% in Italia e 8,9% nel Mezzogiorno).

Nel settore terziario, il Commercio riunisce il 28,8% delle unità locali attive, 32.093 unità (25,5% in Italia e 31,9% nel Mezzogiorno) assorbendo 79.046 addetti pari al 23,9% del totale degli addetti della regione (20,1% in Italia e 24,9% nel Mezzogiorno).

Gli Altri Servizi alle imprese e alle persone comprendono 57.739 unità, il 51,8% del totale regionale delle unità locali (54,1% in Italia e 49,5% nel Mezzogiorno) e occupano 176.332 addetti il 53,4% del totale regionale degli addetti (48,9% in Italia e 48,6% nel Mezzogiorno).

All'interno dell'industria, rispetto al contesto nazionale, la Sardegna evidenzia una maggiore specializzazione nel settore delle imprese Estrattive (IS=2,0), in quelle di "Energia, gas, acqua e gestione rifiuti" (IS=1,8) e nelle "Costruzioni" (IS=1,3) mentre manifesta una despecializzazione nel settore Manifatturiero (IS=0,5).

Nel contesto industriale regionale, il settore "Estrattivo" assorbe solo l'1,1% del totale degli addetti dell'Industria, "Energia, gas, acqua e gestione rifiuti" il 13,1%, mentre le "Costruzioni" occupano il 42,5% degli addetti e la "Manifattura" il 43,2%.

Evidente la specializzazione della Regione nella divisione relativa al comparto Alimentare (IS=1,2) con l'12,5% degli addetti e in quello delle Bevande (IS=1,4 e 1,5% degli addetti). Si rileva inoltre la specializzazione produttiva anche per il "Legno e sughero" (IS=1,3) con il 3,5% degli addetti dell'Industria e per la "Fabbricazione di coke e prodotti derivati" (IS=1,4) con lo 0,6% degli addetti e per le attività di "Riparazione, manutenzione ed installazione di macchine e apparecchiature" (IS=1,2) con il 4,9% degli addetti. Da evidenziare anche la specializzazione nel settore "Energia, Gas" (IS=2,0) con il 4,5% dell'occupazione industriale. Interessanti anche i valori di specializzazione nelle divisioni relative alla "Raccolta, trattamento e fornitura d'acqua" (IS=2,8 e 2,2% degli addetti), al trattamento rifiuti e recupero dei materiali" (IS=1,5 e 5,5% degli addetti) e al "Risanamento e altri servizi gestione rifiuti" (IS=3,0 e 0,7% degli addetti). Infine, nel più ampio comparto delle "Costruzioni" si rileva la specializzazione nella "Costruzione di edifici" (IS=2,1) con il 16,1% degli addetti dell'Industria.

Nell'ambito del terziario, la Sardegna evidenzia una specializzazione nelle attività relative ad "Alloggio e Ristorazione" (IS=1,5 e 17,1% degli addetti dei Servizi), nella "Sanità e assistenza sociale" (IS=1,4 e 9,7% degli addetti), nel "Commercio" (IS=1,2 e 31,0% degli addetti), nel "Trasporto e Magazzinaggio" (IS=1,1 e 9,1% degli addetti), nelle "Attività artistiche, sportive, di intrattenimento" (IS=1,1% e 1,6% addetti) e nelle altre attività di servizi (IS=1,2% e 4,2% degli addetti). Risultano invece valori di despecializzazione nei rimanenti settori.

Risulta interessante scendere nell'analisi a livello di divisione economica. Se si escludono quei settori dove appare una specializzazione rispetto al contesto nazionale, ma il peso in ambito regionale in termini occupazionali è minimo, emergono i comparti del "Commercio e riparazione di auto e motoveicoli" (IS=1,2% e 3,5% addetti), "Commercio al dettaglio" (IS=1,4 e 20,7% degli addetti dei Servizi), del "Trasporto terrestre e condotte" (IS=1,2 e 4,9% degli addetti), dei "Servizi postali ed attività di corriere" (IS=1,3 e 1,6% degli addetti), delle attività di "Alloggio" (IS=1,7 e 3,7% degli addetti), delle "Attività dei servizi di ristorazione" (IS=1,4 e

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 54 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

13,4% degli addetti), delle “Altre attività di servizi per la persona” (IS=1,2% e 3,9% addetti). Sono comunque interessanti i valori di specializzazione per i “Servizi di assistenza sociale residenziale” (IS=1,7 e addetti 2,1%) e non residenziale (IS=2,0 e addetti 2,7%).

I dati sulla nati-mortalità delle imprese, elaborati includendo il settore primario, mostrano nel 2019 un tasso di sviluppo positivo e stabile rispetto all’anno precedente: +0,9% nel 2019, valore superiore a quello nazionale (+0,5%) e uguale a quello del Mezzogiorno. Analizzando l’arco temporale più ampio, dal 2010 al 2019, si può notare come dal valore più basso del 2013, pari al -0,1%, ci si attesti al +0,9% del 2019.

### 3.3.2.3 Turismo

Il turismo è riconosciuto come uno dei principali settori trainanti dell’economia regionale in Sardegna.

I dati presentati, dedotti dal Rapporto “Sardegna in cifre 2018 Il nuovo assetto territoriale”, fanno riferimento alla capacità degli esercizi ricettivi per tipologia e categoria, agli arrivi, presenze e permanenza media per provenienza dei clienti e per mese.

**Tabella 3.18: Capacità degli esercizi ricettivi per tipologia ricettiva, categoria di esercizio, Anni 2016-2017-(valori assoluti) (Fonte: elaborazioni del Servizio della Statistica regionale su dati raccolti per l’indagine Istat “Rilevazione sulla Capacità degli esercizi ricettivi”)**

Tipologia ricettiva	SASSARI			
	Numero di esercizi		Posti letto	
	2016	2017	2016	2017
<b>Esercizi Alberghieri</b>	<b>413</b>	<b>417</b>	<b>60.066</b>	<b>60.366</b>
Alberghi di 5 stelle e 5 stelle lusso	20	20	4.631	4.674
Alberghi di 4 stelle	144	146	28.537	28.682
Alberghi di 3 stelle	177	178	16.689	16.711
Alberghi di 2 stelle	28	28	764	768
Alberghi di 1 stella	4	4	72	72
Residenze turistico alberghiere	40	41	9.373	9.459
<b>Esercizi Extra-alberghieri</b>	<b>1.644</b>	<b>1.592</b>	<b>51.774</b>	<b>52.477</b>
Campeggi e villaggi turistici	125	37	29.325	28.360
Alloggi in affitto gestiti in forma imprenditoriale	322	360	14.745	16.455
Alloggi agro-turistici	215	218	2.315	2.309
Ostelli per la gioventù	4	4	237	237
Case per ferie	8	8	328	328
Rifugi di montagna	-	-	-	-
Altri esercizi ricettivi n.a.c.	36	36	547	556
Bed and Breakfast	934	929	4.277	4.232
<b>Totale esercizi ricettivi</b>	<b>2.057</b>	<b>2.009</b>	<b>111.840</b>	<b>112.843</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 55 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

*Tabella 3.19: Arrivi, presenze e permanenza media negli esercizi ricettivi per provenienza dei clienti, anni 2015-2017-(valori assoluti e medi) (Fonte: elaborazioni del Servizio della Statistica regionale su dati raccolti per l'indagine Istat "Rilevazione sulla Capacità degli esercizi ricettivi")*

ITALIANI									
Territorio	Arrivi			Presenze			Permanenza media		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Sassari	615.065	682.983	684.892	3.128.710	3.407.963	3.330.313	5,1	5,0	4,9

STRANIERI									
Territorio	Arrivi			Presenze			Permanenza media		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Sassari	695.432	760.907	840.558	3.502.014	3.846.933	4.162.225	5,0	5,1	5,0

*Tabella 3.20: Arrivi, presenze e permanenza media negli esercizi alberghieri per provenienza dei clienti, anni 2015-2017-(valori assoluti e medi) (Fonte: elaborazioni del Servizio della Statistica regionale su dati raccolti per l'indagine Istat "Rilevazione sul Movimento dei clienti negli esercizi ricettivi")*

ITALIANI									
Territorio	Arrivi			Presenze			Permanenza media		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Sassari	479.128	525.615	533.676	2.290.379	2.455.324	2.418.847	4,8	4,7	4,5

STRANIERI									
Territorio	Arrivi			Presenze			Permanenza media		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Sassari	529.181	573.593	633.386	2.717.555	3.010.822	3.263.226	5,1	5,2	5,2

*Tabella 3.21: Arrivi, presenze e permanenza media negli esercizi extra-alberghieri per provenienza dei clienti anni 2015-2017-(valori assoluti e medi) (Fonte: elaborazioni del Servizio della Statistica regionale su dati raccolti per l'indagine Istat "Rilevazione sul Movimento dei clienti negli esercizi ricettivi")*

ITALIANI									
Territorio	Arrivi			Presenze			Permanenza media		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Sassari	135.937	157.368	151.216	838.331	952.639	911.466	6,2	6,1	6,0

STRANIERI									
Territorio	Arrivi			Presenze			Permanenza media		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Sassari	166.251	187.314	207.172	784.459	836.111	898.999	4,7	4,5	4,3

### 3.4 Uso del suolo ed elementi sensibili

#### 3.4.1 Uso del Suolo

Di seguito è riportato lo stralcio della Carta dell'Uso del Suolo desunto dal Corine Land cover 2018 di ISPRA per l'area di interesse, considerando un territorio di circa 10 km dall'area di intervento.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 56 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

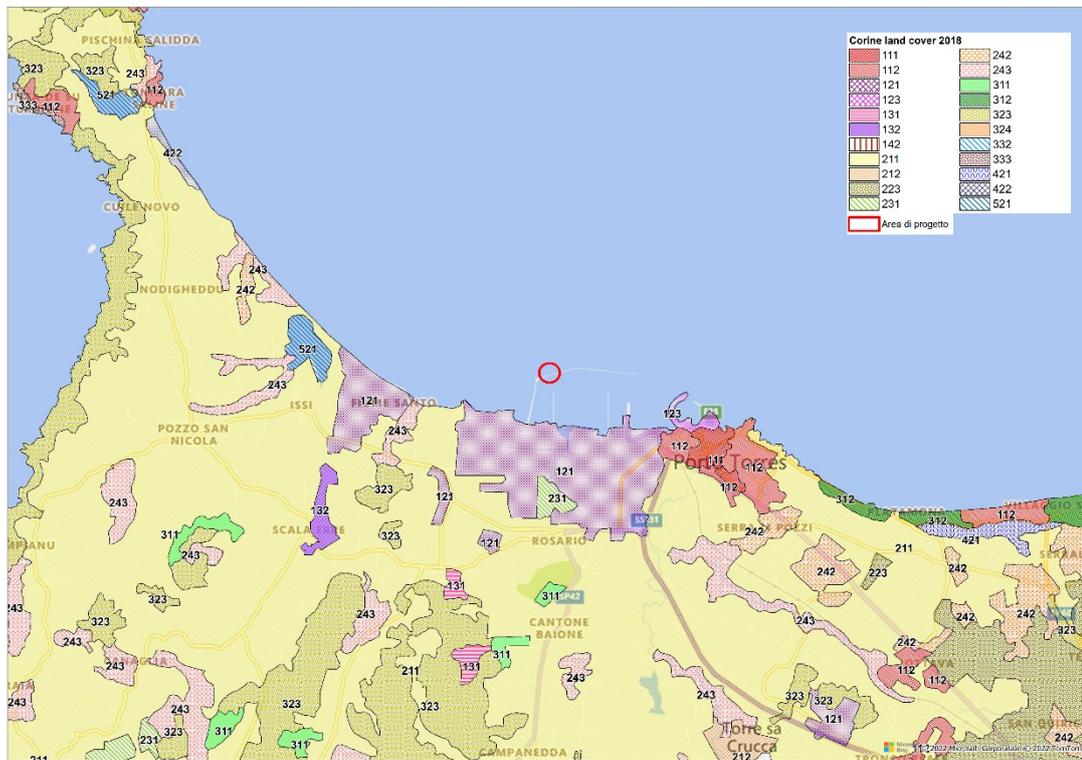


Figura 3.9: Carta dell'uso del suolo (CLC 2018-ISPRA)

L'area direttamente a ridosso del porto, composta da aree industriali o commerciali, copre circa il 4,7% del territorio. Inoltre, le aree portuali, estrattive e quelle adibite a discariche interessano 2.221 ha (circa lo 0,7%). L'area, oltre alla prevalenza presenza di mare, è caratterizzata da seminativi irrigui che interessano oltre il 30% del territorio indagato.

La tabella sottostante riprende i codici rappresentati nella figura precedente e descrive la forma di utilizzazione e la superficie dell'area analizzata, secondo Corine Land Cover (2018).

Tabella 3.22: Corine Land Cover 2018

Codice	Descrizione	Area (Ha)	% rispetto a 10 km
111	Zone residenziali a tessuto continuo	1.151,84	0,4%
112	Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	2.816,08	0,9%
121	Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	15.407,52	4,7%
123	Aree portuali	437,20	0,1%
131	Aree estrattive	864,33	0,3%
132	Discariche	919,69	0,3%
211	Seminativi in aree non irrigue	102.795,69	31,3%
212	Seminativi in aree irrigue	84,73	0,0%

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 57 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Codice	Descrizione	Area (Ha)	% rispetto a 10 km
223	Oliveti	339,62	0,1%
231	Prati stabili (foraggiere permanenti)	662,55	0,2%
242	Sistemi culturali e particellari complessi	3.079,33	0,9%
243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	8.072,32	2,5%
311	Boschi di latifoglie	1.130,56	0,3%
312	Boschi di conifere	699,19	0,2%
323	Aree a vegetazione sclerofilla	13.943,71	4,2%
521	Lagune	1.181,43	0,4%
523	Mare	175.125,74	53,3%

Di rilevante importanza ai fini del presente studio è l'area industriale e portuale all'interno del quale lo stesso si sviluppa (a tal riguardo si rimanda alla descrizione del contesto industriale effettuata al seguente Paragrafo 3.5).

### 3.4.2 Elementi sensibili presenti nell'area di studio

Ai fini delle successive valutazioni di impatto sanitario (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 emmissive 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 di interesse.

Sono state inoltre considerate le interferenze con le aree naturali presenti nell'area di indagine, per la cui caratterizzazione si rimanda allo Studio di Incidenza Ambientale (Doc. n. 001-ZA-E-85024). Seppur non direttamente interferiti, è stato redatto lo studio di incidenza in fase di Screening per i seguenti siti rete natura:

- ZPS "Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino" ITB013012 a circa 5 km in direzione ovest rispetto al porto industriale;
- ZSC "Stagno di Pilo e Saline di Stintino" ITB010002 a circa 5 km in direzione ovest rispetto al porto industriale;
- ZSC "Stagno e ginepreto di Platamona" ITB010003 a circa 4,9 km in direzione est rispetto al porto industriale.

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>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 58 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

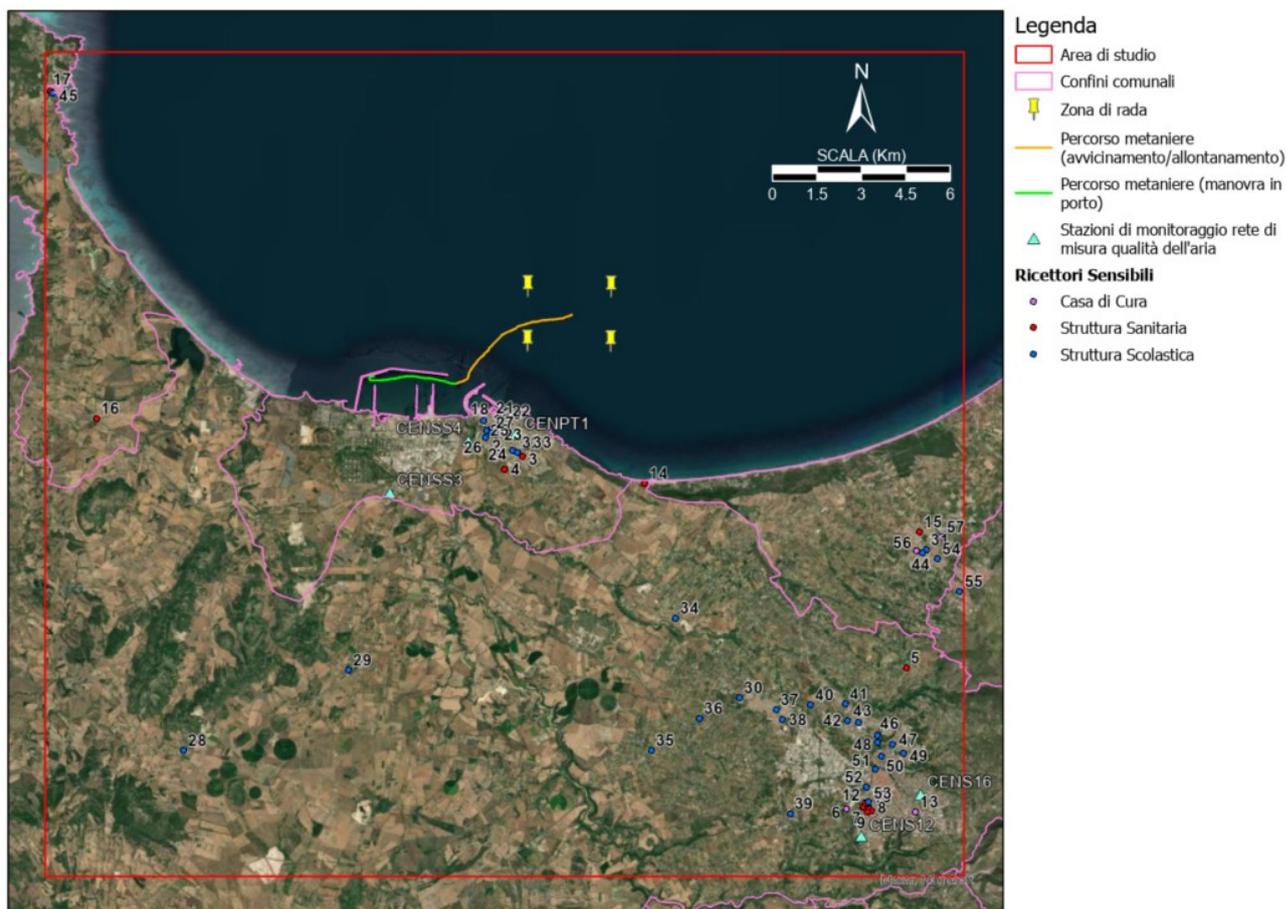


Figura 3.10: Identificazione dell'area di studio e ubicazione dei ricettori sensibili

Tabella 3.23: Descrizione dei ricettori discreti

ID	EST WGS84-32N (m)	NORD WGS84-32N (m)	NOME	TIPO	DISTANZA (km)
1	449599,3	4520549,2	COMUNITÀ ALLOGGIO MARTIRI TURRITANI	Casa di Cura	4,4
2	449741,8	4520390,1	AIRONE COOPERATIVA SOCIALE ONLUS	Casa di Cura	4,6
3	450657,4	4519643,5	UFFICIO DI SANITÀ PUBBLICA	Struttura Sanitaria	5,8
4	450069,8	4519197,1	POLIAMBULATORIO DISTRETTO ASL SASSARI	Struttura Sanitaria	5,6
5	463603,1	4512452,8	ASL 1 SASSARI - SERVIZIO DIABETOLOGIA	Struttura Sanitaria	21,6
6	461592,2	4507675,5	CASA DI RIPOSO RSA SAN NICOLA	Casa di Cura	23,1
7	462170,9	4507716,2	CLINICA MALATTIE INFETTIVE	Struttura Sanitaria	23,6
8	462431,0	4507588,0	SS. ANNUNZIATA PRONTO SOCCORSO	Struttura Sanitaria	24,1
9	462311,6	4507566,8	OSPEDALE CIVILE SS. ANNUNZIATA	Struttura Sanitaria	24

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 59 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	EST WGS84- 32N (m)	NORD WGS84- 32N (m)	NOME	TIPO	DISTANZA (km)
10	462337,6	4507725,8	ASSL DI SASSARI	Struttura Sanitaria	23,9
11	462313,3	4507833,9	CLINICHE DI SAN PIETRO	Struttura Sanitaria	23,8
12	462238,6	4507855,5	AZIENDA OSPEDALIERO UNIVERSITARIA DI SASSARI	Struttura Sanitaria	23,7
13	463921,4	4507560,8	RSA MATIDA	Casa di Cura	25,4
14	454789,0	4518709,2	CENTRO DI CURA E SALUTE	Struttura Sanitaria	10,4
15	464045,6	4517063,1	GUARDIA MEDICA DI SORSO	Struttura Sanitaria	20,4
16	436289,3	4520923,8	GUARDIA MEDICA DI STINTINO	Struttura Sanitaria	9,9
17	434745,5	4532049,1	AZIENDA UNITA' SANITARIA LOCALE N. 1 SASSARI	Struttura Sanitaria	16,1
18	449359,3	4520842,2	ENTE MORALE ASILO INFANTILE GIANUARIO BICCHEDDU	Struttura Scolastica	4,0
19	449502,1	4520526,7	DE AMICIS	Struttura Scolastica	4,3
20	449868,3	4520740,4	ISTITUTO COMPRENSIVO N. 1	Struttura Scolastica	4,6
21	450068,5	4520879,2	ISTITUTO SUPERIORE MARIO PAGLIETTI	Struttura Scolastica	4,7
22	450117,8	4520876,6	ASILO NIDO LUNGOMARE	Struttura Scolastica	4,8
23	449869,8	4520696,9	SCUOLA ELEMENTARE BORGONA	Struttura Scolastica	4,6
24	450333,2	4519824,3	SCUOLA MEDIA BRUNELLESCHI	Struttura Scolastica	5,5
25	449448,3	4520517,3	2° CIRCOLO DIDATTICO	Struttura Scolastica	4,3
26	449431,6	4520264,7	MONTE ANGELLU	Struttura Scolastica	4,4
27	449611,0	4520445,7	I.P.I.A.	Struttura Scolastica	4,4
28	439238,1	4509643,3	SCUOLA DELL' INFANZIA - PLESSO LA CORTE	Struttura Scolastica	15,1
29	444797,1	4512368,1	SCUOLA ELEMENTARE CAMPANEDDA	Struttura Scolastica	10,5
30	457994,1	4511439,2	CENTRO REGIONALE FORMAZIONE PROFESSIONALE	Struttura Scolastica	17,6
31	464284,4	4516457,2	ASILO INFANTILE BEATRICE DIAZ	Struttura Scolastica	21
32	450492,6	4519771,7	LICEO SCIENTIFICO EUROPA UNITA	Struttura Scolastica	5,6
33	450810,1	4519955,3	VILLAGGIO SATELLITE BELLINI	Struttura Scolastica	5,8
34	455838,1	4514144,4	SCUOLA DELL' INFANZIA OTTAVA	Struttura Scolastica	13,8
35	455006,1	4509644,5	SCUOLA ELEMENTARE BANCALEDU	Struttura Scolastica	16,7

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 60 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	EST WGS84- 32N (m)	NORD WGS84- 32N (m)	NOME	TIPO	DISTANZA (km)
36	456643,6	4510740,3	SCUOLA DELL' INFANZIA VIZILIU	Struttura Scolastica	17,1
37	459217,6	4511026,0	ISTITUTO COMPRENSIVO LI PUNTI	Struttura Scolastica	18,8
38	459424,4	4510684,0	SCUOLA MEDIA N. 11	Struttura Scolastica	19,4
39	459692,2	4507500,4	SCUOLA MATERNA CANIGA	Struttura Scolastica	21,9
40	460392,5	4511188,1	SCUOLA PRIMARIA CASTELLACCIO	Struttura Scolastica	19,8
41	461554,3	4511221,3	SCUOLA PRIMARIA VIA GENNARGENTU	Struttura Scolastica	20,9
42	461626,0	4510667,2	ISTITUTO PROFESSIONALE PER I SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'SOSPITALITÀ ALBERGHIERA	Struttura Scolastica	21,3
43	461999,8	4510586,6	ISTITUTO COMPRENSIVO LATTE DOLCE AGRO	Struttura Scolastica	21,6
44	464142,8	4516364,1	ISTITUTO COMPRENSIVO SORSO	Struttura Scolastica	20,9
45	434823,8	4531981,0	ISTITUTO SCOLASTICO STINTINO	Struttura Scolastica	15,4
46	462651,1	4510173,1	LICEO SCIENTIFICO E LINGUISTICO STATALE G. MARCONI	Struttura Scolastica	22,3
47	463151,1	4509862,0	ISTITUTO COMPRENSIVO MONTE ROSELLO BASSO	Struttura Scolastica	21,6
48	462649,3	4509931,1	CONVITTO ANNESSO PELLEGRINI	Struttura Scolastica	20,9
49	463504,5	4509549,2	SCUOLA ELEMENTARE CIRCOLO DIDATTICO 6	Struttura Scolastica	21,9
50	462768,1	4509441,3	SCUOLA ELEMENTARE N. 6 GRAZIA DELEDDA	Struttura Scolastica	21,5
51	462584,3	4509026,4	ISTITUTO SANT'AGNESE	Struttura Scolastica	21,6
52	462282,0	4508404,7	SCUOLA PRIMARIA FABRIZIO DE ANDRÈ	Struttura Scolastica	21,7
53	462322,7	4507891,6	DIPARTIMENTO SCIENZE BIOMEDICHE	Struttura Scolastica	22,1
54	464663,3	4516151,1	SCUOLA MATERNA SANT'ANNA	Struttura Scolastica	20
55	465419,3	4515040,6	SCUOLA ELEMENTARE E MATERNA MONTIGEDDU	Struttura Scolastica	21,1
56	463969,7	4516426,5	VILLA GAIA	Casa di Cura	19,3
57	464797,9	4516909,8	CENTRO ANZIANI B.V. NOLI ME TOLLERE	Casa di Cura	19,9

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 61 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

*Tabella 3.24: Descrizione delle centraline di qualità dell'aria*

ID	EST WGS84-32N (m)	NORD WGS84-32N (m)	NOME	DISTANZA (km)
CENSS3	446192,5	4518417,5	PORTO TORRES - BIVIO ROSARIO	4,0
CENPT1	450438,4	4520420,5	PORTO TORRES - VIA PERTINI	5,2
CENS12	462093,2	4506763,8	SASSARI – VIA BUDAPEST	22,7
CENS16	464094,2	4508170,8	SASSARI – VIA DE CAROLIS	23,3
CENSS4	448841,4	4520183,5	PORTO TORRES -LOC. PONTE COLOMBO	3,8

### 3.5 Descrizione del contesto industriale di riferimento

#### 3.5.1 Area Industriale di Porto Torres

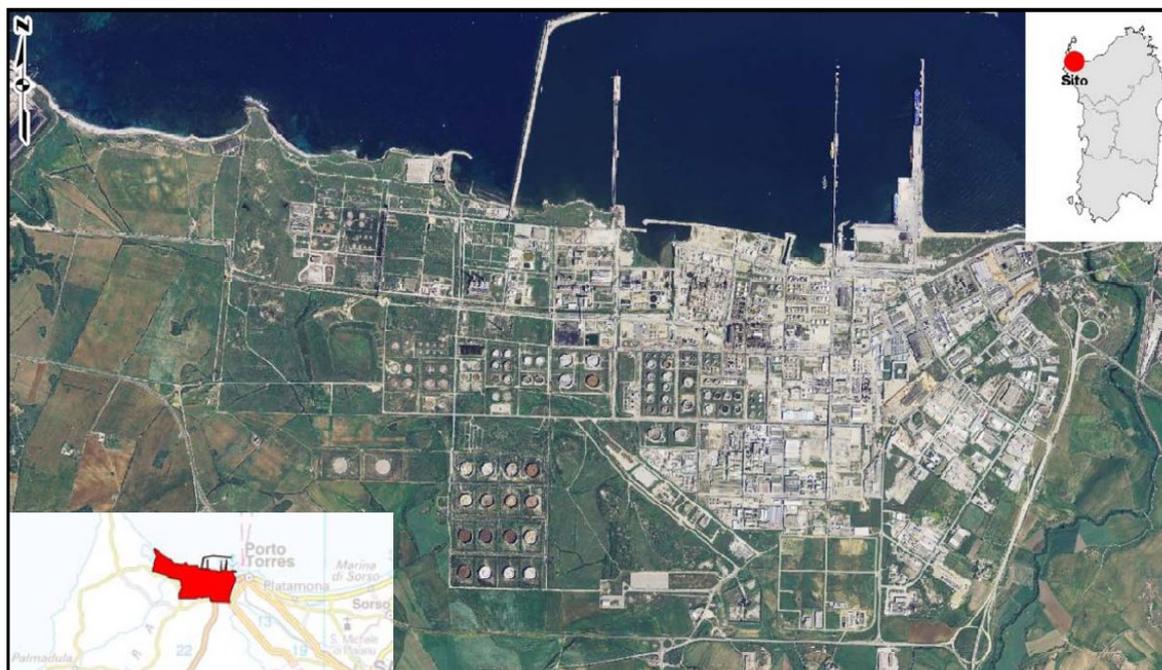
Il progetto si inserisce territorialmente nell'area industriale di Porto Torres, lungo il litorale settentrionale della Sardegna, nell'area industriale compresa tra Sassari, Alghero e Porto Torres.

L'area di sviluppo industriale è delimitata a Nord dalla linea della costa, che si affaccia sul golfo dell'Asinara, ad Est dal Rio Mannu e ad Ovest dallo stagno di Pilo e si estende su circa 2.350 ha di territorio, dei quali 1.280 di proprietà delle società de gruppo ENI. Il territorio è prevalentemente pianeggiante, con alcuni rilievi a Sud dell'insediamento industriale e la quota massima è di circa 30 m s.l.m.

L'area è inoltre ben collega con la principale via di trasporto dell'isola, la strada statale 131 "Carlo Felice", che permette di raggiungere facilmente gli altri porti sardi.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 62 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005



*Figura 3.11: Immagine satellitare del complesso industriale di Porto Torres*

L'opera di industrializzazione chimica in Sardegna fu favorita da una serie di norme, tra gli anni '50 e gli anni '60 del secolo scorso, a favore dello sviluppo del Mezzogiorno.

Nel 1962 il Credito Industriale Sardo finanziò con 883 milioni di Lire i progetti dell'Ing. Nino Rovelli; questa operazione venne sostenuta dalla volontà della regione contenuta nel "Piano di Rinascita" a cui si sommarono ulteriori provvedimenti della cassa per il Mezzogiorno, tra cui la nascita della SIR, Sarda Industria Resine. Con tali risorse Rovelli iniziò a costituire la nascente zona industriale.

Nel 1962 iniziò la produzione su larga scala del fenolo, seguita nel 1964 da cumene e stirene. Nel 1965 iniziò la produzione di etilene mediante steam cracking e nel 1967, in previsione di un sistema produttivo ulteriormente integrato, fu costruita la raffineria Sardoil.

Alla fine degli anni '70 iniziò la terza fase di sviluppo, con la realizzazione degli impianti Cloro e Cloroderivati, del secondo impianto di steam cracking, degli impianti per la produzione di polivinilcloruro, polistirene e polietilene, fino al 1976 anno della realizzazione dell'impianto per la produzione di Fibre Acriliche.

A seguito della crisi industriale che colpì la SIR, nei primi anni '80, lo stabilimento entrò a far parte dell'Enichem, società del Gruppo Ente Nazionale Idrocarburi (ENI), assumendo una configurazione pressoché analoga a quella attuale.

Nel 1986 gli impianti di produzione del Cloruro di Vinile Monomero (CVM) e del PoliVinilCloruro (PVC) vengono ceduti a una joint venture, tra Enichem e l'azienda inglese Imperial Chemical Industries (ICI), diventando società indipendente nel 1995 con la denominazione di European Vinyls Corporation.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 63 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Gli impianti CVM e PVC – gestiti da diverse società che si sono susseguite nel corso degli anni – rimasero in produzione sino al 2009 quando la proprietà era della Vinyls Italia Spa.

Nel 2002 viene fermato in via definitiva l'impianto Cloro-Soda. Nell'aprile del 2003 la società Enichem cambia denominazione sociale in Syndial –Attività diversificate, o, più semplicemente, Syndial. Nello stesso anno, con DM 7 febbraio 2003 viene perimetrato il Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Porto Torres (Fabri & Pasetto, 2021).

Nel gennaio 2007, attraverso la cessione del ramo d'azienda, la società Syndial Spa conferisce alla Polimeri Europa Spa tutti gli impianti produttivi, le “utility” e servizi dello stabilimento. Entrambe le società, conferente e conferitaria, fanno parte del Gruppo ENI.

Nell'ambito della cessione sono rimasti di competenza Syndial gli impianti dismessi, inclusa la loro demolizione, la messa in sicurezza dello stabilimento (barriera idraulica e impianto di trattamento acque di falda), il piano di caratterizzazione, le attività di bonifica delle aree caratterizzate da inquinamento pregresso e l'area delle discariche.

Nel 2009, a causa dell'aumento del costo del dicloroetano, vengono fermati definitivamente gli impianti Vinyls.

Nel 2010 Polimeri Europa, sempre per ragioni di mercato, sospende le produzioni dei due impianti per la produzione di prodotti intermedi, gli impianti Cumene e Fenolo.

Nel corso del 2011, nell'ambito della riconversione industriale del sito nel “più grande e innovativo polo di chimica verde al mondo”, in attuazione degli impegni del “protocollo di intesa per la Chimica Verde a Porto Torres” (Protocollo di intesa per la “chimica verde” a Porto Torres del 26 maggio 2011) sottoscritto dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri il 26 maggio 2011, Polimeri Europa modifica ulteriormente l'assetto produttivo dello stabilimento, con la messa in stato di temporanea inattività dei seguenti altri impianti/unità/sezioni:

- impianto e deposito Etilene;
- impianto Aromatici;
- impianto Polietilene;
- sezioni dell'unità Parco Generale Stoccaggi dedicate alle unità-impianti inattivi;
- sezioni dell'unità Distribuzione Fluidi dedicate alle unità-impianti inattivi.

Con tale protocollo nell'aprile 2012 Polimeri Europa cambia denominazione in Versalis Spa e nel luglio 2012 Versalis comunica la fermata definitiva delle sopraccitate unità in stato di inoperosità temporanea, inclusi gli impianti cumene e fenolo, già inoperosi dal 2010.

Nel 2012, a seguito della costituzione della joint venture tra Versalis e Novamont Spa, denominata Matrica Spa, nell'ambito del protocollo viene avviato il cantiere per la realizzazione di una bioraffineria di terza generazione. Nel Progetto della

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 64 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

bioraffineria erano ricompresi sette impianti per la produzione di intermedi chimici biodegradabili ottenuti a partire da scarti dell'agricoltura e oli vegetali.

Nel 2014 vennero completati i primi due impianti per la produzione di bio-monomeri e biolubrificanti mentre i lavori per la realizzazione dei restanti impianti non sono mai iniziati. Negli anni 2014 e 2015 vengono fermati gli impianti di frazionamento dell'aria e di produzione di acqua demineralizzata; tali "utility" vengono oggi fornite dalla Società Italiana Acetilene e Derivati (SIAD) e da Eni Rewind rispettivamente.

### 3.5.2 Sito di Interesse Nazionale (S.I.N.) di Porto Torres

Il Sito di Interesse Nazionale (S.I.N.) di Porto Torres, identificato con la sigla "SIN 49", istituito con l'articolo 14 della Legge 31 luglio 2002 n. 179, è situato nel comprensorio nord-occidentale della Sardegna, si sviluppa a ridosso del Golfo dell'Asinara (area protetta), a ponente della città di Porto Torres e si estende sul territorio dei comuni di Porto Torres e Sassari, per una superficie complessiva di oltre 4500 ha. L'area perimetrata del S.I.N., di superficie complessiva pari a oltre 4600 ettari, è suddivisa in: circa 1870 ettari di aree a terra e circa 2740 ettari di aree a mare e include aree pubbliche e aree private (nel SIN operano oltre 140 soggetti privati). Le aree a terra del SIN comprendono:

- l'area vasta dell'ex Stabilimento Petrolchimico, estesa su circa 1100 ettari;
- l'area della Centrale Termoelettrica di Fiume Santo, estesa su circa 140 ettari;
- altre aree a destinazione industriale, estese su circa 500 ettari, dove ricadono impianti attivi e dismessi di varia natura (industrie chimiche, meccaniche, stabilimenti di laterizi), tra cui le aree del Consorzio Provinciale Industriale di Sassari: aree libere consortili, discarica consortile, depuratore consortile, per un totale di circa 250 ettari.

### 3.5.3 Sintesi della Storia produttiva del SIN

L'area agricola posta ad Ovest di Porto Torres è stata destinata ad un uso industriale a partire dagli anni '60, con l'insediamento di impianti per la chimica di base a partire dal greggio.

A partire dal 1964 la SIR (Sarda Industrie Resine, facente capo al gruppo Società Italiana Resine) avvia l'impianto di fenolo-acetone e quelli di cumene e stirolo e, a seguire, il primo steam-cracking per la produzione autonoma di etilene. Nel 1967 è avviata la raffineria Sardoil. Sul finire degli anni Sessanta sono realizzati ulteriori impianti, con l'introduzione di nuove produzioni di materie plastiche, dal PVC al polistirolo, al polietilene.

All'inizio degli anni '80 il polo petrolchimico passa sotto il controllo dell'ENI (Ente Nazionale Idrocarburi), che avvia la dismissione di numerosi impianti, alcuni dei quali poi demoliti (nel 1981 chiude la raffineria Sardoil), e la vendita di rami d'azienda ad altre Società o a controllate del gruppo (Versalis, già Polimeri Europa, e Syndial).

Parallelamente al declino dell'industria chimica, si sviluppa il polo elettrico della centrale termoelettrica di Fiume Santo (prima Enel, poi Endesa, E.On. e infine Fiume Santo S.p.A. di proprietà del gruppo EPH).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 65 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

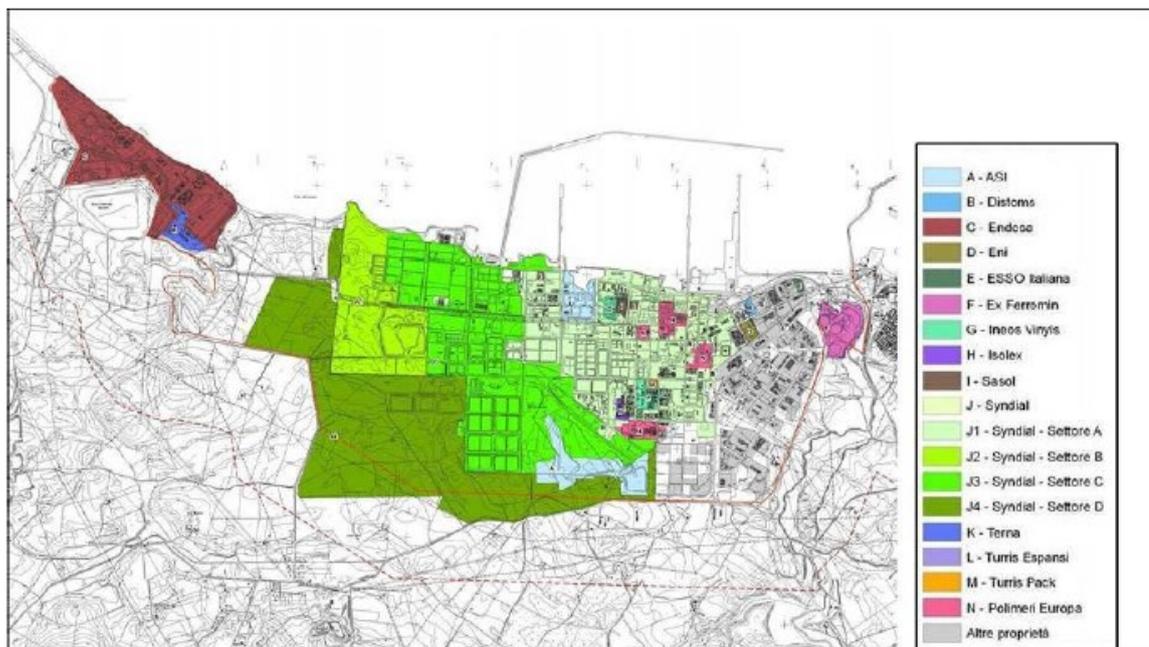


Figura 3.12: Assetto produttivo del SIN (da Puggioni, tesi PhD)

#### 3.5.4 Descrizione del Porto di Porto Torres

Il porto di Porto Torres è uno dei tre principali porti della Sardegna ed è classificato nella categoria, I classe (porto, o specifiche aree portuali, di rilevanza economica internazionale) rientrante nell'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna, secondo il Riordino della Legislazione in materia portuale della Legge N.84 del 28 Gennaio 1994 (con la Legge di Bilancio 2018-art.1, comma 577, L.27 dicembre 2017, n. 205, a decorrere dal 1° gennaio 2018).

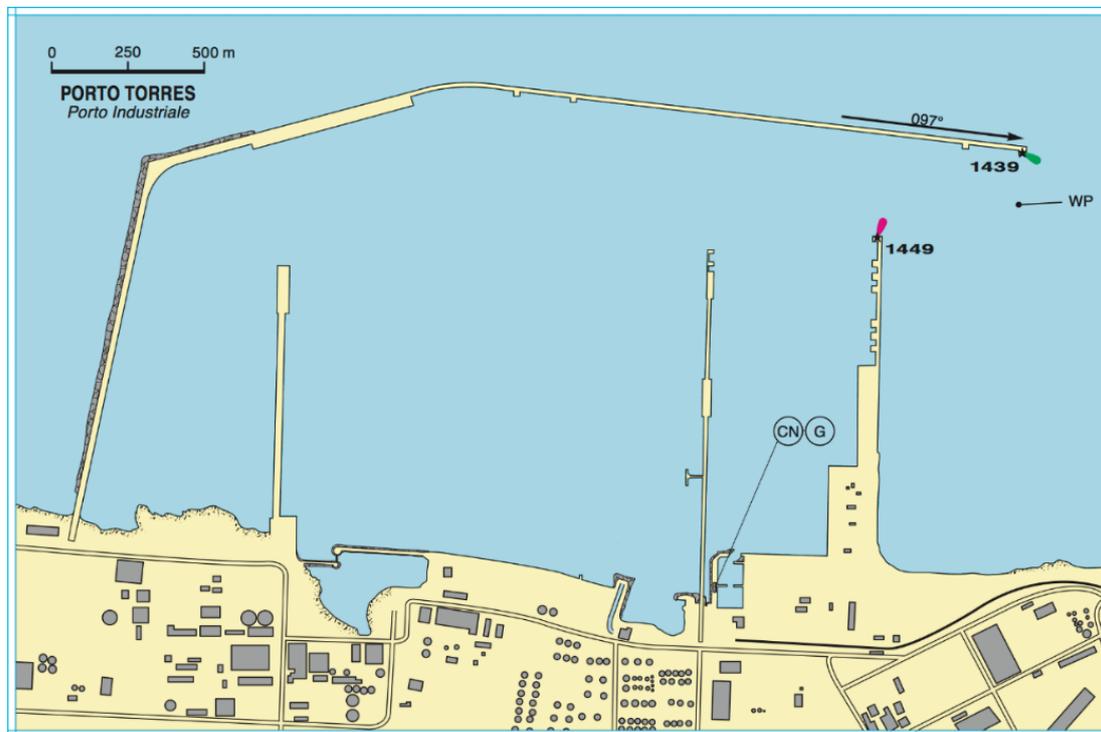
Il porto è inoltre comprensivo, ai sensi del DM 7 aprile 1999, sia dell'ambito industriale che di quello commerciale.

L'ambito portuale è delimitato per la parte mare, dai seguenti punti:

- Fanale rosso E.F. 1449 (molo di levante del bacino industriale)
- Lat.40°50',54" N – Long. 008° 22',45" E
- Fanale verde E.F. 1439 (diga foranea del bacino industriale)
- Lat.40°51',00" N – Long. 008° 23',5" E

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 66 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005



*Figura 3.13: Ambito portuale di Porto Torres*

È presente, in ambito portuale, un'attività industriale soggetta alla normativa in materia di prevenzione di rischi di incidente rilevante, costituita dallo stabilimento gestito da Versalis, con due pontili in concessione:

- Pontile n. 1 – carichi liquidi (operativo);
- Pontile n. 2 – carichi secchi (dismesso).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 67 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005



Figura 3.14: Porto Industriale di Porto Torres (CIP Sassari)

Presso il pontile n. 1 sono, attualmente, operative quattro piattaforme con otto accosti per l'ormeggio di navi cisterna che trasportano prodotti petroliferi e chimici. È, inoltre, presente sul territorio un'attività di rilevanza strategica per il settore dell'approvvigionamento di energia, costituita dalla Centrale Termoelettrica di Fiume Santo della Società EP, con un tratto di banchina in concessione presso la diga foranea del bacino industriale, ove è presente l'accosto per l'ormeggio di navi carboniere.

Il Molo di Levante del bacino industriale (c.d. molo ASI) è attrezzato con tre accosti, normalmente utilizzati per l'ormeggio di portarinfuse secche e di navi traghetto in servizio di linea.

Presso il molo ASI è presente, inoltre, un'attività cantieristica situata sul piazzale in concessione, il cui ormeggio prospiciente viene normalmente utilizzato per le operazioni di alaggio e varo di imbarcazioni da diporto. Presso la stessa banchina vengono saltuariamente ormeggiate navi di piccolo tonnellaggio che trasportano granaglie e materiale alla rinfusa.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 68 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

#### 4 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Nei paragrafi successivi si riportano le stime effettuate precisando che i risultati relativi alla stima degli impatti ha condotto a considerare come unica via di esposizione di rilievo quella inalatoria, considerata la via principale e ritenuta possibile per tutti gli inquinanti selezionati, escludendo un possibile impatto della via orale per inquinamento dell'acqua e del suolo, in ragione delle valutazioni di seguito riportate.

L'esposizione della popolazione per via orale dovuta all'inquinamento delle matrici suolo e acqua può derivare principalmente dall'ingestione di acqua e dall'utilizzo di alimenti coltivati o di origine animale da allevamenti in zone dove, verosimilmente, si sono verificate le ricadute degli inquinanti emessi in aria.

Nel caso di Porto Torres l'acqua potabile viene fornita da fonti distanti e che non hanno relazione con la zona del SIN: tale modalità di esposizione può quindi essere esclusa.

Per quanto riguarda gli alimenti di origine animale e vegetale, si evidenzia che le principali ricadute di inquinanti generate in fase di esercizio del Terminale non interessano aree agricole e/pascoli.

Si rimanda per maggiori approfondimenti alle considerazioni effettuate al successivo Paragrafo 4.2 e al Capitolo 7.

Si precisa infine, che per quanto concerne l'impatto del rumore in fase di esercizio, sulla base delle considerazioni effettuate nelle valutazioni previsionali acustiche (si veda anche lo Studio Previsionale di Impatto Acustico (Esercizio) – Doc. No. 001-ZX-E-85017 – riportato in Annesso C allo Studio di Impatto Ambientale), si può evincere che in corrispondenza dei principali ricettori/aree frequentate, i livelli sonori saranno tali da non comportare alcun effetto sulla salute e sempre in linea con i limiti del piano di classificazione acustica di Porto Torres.

##### 4.1 Fase di Cantiere

Durante la fase di cantiere i principali impatti sono da ricondursi a:

- Emissioni in atmosfera:
  - emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi impegnati nelle attività di costruzione,
  - emissioni di polveri in atmosfera da traffico mezzi e costruzioni/demolizioni,
  - emissioni in atmosfera connesse al traffico terrestre indotto;
- Emissioni sonore:
  - emissioni sonore da mezzi e macchinari,
  - emissione di vibrazioni per utilizzo di mezzi e macchinari,
  - emissioni sonore da traffico terrestre indotto.

Per quando concerne le emissioni in atmosfera, le valutazioni condotte nello SIA hanno evidenziato un impatto di significatività bassa sulla qualità dell'aria, che sarà ulteriormente limitata in virtù delle misure di mitigazione che si prevede di adottare.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 69 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Si evidenzia infatti che, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi durante le attività, si opererà evitando di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti.

I mezzi utilizzati saranno rispondenti alle più stringenti normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e saranno costantemente mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione delle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- copertura dei cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere con teli nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso;
- utilizzo di barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere (ove necessario);
- evitare le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;
- controllo delle modalità di movimentazione/scarico degli inerti;
- controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;
- adeguata programmazione delle attività.

Si stima che la bagnatura delle piste durante le attività di cantiere e la riduzione della velocità dei mezzi possa ridurre di circa il 40-50% le emissioni di polveri (stima estrapolata dal documento "Fugitive Dust Handbook" del Western Regional Air Partnership – WRAP del 2006).

Per quanto concerne le emissioni sonore, associate alla realizzazione delle opere, le valutazioni condotte nello SIA hanno evidenziato un impatto di significatività bassa per quanto concerne le attività di cantiere ed il traffico indotto. Durante le attività di cantiere saranno infatti rispettati i limiti di immissione previsti dal DPCM 1° Marzo 1991, inoltre la durata del fattore perturbativo sarà limitata e con una scala spaziale limitatamente estesa, in quanto le emissioni sonore saranno percepibili entro le immediate vicinanze del sito di intervento.

Al fine di limitare ulteriormente l'impatto saranno comunque implementate le seguenti misure di mitigazione:

- posizionamento delle sorgenti di rumore in una zona defilata rispetto ai recettori, compatibilmente con le necessità di cantiere;
- mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi;
- realizzazione delle attività di costruzione prevalentemente in fascia diurna;
- controllo delle velocità di transito dei mezzi;
- evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 70 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Per quanto riguarda infine le componenti ambiente idrico e suolo e sottosuolo, si evidenzia che le modalità controllate con cui verranno gestiti gli scarichi idrici legati alle attività di cantiere, così come l'adozione di adeguati accorgimenti finalizzati alla prevenzione di fenomeni accidentali di contaminazione dell'ambiente idrico e del suolo e sottosuolo, portano a valutare gli impatti associati come bassi/non significativi.

Dati il contesto in cui avverranno le attività di cantiere (banchina esistente nel porto industriale/commerciale di Porto Torres, inserita in un contesto fortemente industriale, ad una distanza minima di circa 3 km da aree che non ricadano all'interno del perimetro dell'area industriale e a oltre 3,5 km dall'abitato di Porto Torre) e le valutazioni sopra effettuate è possibile ritenere che gli impatti sulle componenti ambientali sopracitate e, conseguentemente, sulla salute della popolazione, siano da ritenersi non significativi.

## 4.2 Fase di Esercizio

Le analisi condotte nell'ambito dello SIA hanno evidenziato che gli impatti ambientali che possono determinare potenziali effetti sulla salute della popolazione sono essenzialmente riconducibili alle emissioni in atmosfera connesse all'esercizio del Terminale ed al traffico navale connesso, di cui si riporta una sintesi delle valutazioni condotte nel seguente Paragrafo.

Gli impatti sul clima acustico non risultano tali da determinare rischi significativi per la salute della popolazione in considerazione del fatto che le emissioni del Terminale risultano sempre inferiori ai limiti di zona e che saranno percepibili entro un'area contenuta intorno allo stesso. Durante l'esercizio dell'impianto sarà inoltre implementato il programma di periodica manutenzione delle apparecchiature, finalizzato anche a garantire il mantenimento dei valori garantiti dal fornitore.

Anche il rischio di inquinamento di acque e suolo/sottosuolo durante l'esercizio del Terminale non risulta significativo in virtù delle modalità di gestione controllata degli scarichi.

Il Terminale di Porto Torres sarà inoltre dotato di idonee procedure volte alla gestione delle emergenze, al fine di evitare o minimizzare gli impatti sull'ambiente ed i rischi per la salute e la sicurezza del personale.

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

Ai fini della valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria connessi all'esercizio del Terminale è stato condotto uno studio modellistico dedicato (si veda anche il Doc. No. 001-ZA-E-85016, riportato in Annesso B al SIA), di cui si riporta una sintesi nel seguito.

#### 4.2.1.1 Quadro sintetico delle attività e dettaglio sulla stima dei valori emissivi

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 della FSRU per la generazione elettrica principale;

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 71 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

- le emissioni delle metaniere / bettoline in avvicinamento al terminale (a partire dalla zona di rada) e nelle successive fasi di accosto, scarico, disormeggio e allontanamento;
- le emissioni dei rimorchiatori che saranno operativi durante le fasi di avvicinamento, accosto, disormeggio e allontanamento delle metaniere.

Per i motori della FSRU, sono state simulate le emissioni di NO<sub>x</sub> e polveri (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> ipotizzando conservativamente le emissioni totali di polveri per entrambi i parametri), con riferimento ai valori limite emissivi riportati nella seguente tabella. Si evidenzia che per i motori della FSRU non sono state prese in considerazione emissioni di SO<sub>2</sub>, in quanto queste si ritengono trascurabili data l'alimentazione a gas naturale. Anche in merito alle emissioni di CO non sono stati effettuati approfondimenti modellistici, dal momento che le quantità emesse sono state ritenute a priori trascurabili con riferimento ai valori di concentrazione al suolo attesi (dell'ordine dei µg/m<sup>3</sup>) rispetto ai valori limite / di riferimento applicabili (dell'ordine dei mg/m<sup>3</sup>). Analogamente, data la tipologia di alimentazione si ritengono nulle/trascurabili anche le emissioni di inquinanti quali Composti Organici Volatili Non Metanici (NMVOC), Diossine e Furani (PCDD/F), Metalli Pesanti e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).

Tabella 4.1: Caratteristiche e Dati Emissivi del Generatore di bordo

PARAMETRO	UM	VALORE
Potenza Termica	MW <sub>th</sub>	11 <sup>(1)</sup>
Volume Gas di Scarico	m <sup>3</sup> /h	52.540 <sup>(2)</sup>
Concentrazione NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	190 <sup>(3)</sup>
Concentrazione CO	mg/Nm <sup>3</sup>	240 <sup>(3)</sup>
Concentrazione di Particolato	mg/Nm <sup>3</sup>	50 <sup>(3)</sup>
Concentrazione SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	- <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>

(1) Potenza termica riferita al singolo motore

(2) Dato riferito al funzionamento dei motori della FSRU al 100% del carico

(3) Valori limite emissivi ex D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., punto 3, parte III, Allegato I alla Parte V, associati a motori fissi costituenti medi impianti di combustione nuovi alimentati a combustibili gassosi, riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 15%.

(4) Nel caso di alimentazione a gas naturale le emissioni di SO<sub>2</sub> sono ritenute nulle/trascurabili. In tal senso si evidenzia che, per la tipologia di sorgenti di cui alla precedente nota (2), la normativa riporta un valore limite emissivo pari a 15 mg/Nm<sup>3</sup>, specificando però che tale valore si considera sempre rispettato nel caso di utilizzo di gas naturale.

Per le metaniere, alimentate a gas naturale, sono state prese in considerazione le emissioni di NO<sub>x</sub>. Anche in questo caso, valgono considerazioni analoghe a quelle dei motori della FSRU sulla trascurabilità delle emissioni di SO<sub>2</sub>, NMVOC, PCDD/F, Metalli Pesanti e IPA. Il dato sulle emissioni di CO non è stato considerato in quanto non disponibile per la tipologia di mezzo; anche in questo caso, si ritiene comunque che il relativo contributo in relazione alle ricadute in atmosfera possa essere ritenuto trascurabile rispetto ai valori limite / di riferimento applicabili.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 72 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 4.2: Caratteristiche e Dati Emissivi Navi metaniere cargo da 75.000 m<sup>3</sup>

DATO	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Potenza motore principale	kW	14.300
Potenza motori ausiliari	kW	3.000
Emissioni NOx (fase di navigazione / manovra)	g/s	9
Emissioni NOx (fase di stazionamento / scarico)	g/s	2

Tabella 4.3: Caratteristiche e Dati Emissivi Navi metaniere cargo da 30.000 m<sup>3</sup>

DATO	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Potenza motore principale	kW	8.015
Potenza motori ausiliari	kW	2.130
Emissioni NOx (fase di navigazione / manovra)	g/s	6
Emissioni NOx (fase di stazionamento / scarico)	g/s	2

Tabella 4.4: Caratteristiche e Dati Emissivi Navi Bunkering vessel da 4.000 m<sup>3</sup>

DATO	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Potenza motore principale	kW	4.500
Potenza motori ausiliari	kW	2.130
Emissioni NOx (fase di navigazione / manovra)	g/s	3,1
Emissioni NOx (fase di stazionamento / scarico)	g/s	2

Per i rimorchiatori, per i quali si è considerata un'alimentazione a Marine Diesel Oil (MDO), oltre al dato emissivo di NOx, sono state considerate le emissioni di polveri (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), SO<sub>2</sub>, NMVOC, Metalli Pesanti (Cd, As, Pb, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn), IPA (Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)antracene, Chrisene, Perilene, Benzo(b)-fluorantene, Benzo(k)-fluorantene, Benzo(a)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Benzo(g,h,i)perilene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene) e PCDD/F (valutati in termini di TEQ 2,3,7,8-TCDD), mentre per il CO valgono considerazioni analoghe a quelle per FSRU e metaniere. In particolare, si evidenzia che:

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 73 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

- per le emissioni di NOx, particolato (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), SO<sub>2</sub>, PCDD/F, Metalli Pesanti e IPA, in mancanza di una fonte più specifica per la tipologia di mezzi, si è fatto riferimento ai valori forniti dal documento “EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – International maritime navigation, international inland navigation, national navigation (shipping), national fishing, military (shipping), and recreational boats - Update Dec. 2021”, prendendo a riferimento i valori emissivi relativi ai mezzi navali alimentati a MDO. Per NOx, particolato e NMVOC è stato possibile considerare il fattore emissivo Tier 3 relativo alle fasi di manovra e stazionamento (mezzo “High Speed Diesel” alimentato a MDO); Per gli altri inquinanti, in mancanza di un fattore emissivo più specifico, sono stati considerati invece i fattori emissivi Tier 1 (che non identificano la fase di manovra);
- per le emissioni di PM<sub>2,5</sub> si è inoltre ipotizzato che le stesse siano pari a circa l’85% delle emissioni di PM<sub>10</sub>, come suggerito con riferimento ai fattori emissivi “Tier 2” del sopra citato documento EMEP/EEA;
- per le emissioni di IPA, in mancanza di fattori emissivi più specifici, la stima è stata ottenuta considerando:
- un fattore emissivo espresso in B(a)P equivalenti pari a 0.0404 mg/L desumibile dalla sezione “PAH Emissions from Ships” del documento “An Overview: Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Emissions from the Stationary and Mobile Sources and in the Ambient Air” (Cheruyiot et al., 2015),
  - la speciazione media rintracciabile nelle sopra citate Linee Guida EMEP/EEA 2019 e richiamata nella tabella seguente (dato che le componenti > 0 sommano complessivamente al 97%, il restante 3% è stato ripartito tra le specie indicate in tabella con media nulla),
  - per il passaggio dalle emissioni in B(a)P equivalenti a quelle dei singoli IPA emessi dai rimorchiatori, i potenziali di tossicità equivalente rintracciabili in letteratura per le suddette sostanze (si vedano: “ATDSR, 2022” e “Desert Research Institute, 2017”). Si evidenzia che ai fini delle successive analisi modellistiche sono state prese in considerazione le specie IPA per le quali la “Banca dati ISS-INAIL - Rev. Marzo 2018” fornisce i relativi valori di riferimento per la valutazione del rischio tossicologico (RfC) e/o cancerogeno (UR) rintracciabile nel documento relativo alla Valutazione di Impatto Sanitario (Documento 001-ZA-E-85018).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 74 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 4.5: Speciazione media IPA nei mezzi navali (Fonte: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019, Last Update December 2021)

Species	Average (%)	Range (%)
Phenanthrene	37	32-54
Anthracene	1	0-2
Fluoranthene	11	9-15
Pyrene	14	12-20
3,6-dimethylphenanthrene	4	3-5
Triphenylene	12	9
Benzo(b)-fluorene	6	2-19
Benzo(a)anthracene	2	0-2
Chrysene	5	3-9
Benzo(e)-pyrene	2	0
Benzo(j)fluoranthene	0	0
Perylene	0	0-3
Benzo(b)-fluoranthene	1	0-2
Benzo(k)-fluoranthene	0	0
Benzo(a)pyrene	0	0
Dibenzo(a,j)anthracene	0	0-1
Dibenzo(a,l)pyrene	0	0
Benzo(g,h,i)perylene	1	0-2
Dibenzo(a,h)anthracene	1	0-6
Ideno(1,2,3-c,d)pyrene	0	0-1
3-methyl-cholanthrene	0	0
Anthanthrene	0	0

Source: Lloyd's Register, 1995

Tabella 4.6: Caratteristiche e Dati Emissivi del singolo rimorchiatore

DATO	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Emissioni di NOx (durante fasi di avvicinamento e manovra metaniere)	g/s	8,5
Emissioni di Particolato (durante fasi di avvicinamento e manovra metaniere)	g/s	0,27
Emissioni di SO <sub>2</sub> (durante fasi di avvicinamento e manovra metaniere)	g/s	3,25

Nei paragrafi successivi vengono discussi i risultati ottenuti, che sono stati valutati con riferimento ai valori limite di qualità dell'aria vigenti stabiliti dalla normativa nazionale (D.Lgs. 155/2010).

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

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 75 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

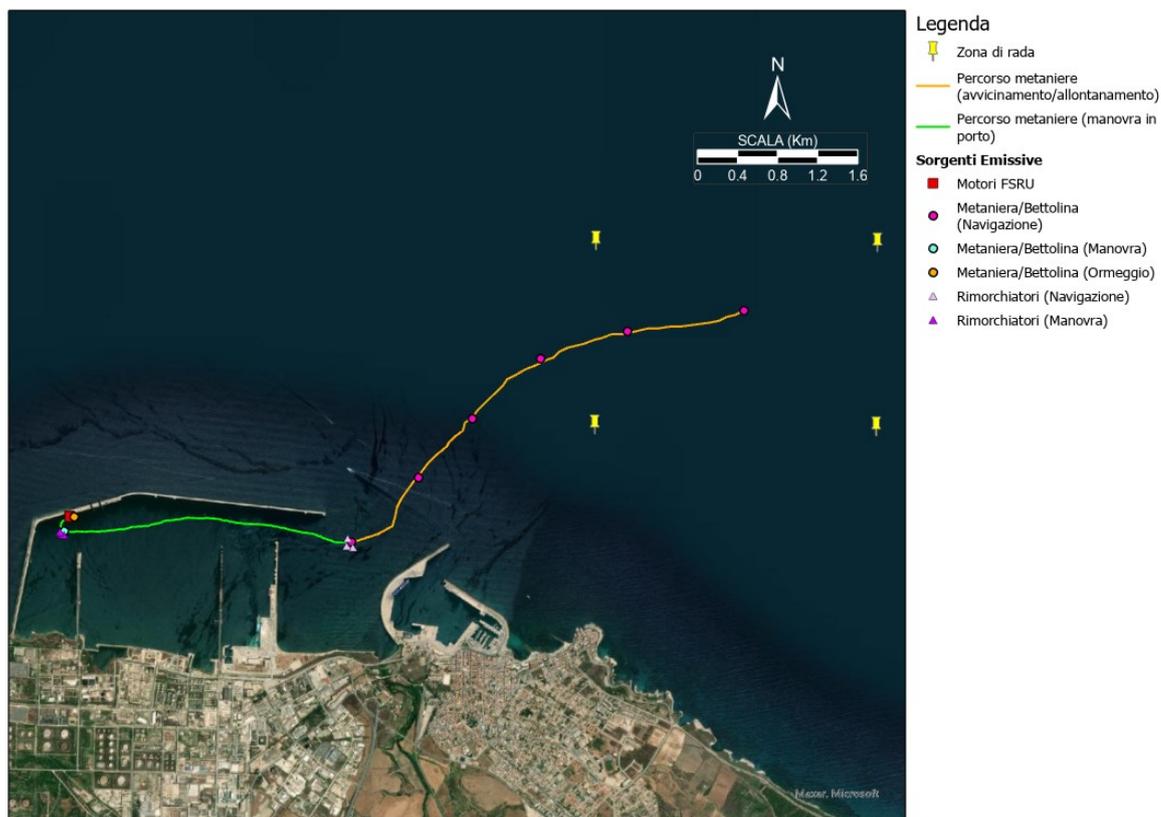


Figura 4-1: Ubicazione delle sorgenti emissive considerata per le simulazioni

#### 4.2.1.2 Descrizione del Modello Calpuff

Il presente studio 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, nonché quelle legate ad ambienti marino-costieri come quello d'interesse, caratterizzati da una diversa influenza delle caratteristiche del terreno (orografia e uso suolo) nel passaggio da ambiente marino a terrestre. CALPUFF è pertanto un modello appropriato per le analisi nel contesto in esame.

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

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 76 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

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:

- 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.

Un diagramma di processo e delle informazioni necessarie per effettuare simulazioni di dispersione con CALMET/CALPUFF è rappresentato nella figura seguente.

### CALPUFF MODELING SYSTEM

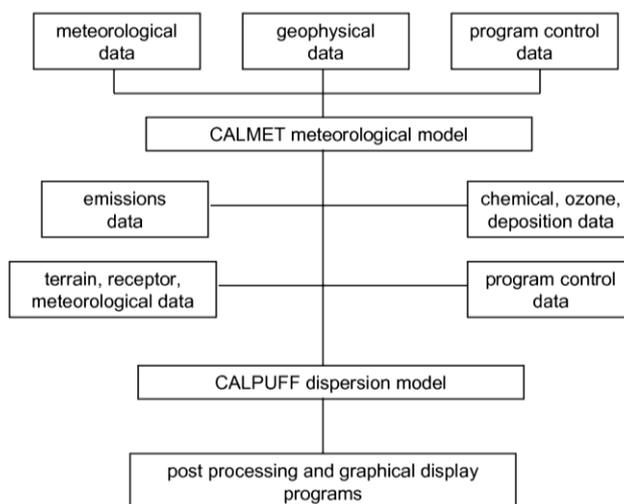


Figura 4.2: Schematizzazione del sistema modellistico CALMET/CALPUFF

Lo studio modellistico relativo alla dispersione degli inquinanti in atmosfera rilasciati durante le attività legate alla fase di esercizio del Terminale FSRU di Porto Torres è stato condotto sulla base di stime di emissioni di NO<sub>x</sub>, polveri e delle altre sostanze analizzate secondo standard internazionali consolidati.

Inoltre, gli studi modellistici sono stati condotti secondo le ipotesi più conservative sia in termini di fattori di emissione sia in durata delle attività.

Si precisa che, ai fini del confronto con i limiti di legge per la protezione della salute umana, è stato necessario definire il rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>, che può variare in funzione di molti fattori, quali le concentrazioni dei rispettivi inquinanti e la presenza di ozono.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 77 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Nel presente studio è stato fissato un rapporto  $NO_2/NO_x$  pari a 1, valore fortemente cautelativo.

Analogamente, per quanto riguarda le emissioni dai motori della FSRU, con approccio cautelativo le emissioni di polveri sono state interamente assimilate alla frazione di particolato fine  $PM_{10}$  ai fini del confronto delle ricadute con i valori limite per la protezione della salute umana. Per i motori della FSRU, le emissioni di  $PM_{2,5}$  sono state conservativamente assunte pari a quelle del  $PM_{10}$ . Come indicato nel precedente Par. 4.2.1.1, per le emissioni di  $PM_{2,5}$  associate ai rimorchiatori si è invece ipotizzato che le stesse siano pari a circa l'85% delle emissioni di  $PM_{10}$ , come suggerito con riferimento ai fattori emissivi "Tier 2" del sopra citato documento EMEP/EEA.

#### 4.2.1.3 Ipotesi Modellistiche

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

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

L'area oggetto dello studio modellistico è centrata in corrispondenza del Terminale di Porto Torres 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.

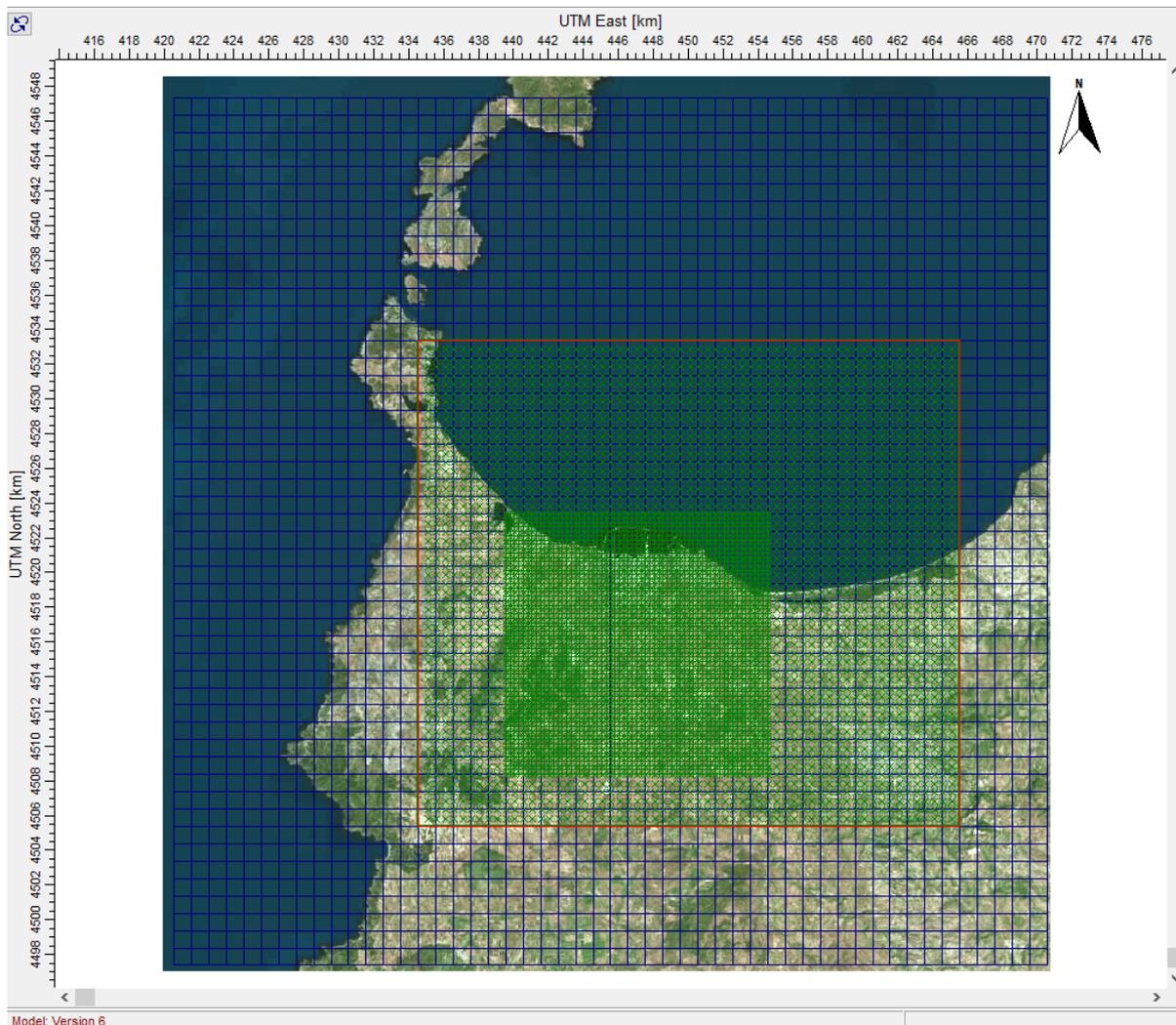
Per il calcolo previsionale delle ricadute al suolo, è stato utilizzato CALPUFF selezionando un'area di circa 31 km x 28 km, tale da ricomprendere i ricettori potenzialmente più esposti. Le simulazioni sono state eseguite considerando una griglia di 500 m, infittita a 250 m nella porzione di territorio interessata dai maggiori livelli di ricaduta.

Ai fini della simulazione modellistica, è stata considerata inoltre l'orografia dell'area, nonché le caratteristiche in termini di uso del suolo (aree urbane, agricole, vegetate, marine, ecc.).

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>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 78 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005



#### LEGENDA

-  Dominio meteorologico
-  Dominio di simulazione
-  Griglia di calcolo

*Figura 4.3: 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, rappresentativa delle condizioni anemologiche in corrispondenza dell'area di ubicazione del Terminale.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 79 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

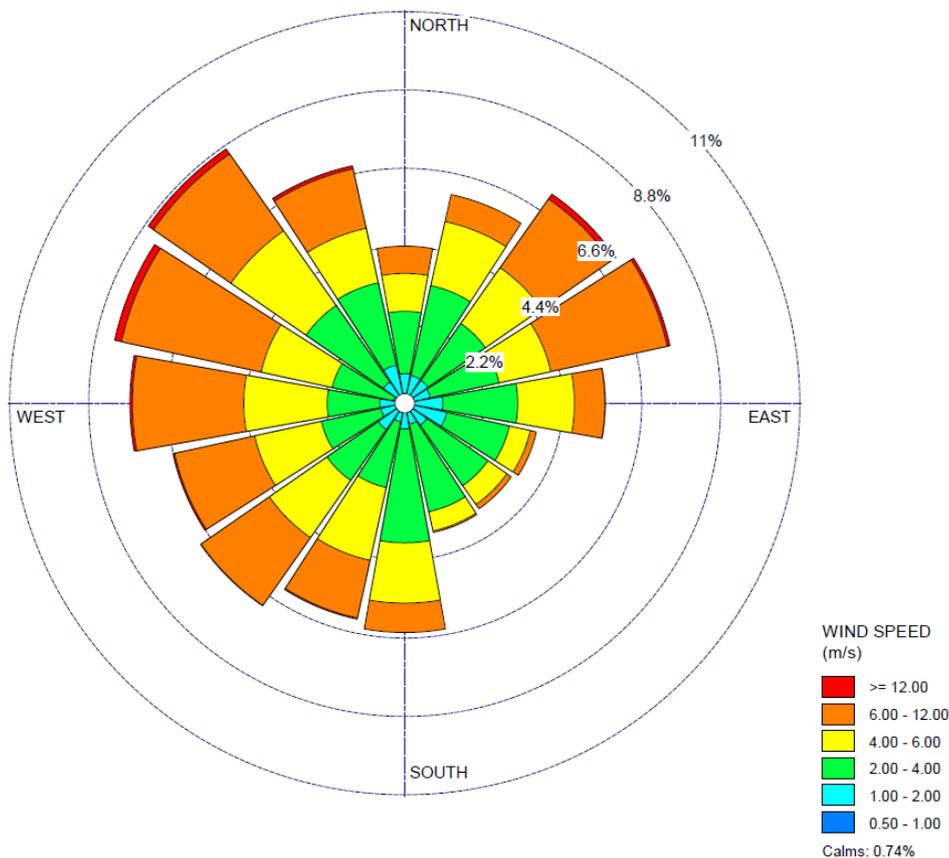


Figura 4.4: Rosa dei venti a 10 m dal suolo in prossimità del Terminale di Porto Torres, ricostruita a partire dai dati WRF del 2021

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>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 80 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

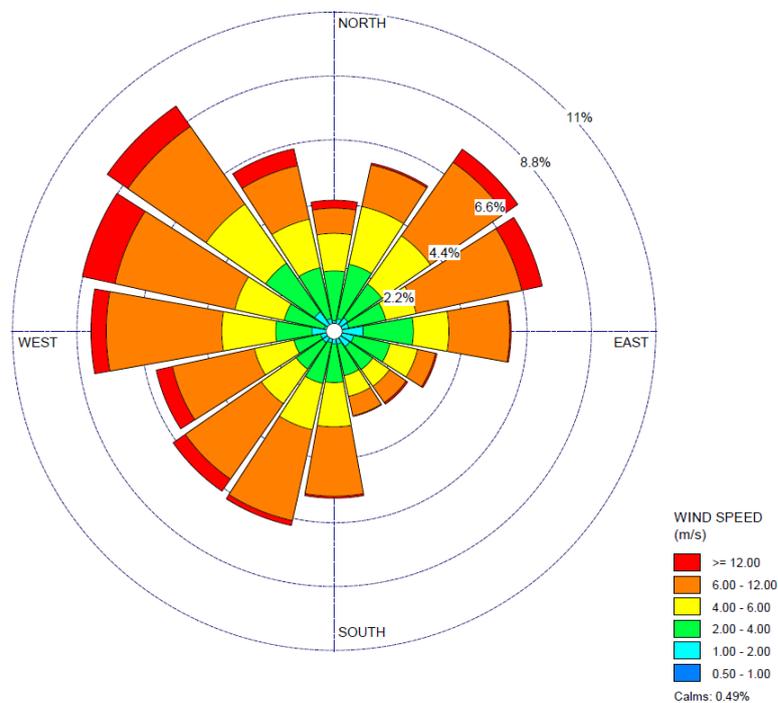


Figura 4.5: Rosa dei venti a 60 m dal suolo in prossimità del Terminale di Porto Torres, ricostruita a partire dai dati WRF del 2021

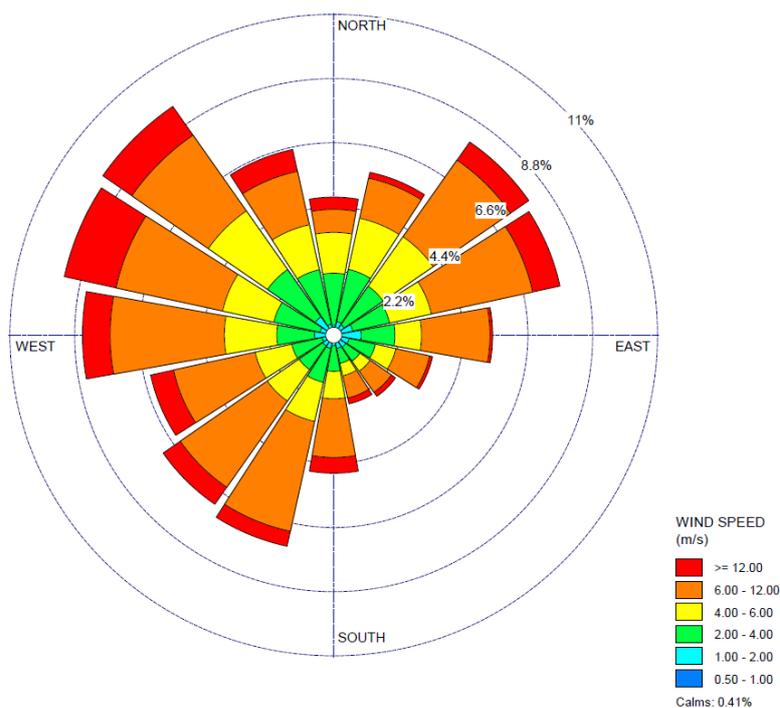


Figura 4.6: Rosa dei venti a 120 m dal suolo in prossimità del Terminale di Porto Torres, ricostruita a partire dai dati WRF del 2021

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 81 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

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.

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 giornaliero e medio annuo descritti nei paragrafi seguenti.

#### 4.2.1.3.1 Scenario massimo

Lo scenario 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:

- 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 pari a 75.000 m<sup>3</sup>. Sono stati inoltre considerati No. 3 rimorchiatori, che saranno operativi durante le fasi di avvicinamento, accosto, disormeggio e allontanamento della metaniera;
- considerando a inizio giornata circa 30 minuti di navigazione della metaniera dal punto di rada all'ingresso del porto. Dalla presa in carico dei rimorchiatori all'ingresso del porto, si stimano circa altri 30 minuti per il transito della metaniera fino alla FSRU e un'altra ora circa per l'ormeggio;
- analogamente, considerando a fine giornata 1 ora circa per il disormeggio, 30 minuti circa per il transito della metaniera dalla FSRU all'ingresso del porto e altri 30 minuti circa per l'allontanamento della metaniera (fino al punto di rada);
- durata della fase di attracco della metaniera senza scarico pari a circa 8 ore giornaliere (4 ore dopo l'ormeggio e 4 ore prima del disormeggio);
- 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. In particolare:

- 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 ottenuti a partire dalla potenza elettrica del motore principale e dei motori ausiliari (desunti da scheda tecnica di metaniera avente capacità di stoccaggio

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 82 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

similare e riportati nella precedente Tabella 4.2) e considerando un fattore emissivo di NO<sub>x</sub> pari a circa 2,3 g/kWh desumibile dalla letteratura di settore (in particolare, si veda il documento “TNO-RPT-2011-00166: Environmental and Economic aspects of using LNG as a fuel for shipping in The Netherlands”, Verbeek et al., 2011);

- Per le emissioni dei rimorchiatori, valgono le considerazioni riportate nel precedente Paragrafo 4.2.1.1.

Nella successiva tabella si riportano i valori caratteristici delle sorgenti utilizzate nella simulazione del presente scenario massimo. Si evidenzia che le valutazioni modellistiche condotte per lo scenario massimo hanno riguardato esclusivamente i macroinquinanti (NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> e SO<sub>2</sub>), in quanto le valutazioni per i restanti parametri indicati in tabella sono riconducibili alla sola media annua, valutata con riferimento allo scenario medio descritto nel paragrafo successivo.

*Tabella 4.7: Sorgenti e caratteristiche emissive (scenario massimo)*

Sorgente	Altezza emissione [m]	Diametro emissione [m]	Temperatura emissione [°K]	Velocità effluente [m/s]	Fase emissiva	Inquinante	Flusso emissivo [g/s]
Singolo motore FSRU	30	0,7	631	38	Marcia	NO <sub>x</sub>	1,87
						Particolato (PM <sub>10</sub> = PM <sub>2,5</sub> )	0,49
Metaniera 75.000 m <sup>3</sup>	40	1,0	633	35	Navigazione/Manovra	NO <sub>x</sub>	9,14
					Scarico GNL	NO <sub>x</sub>	1,92
Rimorch. (Singolo)	24	1,0	673	25	Navigazione/Manovra	NO <sub>x</sub>	8,45
						PM <sub>10</sub>	0,27
						PM <sub>2,5</sub>	0,23
						SO <sub>2</sub>	3,25
						NM VOC	0,89
						B(a)P equiv.	9,04E-06
						B(a)P	3,73E-08
						ID(1,2,3,cd)Pirene	4,08E-07
						Benzo(k)Fluorantene	3,73E-07
						Benzo(b)Fluorantene	1,12E-06
						Fenantrene	2,92E-03
						Antracene	7,90E-06
						Fluorantene	9,86E-04
						Pirene	1,25E-03
						Benzo(a)antracene	2,02E-06
						Crisene	5,06E-05
Perilene	3,73E-05						
Dibenzo(a,l)pirene	4,48E-09						
Benzo(g,h,i)perilene	1,22E-05						
Dibenzo(a,h)antracene	1,23E-07						

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 83 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Sorgente	Altezza emissione [m]	Diametro emissione [m]	Temperatura emissione [°K]	Velocità effluente [m/s]	Fase emissiva	Inquinante	Flusso emissivo [g/s]
						Pb	2,85E-05
						Cd	2,20E-06
						As	8,78E-06
						Ni	2,20E-04
						Hg	6,59E-06
						Cr	1,10E-05
						Cu	1,93E-04
						Se	2,20E-05
						Zn	2,63E-04
						PCDD/F (espressi come TEQ 2,3,7,8-TCDD)	2,85E-11

#### 4.2.1.3.2 Scenario medio

Lo scenario medio annuo simulato è stato ottenuto considerando:

- Conservativamente, le emissioni generate dai No. 2 motori della FSRU con funzionamento in continuo e costante per 8760 ore all'anno analogamente a quanto considerato nello scenario massimo descritto nel precedente paragrafo, in quanto configurazione ritenuta comunque rappresentativa delle modalità di funzionamento in continuo della FSRU;
- Il transito di una nave metaniera avente capacità di stoccaggio pari a circa 30.000 m<sup>3</sup> con una frequenza temporale pari a circa 8 giorni (i.e. circa 46 transiti all'anno). La metaniera è accompagnata da No. 3 rimorchiatori, operativi durante le fasi di avvicinamento, accosto, disormeggio e allontanamento;
- a inizio giornata circa 30 minuti di navigazione della metaniera dal punto di rada all'ingresso del porto. Dalla presa in carico dei rimorchiatori all'ingresso del porto, si stimano circa altri 30 minuti per il transito della metaniera fino alla FSRU e un'altra ora circa per l'ormeggio;
- analogamente, a fine giornata 1 ora circa per il disormeggio, 30 minuti circa per il transito della metaniera dalla FSRU all'ingresso del porto e altri 30 minuti circa per l'allontanamento della metaniera (fino al punto di rada);
- durata della fase di attracco della metaniera senza scarico pari a circa 8 ore giornaliere (4 ore dopo l'ormeggio e 4 ore prima del disormeggio);
- durata della fase di scarico della metaniera pari a circa 12 ore;
- Il transito di una bettolina avente capacità di stoccaggio pari a circa 4.000 m<sup>3</sup>, sempre con frequenza temporale pari a circa 8 giorni (i.e. circa 46 transiti all'anno). In questo caso, data la stazza minore del mezzo è stato considerato l'accompagnamento ad opera di No. 2 rimorchiatori;

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 84 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

- 30 minuti di navigazione della bettolina dal punto di rada all'ingresso del porto, non in concomitanza con la presenza in porto della metaniera di taglia maggiore. Dalla presa in carico dei rimorchiatori all'ingresso del porto, si stimano circa altri 30 minuti per il transito della bettolina fino alla FSRU e un'altra ora circa per l'ormeggio;
- analogamente, 1 ora circa per il disormeggio, 30 minuti circa per il transito della bettolina dalla FSRU all'ingresso del porto e altri 30 minuti circa per l'allontanamento della bettolina (fino al punto di rada);
- durata della fase di attracco della bettolina senza carico/scarico pari a circa 4 ore giornaliere (2 ore dopo l'ormeggio e 2 ore prima del disormeggio);
- durata della fase di carico/scarico della bettolina pari a circa 8 ore;

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche emissive delle sorgenti considerate per le simulazioni del presente scenario. Ai fini modellistici, si evidenzia che per le sorgenti discontinue (i.e. metaniere, bettoline, rimorchiatori) le emissioni sono state simulate:

- mantenendo la suddetta variabilità a livello orario in relazione alle diverse fasi operative;
- assumendo un'ipotetica presenza continuativa a livello giornaliero con emissioni ponderate in funzione degli effettivi giorni di attività previsti nell'arco dell'anno (circa 46 + 46 su 365 per metaniera e bunkering vessel).

Tale approccio ha consentito infatti di ottenere delle stime confrontabili con i valori limite/obiettivo di media annua stabiliti dalla normativa e dalle linee guida di settore e, al tempo stesso, rappresentative della variabilità meteorologica che potrebbe verificarsi su base annuale.

*Tabella 4.8: Sorgenti e caratteristiche emissive (scenario medio)*

Sorgente	Altezza emissione [m]	Diametro emissione [m]	Temperatura emissione [°K]	Velocità effluente [m/s]	Fase emissiva	Inquinante	Flusso emissivo [g/s]
Singolo motore FSRU	30	0,7	631	38	Marcia	NO <sub>x</sub>	1,87
						Particolato (PM <sub>10</sub> = PM <sub>2,5</sub> )	0,49
Metaniera 30.000 m <sup>3</sup>	35	0,9	633	35	Navigazione/Manovra	NO <sub>x</sub>	0,76
					Scarico GNL	NO <sub>x</sub>	0,25
Bettolina 4.000 m <sup>3</sup>	16	0,70	633	35	Navigazione/Manovra	NO <sub>x</sub>	0,39
					Scarico GNL	NO <sub>x</sub>	0,25
Rimorch. (Singolo)	24	1,0	673	25	Navigazione/Manovra	NO <sub>x</sub>	1,06
						PM <sub>10</sub>	0,033
						PM <sub>2,5</sub>	0,028
						SO <sub>2</sub>	0,41
						NMVOC	0,11

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 85 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Sorgente	Altezza emissione [m]	Diametro emissione [m]	Temperatura emissione [°K]	Velocità effluente [m/s]	Fase emissiva	Inquinante	Flusso emissivo [g/s]
Rimorch. (Singolo)	24	1,0	673	25	Navigazione/ Manovra	B(a)P equiv.	1,14E-06
						B(a)P	4,70E-09
						ID(1,2,3,cd)Pirene	5,14E-08
						Benzo(k)Fluorantene	4,70E-08
						Benzo(b)Fluorantene	1,41E-07
						Fenantrene	3,68E-04
						Antracene	9,95E-07
						Fluorantene	1,24E-04
						Pirene	1,58E-04
						Benzo(a)antracene	2,55E-07
						Crisene	6,37E-06
						Perilene	4,70E-06
						Dibenzo(a,l)pirene	5,65E-10
						Benzo(g,h,i)perilene	1,54E-06
						Dibenzo(a,h)antracene	1,55E-08
						Pb	3,60E-06
						Cd	2,77E-07
						As	1,11E-06
						Ni	2,77E-05
						Hg	8,30E-07
Cr	1,38E-06						
Cu	2,43E-05						
Se	2,77E-06						
Zn	3,32E-05						
PCDD/F (espressi come TEQ 2,3,7,8-TCDD)	3,60E-12						

#### 4.2.1.4 Risultati delle Simulazioni

Di seguito si riportano i dettagli dei risultati ottenuti, sia con riferimento ai limiti orari/giornalieri dello scenario massimo, sia con riferimento ai limiti medi annui dello scenario medio. Si precisa, ad ogni modo, come le valutazioni sull'impatto sanitario siano state effettuate considerando lo scenario medio annuo.

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

###### Limite Orario (Scenario Massimo)

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.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 86 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Come mostra la mappa di ricaduta nella successiva Note: in rosso tratteggiato il percorso delle metaniere considerato nelle simulazioni

Figura 4.7, le massime ricadute stimate nello scenario massimo descritto nel precedente Paragrafo 4.2.1.3.1 si registrano in mare, in prossimità dell'area in cui saranno effettuate le operazioni di manovra della metaniera con i rimorchiatori a supporto. Il valore del 99,8 percentile orario nel punto di massima ricaduta (circa  $60,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è comunque inferiore al valore limite (pari a circa il 30%).

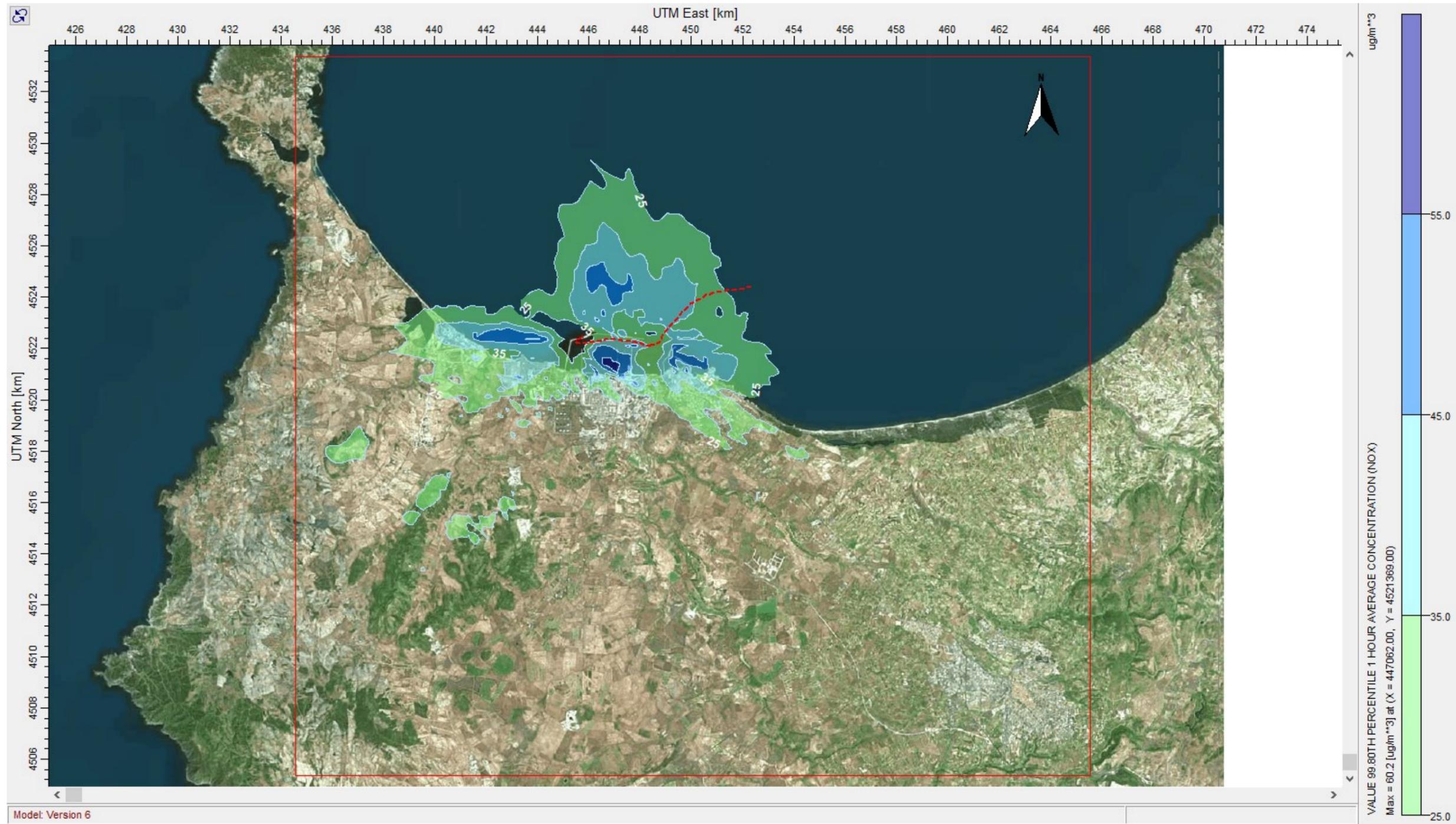
Come si evince dalla Tabella 4.9, le ricadute stimate in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline di qualità dell'aria (per la cui ubicazione si rimanda alla precedente Figura 3.10) risultano ulteriormente inferiori.

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 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 da  $75.000 \text{ m}^3$  e dei 3 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 l'approdo di una metaniera circa ogni 8 giorni, con concomitante presenza dei rimorchiatori solamente per poche ore al giorno.

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  $\text{NO}_x$  emessi e le relative ricadute al suolo di  $\text{NO}_2$ .

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 87 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005



Note: in rosso tratteggiato il percorso delle metaniere considerato nelle simulazioni

Figura 4.7: Scenario Massimo - 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NOX  
 (Valore Limite per NO<sub>2</sub>: 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte in un anno)

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 88 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

I valori ottenuti in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline di qualità dell'aria sono riassunti nella tabella seguente. Come anticipato, si osserva che i valori orari stimati presso ricettori discreti e centraline, ottenuti con le suddette ipotesi ampiamente conservative, risultano sempre ampiamente inferiori al limite di legge, non superando mai i  $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (i.e. circa 1/5 del valore limite). Si osserva inoltre come le maggiori ricadute appaiono interessare i ricettori del Comune di Porto Torres, mentre quelli ubicati a maggiore distanza risultano interessati da livelli di ricaduta nettamente inferiori, quasi sempre inferiori a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

*Tabella 4.9: Scenario Massimo - 99.8° percentile delle ricadute medie orarie di  $\text{NO}_x$  in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline (Valore Limite per  $\text{NO}_2$ :  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media oraria da non superare più di 18 volte all'anno)*

ID	NOME	TIPO	NOX - 99.8° PERC. DELLE RICADUTE MEDIE ORARIE ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1	COMUNITÀ ALLOGGIO MARTIRI TURRITANI	Casa di Cura	32,7
2	AIRONE COOPERATIVA SOCIALE ONLUS	Casa di Cura	30,1
3	UFFICIO DI SANITÀ PUBBLICA	Struttura Sanitaria	25,0
4	POLIAMBULATORIO DISTRETTO ASL SASSARI	Struttura Sanitaria	27,3
5	ASL 1 SASSARI - SERVIZIO DIABETOLOGIA	Struttura Sanitaria	6,4
6	CASA DI RIPOSO RSA SAN NICOLA	Casa di Cura	5,3
7	CLINICA MALATTIE INFETTIVE	Struttura Sanitaria	5,5
8	SS. ANNUNZIATA PRONTO SOCCORSO	Struttura Sanitaria	5,4
9	OSPEDALE CIVILE SS. ANNUNZIATA	Struttura Sanitaria	5,4
10	ASSL DI SASSARI	Struttura Sanitaria	5,4
11	CLINICHE DI SAN PIETRO	Struttura Sanitaria	5,4
12	AZIENDA OSPEDALIERO UNIVERSITARIA DI SASSARI	Struttura Sanitaria	5,6
13	RSA MATIDA	Casa di Cura	4,5
14	CENTRO DI CURA E SALUTE	Struttura Sanitaria	11,1
15	GUARDIA MEDICA DI SORSO	Struttura Sanitaria	13,1
16	GUARDIA MEDICA DI STINTINO	Struttura Sanitaria	13,8
17	AZIENDA UNITA' SANITARIA LOCALE N. 1 SASSARI	Struttura Sanitaria	4,5
18	ENTE MORALE ASILO INFANTILE GIANUARIO BICCHEDDU	Struttura Scolastica	38,5
19	DE AMICIS	Struttura Scolastica	36,0
20	ISTITUTO COMPRENSIVO N. 1	Struttura Scolastica	38,0
21	ISTITUTO SUPERIORE MARIO PAGLIETTI	Struttura Scolastica	42,7
22	ASILO NIDO LUNGOMARE	Struttura Scolastica	40,8
23	SCUOLA ELEMENTARE BORGONA	Struttura Scolastica	35,9

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 89 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	NOX - 99.8° PERC. DELLE RICADUTE MEDIE ORARIE (µg/m³)
24	SCUOLA MEDIA BRUNELLESCHI	Struttura Scolastica	25,4
25	2° CIRCOLO DIDATTICO	Struttura Scolastica	38,5
26	MONTE ANGELLU	Struttura Scolastica	35,3
27	I.P.I.A.	Struttura Scolastica	36,4
28	SCUOLA DELL' INFANZIA - PLESSO LA CORTE	Struttura Scolastica	8,1
29	SCUOLA ELEMENTARE CAMPANEDDA	Struttura Scolastica	12,7
30	CENTRO REGIONALE FORMAZIONE PROFESSIONALE	Struttura Scolastica	10,7
31	ASILO INFANTILE BEATRICE DIAZ	Struttura Scolastica	13,3
32	LICEO SCIENTIFICO EUROPA UNITA	Struttura Scolastica	27,3
33	VILLAGGIO SATELLITE BELLINI	Struttura Scolastica	29,8
34	SCUOLA DELL' INFANZIA OTTAVA	Struttura Scolastica	11,4
35	SCUOLA ELEMENTARE BANCALEDU	Struttura Scolastica	9,5
36	SCUOLA DELL' INFANZIA VIZILIU	Struttura Scolastica	13,9
37	ISTITUTO COMPRENSIVO LI PUNTI	Struttura Scolastica	10,0
38	SCUOLA MEDIA N. 11	Struttura Scolastica	9,6
39	SCUOLA MATERNA CANIGA	Struttura Scolastica	5,5
40	SCUOLA PRIMARIA CASTELLACCIO	Struttura Scolastica	8,9
41	SCUOLA PRIMARIA VIA GENNARGENTU	Struttura Scolastica	8,0
42	ISTITUTO PROFESSIONALE PER I SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'SOSPITALITÀ ALBERGHIERA	Struttura Scolastica	8,4
43	ISTITUTO COMPRENSIVO LATTE DOLCE AGRO	Struttura Scolastica	8,0
44	ISTITUTO COMPRENSIVO SORSO	Struttura Scolastica	12,2
45	ISTITUTO SCOLASTICO STINTINO	Struttura Scolastica	4,7
46	LICEO SCIENTIFICO E LINGUISTICO STATALE G. MARCONI	Struttura Scolastica	7,0
47	ISTITUTO COMPRENSIVO MONTE ROSELLO BASSO	Struttura Scolastica	5,9
48	CONVITTO ANNESSO PELLEGRINI	Struttura Scolastica	6,7
49	SCUOLA ELEMENTARE CIRCOLO DIDATTICO 6	Struttura Scolastica	5,3

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 90 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	NOX - 99.8° PERC. DELLE RICADUTE MEDIE ORARIE (µg/m³)
50	SCUOLA ELEMENTARE N. 6 GRAZIA DELEDDA	Struttura Scolastica	7,0
51	ISTITUTO SANT'AGNESE	Struttura Scolastica	7,1
52	SCUOLA PRIMARIA FABRIZIO DE ANDRÈ	Struttura Scolastica	6,7
53	DIPARTIMENTO SCIENZE BIOMEDICHE	Struttura Scolastica	5,4
54	SCUOLA MATERNA SANT'ANNA	Struttura Scolastica	11,0
55	SCUOLA ELEMENTARE E MATERNA MONTIGEDDU	Struttura Scolastica	7,5
56	VILLA GAIA	Casa di Cura	12,5
57	CENTRO ANZIANI B.V. NOLI ME TOLLERE	Casa di Cura	12,0
CENSS3	PORTO TORRES - BIVIO ROSARIO	Centralina di qualità dell'aria	11,0
CENPT1	PORTO TORRES - VIA PERTINI	Centralina di qualità dell'aria	38,0
CENS12	SASSARI - VIA BUDAPEST	Centralina di qualità dell'aria	4,4
CENS16	SASSARI - VIA DE CAROLIS	Centralina di qualità dell'aria	4,5
CENSS4	PORTO TORRES -LOC. PONTE COLOMBO	Centralina di qualità dell'aria	24,9

### Limite Annuale (Scenario Medio Annuo)

Per quanto concerne gli NO<sub>x</sub>, il limite di legge annuale fissato dal D. Lgs 155/2010 è 40 µg/m<sup>3</sup>, sempre riferito a NO<sub>2</sub>.

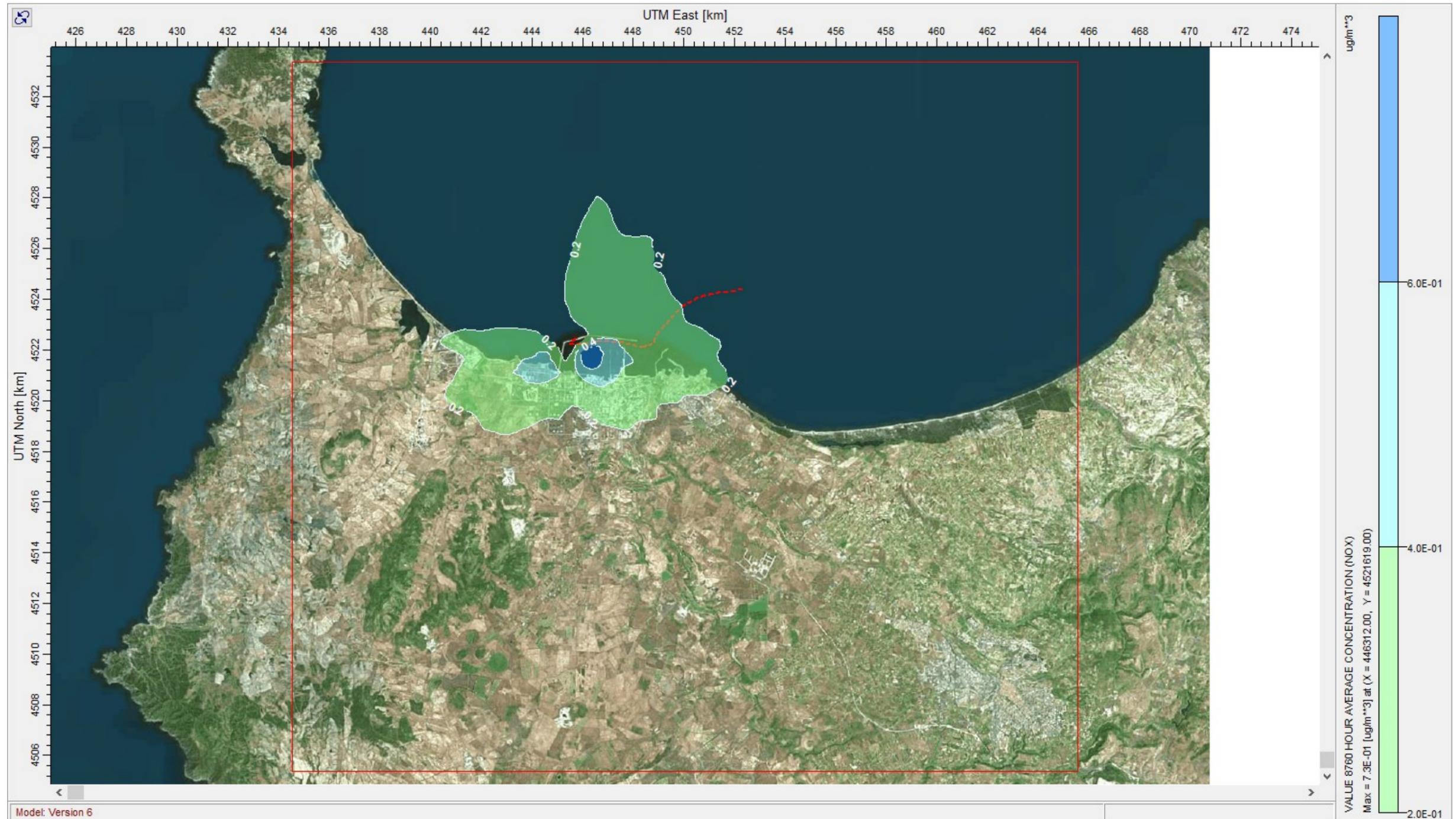
Come si può osservare in Note: in rosso tratteggiato il percorso delle metaniere considerato nelle simulazioni

Figura 4.8 è evidente che i valori stimati nello scenario medio annuo sono sempre abbondantemente entro i limiti applicabili, con le ricadute massime pari a circa 0,73 µg/m<sup>3</sup> (<2% del valore limite) e che si ottengono in mare in prossimità delle sorgenti emissive, con valori sulla terraferma ulteriormente più bassi.

In generale, si può osservare che nonostante l'approccio decisamente conservativo per lo scenario massimo, le ricadute medie annue di NO<sub>x</sub> associate al progetto nella configurazione in esame saranno decisamente molto inferiori e contenute.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 91 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005



Note: in rosso tratteggiato il percorso delle metaniere considerato nelle simulazioni

Figura 4.8: Scenario Medio Annuo - Concentrazioni medie annuali di NOX  
 (Valore Limite per NO<sub>2</sub>: 40 µg/m<sup>3</sup>)

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 92 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

*Tabella 4.10: Scenario Medio Annuo - Ricadute medie annue di NO<sub>x</sub> in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline (Valore Limite per NO<sub>2</sub>: 40 µg/m<sup>3</sup>)*

ID	NOME	TIPO	NO <sub>x</sub> - RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m <sup>3</sup> )
1	COMUNITÀ ALLOGGIO MARTIRI TURRITANI	Casa di Cura	2,3E-01
2	AIRONE COOPERATIVA SOCIALE ONLUS	Casa di Cura	2,2E-01
3	UFFICIO DI SANITÀ PUBBLICA	Struttura Sanitaria	1,7E-01
4	POLIAMBULATORIO DISTRETTO ASL SASSARI	Struttura Sanitaria	1,7E-01
5	ASL 1 SASSARI - SERVIZIO DIABETOLOGIA	Struttura Sanitaria	3,1E-02
6	CASA DI RIPOSO RSA SAN NICOLA	Casa di Cura	2,6E-02
7	CLINICA MALATTIE INFETTIVE	Struttura Sanitaria	2,6E-02
8	SS. ANNUNZIATA PRONTO SOCCORSO	Struttura Sanitaria	2,5E-02
9	OSPEDALE CIVILE SS. ANNUNZIATA	Struttura Sanitaria	2,5E-02
10	ASSL DI SASSARI	Struttura Sanitaria	2,6E-02
11	CLINICHE DI SAN PIETRO	Struttura Sanitaria	2,7E-02
12	AZIENDA OSPEDALIERO UNIVERSITARIA DI SASSARI	Struttura Sanitaria	2,7E-02
13	RSA MATIDA	Casa di Cura	2,0E-02
14	CENTRO DI CURA E SALUTE	Struttura Sanitaria	9,0E-02
15	GUARDIA MEDICA DI SORSO	Struttura Sanitaria	5,2E-02
16	GUARDIA MEDICA DI STINTINO	Struttura Sanitaria	8,2E-02
17	AZIENDA UNITA' SANITARIA LOCALE N. 1 SASSARI	Struttura Sanitaria	2,2E-02
18	ENTE MORALE ASILO INFANTILE GIANUARIO BICCHEDDU	Struttura Scolastica	2,8E-01

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 93 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	NO <sub>x</sub> - RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m <sup>3</sup> )
19	DE AMICIS	Struttura Scolastica	2,3E-01
20	ISTITUTO COMPRENSIVO N. 1	Struttura Scolastica	2,6E-01
21	ISTITUTO SUPERIORE MARIO PAGLIETTI	Struttura Scolastica	2,7E-01
22	ASILO NIDO LUNGOMARE	Struttura Scolastica	2,7E-01
23	SCUOLA ELEMENTARE BORGONA	Struttura Scolastica	2,5E-01
24	SCUOLA MEDIA BRUNELLESCHI	Struttura Scolastica	1,8E-01
25	2° CIRCOLO DIDATTICO	Struttura Scolastica	2,3E-01
26	MONTE ANGELLU	Struttura Scolastica	2,2E-01
27	I.P.I.A.	Struttura Scolastica	2,2E-01
28	SCUOLA DELL' INFANZIA - PLESSO LA CORTE	Struttura Scolastica	4,9E-02
29	SCUOLA ELEMENTARE CAMPANEDDA	Struttura Scolastica	6,5E-02
30	CENTRO REGIONALE FORMAZIONE PROFESSIONALE	Struttura Scolastica	5,6E-02
31	ASILO INFANTILE BEATRICE DIAZ	Struttura Scolastica	4,5E-02
32	LICEO SCIENTIFICO EUROPA UNITA	Struttura Scolastica	1,8E-01
33	VILLAGGIO SATELLITE BELLIENI	Struttura Scolastica	1,8E-01
34	SCUOLA DELL' INFANZIA OTTAVA	Struttura Scolastica	7,0E-02
35	SCUOLA ELEMENTARE BANCALEDU	Struttura Scolastica	5,9E-02
36	SCUOLA DELL' INFANZIA VIZILIU	Struttura Scolastica	6,0E-02
37	ISTITUTO COMPRENSIVO LI PUNTI	Struttura Scolastica	4,7E-02

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 94 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	NO <sub>x</sub> - RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m <sup>3</sup> )
38	SCUOLA MEDIA N. 11	Struttura Scolastica	4,3E-02
39	SCUOLA MATERNA CANIGA	Struttura Scolastica	2,9E-02
40	SCUOLA PRIMARIA CASTELLACCIO	Struttura Scolastica	4,4E-02
41	SCUOLA PRIMARIA VIA GENNARGENTU	Struttura Scolastica	3,9E-02
42	ISTITUTO PROFESSIONALE PER I SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'SOSPITALITÀ ALBERGHIERA	Struttura Scolastica	3,9E-02
43	ISTITUTO COMPRENSIVO LATTE DOLCE AGRO	Struttura Scolastica	3,7E-02
44	ISTITUTO COMPRENSIVO SORSO	Struttura Scolastica	4,5E-02
45	ISTITUTO SCOLASTICO STINTINO	Struttura Scolastica	2,3E-02
46	LICEO SCIENTIFICO E LINGUISTICO STATALE G. MARCONI	Struttura Scolastica	3,3E-02
47	ISTITUTO COMPRENSIVO MONTE ROSELLO BASSO	Struttura Scolastica	2,8E-02
48	CONVITTO ANNESSO PELLEGRINI	Struttura Scolastica	3,3E-02
49	SCUOLA ELEMENTARE CIRCOLO DIDATTICO 6	Struttura Scolastica	2,5E-02
50	SCUOLA ELEMENTARE N. 6 GRAZIA DELEDDA	Struttura Scolastica	3,1E-02
51	ISTITUTO SANT'AGNESE	Struttura Scolastica	3,1E-02
52	SCUOLA PRIMARIA FABRIZIO DE ANDRÈ	Struttura Scolastica	3,0E-02
53	DIPARTIMENTO SCIENZE BIOMICICHE	Struttura Scolastica	2,7E-02
54	SCUOLA MATERNA SANT'ANNA	Struttura Scolastica	3,9E-02
55	SCUOLA ELEMENTARE E MATERNA MONTIGEDDU	Struttura Scolastica	2,5E-02

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 95 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	NO <sub>x</sub> - RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m <sup>3</sup> )
56	VILLA GAIA	Casa di Cura	4,7E-02
57	CENTRO ANZIANI B.V. NOLI ME TOLLERE	Casa di Cura	4,4E-02
CENSS3	PORTO TORRES - BIVIO ROSARIO	Centralina di qualità dell'aria	1,4E-01
CENPT1	PORTO TORRES - VIA PERTINI	Centralina di qualità dell'aria	2,2E-01
CENS12	SASSARI – VIA BUDAPEST	Centralina di qualità dell'aria	2,3E-01
CENS16	SASSARI – VIA DE CAROLIS	Centralina di qualità dell'aria	2,0E-01
CENSS4	PORTO TORRES -LOC. PONTE COLOMBO	Centralina di qualità dell'aria	2,3E-01

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

##### Limite Giornaliero (Scenario Massimo)

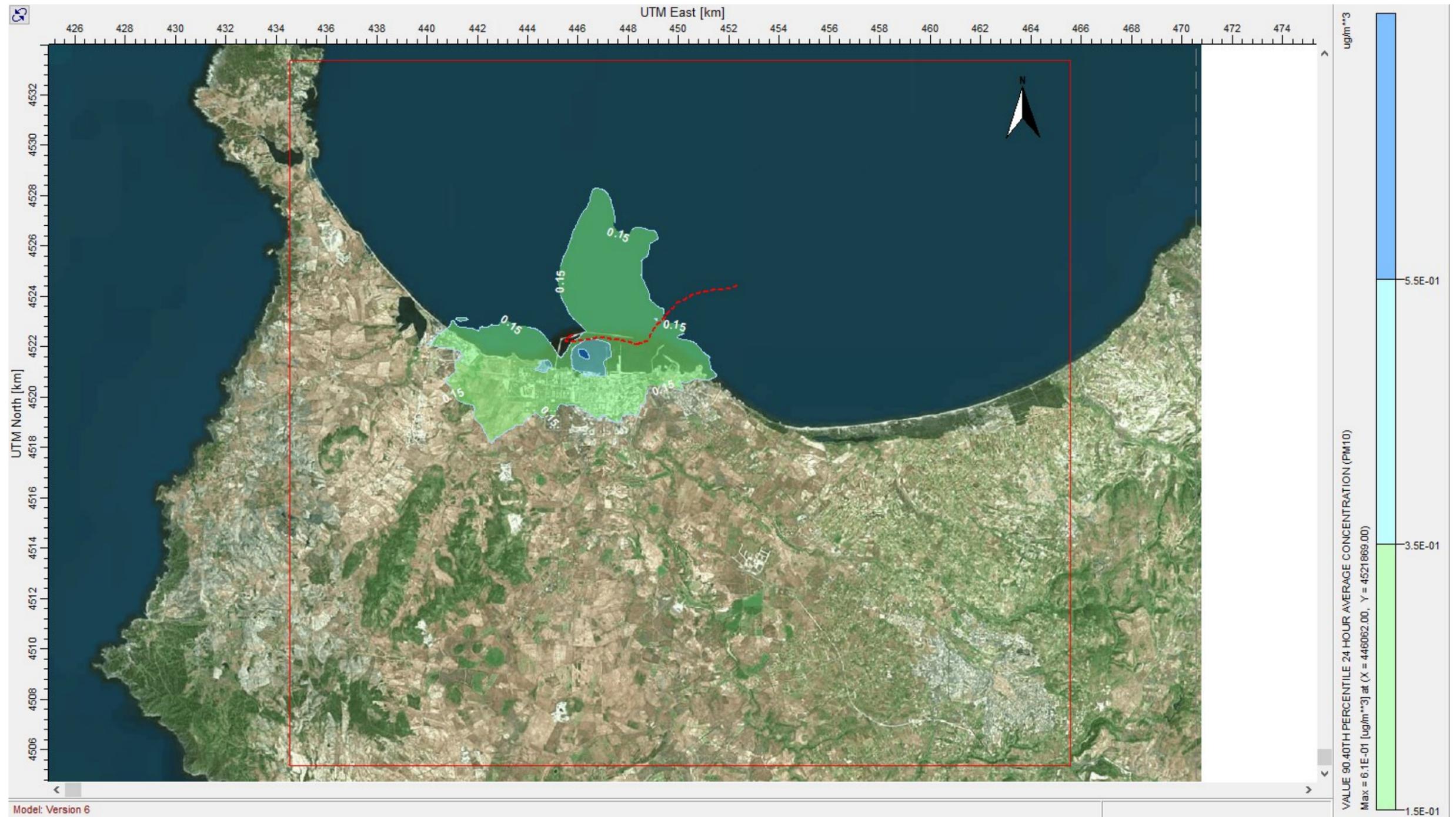
Per quanto concerne le polveri PM<sub>10</sub>, il limite di legge giornaliero fissato dal D. Lgs 155/2010 è pari a 50 µg/m<sup>3</sup> e non può essere superato per più di 35 volte in un anno, il che corrisponde al 90.4 percentile del valore su media giornaliera.

I livelli di ricaduta stimati nella simulazione relativa allo scenario massimo risultano sempre quasi 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 0,6 µg/m<sup>3</sup>. (Note: in rosso tratteggiato il percorso delle metaniere considerato nelle simulazioni)

Figura 4.9), con valori ai ricettori discreti sulla terraferma abbondantemente inferiori (Tabella 4.11).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 96 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005



Note: in rosso tratteggiato il percorso delle metaniere considerato nelle simulazioni

Figura 4.9: Scenario Massimo - 90,4 percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri (Valore Limite per  $PM_{10}$ :  $50 \mu g/m^3$  da non superare più di 35 volte in un anno)

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 97 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

*Tabella 4.11: Scenario Massimo - 90.4° percentile delle ricadute medie giornaliere di Polveri in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline  
(Valore Limite per PM<sub>10</sub>: 50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte all'anno)*

ID	NOME	TIPO	PM <sub>10</sub> - 90.4° PERC. DELLE RICADUTE MEDIE GIORNALIERE (µg/m <sup>3</sup> )
1	COMUNITÀ ALLOGGIO MARTIRI TURRITANI	Casa di Cura	1,7E-01
2	AIRONE COOPERATIVA SOCIALE ONLUS	Casa di Cura	1,5E-01
3	UFFICIO DI SANITÀ PUBBLICA	Struttura Sanitaria	1,1E-01
4	POLIAMBULATORIO DISTRETTO ASL SASSARI	Struttura Sanitaria	1,0E-01
5	ASL 1 SASSARI - SERVIZIO DIABETOLOGIA	Struttura Sanitaria	2,4E-02
6	CASA DI RIPOSO RSA SAN NICOLA	Casa di Cura	1,6E-02
7	CLINICA MALATTIE INFETTIVE	Struttura Sanitaria	1,4E-02
8	SS. ANNUNZIATA PRONTO SOCCORSO	Struttura Sanitaria	1,4E-02
9	OSPEDALE CIVILE SS. ANNUNZIATA	Struttura Sanitaria	1,4E-02
10	ASSL DI SASSARI	Struttura Sanitaria	1,5E-02
11	CLINICHE DI SAN PIETRO	Struttura Sanitaria	1,5E-02
12	AZIENDA OSPEDALIERO UNIVERSITARIA DI SASSARI	Struttura Sanitaria	1,5E-02
13	RSA MATIDA	Casa di Cura	1,2E-02
14	CENTRO DI CURA E SALUTE	Struttura Sanitaria	6,2E-02
15	GUARDIA MEDICA DI SORSO	Struttura Sanitaria	3,3E-02
16	GUARDIA MEDICA DI STINTINO	Struttura Sanitaria	6,1E-02
17	AZIENDA UNITA' SANITARIA LOCALE N. 1 SASSARI	Struttura Sanitaria	1,3E-02
18	ENTE MORALE ASILO INFANTILE GIANUARIO BICCHEDDU	Struttura Scolastica	1,8E-01

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 98 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	PM <sub>10</sub> - 90.4° PERC. DELLE RICADUTE MEDIE GIORNALIERE (µg/m <sup>3</sup> )
19	DE AMICIS	Struttura Scolastica	1,6E-01
20	ISTITUTO COMPRENSIVO N. 1	Struttura Scolastica	1,6E-01
21	ISTITUTO SUPERIORE MARIO PAGLIETTI	Struttura Scolastica	1,7E-01
22	ASILO NIDO LUNGOMARE	Struttura Scolastica	1,7E-01
23	SCUOLA ELEMENTARE BORGONA	Struttura Scolastica	1,5E-01
24	SCUOLA MEDIA BRUNELLESCHI	Struttura Scolastica	1,1E-01
25	2° CIRCOLO DIDATTICO	Struttura Scolastica	1,6E-01
26	MONTE ANGELLU	Struttura Scolastica	1,3E-01
27	I.P.I.A.	Struttura Scolastica	1,5E-01
28	SCUOLA DELL' INFANZIA - PLESSO LA CORTE	Struttura Scolastica	3,8E-02
29	SCUOLA ELEMENTARE CAMPANEDDA	Struttura Scolastica	4,5E-02
30	CENTRO REGIONALE FORMAZIONE PROFESSIONALE	Struttura Scolastica	3,2E-02
31	ASILO INFANTILE BEATRICE DIAZ	Struttura Scolastica	3,3E-02
32	LICEO SCIENTIFICO EUROPA UNITA	Struttura Scolastica	1,1E-01
33	VILLAGGIO SATELLITE BELLINI	Struttura Scolastica	1,4E-01
34	SCUOLA DELL' INFANZIA OTTAVA	Struttura Scolastica	6,1E-02
35	SCUOLA ELEMENTARE BANCALEDU	Struttura Scolastica	3,6E-02
36	SCUOLA DELL' INFANZIA VIZILIU	Struttura Scolastica	4,4E-02
37	ISTITUTO COMPRENSIVO LI PUNTI	Struttura Scolastica	2,9E-02

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 99 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	PM <sub>10</sub> - 90.4° PERC. DELLE RICADUTE MEDIE GIORNALIERE (µg/m <sup>3</sup> )
38	SCUOLA MEDIA N. 11	Struttura Scolastica	2,5E-02
39	SCUOLA MATERNA CANIGA	Struttura Scolastica	2,0E-02
40	SCUOLA PRIMARIA CASTELLACCIO	Struttura Scolastica	2,7E-02
41	SCUOLA PRIMARIA VIA GENNARGENTU	Struttura Scolastica	2,4E-02
42	ISTITUTO PROFESSIONALE PER I SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'SOSPITALITÀ ALBERGHIERA	Struttura Scolastica	2,4E-02
43	ISTITUTO COMPRENSIVO LATTE DOLCE AGRO	Struttura Scolastica	2,4E-02
44	ISTITUTO COMPRENSIVO SORSO	Struttura Scolastica	3,2E-02
45	ISTITUTO SCOLASTICO STINTINO	Struttura Scolastica	1,4E-02
46	LICEO SCIENTIFICO E LINGUISTICO STATALE G. MARCONI	Struttura Scolastica	2,2E-02
47	ISTITUTO COMPRENSIVO MONTE ROSELLO BASSO	Struttura Scolastica	1,9E-02
48	CONVITTO ANNESSO PELLEGRINI	Struttura Scolastica	2,2E-02
49	SCUOLA ELEMENTARE CIRCOLO DIDATTICO 6	Struttura Scolastica	1,8E-02
50	SCUOLA ELEMENTARE N. 6 GRAZIA DELEDDA	Struttura Scolastica	2,0E-02
51	ISTITUTO SANT'AGNESE	Struttura Scolastica	1,8E-02
52	SCUOLA PRIMARIA FABRIZIO DE ANDRÈ	Struttura Scolastica	1,6E-02
53	DIPARTIMENTO SCIENZE BIOMEDICHE	Struttura Scolastica	1,5E-02
54	SCUOLA MATERNA SANT'ANNA	Struttura Scolastica	2,6E-02
55	SCUOLA ELEMENTARE E MATERNA MONTIGEDDU	Struttura Scolastica	1,9E-02

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 100 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	PM <sub>10</sub> - 90.4° PERC. DELLE RICADUTE MEDIE GIORNALIERE (µg/m <sup>3</sup> )
56	VILLA GAIA	Casa di Cura	3,3E-02
57	CENTRO ANZIANI B.V. NOLI ME TOLLERE	Casa di Cura	2,9E-02
CENSS3	PORTO TORRES - BIVIO ROSARIO	Centralina di qualità dell'aria	9,9E-02
CENPT1	PORTO TORRES - VIA PERTINI	Centralina di qualità dell'aria	1,3E-01
CENS12	SASSARI - VIA BUDAPEST	Centralina di qualità dell'aria	1,3E-02
CENS16	SASSARI - VIA DE CAROLIS	Centralina di qualità dell'aria	1,2E-02
CENSS4	PORTO TORRES -LOC. PONTE COLOMBO	Centralina di qualità dell'aria	1,5E-01

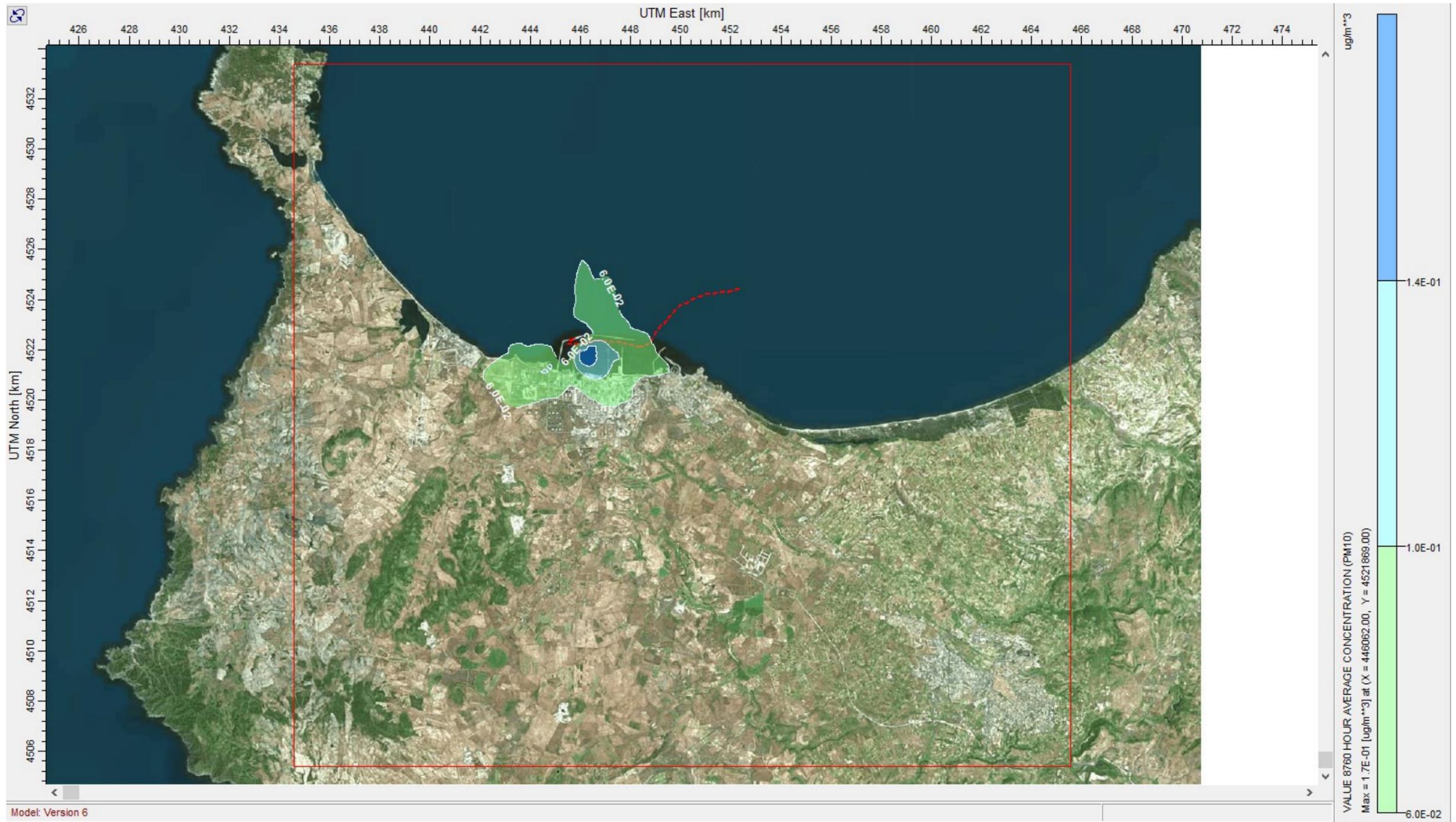
### Limite Annuale (Scenario Medio Annuo)

Per quanto concerne le polveri PM<sub>10</sub> il limite di legge annuale fissato dal D. Lgs 155/2010 è 40 µg/m<sup>3</sup>.

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

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 101 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005



Note: in rosso tratteggiato il percorso delle metaniere considerato nelle simulazioni

Figura 4.10: Scenario Medio Annuo - Concentrazioni medie annuali di Polveri (Valore Limite per PM<sub>10</sub>: 40 µg/m<sup>3</sup>)

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 102 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

*Tabella 4.12: Scenario Medio Annuo - Ricadute medie annue di Polveri in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline (Valore Limite per PM<sub>10</sub>: 40 µg/m<sup>3</sup>)*

ID	NOME	TIPO	PM <sub>10</sub> – RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m <sup>3</sup> )
1	COMUNITÀ ALLOGGIO MARTIRI TURRITANI	Casa di Cura	4,5E-02
2	AIRONE COOPERATIVA SOCIALE ONLUS	Casa di Cura	4,2E-02
3	UFFICIO DI SANITÀ PUBBLICA	Struttura Sanitaria	3,4E-02
4	POLIAMBULATORIO DISTRETTO ASL SASSARI	Struttura Sanitaria	3,3E-02
5	ASL 1 SASSARI - SERVIZIO DIABETOLOGIA	Struttura Sanitaria	5,6E-03
6	CASA DI RIPOSO RSA SAN NICOLA	Casa di Cura	5,1E-03
7	CLINICA MALATTIE INFETTIVE	Struttura Sanitaria	4,9E-03
8	SS. ANNUNZIATA PRONTO SOCCORSO	Struttura Sanitaria	4,7E-03
9	OSPEDALE CIVILE SS. ANNUNZIATA	Struttura Sanitaria	4,8E-03
10	ASSL DI SASSARI	Struttura Sanitaria	4,9E-03
11	CLINICHE DI SAN PIETRO	Struttura Sanitaria	5,0E-03
12	AZIENDA OSPEDALIERO UNIVERSITARIA DI SASSARI	Struttura Sanitaria	5,0E-03
13	RSA MATIDA	Casa di Cura	3,8E-03
14	CENTRO DI CURA E SALUTE	Struttura Sanitaria	1,7E-02
15	GUARDIA MEDICA DI SORSO	Struttura Sanitaria	9,6E-03
16	GUARDIA MEDICA DI STINTINO	Struttura Sanitaria	1,7E-02
17	AZIENDA UNITA' SANITARIA LOCALE N. 1 SASSARI	Struttura Sanitaria	4,0E-03
18	ENTE MORALE ASILO INFANTILE GIANUARIO BICCHEDDU	Struttura Scolastica	5,4E-02

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 103 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	PM <sub>10</sub> – RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m <sup>3</sup> )
19	DE AMICIS	Struttura Scolastica	4,5E-02
20	ISTITUTO COMPRENSIVO N. 1	Struttura Scolastica	4,9E-02
21	ISTITUTO SUPERIORE MARIO PAGLIETTI	Struttura Scolastica	5,2E-02
22	ASILO NIDO LUNGOMARE	Struttura Scolastica	5,2E-02
23	SCUOLA ELEMENTARE BORGONA	Struttura Scolastica	4,8E-02
24	SCUOLA MEDIA BRUNELLESCHI	Struttura Scolastica	3,5E-02
25	2° CIRCOLO DIDATTICO	Struttura Scolastica	4,5E-02
26	MONTE ANGELLU	Struttura Scolastica	4,2E-02
27	I.P.I.A.	Struttura Scolastica	4,3E-02
28	SCUOLA DELL' INFANZIA - PLESSO LA CORTE	Struttura Scolastica	9,6E-03
29	SCUOLA ELEMENTARE CAMPANEDDA	Struttura Scolastica	1,3E-02
30	CENTRO REGIONALE FORMAZIONE PROFESSIONALE	Struttura Scolastica	1,1E-02
31	ASILO INFANTILE BEATRICE DIAZ	Struttura Scolastica	8,0E-03
32	LICEO SCIENTIFICO EUROPA UNITA	Struttura Scolastica	3,5E-02
33	VILLAGGIO SATELLITE BELLINI	Struttura Scolastica	3,4E-02
34	SCUOLA DELL' INFANZIA OTTAVA	Struttura Scolastica	1,4E-02
35	SCUOLA ELEMENTARE BANCALEDDU	Struttura Scolastica	1,1E-02
36	SCUOLA DELL' INFANZIA VIZILIU	Struttura Scolastica	1,2E-02
37	ISTITUTO COMPRENSIVO LI PUNTI	Struttura Scolastica	8,7E-03

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 104 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	PM <sub>10</sub> – RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m <sup>3</sup> )
38	SCUOLA MEDIA N. 11	Struttura Scolastica	7,8E-03
39	SCUOLA MATERNA CANIGA	Struttura Scolastica	5,5E-03
40	SCUOLA PRIMARIA CASTELLACCIO	Struttura Scolastica	8,4E-03
41	SCUOLA PRIMARIA VIA GENNARGENTU	Struttura Scolastica	7,3E-03
42	ISTITUTO PROFESSIONALE PER I SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'SOSPITALITÀ ALBERGHIERA	Struttura Scolastica	7,5E-03
43	ISTITUTO COMPRENSIVO LATTE DOLCE AGRO	Struttura Scolastica	7,1E-03
44	ISTITUTO COMPRENSIVO SORSO	Struttura Scolastica	8,1E-03
45	ISTITUTO SCOLASTICO STINTINO	Struttura Scolastica	4,3E-03
46	LICEO SCIENTIFICO E LINGUISTICO STATALE G. MARCONI	Struttura Scolastica	6,2E-03
47	ISTITUTO COMPRENSIVO MONTE ROSELLO BASSO	Struttura Scolastica	5,4E-03
48	CONVITTO ANNESSO PELLEGRINI	Struttura Scolastica	6,2E-03
49	SCUOLA ELEMENTARE CIRCOLO DIDATTICO 6	Struttura Scolastica	4,8E-03
50	SCUOLA ELEMENTARE N. 6 GRAZIA DELEDDA	Struttura Scolastica	5,9E-03
51	ISTITUTO SANT'AGNESE	Struttura Scolastica	5,9E-03
52	SCUOLA PRIMARIA FABRIZIO DE ANDRÈ	Struttura Scolastica	5,5E-03
53	DIPARTIMENTO SCIENZE BIOMICICHE	Struttura Scolastica	5,0E-03
54	SCUOLA MATERNA SANT'ANNA	Struttura Scolastica	6,8E-03
55	SCUOLA ELEMENTARE E MATERNA MONTIGEDDU	Struttura Scolastica	4,4E-03

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 105 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	PM <sub>10</sub> – RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m <sup>3</sup> )
56	VILLA GAIA	Casa di Cura	8,5E-03
57	CENTRO ANZIANI B.V. NOLI ME TOLLERE	Casa di Cura	8,0E-03
CENSS3	PORTO TORRES - BIVIO ROSARIO	Centralina di qualità dell'aria	2,8E-02
CENPT1	PORTO TORRES - VIA PERTINI	Centralina di qualità dell'aria	4,1E-02
CENS12	SASSARI – VIA BUDAPEST	Centralina di qualità dell'aria	4,3E-03
CENS16	SASSARI – VIA DE CAROLIS	Centralina di qualità dell'aria	3,8E-03
CENSS4	PORTO TORRES -LOC. PONTE COLOMBO	Centralina di qualità dell'aria	4,6E-02

#### 4.2.1.4.3 Polveri (PM<sub>2,5</sub>)

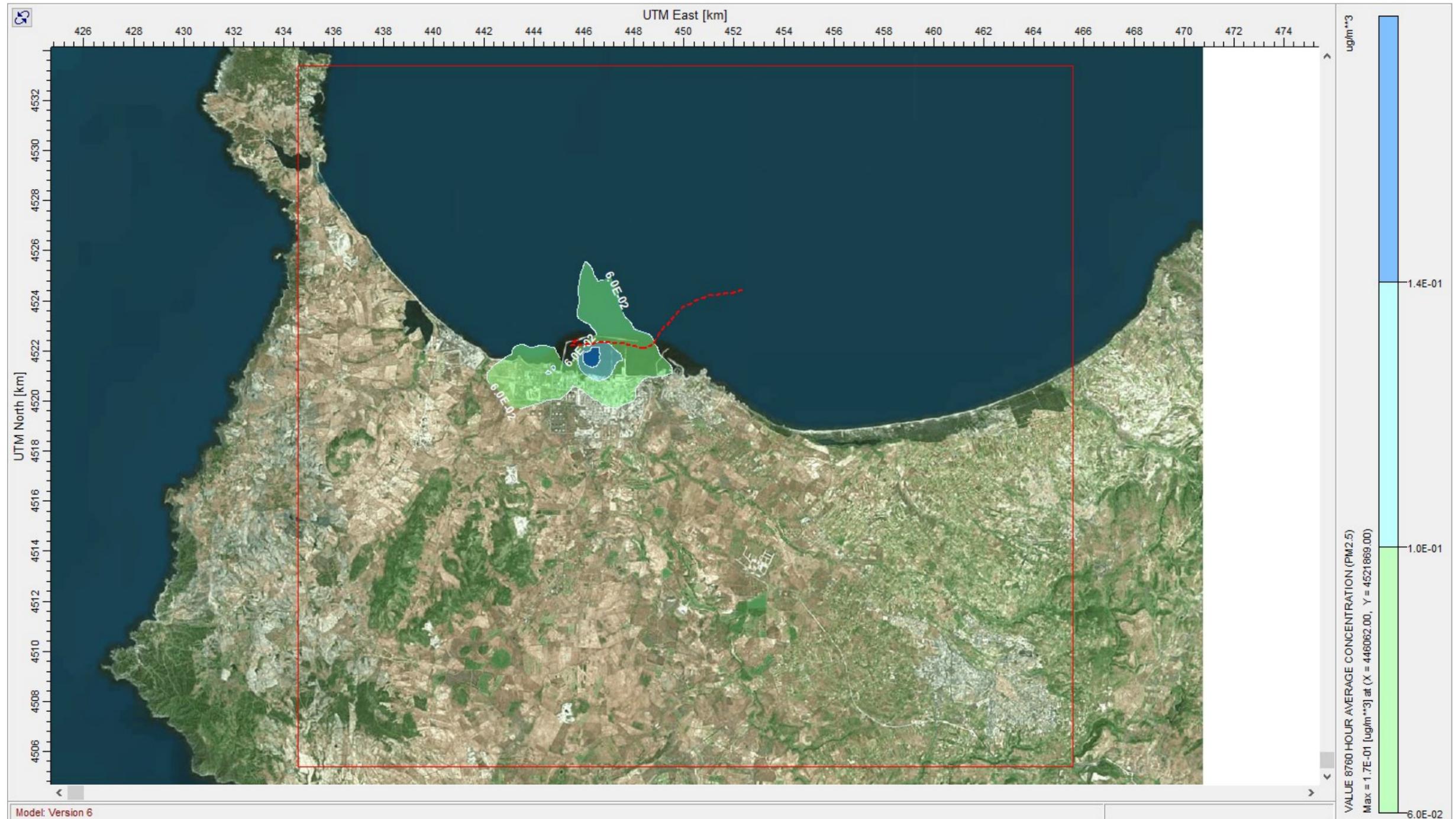
##### **Limite Annuale (Scenario Medio Annuo)**

Il limite di legge annuale fissato dal D. Lgs 155/2010 per il PM<sub>2,5</sub> è di 25 µg/m<sup>3</sup>.

I dati previsionali ottenuti dalla simulazione (scenario medio annuo) risultano sempre più di due ordini di grandezza inferiori rispetto al limite sopra indicato.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 106 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005



Note: in rosso tratteggiato il percorso delle metaniere considerato nelle simulazioni

Figura 4.11: Scenario Medio Annuo - Concentrazioni medie annuali di Polveri  
 (Valore Limite per PM<sub>2,5</sub>: 25 µg/m<sup>3</sup>)

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 107 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Anche in questo caso si richiamano per completezza i valori delle medie annue ottenute in corrispondenza di ricettori discreti e centraline.

*Tabella 4.13: Scenario Medio Annuo - Ricadute medie annue di PM<sub>2,5</sub> in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline (Valore Limite: 25 µg/m<sup>3</sup>)*

ID	NOME	TIPO	PM <sub>2,5</sub> – RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m <sup>3</sup> )
1	COMUNITÀ ALLOGGIO MARTIRI TURRITANI	Casa di Cura	4,5E-02
2	AIRONE COOPERATIVA SOCIALE ONLUS	Casa di Cura	4,2E-02
3	UFFICIO DI SANITÀ PUBBLICA	Struttura Sanitaria	3,4E-02
4	POLIAMBULATORIO DISTRETTO ASL SASSARI	Struttura Sanitaria	3,3E-02
5	ASL 1 SASSARI - SERVIZIO DIABETOLOGIA	Struttura Sanitaria	5,6E-03
6	CASA DI RIPOSO RSA SAN NICOLA	Casa di Cura	5,1E-03
7	CLINICA MALATTIE INFETTIVE	Struttura Sanitaria	4,9E-03
8	SS. ANNUNZIATA PRONTO SOCCORSO	Struttura Sanitaria	4,7E-03
9	OSPEDALE CIVILE SS. ANNUNZIATA	Struttura Sanitaria	4,7E-03
10	ASSL DI SASSARI	Struttura Sanitaria	4,8E-03
11	CLINICHE DI SAN PIETRO	Struttura Sanitaria	4,9E-03
12	AZIENDA OSPEDALIERO UNIVERSITARIA DI SASSARI	Struttura Sanitaria	5,0E-03
13	RSA MATIDA	Casa di Cura	3,8E-03
14	CENTRO DI CURA E SALUTE	Struttura Sanitaria	1,7E-02
15	GUARDIA MEDICA DI SORSO	Struttura Sanitaria	9,5E-03
16	GUARDIA MEDICA DI STINTINO	Struttura Sanitaria	1,7E-02
17	AZIENDA UNITA' SANITARIA LOCALE N. 1 SASSARI	Struttura Sanitaria	4,0E-03

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 108 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	PM <sub>2,5</sub> – RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m <sup>3</sup> )
18	ENTE MORALE ASILO INFANTILE GIANUARIO BICCHEDDU	Struttura Scolastica	5,4E-02
19	DE AMICIS	Struttura Scolastica	4,4E-02
20	ISTITUTO COMPRENSIVO N. 1	Struttura Scolastica	4,9E-02
21	ISTITUTO SUPERIORE MARIO PAGLIETTI	Struttura Scolastica	5,2E-02
22	ASILO NIDO LUNGOMARE	Struttura Scolastica	5,2E-02
23	SCUOLA ELEMENTARE BORGONA	Struttura Scolastica	4,8E-02
24	SCUOLA MEDIA BRUNELLESCHI	Struttura Scolastica	3,5E-02
25	2° CIRCOLO DIDATTICO	Struttura Scolastica	4,4E-02
26	MONTE ANGELLU	Struttura Scolastica	4,2E-02
27	I.P.I.A.	Struttura Scolastica	4,3E-02
28	SCUOLA DELL' INFANZIA - PLESSO LA CORTE	Struttura Scolastica	9,6E-03
29	SCUOLA ELEMENTARE CAMPANEDDA	Struttura Scolastica	1,3E-02
30	CENTRO REGIONALE FORMAZIONE PROFESSIONALE	Struttura Scolastica	1,1E-02
31	ASILO INFANTILE BEATRICE DIAZ	Struttura Scolastica	8,0E-03
32	LICEO SCIENTIFICO EUROPA UNITA	Struttura Scolastica	3,5E-02
33	VILLAGGIO SATELLITE BELLINI	Struttura Scolastica	3,4E-02
34	SCUOLA DELL' INFANZIA OTTAVA	Struttura Scolastica	1,4E-02
35	SCUOLA ELEMENTARE BANCALEDU	Struttura Scolastica	1,1E-02
36	SCUOLA DELL' INFANZIA VIZILIU	Struttura Scolastica	1,2E-02

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 109 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	PM <sub>2,5</sub> – RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m <sup>3</sup> )
37	ISTITUTO COMPRENSIVO LI PUNTI	Struttura Scolastica	8,6E-03
38	SCUOLA MEDIA N. 11	Struttura Scolastica	7,8E-03
39	SCUOLA MATERNA CANIGA	Struttura Scolastica	5,5E-03
40	SCUOLA PRIMARIA CASTELLACCIO	Struttura Scolastica	8,3E-03
41	SCUOLA PRIMARIA VIA GENNARGENTU	Struttura Scolastica	7,3E-03
42	ISTITUTO PROFESSIONALE PER I SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'SOSPITALITÀ ALBERGHIERA	Struttura Scolastica	7,5E-03
43	ISTITUTO COMPRENSIVO LATTE DOLCE AGRO	Struttura Scolastica	7,0E-03
44	ISTITUTO COMPRENSIVO SORSO	Struttura Scolastica	8,0E-03
45	ISTITUTO SCOLASTICO STINTINO	Struttura Scolastica	4,3E-03
46	LICEO SCIENTIFICO E LINGUISTICO STATALE G. MARCONI	Struttura Scolastica	6,2E-03
47	ISTITUTO COMPRENSIVO MONTE ROSELLO BASSO	Struttura Scolastica	5,3E-03
48	CONVITTO ANNESSO PELLEGRINI	Struttura Scolastica	6,2E-03
49	SCUOLA ELEMENTARE CIRCOLO DIDATTICO 6	Struttura Scolastica	4,7E-03
50	SCUOLA ELEMENTARE N. 6 GRAZIA DELEDDA	Struttura Scolastica	5,9E-03
51	ISTITUTO SANT'AGNESE	Struttura Scolastica	5,9E-03
52	SCUOLA PRIMARIA FABRIZIO DE ANDRÈ	Struttura Scolastica	5,5E-03
53	DIPARTIMENTO SCIENZE BIOMEDICHE	Struttura Scolastica	5,0E-03
54	SCUOLA MATERNA SANT'ANNA	Struttura Scolastica	6,8E-03

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 110 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	PM <sub>2,5</sub> – RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m <sup>3</sup> )
55	SCUOLA ELEMENTARE E MATERNA MONTIGEDDU	Struttura Scolastica	4,4E-03
56	VILLA GAIA	Casa di Cura	8,4E-03
57	CENTRO ANZIANI B.V. NOLI ME TOLLERE	Casa di Cura	7,9E-03
CENSS3	PORTO TORRES - BIVIO ROSARIO	Centralina di qualità dell'aria	2,7E-02
CENPT1	PORTO TORRES - VIA PERTINI	Centralina di qualità dell'aria	4,1E-02
CENS12	SASSARI – VIA BUDAPEST	Centralina di qualità dell'aria	4,3E-03
CENS16	SASSARI – VIA DE CAROLIS	Centralina di qualità dell'aria	3,8E-03
CENSS4	PORTO TORRES -LOC. PONTE COLOMBO	Centralina di qualità dell'aria	4,6E-02

#### 4.2.1.4.4 Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)

##### Limite Orario e Giornaliero (Scenario Massimo)

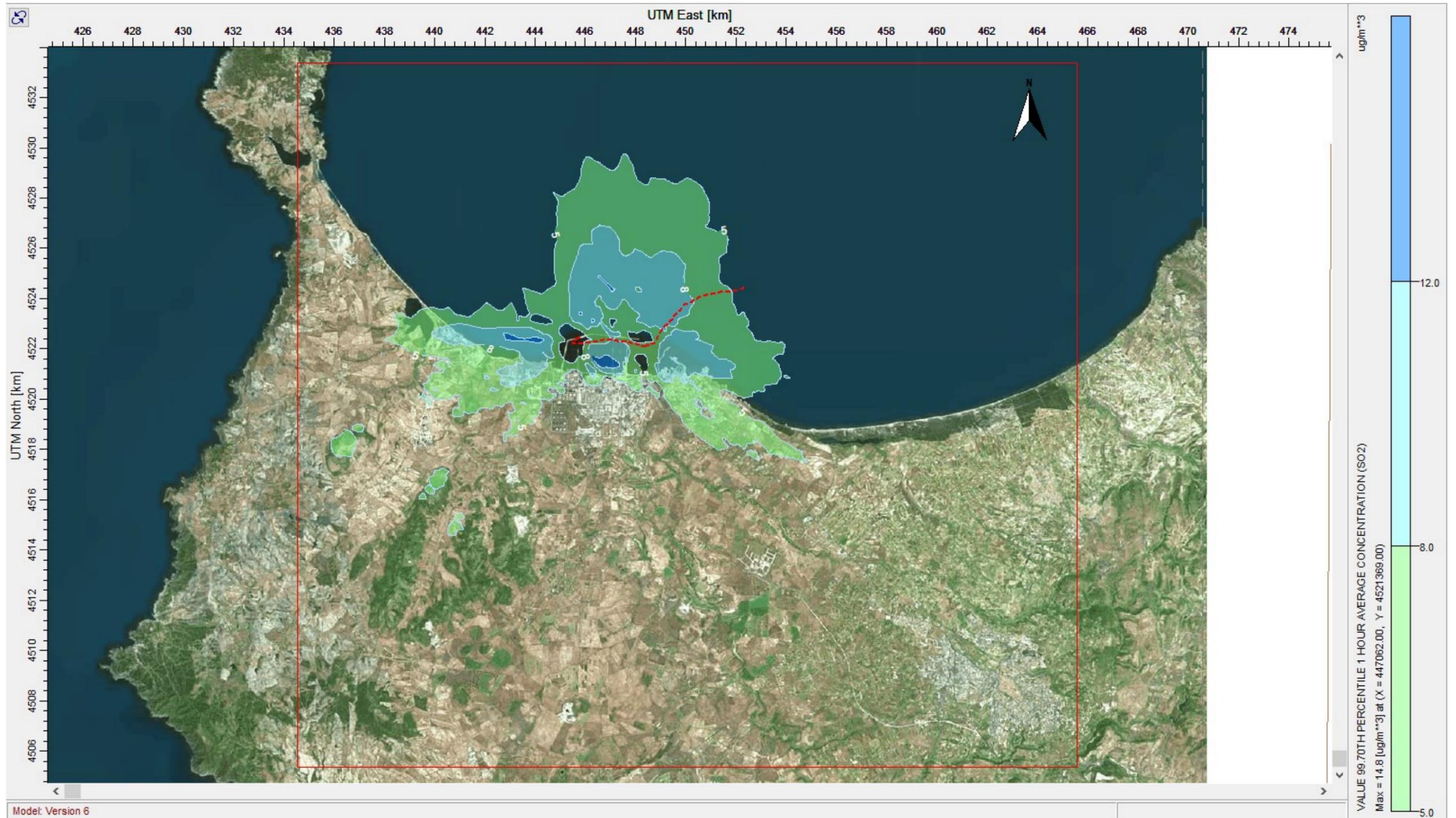
Per quanto concerne l'SO<sub>2</sub>, il limite di legge orario fissato dal D. Lgs 155/2010 è pari a 350 µg/m<sup>3</sup> e non può essere superato per più di 24 volte in un anno, il che corrisponde al 99,7° percentile dei valori su media oraria.

Come mostra la mappa di ricaduta nella successiva figura, le massime ricadute stimate nello scenario massimo si registrano in mare, in prossimità dell'area in cui saranno effettuate le operazioni di manovra della metaniera con i rimorchiatori a supporto. Il valore di massima ricaduta risulta comunque pari a circa 15 µg/m<sup>3</sup> (~4% del valore limite), con valori sulla terraferma e ai ricettori ulteriormente inferiori.

Il risultato ottenuto è in ogni caso da considerarsi estremamente cautelativo ed è sicuramente influenzato dalle ipotesi modellistiche con le quali è stato calcolato; come già indicato per gli NO<sub>x</sub> il dato non 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 da 75.000 m<sup>3</sup> e dei 3 rimorchiatori a supporto) 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. Si ribadisce che, nella realtà dei fatti, è previsto indicativamente l'approdo di una metaniera ogni 8 giorni circa, con relativo supporto dei rimorchiatori per poche ore al giorno.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 111 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005



Note: in rosso tratteggiato il percorso delle metaniere considerato nelle simulazioni

Figura 4.12: Scenario Massimo - 99,7° percentile delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub> (Valore Limite: 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare più di 24 volte in un anno)

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 112 di 219	<b>Rev.</b> 00

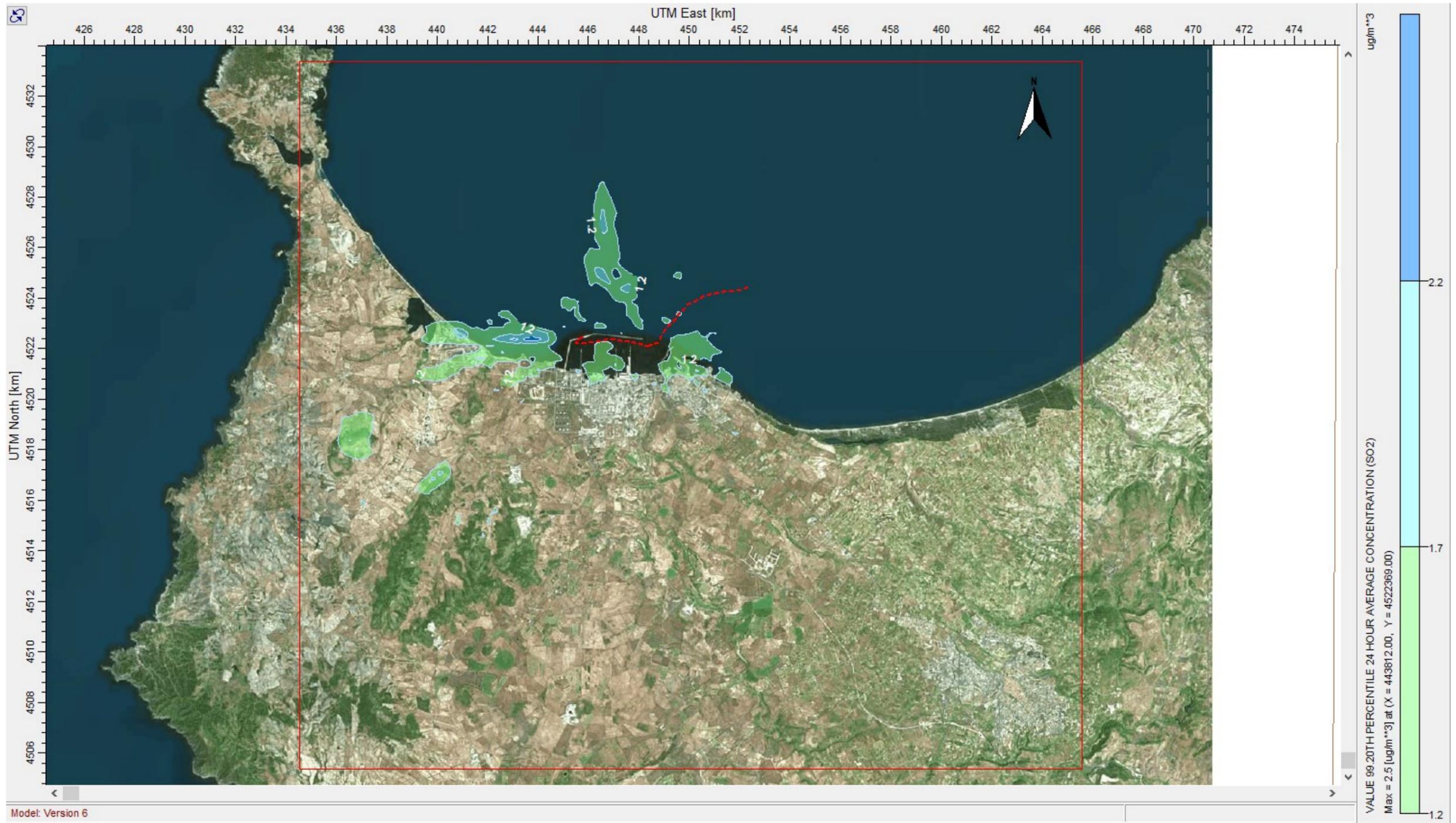
Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Sempre con riferimento allo scenario massimo, sono state stimate anche le massime ricadute al suolo attese con riferimento al 99,2° percentile delle medie giornaliere, per il confronto con il valore limite ex D.Lgs. 155/2010 (pari 125 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 3 volte l'anno).

Come mostra la mappa di ricaduta riportata nella figura seguente, le massime ricadute giornaliere stimate dal modello sono sempre risultate inferiori a 2,5 µg/m<sup>3</sup>, valore pari a circa il 2% del suddetto limite ex D.Lgs. 155/2010.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 113 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005



Note: in rosso tratteggiato il percorso delle metaniere considerato nelle simulazioni

Figura 4.13: Scenario Massimo - 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di SO<sub>2</sub>  
 (Valore Limite: 125 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 3 volte in un anno)

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 114 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Si richiamano per completezza i valori delle ricadute ottenuti in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline, che mostrano come in corrispondenza di tali elementi le ricadute attese siano ulteriormente inferiori e contenute rispetto ai valori limite orario e giornaliero sopra indicati.

*Tabella 4.14: Scenario Massimo – 99,7° percentile delle ricadute medie orarie e 99,2° percentile delle ricadute medie giornaliere di SO<sub>2</sub> in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline (Valori Limite: 350 µg/m<sup>3</sup> come media oraria da non superare più di 24 volte all'anno; 125 µg/m<sup>3</sup> come media giornaliera da non superare più di 3 volte all'anno)*

ID	NOME	TIPO	SO <sub>2</sub> – 99.7° PERC. DELLE RICADUTE MEDIE ORARIE (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> – 99.2° PERC. DELLE RICADUTE MEDIE GIORNALIERE (µg/m <sup>3</sup> )
1	COMUNITÀ ALLOGGIO MARTIRI TURRITANI	Casa di Cura	7,0	9,2E-01
2	AIRONE COOPERATIVA SOCIALE ONLUS	Casa di Cura	6,6	8,6E-01
3	UFFICIO DI SANITÀ PUBBLICA	Struttura Sanitaria	4,9	7,6E-01
4	POLIAMBULATORIO DISTRETTO ASL SASSARI	Struttura Sanitaria	5,9	9,3E-01
5	ASL 1 SASSARI - SERVIZIO DIABETOLOGIA	Struttura Sanitaria	1,2	2,5E-01
6	CASA DI RIPOSO RSA SAN NICOLA	Casa di Cura	0,8	1,7E-01
7	CLINICA MALATTIE INFETTIVE	Struttura Sanitaria	1,0	2,3E-01
8	SS. ANNUNZIATA PRONTO SOCCORSO	Struttura Sanitaria	0,9	2,4E-01
9	OSPEDALE CIVILE SS. ANNUNZIATA	Struttura Sanitaria	1,0	2,1E-01
10	ASSL DI SASSARI	Struttura Sanitaria	1,0	2,7E-01
11	CLINICHE DI SAN PIETRO	Struttura Sanitaria	1,1	3,0E-01
12	AZIENDA OSPEDALIERO UNIVERSITARIA DI SASSARI	Struttura Sanitaria	1,1	2,9E-01
13	RSA MATIDA	Casa di Cura	0,8	1,8E-01
14	CENTRO DI CURA E SALUTE	Struttura Sanitaria	2,7	4,4E-01

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 115 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	SO <sub>2</sub> – 99.7° PERC. DELLE RICADUTE MEDIE ORARIE (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> – 99.2° PERC. DELLE RICADUTE MEDIE GIORNALIERE (µg/m <sup>3</sup> )
15	GUARDIA MEDICA DI SORSO	Struttura Sanitaria	2,7	5,1E-01
16	GUARDIA MEDICA DI STINTINO	Struttura Sanitaria	2,9	6,0E-01
17	AZIENDA UNITA' SANITARIA LOCALE N. 1 SASSARI	Struttura Sanitaria	0,7	1,5E-01
18	ENTE MORALE ASILO INFANTILE GIANUARIO BICCHEDDU	Struttura Scolastica	9,8	1,1E+00
19	DE AMICIS	Struttura Scolastica	7,3	1,2E+00
20	ISTITUTO COMPRENSIVO N. 1	Struttura Scolastica	8,5	1,1E+00
21	ISTITUTO SUPERIORE MARIO PAGLIETTI	Struttura Scolastica	9,4	1,3E+00
22	ASILO NIDO LUNGOMARE	Struttura Scolastica	7,9	1,2E+00
23	SCUOLA ELEMENTARE BORGONA	Struttura Scolastica	8,8	1,0E+00
24	SCUOLA MEDIA BRUNELLESCHI	Struttura Scolastica	5,1	9,9E-01
25	2° CIRCOLO DIDATTICO	Struttura Scolastica	7,4	1,2E+00
26	MONTE ANGELLU	Struttura Scolastica	6,8	1,1E+00
27	I.P.I.A.	Struttura Scolastica	6,5	1,0E+00
28	SCUOLA DELL' INFANZIA - PLESSO LA CORTE	Struttura Scolastica	1,6	3,1E-01
29	SCUOLA ELEMENTARE CAMPANEDDA	Struttura Scolastica	2,1	4,2E-01
30	CENTRO REGIONALE FORMAZIONE PROFESSIONALE	Struttura Scolastica	1,6	7,5E-01
31	ASILO INFANTILE BEATRICE DIAZ	Struttura Scolastica	2,3	4,9E-01
32	LICEO SCIENTIFICO EUROPA UNITA	Struttura Scolastica	4,8	8,9E-01

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 116 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	SO <sub>2</sub> – 99.7° PERC. DELLE RICADUTE MEDIE ORARIE (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> – 99.2° PERC. DELLE RICADUTE MEDIE GIORNALIERE (µg/m <sup>3</sup> )
33	VILLAGGIO SATELLITE BELLINI	Struttura Scolastica	6,3	8,5E-01
34	SCUOLA DELL' INFANZIA OTTAVA	Struttura Scolastica	1,9	6,4E-01
35	SCUOLA ELEMENTARE BANCALEDDU	Struttura Scolastica	1,3	4,5E-01
36	SCUOLA DELL' INFANZIA VIZILIU	Struttura Scolastica	2,1	3,9E-01
37	ISTITUTO COMPRENSIVO LI PUNTI	Struttura Scolastica	1,6	5,2E-01
38	SCUOLA MEDIA N. 11	Struttura Scolastica	1,4	4,8E-01
39	SCUOLA MATERNA CANIGA	Struttura Scolastica	0,8	2,6E-01
40	SCUOLA PRIMARIA CASTELLACCIO	Struttura Scolastica	1,6	4,2E-01
41	SCUOLA PRIMARIA VIA GENNARGENTU	Struttura Scolastica	1,5	3,1E-01
42	ISTITUTO PROFESSIONALE PER I SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'SOSPITALITÀ ALBERGHIERA	Struttura Scolastica	1,6	4,0E-01
43	ISTITUTO COMPRENSIVO LATTE DOLCE AGRO	Struttura Scolastica	1,5	3,0E-01
44	ISTITUTO COMPRENSIVO SORSO	Struttura Scolastica	2,3	5,0E-01
45	ISTITUTO SCOLASTICO STINTINO	Struttura Scolastica	0,7	1,6E-01
46	LICEO SCIENTIFICO E LINGUISTICO STATALE G. MARCONI	Struttura Scolastica	1,5	3,2E-01
47	ISTITUTO COMPRENSIVO MONTE ROSELLO BASSO	Struttura Scolastica	1,3	2,8E-01
48	CONVITTO ANNESSO PELLEGRINI	Struttura Scolastica	1,4	3,1E-01

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 117 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

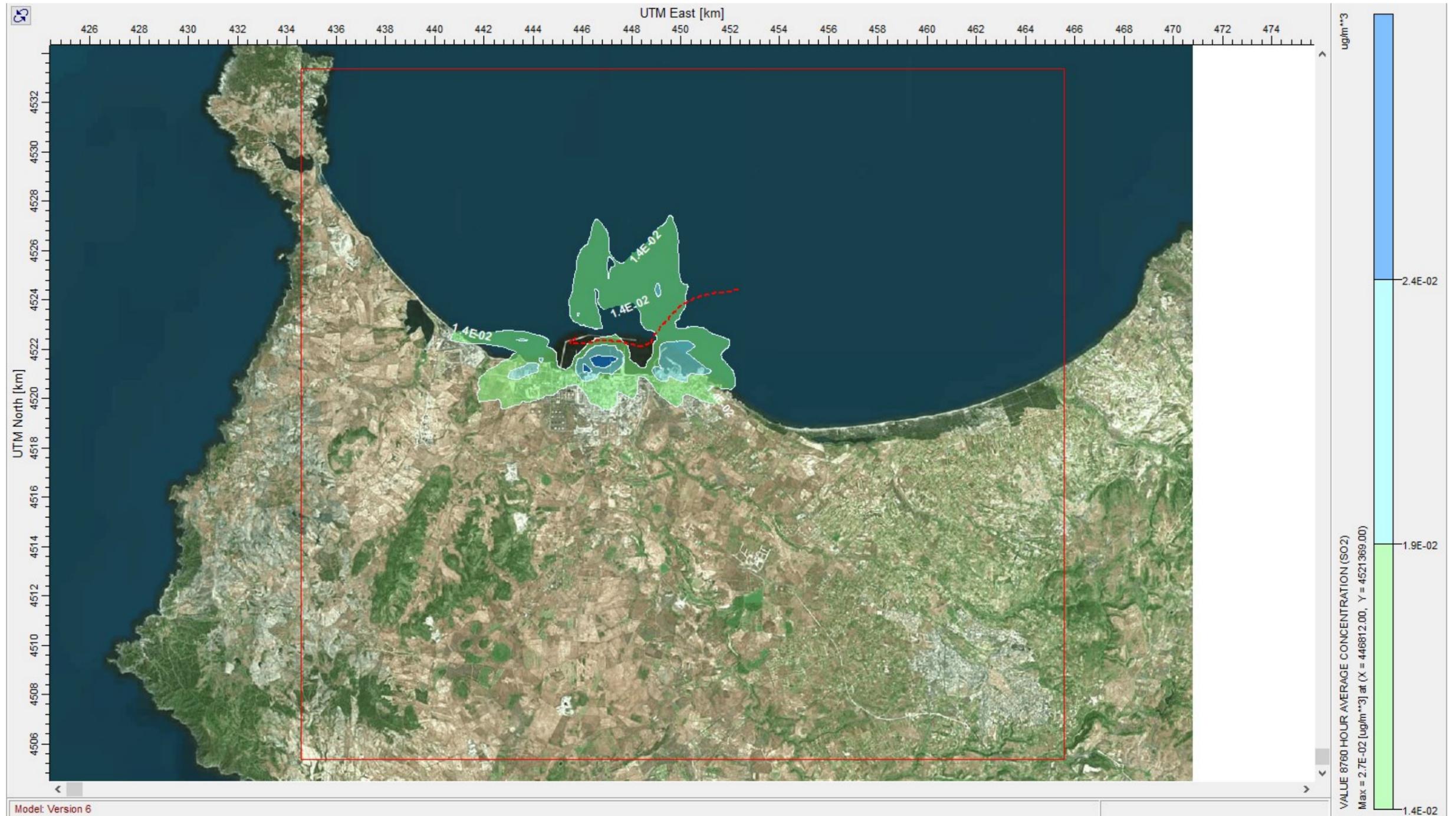
ID	NOME	TIPO	SO <sub>2</sub> – 99.7° PERC. DELLE RICADUTE MEDIE ORARIE (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> – 99.2° PERC. DELLE RICADUTE MEDIE GIORNALIERE (µg/m <sup>3</sup> )
49	SCUOLA ELEMENTARE CIRCOLO DIDATTICO 6	Struttura Scolastica	1,1	2,1E-01
50	SCUOLA ELEMENTARE N. 6 GRAZIA DELEDDA	Struttura Scolastica	1,4	2,6E-01
51	ISTITUTO SANT'AGNESE	Struttura Scolastica	1,3	2,7E-01
52	SCUOLA PRIMARIA FABRIZIO DE ANDRÈ	Struttura Scolastica	1,3	3,5E-01
53	DIPARTIMENTO SCIENZE BIOMEDICHE	Struttura Scolastica	1,1	3,1E-01
54	SCUOLA MATERNA SANT'ANNA	Struttura Scolastica	1,9	5,4E-01
55	SCUOLA ELEMENTARE E MATERNA MONTIGEDDU	Struttura Scolastica	1,4	2,5E-01
56	VILLA GAIA	Casa di Cura	2,3	4,9E-01
57	CENTRO ANZIANI B.V. NOLI ME TOLLERE	Casa di Cura	2,4	5,0E-01
CENSS3	PORTO TORRES - BIVIO ROSARIO	Centralina di qualità dell'aria	2,0	6,3E-01
CENPT1	PORTO TORRES - VIA PERTINI	Centralina di qualità dell'aria	8,0	1,0E+00
CENS12	SASSARI – VIA BUDAPEST	Centralina di qualità dell'aria	0,7	1,5E+01
CENS16	SASSARI – VIA DE CAROLIS	Centralina di qualità dell'aria	0,8	1,8E+01
CENSS4	PORTO TORRES - LOC. PONTE COLOMBO	Centralina di qualità dell'aria	5,4	9,5E-01

### Limite Annuale (Scenario Medio Annuo)

Con riferimento allo scenario emissivo medio, sono state valutate le ricadute medie annuali di SO<sub>2</sub> per il confronto con il valore obiettivo per la protezione della vegetazione indicato dal D.Lgs. 155/2010, pari a 20 µg/m<sup>3</sup> come media annua. Anche in questo caso, (si veda la figura seguente) la concentrazione media annua nel punto di massima ricaduta (pari a circa 0,027 µg/m<sup>3</sup>) risulta abbondantemente inferiore (<0,2%) rispetto al suddetto valore obiettivo.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 118 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005



Note: in rosso tratteggiato il percorso delle metaniere considerato nelle simulazioni

Figura 4.14: Scenario Medio Annuo - Concentrazioni medie annuali di SO<sub>2</sub>  
 (Livello Critico per la Protezione della Vegetazione: 20 µg/m<sup>3</sup>)

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 119 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Anche in questo caso, si riportano per completezza i valori ottenuti in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline di qualità dell'aria, sebbene per tali punti il valore obiettivo per la protezione della vegetazione non risulti rappresentativo.

*Tabella 4.15: Scenario Medio Annuo - Ricadute medie annue di SO<sub>2</sub> in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline*

ID	NOME	TIPO	SO <sub>2</sub> – RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m <sup>3</sup> )
1	COMUNITÀ ALLOGGIO MARTIRI TURRITANI	Casa di Cura	1,8E-02
2	AIRONE COOPERATIVA SOCIALE ONLUS	Casa di Cura	1,7E-02
3	UFFICIO DI SANITÀ PUBBLICA	Struttura Sanitaria	1,1E-02
4	POLIAMBULATORIO DISTRETTO ASL SASSARI	Struttura Sanitaria	1,3E-02
5	ASL 1 SASSARI - SERVIZIO DIABETOLOGIA	Struttura Sanitaria	2,6E-03
6	CASA DI RIPOSO RSA SAN NICOLA	Casa di Cura	1,9E-03
7	CLINICA MALATTIE INFETTIVE	Struttura Sanitaria	2,1E-03
8	SS. ANNUNZIATA PRONTO SOCCORSO	Struttura Sanitaria	2,0E-03
9	OSPEDALE CIVILE SS. ANNUNZIATA	Struttura Sanitaria	2,0E-03
10	ASSL DI SASSARI	Struttura Sanitaria	2,1E-03
11	CLINICHE DI SAN PIETRO	Struttura Sanitaria	2,2E-03
12	AZIENDA OSPEDALIERO UNIVERSITARIA DI SASSARI	Struttura Sanitaria	2,2E-03
13	RSA MATIDA	Casa di Cura	1,6E-03
14	CENTRO DI CURA E SALUTE	Struttura Sanitaria	6,6E-03
15	GUARDIA MEDICA DI SORSO	Struttura Sanitaria	4,6E-03
16	GUARDIA MEDICA DI STINTINO	Struttura Sanitaria	4,9E-03

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 120 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	SO <sub>2</sub> – RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m <sup>3</sup> )
17	AZIENDA UNITA' SANITARIA LOCALE N. 1 SASSARI	Struttura Sanitaria	1,3E-03
18	ENTE MORALE ASILO INFANTILE GIANUARIO BICCHEDDU	Struttura Scolastica	2,0E-02
19	DE AMICIS	Struttura Scolastica	1,8E-02
20	ISTITUTO COMPRENSIVO N. 1	Struttura Scolastica	1,9E-02
21	ISTITUTO SUPERIORE MARIO PAGLIETTI	Struttura Scolastica	2,1E-02
22	ASILO NIDO LUNGOMARE	Struttura Scolastica	2,1E-02
23	SCUOLA ELEMENTARE BORGONA	Struttura Scolastica	1,8E-02
24	SCUOLA MEDIA BRUNELLESCHI	Struttura Scolastica	1,2E-02
25	2° CIRCOLO DIDATTICO	Struttura Scolastica	1,8E-02
26	MONTE ANGELLU	Struttura Scolastica	1,6E-02
27	I.P.I.A.	Struttura Scolastica	1,7E-02
28	SCUOLA DELL' INFANZIA - PLESSO LA CORTE	Struttura Scolastica	3,4E-03
29	SCUOLA ELEMENTARE CAMPANEDDA	Struttura Scolastica	4,7E-03
30	CENTRO REGIONALE FORMAZIONE PROFESSIONALE	Struttura Scolastica	4,3E-03
31	ASILO INFANTILE BEATRICE DIAZ	Struttura Scolastica	4,1E-03
32	LICEO SCIENTIFICO EUROPA UNITA	Struttura Scolastica	1,2E-02
33	VILLAGGIO SATELLITE BELLINI	Struttura Scolastica	1,4E-02
34	SCUOLA DELL' INFANZIA OTTAVA	Struttura Scolastica	5,3E-03
35	SCUOLA ELEMENTARE BANCALEDDU	Struttura Scolastica	4,3E-03

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 121 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	SO <sub>2</sub> – RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m <sup>3</sup> )
36	SCUOLA DELL' INFANZIA VIZILIU	Struttura Scolastica	3,7E-03
37	ISTITUTO COMPRENSIVO LI PUNTI	Struttura Scolastica	3,9E-03
38	SCUOLA MEDIA N. 11	Struttura Scolastica	3,6E-03
39	SCUOLA MATERNA CANIGA	Struttura Scolastica	2,1E-03
40	SCUOLA PRIMARIA CASTELLACCIO	Struttura Scolastica	3,6E-03
41	SCUOLA PRIMARIA VIA GENNARGENTU	Struttura Scolastica	3,2E-03
42	ISTITUTO PROFESSIONALE PER I SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'SOSPITALITÀ ALBERGHIERA	Struttura Scolastica	3,2E-03
43	ISTITUTO COMPRENSIVO LATTE DOLCE AGRO	Struttura Scolastica	3,0E-03
44	ISTITUTO COMPRENSIVO SORSO	Struttura Scolastica	4,2E-03
45	ISTITUTO SCOLASTICO STINTINO	Struttura Scolastica	1,4E-03
46	LICEO SCIENTIFICO E LINGUISTICO STATALE G. MARCONI	Struttura Scolastica	2,6E-03
47	ISTITUTO COMPRENSIVO MONTE ROSELLO BASSO	Struttura Scolastica	2,3E-03
48	CONVITTO ANNESSO PELLEGRINI	Struttura Scolastica	2,6E-03
49	SCUOLA ELEMENTARE CIRCOLO DIDATTICO 6	Struttura Scolastica	2,0E-03
50	SCUOLA ELEMENTARE N. 6 GRAZIA DELEDDA	Struttura Scolastica	2,4E-03
51	ISTITUTO SANT'AGNESE	Struttura Scolastica	2,5E-03
52	SCUOLA PRIMARIA FABRIZIO DE ANDRÈ	Struttura Scolastica	2,5E-03
53	DIPARTIMENTO SCIENZE BIOMICICHE	Struttura Scolastica	2,2E-03

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 122 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	SO <sub>2</sub> – RICADUTE MEDIE ANNUE (µg/m <sup>3</sup> )
54	SCUOLA MATERNA SANT'ANNA	Struttura Scolastica	3,8E-03
55	SCUOLA ELEMENTARE E MATERNA MONTIGEDDU	Struttura Scolastica	2,4E-03
56	VILLA GAIA	Casa di Cura	4,2E-03
57	CENTRO ANZIANI B.V. NOLI ME TOLLERE	Casa di Cura	4,0E-03
CENSS3	PORTO TORRES - BIVIO ROSARIO	Centralina di qualità dell'aria	8,8E-03
CENPT1	PORTO TORRES - VIA PERTINI	Centralina di qualità dell'aria	1,7E-02
CENS12	SASSARI – VIA BUDAPEST	Centralina di qualità dell'aria	1,5E-03
CENS16	SASSARI – VIA DE CAROLIS	Centralina di qualità dell'aria	1,6E-03
CENSS4	PORTO TORRES -LOC. PONTE COLOMBO	Centralina di qualità dell'aria	1,3E-02

#### 4.2.1.4.5 Ulteriori simulazioni per NMVOC, Metalli, IPA e PCDD/F

Infine, sono state eseguite valutazioni modellistiche relative a:

- Composti Organici Volatili Non Metanici (NMVOC);
- Metalli Pesanti (Cd, As, Pb, Ni, Hg, Cr, Cu, Se, Zn);
- IPA, considerando i seguenti composti: Phenantrene, Anthracene, Fluoranthene, Pyrene, Benzo(a)anthracene, Chrysene, Perylene, Benzo(b)-fluoranthene, Benzo(k)-fluoranthene, Benzo(a)pyrene, Dibenzo(a,l)pyrene, Benzo(g,h,i)perylene, Dibenzo(a,h)anthracene, Indeno(1,2,3-c,d)pyrene);
- PCDD/F (valutati in termini di TEQ 2,3,7,8-TCDD).

Tali valutazioni hanno riguardato esclusivamente i rimorchiatori alimentati a Marine Diesel Oil (MDO) in quanto, come precedentemente indicato, la presenza di tali inquinanti nelle emissioni generate dai generatori della FSRU e dalle metaniere/bettoline può essere ritenuta nulla/trascurabile data l'alimentazione dei mezzi a gas naturale.

Nei sottoparagrafi seguenti si riportano:

- i risultati ottenuti in termini concentrazioni medie annue in atmosfera in corrispondenza del punto di massima ricaduta, ubicato in mare in prossimità dell'area di futura ubicazione della FSRU;
- valutazioni relative alle deposizioni medie annue al suolo, per un confronto con valori di riferimento desumibili da riferimenti bibliografici (normativa estera

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 123 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

e pubblicazioni scientifiche) in mancanza di specifici valori limite / obiettivo a livello nazionale.

### Stima delle concentrazioni medie annue in atmosfera per NMVOC, Metalli, IPA e PCDD/F

Nella tabella seguente si riportano i risultati in termini di concentrazioni medie annue in atmosfera in corrispondenza del punto di massima ricaduta per NMVOC, Metalli, IPA e PCDD/F, ubicato in mare in prossimità dell'area di futura ubicazione della FSRU. I valori sono confrontabili con:

- laddove definiti, i valori limite / obiettivo indicati nel D.Lgs. 155/2010;
- laddove definiti, i valori di "Inhalation Reference Concentration" (RfC) espressi in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , come desunti dal documento "Banca dati ISS-INAIL - Rev. Marzo 2018", considerati in ambito di valutazione di impatto sanitario per le valutazioni sul rischio tossicologico (non-cancerogeno) di tipo inalatorio.

Tabella 4.16: Concentrazioni medie annue di NMVOC, Metalli, IPA e PCDD/F stimate dal modello nel punto di massima ricaduta (scenario medio annuo)

Sostanza	Concentrazione media annua nel punto di massima ricaduta al suolo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Valore Limite / Obiettivo Ex D.Lgs. 155/2010 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	RfC [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
NMVOC	7,2E-03	5 (*)	30 (*)
Cd	1,8E-08	5,0E-03	1,0E-02
As	7,3E-08	6,0E-03	1,5E-02
Pb	2,4E-07	0,5	-
Ni	1,8E-06	2,0E-02	9,0E-02
Hg	5,4E-08	-	3,0E-01
Cr	9,1E-08	-	1,4E-01
Cu	1,6E-06	-	1,4E+02
Se	1,8E-07	-	2,0E+01
Zn	2,2E-06	-	1,1E+03
Fenantrene	2,4E-05	-	3,0E+00
Antracene	6,5E-08	-	3,0E+00
Fluorantene	8,1E-06	-	3,0E+00
Pirene	1,0E-05	-	3,0E+00
Benzo(a)antracene	1,7E-08	-	-
Crisene	4,2E-07	-	-

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 124 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Sostanza	Concentrazione media annua nel punto di massima ricaduta al suolo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Valore Limite / Obiettivo Ex D.Lgs. 155/2010 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	RfC [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Perilene	3,1E-07	-	3,0E+00
Benzo(b)fluorantene	9,2E-09	-	-
Benzo(k)fluorantene	3,1E-09	-	-
Benzo(a)pirene	3,1E-10	1,0E-03	2,0E-03
Dibenzo(a,l)pirene	3,7E-11	-	-
Benzo(g,h,i)perilene	1,0E-07	-	3,0E+00
Dibenzo(a,h)antracene	1,0E-09	-	-
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	3,4E-09	-	-
PCDD/F (espressi come TEQ 2,3,7,8-TCDD)	2,4E-13	-	4,0E-05

(\*) Valore riferito al Benzene

Dai risultati ottenuti appare evidente come le concentrazioni atmosferiche attese al suolo siano praticamente trascurabili, risultando sempre diversi ordini di grandezza inferiori ai valori limite / obiettivo laddove definiti dalla normativa vigente, nonché ai valori di riferimento tossicologico (valori RfC) per l'esposizione inalatoria desunti dalla "Banca dati ISS-INAIL".

Si segnala che, per alcune delle sostanze analizzate, la "Banca dati ISS-INAIL" non restituisce un valore di RfC, ma queste sono state comunque prese in esame ai fini delle valutazioni di rischio tossicologico cancerogeno

Per completezza, nella tabella seguente si riportano i valori ottenuti in corrispondenza di ricettori discreti e centraline di qualità dell'aria per NMVOC, Pb, As, Cd, Ni, e B(a)P, parametri per i quali la normativa di settore fissa un relativo valore limite / obiettivo come riportato anche nella tabella precedente.

**Tabella 4.17: Scenario Medio Annuo - Ricadute medie annue di NMVOC, Cd, As, Pb Ni e B(a)P in corrispondenza dei ricettori discreti e delle centraline**

ID	NOME	TIPO	NMVOC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) V.L. 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Pb ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) V.L. 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	As ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) V.O. 6E-03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Cd ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) V.O. 5E-03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ni ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) V.O. 2E-02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	B(a)P ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) V.O. 1E-03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	COMUNITÀ ALLOGGIO MARTIRI TURRITANI	Casa di Cura	4,8E-03	1,6E-07	4,9E-08	1,2E-08	1,2E-06	2,1E-10

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 125 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	NMVOC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Pb ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	As ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Cd ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Ni ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	B(a)P ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
			V.L. 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	V.L. 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.O. 6E- 03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.O. 5E- 03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.O. 2E- 02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.O. 1E- 03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2	AIRONE COOPERATIVA SOCIALE ONLUS	Casa di Cura	4,4E-03	1,5E-07	4,5E-08	1,1E-08	1,1E-06	1,9E-10
3	UFFICIO DI SANITÀ PUBBLICA	Struttura Sanitaria	3,1E-03	1,0E-07	3,1E-08	7,7E-09	7,7E-07	1,3E-10
4	POLIAMBULATORIO DISTRETTO ASL SASSARI	Struttura Sanitaria	3,5E-03	1,2E-07	3,6E-08	8,9E-09	8,9E-07	1,5E-10
5	ASL 1 SASSARI - SERVIZIO DIABETOLOGIA	Struttura Sanitaria	7,2E-04	2,4E-08	7,4E-09	1,8E-09	1,8E-07	3,1E-11
6	CASA DI RIPOSO RSA SAN NICOLA	Casa di Cura	5,1E-04	1,7E-08	5,2E-09	1,3E-09	1,3E-07	2,2E-11
7	CLINICA MALATTIE INFETTIVE	Struttura Sanitaria	5,6E-04	1,9E-08	5,8E-09	1,4E-09	1,4E-07	2,4E-11
8	SS. ANNUNZIATA PRONTO SOCCORSO	Struttura Sanitaria	5,5E-04	1,8E-08	5,6E-09	1,4E-09	1,4E-07	2,4E-11
9	OSPEDALE CIVILE SS. ANNUNZIATA	Struttura Sanitaria	5,4E-04	1,8E-08	5,5E-09	1,4E-09	1,4E-07	2,3E-11
10	ASSL DI SASSARI	Struttura Sanitaria	5,7E-04	1,9E-08	5,8E-09	1,5E-09	1,5E-07	2,5E-11
11	CLINICHE DI SAN PIETRO	Struttura Sanitaria	5,9E-04	2,0E-08	6,0E-09	1,5E-09	1,5E-07	2,6E-11
12	AZIENDA OSPEDALIERO UNIVERSITARIA DI SASSARI	Struttura Sanitaria	5,9E-04	2,0E-08	6,1E-09	1,5E-09	1,5E-07	2,6E-11
13	RSA MATIDA	Casa di Cura	4,4E-04	1,4E-08	4,5E-09	1,1E-09	1,1E-07	1,9E-11
14	CENTRO DI CURA E SALUTE	Struttura Sanitaria	1,8E-03	5,9E-08	1,8E-08	4,5E-09	4,5E-07	7,7E-11
15	GUARDIA MEDICA DI SORSO	Struttura Sanitaria	1,2E-03	4,1E-08	1,3E-08	3,2E-09	3,2E-07	5,4E-11
16	GUARDIA MEDICA DI STINTINO	Struttura Sanitaria	1,3E-03	4,6E-08	1,4E-08	3,5E-09	3,5E-07	6,0E-11
17	AZIENDA UNITA' SANITARIA LOCALE N. 1 SASSARI	Struttura Sanitaria	3,8E-04	1,3E-08	4,1E-09	1,0E-09	1,0E-07	1,7E-11
18	ENTE MORALE ASILO INFANTILE GIANUARIO BICCHEDDU	Struttura Scolastica	5,4E-03	1,8E-07	5,4E-08	1,3E-08	1,3E-06	2,3E-10

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 126 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	NMVOC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Pb ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	As ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Cd ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Ni ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	B(a)P ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
			V.L. 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	V.L. 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.O. 6E- 03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.O. 5E- 03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.O. 2E- 02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.O. 1E- 03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
19	DE AMICIS	Struttura Scolastica	4,8E-03	1,6E-07	4,9E-08	1,2E-08	1,2E-06	2,1E-10
20	ISTITUTO COMPRENSIVO N. 1	Struttura Scolastica	5,1E-03	1,7E-07	5,2E-08	1,3E-08	1,3E-06	2,2E-10
21	ISTITUTO SUPERIORE MARIO PAGLIETTI	Struttura Scolastica	5,7E-03	1,9E-07	5,8E-08	1,4E-08	1,4E-06	2,4E-10
22	ASILO NIDO LUNGOMARE	Struttura Scolastica	5,6E-03	1,8E-07	5,6E-08	1,4E-08	1,4E-06	2,4E-10
23	SCUOLA ELEMENTARE BORGONA	Struttura Scolastica	4,9E-03	1,6E-07	5,0E-08	1,2E-08	1,2E-06	2,1E-10
24	SCUOLA MEDIA BRUNELLESCHI	Struttura Scolastica	3,4E-03	1,1E-07	3,4E-08	8,5E-09	8,5E-07	1,4E-10
25	2° CIRCOLO DIDATTICO	Struttura Scolastica	4,8E-03	1,6E-07	4,8E-08	1,2E-08	1,2E-06	2,0E-10
26	MONTE ANGELLU	Struttura Scolastica	4,3E-03	1,4E-07	4,3E-08	1,1E-08	1,1E-06	1,8E-10
27	I.P.I.A.	Struttura Scolastica	4,7E-03	1,5E-07	4,7E-08	1,2E-08	1,2E-06	2,0E-10
28	SCUOLA DELL' INFANZIA - PLESSO LA CORTE	Struttura Scolastica	9,1E-04	3,0E-08	9,4E-09	2,3E-09	2,3E-07	4,0E-11
29	SCUOLA ELEMENTARE CAMPANEDDA	Struttura Scolastica	1,3E-03	4,1E-08	1,3E-08	3,2E-09	3,2E-07	5,4E-11
30	CENTRO REGIONALE FORMAZIONE PROFESSIONALE	Struttura Scolastica	1,2E-03	3,9E-08	1,2E-08	3,0E-09	3,0E-07	5,1E-11
31	ASILO INFANTILE BEATRICE DIAZ	Struttura Scolastica	1,1E-03	3,7E-08	1,1E-08	2,9E-09	2,9E-07	4,9E-11
32	LICEO SCIENTIFICO EUROPA UNITA	Struttura Scolastica	3,2E-03	1,1E-07	3,2E-08	8,1E-09	8,1E-07	1,4E-10
33	VILLAGGIO SATELLITE BELLINI	Struttura Scolastica	3,9E-03	1,3E-07	3,9E-08	9,8E-09	9,8E-07	1,7E-10
34	SCUOLA DELL' INFANZIA OTTAVA	Struttura Scolastica	1,4E-03	4,7E-08	1,5E-08	3,6E-09	3,6E-07	6,2E-11
35	SCUOLA ELEMENTARE BANCALEDU	Struttura Scolastica	1,2E-03	3,8E-08	1,2E-08	2,9E-09	2,9E-07	5,0E-11
36	SCUOLA DELL' INFANZIA VIZILIU	Struttura Scolastica	1,0E-03	3,3E-08	1,0E-08	2,6E-09	2,6E-07	4,3E-11

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 127 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	NMVOC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Pb ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	As ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Cd ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Ni ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	B(a)P ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
			V.L. 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )	V.L. 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.O. 6E- 03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.O. 5E- 03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.O. 2E- 02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.O. 1E- 03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
37	ISTITUTO COMPRESIVO LI PUNTI	Struttura Scolastica	1,1E-03	3,5E-08	1,1E-08	2,7E-09	2,7E-07	4,6E-11
38	SCUOLA MEDIA N. 11	Struttura Scolastica	9,6E-04	3,2E-08	9,9E-09	2,5E-09	2,5E-07	4,2E-11
39	SCUOLA MATERNA CANIGA	Struttura Scolastica	5,8E-04	1,9E-08	5,9E-09	1,5E-09	1,5E-07	2,5E-11
40	SCUOLA PRIMARIA CASTELLACCIO	Struttura Scolastica	9,7E-04	3,2E-08	9,9E-09	2,5E-09	2,5E-07	4,2E-11
41	SCUOLA PRIMARIA VIA GENNARGENTU	Struttura Scolastica	8,6E-04	2,8E-08	8,8E-09	2,2E-09	2,2E-07	3,7E-11
42	ISTITUTO PROFESSIONALE PER I SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'SOSPITALITÀ ALBERGHIERA	Struttura Scolastica	8,6E-04	2,8E-08	8,8E-09	2,2E-09	2,2E-07	3,7E-11
43	ISTITUTO COMPRESIVO LATTE DOLCE AGRO	Struttura Scolastica	8,1E-04	2,7E-08	8,3E-09	2,1E-09	2,1E-07	3,5E-11
44	ISTITUTO COMPRESIVO SORSO	Struttura Scolastica	1,1E-03	3,8E-08	1,2E-08	2,9E-09	2,9E-07	4,9E-11
45	ISTITUTO SCOLASTICO STINTINO	Struttura Scolastica	4,0E-04	1,4E-08	4,3E-09	1,1E-09	1,1E-07	1,8E-11
46	LICEO SCIENTIFICO E LINGUISTICO STATALE G. MARCONI	Struttura Scolastica	7,2E-04	2,4E-08	7,3E-09	1,8E-09	1,8E-07	3,1E-11
47	ISTITUTO COMPRESIVO MONTE ROSELLO BASSO	Struttura Scolastica	6,2E-04	2,0E-08	6,3E-09	1,6E-09	1,6E-07	2,7E-11
48	CONVITTO ANNESSO PELLEGRINI	Struttura Scolastica	7,1E-04	2,3E-08	7,2E-09	1,8E-09	1,8E-07	3,0E-11
49	SCUOLA ELEMENTARE CIRCOLO DIDATTICO 6	Struttura Scolastica	5,6E-04	1,8E-08	5,6E-09	1,4E-09	1,4E-07	2,4E-11
50	SCUOLA ELEMENTARE N. 6 GRAZIA DELEDDA	Struttura Scolastica	6,6E-04	2,2E-08	6,7E-09	1,7E-09	1,7E-07	2,8E-11
51	ISTITUTO SANT'AGNESE	Struttura Scolastica	6,8E-04	2,3E-08	7,0E-09	1,7E-09	1,7E-07	2,9E-11
52	SCUOLA PRIMARIA FABRIZIO DE ANDRÈ	Struttura Scolastica	6,8E-04	2,3E-08	7,0E-09	1,7E-09	1,7E-07	3,0E-11

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 128 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	NOME	TIPO	NMVOC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Pb ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	As ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Cd ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Ni ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	B(a)P ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
			V.L. 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )	V.L. 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.O. 6E-03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.O. 5E-03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.O. 2E-02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	V.O. 1E-03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
53	DIPARTIMENTO SCIENZE BIOMEDICHE	Struttura Scolastica	6,0E-04	2,0E-08	6,1E-09	1,5E-09	1,5E-07	2,6E-11
54	SCUOLA MATERNA SANT'ANNA	Struttura Scolastica	1,0E-03	3,4E-08	1,0E-08	2,6E-09	2,6E-07	4,4E-11
55	SCUOLA ELEMENTARE E MATERNA MONTIGEDDU	Struttura Scolastica	6,5E-04	2,1E-08	6,6E-09	1,6E-09	1,6E-07	2,8E-11
56	VILLA GAIA	Casa di Cura	1,2E-03	3,8E-08	1,2E-08	2,9E-09	2,9E-07	5,0E-11
57	CENTRO ANZIANI B.V. NOLI ME TOLLERE	Casa di Cura	1,1E-03	3,6E-08	1,1E-08	2,8E-09	2,8E-07	4,7E-11
CENSS3	PORTO TORRES - BIVIO ROSARIO	Centralina di qualità dell'aria	2,4E-03	7,8E-08	2,4E-08	6,0E-09	6,0E-07	1,0E-10
CENPT1	PORTO TORRES - VIA PERTINI	Centralina di qualità dell'aria	4,6E-03	1,5E-07	4,7E-08	1,2E-08	1,2E-06	2,0E-10
CENS12	SASSARI - VIA BUDAPEST	Centralina di qualità dell'aria	4,2E-04	1,4E-08	4,3E-09	1,1E-09	1,1E-07	1,8E-11
CENS16	SASSARI - VIA DE CAROLIS	Centralina di qualità dell'aria	4,4E-04	1,5E-08	4,5E-09	1,1E-09	1,1E-07	1,9E-11
CENSS4	PORTO TORRES - LOC. PONTE COLOMBO	Centralina di qualità dell'aria	3,5E-03	1,1E-07	3,5E-08	8,7E-09	8,7E-07	1,5E-10

### Stima delle deposizioni al suolo per alcuni metalli rappresentativi, PCDD/F e Benzo(a)pirene

Nella tabella seguente si riportano i valori delle deposizioni medie stimate dal modello in corrispondenza dell'area costiera interessata dalle massime ricadute al suolo (escludendo le aree a mare e incluse nell'area industriale). La stima delle deposizioni è stata ottenuta assumendo che le sostanze analizzate siano associate al materiale particolato, considerando la sommatoria delle componenti di deposizione secca e umida.

In mancanza di specifici valori limite / obiettivo a livello nazionale le deposizioni, espresse in termini  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{gg}$  (deposizioni giornaliere per unità di superficie che si verificano mediamente su base annuale), sono state messe a confronto con valori di riferimento desumibili da riferimenti bibliografici (normativa estera e pubblicazioni scientifiche), la cui fonte bibliografica è richiamata in fondo alla tabella, dando priorità ai valori normativi rispetto a quelli derivanti da altre fonti bibliografiche.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 129 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 4.18: Deposizioni medie su base annuale nel punto di massima ricaduta al suolo stimate dal modello per Pb, Cd, Ni, As, PCDD/F e Benzo(a)pirene

	Pb	Cd	Ni	As	PCDD/F	Benzo(a)pyrene
<b>Deposizione media nel punto di massima ricaduta al suolo (Dmax) [µg/m<sup>2</sup>/gg]</b>	4,4E-05	3,4E-06	3,4E-04	1,4E-05	4,4E-11	5,8E-08
<b>Valore di riferimento (VR) [µg/m<sup>2</sup>/gg]</b>	100 <sup>(1)</sup>	2 <sup>(2)</sup>	15 <sup>(3)</sup>	4 <sup>(3)</sup>	3,4E-06 <sup>(4)</sup>	1,9E-03 <sup>(5)</sup>
<b>Dmax/VR (%)</b>	0,00004%	0,0002%	0,0023%	0,0003%	0,0013%	0,0030%

(1) Limite stabilito dalla normativa di alcuni paesi europei (Germania, Austria, Croazia, Svizzera)

(2) Limite stabilito dalla normativa di alcuni paesi europei (Germania, Austria, Croazia, Svizzera, Belgio)

(3) Limite stabilito dalla normativa di alcuni paesi europei (Germania, Croazia)

(4) L. Van Lieshout et al., 2001

(5) Menichini et al., 2006

Dai valori riportati nella tabella precedente, si evince come le deposizioni al suolo siano sempre diversi ordini di grandezza inferiori anche ai più stringenti valori di riferimento desunti dalle fonti di letteratura sopra indicate.

Come si evince anche dalla mappa delle deposizioni al suolo seguente, riportata in via esemplificativa per il parametro B(a)P (al netto dei valori di deposizione, avrebbero andamento coincidente), le deposizioni al suolo risultano localizzate in una porzione di territorio limitata prospiciente alla costa nelle vicinanze del tragitto percorso dai rimorchiatori. I valori di deposizione tendono ad attenuarsi ulteriormente allontanandosi dal punto di massima ricaduta, con contributi sostanzialmente trascurabili in corrispondenza di aree agricole più distanti dalle sorgenti emmissive.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 130 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

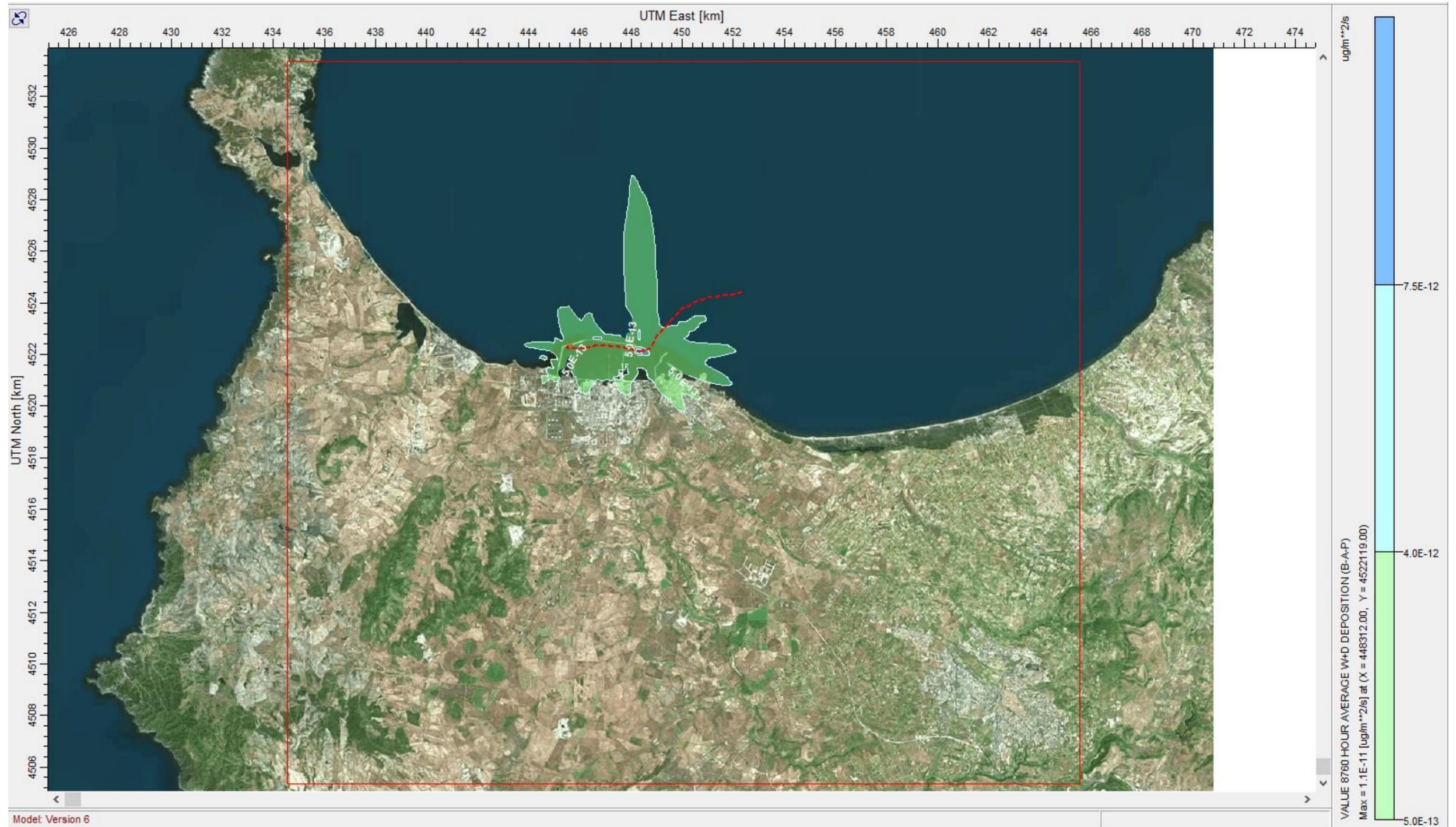


Figura 4.15: Scenario Medio Annuo – Deposizione media su base annuale di B(a)P

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 131 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005



Figura 4.16: Scenario Medio Annuo – Deposizione media su base annuale di B(a)P - Dettaglio

Quanto sopra indicato porta, pertanto, a ritenere sostanzialmente trascurabile il contributo dell'iniziativa per NMVOC, Metalli, IPA e PCDD/F, sia in termini di concentrazioni in atmosfera che per quanto relativo ai valori di deposizione al suolo.

#### 4.2.1.5 Conclusioni e Sintesi dei Risultati

Dai risultati illustrati nel precedente Paragrafo, per NO<sub>x</sub>, Polveri (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>) e SO<sub>2</sub>, si evince che:

- per quanto concerne le ricadute medie annue di NO<sub>x</sub> ed SO<sub>2</sub> e le ricadute medie annue e giornaliere di particolato le attività previste in fase di esercizio avranno impatti minimi / trascurabili;
- le ricadute medie giornaliere di SO<sub>2</sub> (valutate con riferimento allo scenario massimo) saranno molto contenute, con concentrazioni del 99,2° percentile giornaliero nel punto di massima ricaduta pari a circa 2,5 µg/m<sup>3</sup> (pari a circa il 2% del limite di 125 µg/m<sup>3</sup> ex D.Lgs. 155/2010);
- le massime ricadute orarie di NO<sub>x</sub> (99,8° percentile) e di SO<sub>2</sub> (99,7° percentile) saranno comunque conformi ai valori limite stabiliti dalla normativa vigente, con massime ricadute pari a:
  - circa 60 µg/m<sup>3</sup> in relazione al 99,8° percentile delle ricadute orarie di NO<sub>x</sub> (circa 30% del valore limite di 200 µg/m<sup>3</sup>);

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 132 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

- circa 15 µg/m<sup>3</sup> in relazione al 99,7° percentile delle ricadute orarie di SO<sub>2</sub> (circa 4% del valore limite di 350 µg/m<sup>3</sup>).

Va comunque evidenziato che le suddette ricadute si verificano in mare, con i valori in corrispondenza dei ricettori discreti analizzati che risultano più contenute (si rimanda ai valori riportati nelle tabelle dedicate).

Quanto discusso nel Paragrafo 4.2.1.4.5 porta, inoltre, a ritenere sostanzialmente trascurabile il contributo dell'iniziativa per NMVOC, Metalli, IPA e PCDD/F, sia in termini di concentrazioni in atmosfera che per quanto relativo alle deposizioni al suolo, con valori sempre diversi ordini di grandezza inferiori ai valori limite, obiettivo e di riferimento desumibili dalla normativa vigente e da altre fonti di letteratura come discusso nel suddetto paragrafo.

Si ricorda che lo scenario massimo simulato risulta 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 da 75.000 m<sup>3</sup> e dei 3 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, l'approdo di metaniera (mediamente di capacità pari a 7.500 m<sup>3</sup> e solo in un limitato numero di giorni all'anno di dimensione maggiore, come quelle simulate) è previsto ogni 8 giorni circa, con relativo supporto dei rimorchiatori che opereranno solo per poche ore al giorno in concomitanza con le fasi di transito in porto e di ormeggio della metaniera nelle adiacenze della FSRU per lo scarico. È quindi lecito ritenere estremamente improbabile che tali attività avvengano esattamente in concomitanza col verificarsi delle 18 / 24 ore peggiori dal punto di vista della dispersione degli inquinanti (i.e. le condizioni meteorologiche associate al concetto di 99,8° percentile per NO<sub>x</sub> e 99,7° percentile per SO<sub>2</sub>) o comunque in orari tali da determinare una reale interferenza con i ricettori potenzialmente esposti.

Anche lo scenario medio annuo è stato simulato secondo ipotesi conservative, prevedendo 46 approdi/anno di metaniera da 30.000 m<sup>3</sup>, le quali, nella realtà dei fatti, potranno essere richieste in un numero limitato di giorni, rispetto alle metaniere da 7.500 m<sup>3</sup>, normalmente previste.

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>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 133 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

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

Per la redazione del presente stato di salute *ante operam* si sono seguite, ove possibile, le indicazioni contenute nel Decreto del Ministero della Salute 27 marzo 2019 “**Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (VIS)**” nonché quelle della Deliberazione n. 51/19 del 18.12.2019 della Regione Autonoma della Sardegna (“*Azione P-8.2.3 del Piano Regionale di Prevenzione. Adozione Atti di indirizzo regionali in materia di valutazione degli effetti significativi di un progetto sui fattori “popolazione e salute umana”*”).

### 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>3</sup>; 2) sulla base 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, FSRU), 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 prevalentemente NOx, SOx, 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 FSRU è assimilato a centrale elettrica) e la patologia indicata. Nel caso specifico, come si osserva in 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.

<sup>3</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>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 134 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

*Tabella 5.1: Gruppi di cause di morte e di ricoveri analizzate nel sistema di sorveglianza SENTIERI. Il progetto FSRU è assimilato a "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, FSRU	Limitata
Malattie apparato digerente	K00-K92	520-579	Generale	
Malattie apparato urinario	N00-N39	580-599	Generale	
Tumori trachea bronchi polmoni	C33-C34	162	FSRU	Limitata
Malattie respiratorie acute	J00-J22	460-466, 480-487	FSRU	Limitata
Asma	J45-J46	493	FSRU	Limitata

\* ICD (*International Classification of Diseases- X edition*)<sup>4</sup>

\*\* ICD-9-CM (*International Classification of Diseases-IX edition-Clinical Modification*)<sup>5</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>, SO<sub>x</sub>, COVNM (come Benzene), IPA 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> ed SO<sub>x</sub> sono tossici, ma non cancerogeni, mentre benzene e benzo(a)pirene (considerato come tracciante degli IPA) sono anche cancerogeni. 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

<sup>4</sup> World Health Organization, *Classificazione Statistica Internazionale delle Malattie e dei Problemi Sanitari Correlati*, 10th revision, Fifth edition, 2016

<sup>5</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>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 135 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

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.

- Gli ossidi di zolfo producono gli stessi effetti biologici e sanitari degli ossidi di azoto. A basse concentrazioni gli effetti del biossido di zolfo sono principalmente legati a patologie dell'apparato respiratorio come bronchiti, asma e tracheiti e a irritazioni della pelle, degli occhi e delle mucose.
- IPA (benzo-a-pirene). Conservativamente si è assimilata la totalità degli IPA al benzo(a)pirene. Studi sugli animali mostrano che l'esposizione a benzo[a]pirene è associata con effetti sullo sviluppo, sulla riproduzione e sul sistema immunitario. In aggiunta, studi epidemiologici hanno riportato associazioni tra biomarkers di esposizione a benzo[a]pirene ed effetti avversi della riproduzione (ridotto peso alla nascita, circonferenza della testa), effetti neurocomportamentali e diminuita fertilità. Studi in più specie animali hanno mostrato che il benzo[a]pirene è cancerogeno per molte sedi tumorali. Un numero crescente di studi occupazionali ha mostrato una relazione esposizione-risposta positiva tra esposizione cumulativa a benzo[a]pirene e tumore del polmone.
- Benzene. Inalato produce sintomi di neurotossicità nell'uomo a dosi di 2 mL. L'inalazione di vapori di benzene a concentrazioni di 20.000 ppm per 5-10 minuti può essere fatale per l'uomo. A dosi più basse il benzene inalato provoca ematotossicità ed immunotossicità. L'esposizione cronica al benzene può causare una depressione del midollo osseo espressa come leucopenia, anemia e/o trombocitopenia, e anemia aplastica. Il benzene è cancerogeno: provoca tumori del sistema linfemopoietico.
- Particolato. Gli effetti sulla salute possono essere diretti in particolare sull'apparato cardiovascolare e respiratorio, ed effetti indiretti attraverso lo stress ossidativo e la risposta infiammatoria. L'esposizione acuta a particelle in sospensione contenenti metalli possono causare un vasto spettro di risposte infiammatorie nelle vie respiratorie e nel sistema cardiovascolare. Il particolato è anche il principale veicolo dei cosiddetti "microinquinanti", ovvero quelle sostanze che, presenti in concentrazioni molto basse sono tuttavia rilevanti dal punto di vista igienicosanitario.

Inoltre, occorre considerare anche gli effetti del particolato così come riprese (ad esempio) nel progetto VIAS (Metodi per la Valutazione Integrata dell'Impatto Ambientale e Sanitario dell'inquinamento atmosferico, [www.vias.it](http://www.vias.it)) nella sezione "funzioni di rischio" (e, più in generale, nel progetto HRAPIE "Health Risk of Air Pollution In Europe" della WHO<sup>6</sup>), e più recentemente aggiornate con la pubblicazione della WHO "WHO global air quality guidelines. Particulate matter

<sup>6</sup> WHO Regional Office for Europe (2013). *Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project. Recommendations for concentration–response functions for cost–benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide*. Copenhagen WHO Regional Office for Europe.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 136 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

(*PM<sub>2.5</sub>* and *PM<sub>10</sub>*), 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<sub>2.5</sub>*

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)

Per quanto riguarda le funzioni di rischio, la letteratura citata fornisce qualche indicazione anche per NO<sub>2</sub>:

*Tabella 5.3: Funzione di rischio per il NO<sub>2</sub>*

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
NO <sub>2</sub>	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>20 µg/m <sup>3</sup>	1,02 (IC95%: 1,01-1,04)

La stessa letteratura più sopra citata non fornisce alcuna indicazione per quanto riguarda SO<sub>2</sub>.

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, distinguendo gli inquinanti che non sono cancerogeni e per i quali è stata riscontrata nelle basi dati esaminate una RfC (Reference Concentration inalatoria) da quelli che sono invece cancerogeni e per i quali è stata riscontrata una UR (Unit Risk inalatoria); inoltre sono stati valutati anche i due inquinanti per i quali, come già anticipato (Tabelle 5.2 e 5.3), sono disponibili funzioni di rischio adeguate e riconosciute valide per effettuare valutazioni di Health Impact Assessment epidemiologico.

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

Il comune interessato dall'intervento è il Comune di Porto Torres (090058). Risultano, inoltre, potenzialmente interessati dalle ricadute degli inquinanti i seguenti altri comuni (tra parentesi il codice ISTAT relativo): Sassari (090064), Sennori (090067), Sorso (090069) e Stintino (090089), tutti oggi appartenenti alla provincia di Sassari (codice 090).

Ai fini della descrizione dello stato di salute sono stati, tuttavia, considerati anche i più prossimi Comuni di Olmedo (090048), Ossi (090051), Tissi (090072), Uri (090076) e Usini (090077).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 137 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

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 singolo comune di residenza, per tutti gli anni dal 2010 al 2020. Inoltre, le stesse informazioni sono state raccolte per la provincia di Sassari e per l'intera Regione Sardegna. 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 (dagli Uffici ISTAT competenti) 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*).

Si evidenzia che, per quanto concerne i decessi, i ricoveri, e l'incidenza di patologie per le quali fosse disponibile un registro (tumori, malformazioni), RINA Consulting S.p.A., per conto del Proponente, con lettera No. P0031418-1-A del 10 agosto 2022 ha fatto richiesta agli Enti Competenti degli indicatori riferiti ai dati più recenti disponibili. Al momento di emissione del presente documento non è pervenuta alcuna risposta da tali Enti.

### 5.3 METODOLOGIE DI ANALISI

La valutazione dello stato di salute *ante operam* è stata condotta considerando prioritariamente le patologie emergenti dalla analisi riportata in precedenza. 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 analisi*

<b>Patologia</b>	<b>Codice ICD 10</b>
Totale	A00-T98
Totale senza traumatismi	A00-R99
Tumori totali	C00-D48
Tumori stomaco	C16

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 138 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

<b>Patologia</b>	<b>Codice ICD 10</b>
Tumori colon-retto	C18-C21
Tumori polmone	C33-C34
Leucemie	C91-C95
Mal. sistema circolatorio	I00-I99
Mal. ischemiche	I20-I25
Mal. ischemiche acute	I21, I23-I24
Mal. cerebrovascolari	I60-I69
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 Sassari e per l'intera Regione Sardegna, 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 Sardegna;
- Calcolo degli eventi attesi di mortalità, per singola patologia, per sesso, per classi di età, per singolo anno, per ciascun comune e per la provincia di Sassari, moltiplicando il tasso di Regione Sardegna per la popolazione residente (per sesso, classi di età, singolo anno) di ciascun comune e della provincia di Sassari;
- Calcolo degli eventi osservati e degli eventi attesi, per singola patologia e per sesso, per ciascun comune (e per la provincia di Sassari) 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 Sardegna;
- 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 ciascun comune (e la provincia di Sassari);
- Calcolo dei limiti di confidenza al 90% (IC90%\_Inf, IC90%\_Sup) attraverso la applicazione della formula di Byar.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 139 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

#### 5.4 ALTRE VARIABILI

Le Linee Guida dell'ISS prevedono anche la definizione dei *“profili delle condizioni socioeconomiche delle popolazioni e comunità interessate al fine di valutare i profili di salute in una prospettiva di equità e di promozione di giustizia distributiva. L'intento è quello di valutare se le popolazioni che sarebbero interessate dalla variazione dell'esposizione sono già svantaggiate dal punto di vista socioeconomico e, quindi, presentano condizioni di fragilità che incidono negativamente sui profili di salute”*. A tal proposito si rimanda a quanto analizzato precedentemente al Paragrafo 3.3.

Come indicazione operativa per tale definizione si dice *“Per effettuare valutazioni di giustizia distributiva, ossia valutare ante operam le condizioni di fragilità socioeconomica, è necessario calcolare l'Indice di Deprivazione in funzione della sua distribuzione nel contesto di riferimento”*. Considerando detto suggerimento, oltre a quanto già proposto in precedenza relativamente alle condizioni socioeconomiche del territorio, è stato analizzato l'indice di deprivazione.

Con il termine “Indice di Deprivazione” le linee guida fanno riferimento al lavoro di Caranci e coll.<sup>7</sup> che utilizzando informazioni rilevate al censimento hanno prodotto un indicatore di stato socio-economico utilizzabile per valutare le condizioni socio economiche di gruppi di popolazioni<sup>8</sup>. Nel caso allo studio, gli Autori dell'indicatore hanno messo a disposizione degli scriventi (su supporto magnetico) l'indice di deprivazione calcolato a livello di sezione di censimento con i dati del censimento 2011 (ultima informazione disponibile) per tutte le sezioni della Regione Sardegna (rinormalizzato sui soli dati della Regione). Da tale file sono stati estratti i dati relativi alle sezioni di censimento interessate dall'opera in valutazione, e l'indice di deprivazione è stato messo in relazione con gli indicatori di esposizione rilevanti per il presente progetto. Dal punto di vista statistico è stato calcolato il coefficiente di correlazione di Pearson.

La distribuzione di frequenza dell'indice di deprivazione (ricalibrato sui dati dell'intera Regione Sardegna) per le sezioni di censimento interessate dal progetto (Area) è riportato nella successiva Figura 5.1 a confronto con la distribuzione di frequenza dell'indice per l'intera Regione Sardegna. Le due distribuzioni sono sostanzialmente identiche, segnale che il territorio interessato dalle emissioni dell'opera in valutazione presenta un indice di deprivazione che non differisce da quello dell'intera Regione Sardegna.

<sup>7</sup> Caranci N, Biggeri A, Grisotto L, Pacelli B, Spadea T, Costa G. [The Italian deprivation index at census block level: definition, description and association with general mortality]. *Epidemiol Prev.* 2010;34(4):167-76.

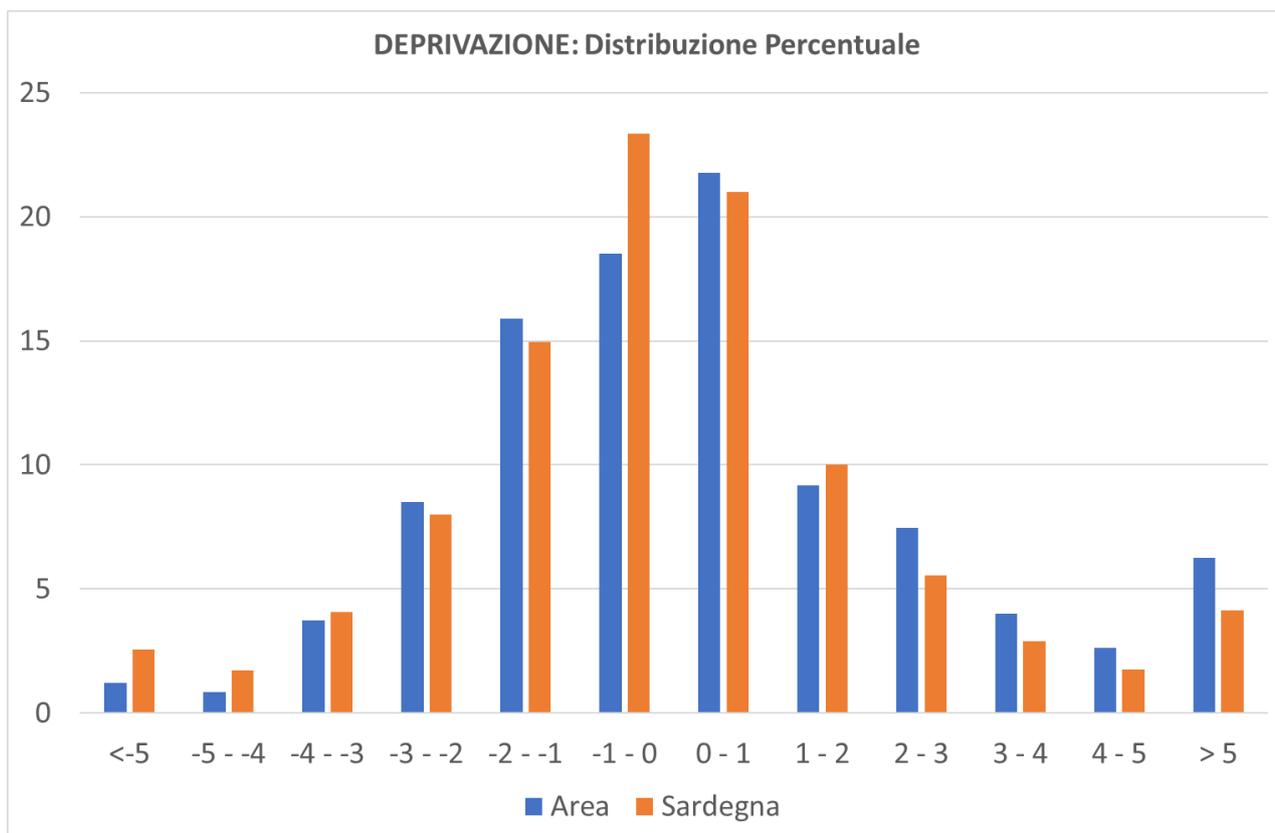
Si veda anche: Rosano A, Caranci N, De Felici P, Giuliano GA, Mancini F (2016). Utilizzo degli indici di deprivazione per orientare le politiche pubbliche di contrasto alla povertà. IX Conferenza ESPAnet Italia. Modelli di Welfare e Modelli di Capital. Le sfide per lo sviluppo socio-economico Italiano e Europeo

<sup>8</sup> [Nota. Come dicono le Linee Guida, «Tale indicatore multidimensionale è costruito combinando i seguenti indicatori semplici: % di popolazione con istruzione pari o inferiore alla licenza elementare (mancato raggiungimento obbligo scolastico); % di popolazione attiva disoccupata o in cerca di prima occupazione; % di abitazioni occupate in affitto; % di famiglie monogenitoriali con figli dipendenti conviventi; indice di affollamento (numero di occupanti per 100m<sup>2</sup>)». L'indicatore è costruito in modo tale che maggiore è il suo valore e peggiore è la situazione socioeconomica (cioè maggiore deprivazione). Per i pregi e difetti di tale indice si vedano le pubblicazioni citate.]

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 140 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

In termini di valutazione dello stato di salute del territorio ne consegue che, avendo preso come riferimento l'intera Regione Sardegna che presenta un indice di deprivazione sostanzialmente uguale a quello dell'area allo studio, gli indicatori sanitari che emergeranno per i singoli comuni e per l'intera area non necessiteranno di essere aggiustati per la variabile deprivazione.



*Figura 5.1: Distribuzione di Frequenza percentuale dell'Indice di Deprivazione Ricalibrato, per Sezione di Censimento al 2011, per le Sezioni di Censimento Interessate dal Progetto (Area) e per l'intera Regione Sardegna*

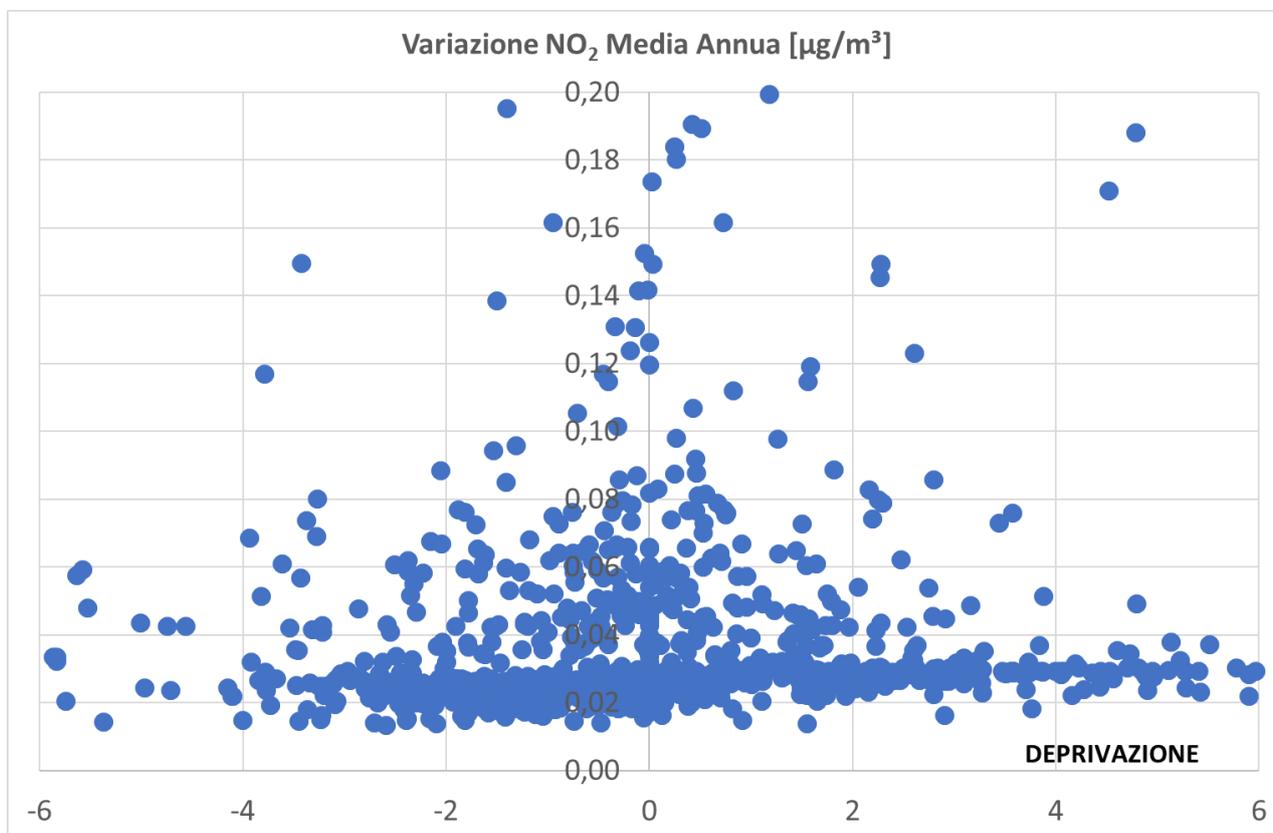
Gli indicatori di esposizione (in termini di concentrazioni medie annue o orarie in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) si riferiscono alle variazioni introdotte dal progetto rispetto alla situazione attuale e riguardano  $\text{NO}_2$  e  $\text{PM}_{2.5}$ . Le correlazioni di Pearson tra l'indice di deprivazione e le variazioni di  $\text{NO}_2$  e  $\text{PM}_{2.5}$  previste dal progetto sono riportate nella successiva Tabella 5.5, e le relazioni grafiche tra coppie di variabili sono riportate nelle Figura 5.2 e Figura 5.3 che seguono.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 141 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

*Tabella 5.5: Correlazione di Pearson tra l'Indice di Deprivazione per Sezione di Censimento al 2011 e le Variazioni di NO<sub>2</sub> e PM<sub>2.5</sub> (in µg/m<sup>3</sup>) nell'Assetto di Esercizio del Terminale*

Scenari	Deprivazione
Variazione media annua NO <sub>2</sub>	0,030
Variazione media annua PM <sub>2.5</sub>	0,029



*Figura 5.2: Relazione tra l'Indice di Deprivazione per Sezione di Censimento al 2011 e le Variazioni di NO<sub>2</sub> (Concentrazione Media Annuale in µg/m<sup>3</sup>) nell'Assetto di Esercizio del Terminale*

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)	Fg. 142 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

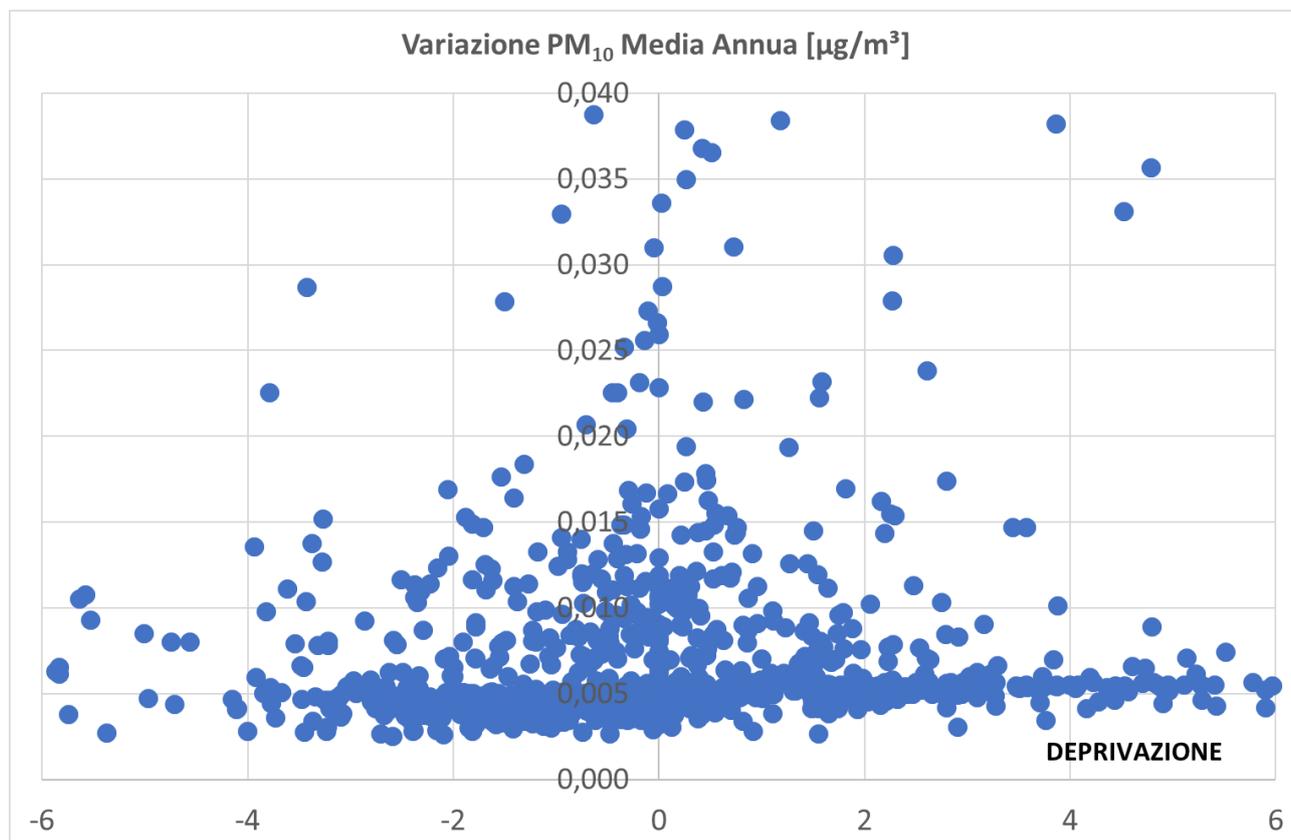


Figura 5.3: Relazione tra l'Indice di Deprivazione per Sezione di Censimento al 2011 e le Variazioni di  $PM_{2.5}$  (Concentrazione Media Annua in  $\mu g/m^3$ ) nell'Assetto di Esercizio del Terminale

Sia i grafici che il coefficiente di correlazione di Pearson mostrano che tra l'indice di deprivazione e le variazioni degli indicatori di esposizione la relazione è molto debole. Questo andamento dell'indice di deprivazione con il variare della esposizione dice anche della inutilità pratica di tenere conto (ad esempio attraverso standardizzazione) della deprivazione nel calcolo degli indicatori che misurano lo stato di salute *ante operam*.

## 5.5 ECOTOSSICOLOGIA

### 5.5.1 Indagini Ecotossicologiche Ante-Operam

Nelle giornate del 26, 27 e 28 luglio 2022 è stata eseguita una campagna di campionamento di acque e sedimenti all'interno del porto industriale di Porto Torres (SS) e nelle sue immediate vicinanze (si veda per maggiori dettagli quanto riportato in Annesso G (Doc. No. 001-ZA-E-85030 - Indagine Ambientale Area Marina Antistante Porto Torres - Rapporto Finale) allo Studio di Impatto Ambientale.

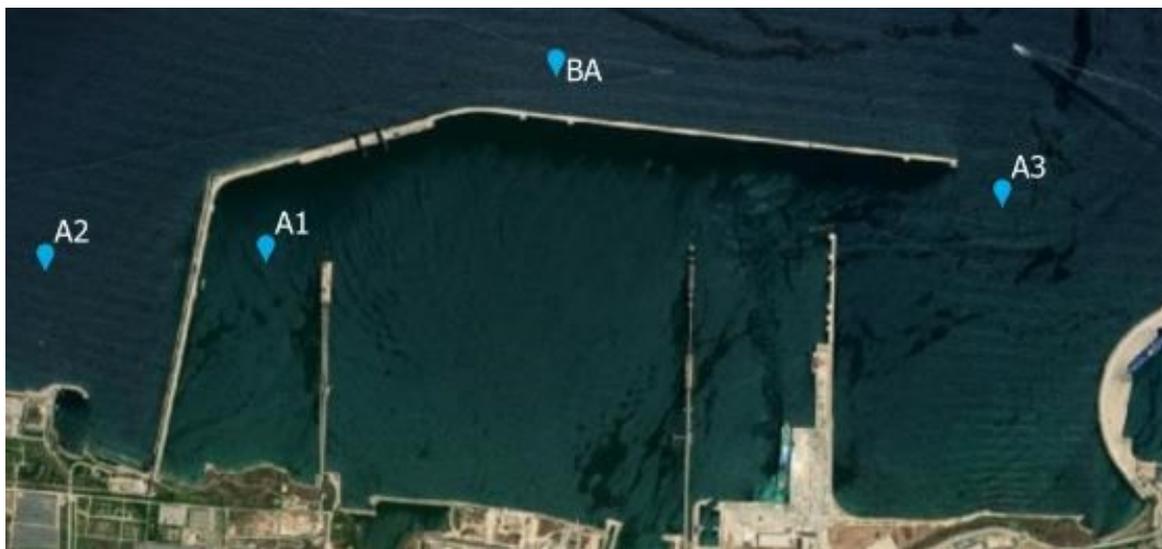
<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 143 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Le indagini svolte hanno avuto lo scopo di caratterizzare lo stato di qualità dei sedimenti marini nell'area sottostante al sito di ormeggio della FSRU e dell'acqua nell'area portuale di Porto Torres e nelle aree limitrofe.

Le indagini hanno incluso:

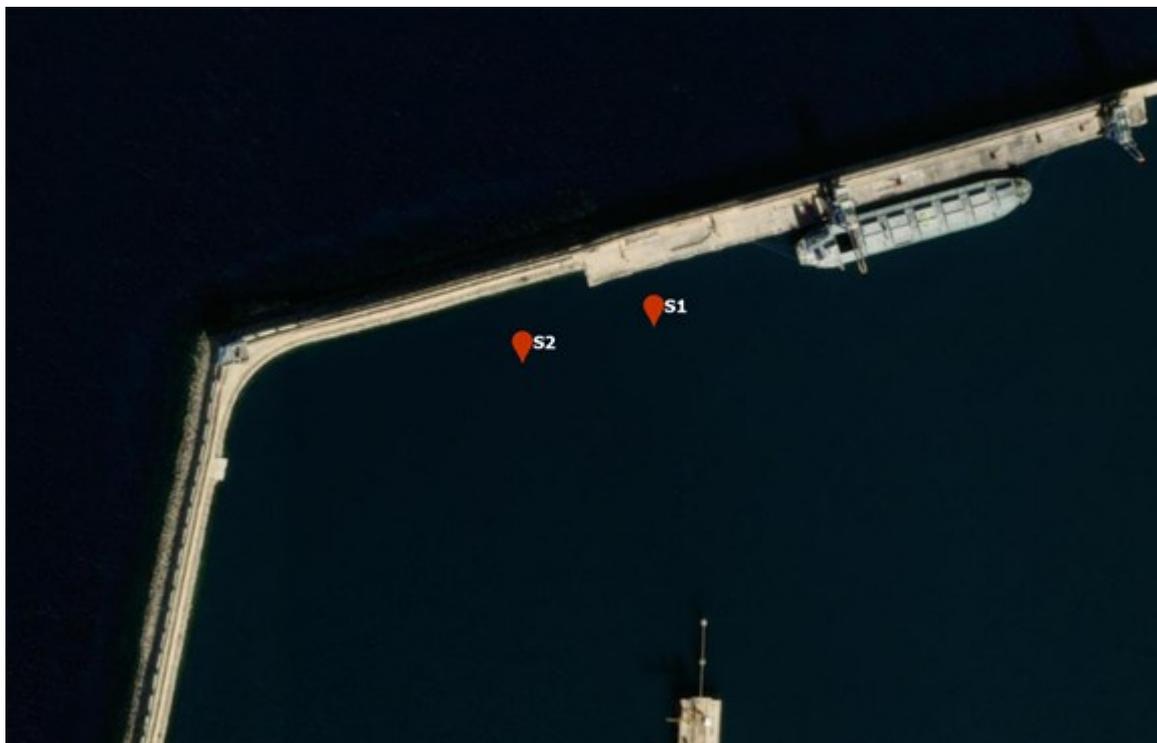
- campionamento e caratterizzazione dei sedimenti marini dal punto di vista chimico, fisico, microbiologico ed ecotossicologico in corrispondenza di n.2 stazioni poste nelle immediate vicinanze delle aree di intervento per i lavori di adeguamento della banchina;
- campionamento e caratterizzazione fisico-chimica della colonna d'acqua in corrispondenza di n.4 stazioni di campionamento in mare;
- campionamento e caratterizzazione della componente biologica della colonna d'acqua in corrispondenza delle medesime n.4 stazioni di cui al precedente punto.
- elaborazione dei dati acquisiti secondo le metodologie descritte nei seguenti documenti: "Metodologie Analitiche di Riferimento. Programma di Monitoraggio per il controllo dell'Ambiente marino costiero (Triennio 2001-2003)" (MATTM - ICRAM, 2001)", "Programma di monitoraggio della Strategia Marina 2021 – 2026 (secondo ciclo attuativo)", "UNI-EN 15972, Guida all'esame quantitativo e qualitativo del fitoplancton marino", "Metodologie di studio del plancton marino." ISPRA, Manuali e Linee Guida 56 (2010)".



*Figura 5.4: Stazioni di campionamento della colonna d'acqua*

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 144 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005



*Figura 5.5: Stazioni di campionamento sedimenti*

In relazione alle indagini svolte sulla colonna d'acqua, i risultati hanno mostrato una sostanziale differenza tra le stazioni localizzate all'esterno dell'area portuale (profondità rilevate assimilabili all'intera colonna d'acqua – 13 e 19 m circa) da quella interna al bacino (8 e 10 m su fondali rispettivamente di circa 12 e 20 m).

Dal punto di vista chimico, le concentrazioni riscontrate lungo la colonna d'acqua mostrano sostanziale assenza di molti dei contaminanti ricercati. In dettaglio, solo i metalli sono stati riscontrati in tutte le stazioni (inclusa quella di controllo); in alcuni campioni sono state inoltre sporadicamente rilevate concentrazioni in tracce di alcune sostanze, tra cui tribromometano (con valori maggiori osservati nella stazione BA), triclorometano (rilevato in modo diffuso con concentrazioni sempre inferiori allo SQA-MA<sup>9</sup>), diossine e furani (rilevati in particolare nel campione A1 FONDO). Infine, gli idrocarburi totali sono stati riscontrati in tutti i campioni tranne nel campione BA FONDO, con concentrazioni relativamente costanti a rispecchiare l'utilizzo antropico del porto e dell'area circostante.

Complessivamente, le indagini indicano la presenza diffusa lungo la colonna d'acqua di cadmio, che mostra lievi superamenti dello SQA-MA sia in uno dei

---

<sup>9</sup> Si evidenzia che l'utilizzo di tali standard è riferito alla valutazione delle concentrazioni medie annue (SQA-MA) e non risulta pertanto del tutto appropriato per valutare i risultati di una singola campagna di indagine

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 145 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

campioni prelevato dentro il porto (campione A1 SUP) che nei campioni prelevati esternamente al porto (campioni A2 SUP, A2 FONDO, BA SUP e BA INT). Si osservano inoltre superamenti sporadici degli SQA-MA per nichel (campioni A1 SUP e A2 SUP) e piombo (A1 SUP), indicando una maggior presenza di metalli nella stazione di prelievo interna al porto (A1); in tale sito sono stati inoltre rilevati alcuni contaminanti organici.

Con riferimento ai metalli lungo la colonna d'acqua, si segnala inoltre il superamento costante dello SQA-CMA per il mercurio; tali superamenti sono osservati in tutti i campioni. In particolare, la concentrazione maggiore è osservata nel campione A1 SUP (2,6 µg/l), mentre in tutti gli altri campioni la concentrazione di mercurio risulta compresa in un range costante di concentrazione (0,6-0,8 µg/l).

Le concentrazioni massime osservate per mercurio, cadmio, nichel e piombo risultano comunque confrontabili (e a volte inferiori) con gli esiti di una delle campagne di monitoraggio svolte esternamente al porto industriale nell'ambito della Direttiva quadro 2008/56/CE (Marine Strategy Framework Directive) e riepilogati nel documento "PROGETTO NURAGHE - FASE 1 - APPROFONDIMENTI E VALUTAZIONI RELATIVE ALLA DEFINIZIONE DEI LIMITI DI EMISSIONE AI SENSI DELL'ART. 101 C. 2 D.LGS 152/06 PER LO SCARICO A MARE DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE LOCALI (TAL) IN PROGETTO" della Regione Sardegna e Provincia di Sassari (Gennaio 2016).

Con riferimento a tali osservazioni, si evidenzia che, nonostante siano stati osservati superamenti degli SQA, i test di tossicità condotti esponendo diversi organismi (*V. fischeri*, *P. tricornutum* e *A. tonsa*) ai campioni di acqua hanno mostrato sostanziale assenza di effetti tossici, indicando quindi assenza di criticità specifiche per gli organismi pelagici.

Per quanto riguarda il sedimento, le concentrazioni riscontrate nei sedimenti campionati all'interno del porto industriale, pur mostrando per alcuni parametri (arsenico, cadmio, mercurio, alcuni IPA, esaclorobenzene e PCB) il superamento degli SQA definiti dal D. Lgs. 172/2015, riflettono l'utilizzo antropico dell'area.

La presenza di tali analiti (metalli pesanti, PCB, idrocarburi e altre sostanze organiche) è, in generale, in linea con quanto tipicamente osservato nelle realtà portuali e in particolare nei porti industriali.

Le concentrazioni chimiche riscontrate nei sedimenti non sono necessariamente connesse a un impatto avverso sugli organismi marini, in quanto la tossicità e i processi di bioaccumulo variano in funzione dell'effettiva biodisponibilità dei contaminanti. A tal proposito, si evidenzia che, pur in presenza di superamenti degli SQA, i sedimenti non hanno mostrato presenza di tossicità per nessuno degli organismi testati. Tale osservazione risulta valida sia per i test eseguiti sulla fase solida del sedimento (con batterio bioluminescente *V. fischeri*) che per i test svolti su elutriato (con microalga marina *P. tricornutum* e copepode *A. tonsa*) e che possono essere considerati rappresentativi di scenari di risospensione del sedimento.

Infine, si evidenzia che i dati disponibili, pur indicando assenza di tossicità rilevante per gli organismi invertebrati, non permettono di valutare l'eventuale entità dei processi di bioaccumulo negli organismi superiori (in particolare, fauna ittica).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 146 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

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

Nel seguito vengono riportati i risultati delle analisi condotte.

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

- Osservati. Il numero di decessi osservati in quel comune (o provincia) per quel sesso (maschi, femmine, totale) in tutto il periodo di analisi (2015-2019);
- Attesi. Il numero di decessi attesi in quel comune (o 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 Sardegna 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 in quel comune (o provincia) in quel sesso in tutto il periodo di osservazione (5 anni) se la frequenza degli eventi stessi (decessi) fosse uguale a quella di Regione Sardegna in ogni classe di età e anno di calendario. Quindi se in un 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 Sardegna, 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 (in quel 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 Sardegna; viceversa, un valore di SMR inferiore a 100 indica che il numero di eventi osservati (in quel 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 Sardegna;
- 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 molti dei dati riportati nelle tabelle)<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> . La necessità del calcolo dell'intervallo di confidenza di SMR trova origine nel fatto che tale indice (SMR) è un indicatore statistico calcolato in una popolazione che ha dimensione limitata e pertanto il valore dell'indice è soggetto ad una naturale variabilità statistica. Per tenere conto di tale naturale variabilità si possono adottare diverse metodologie: il calcolo dell'intervallo di confidenza è una delle metodologie più accreditate. L'interpretazione dell'intervallo di confidenza può essere indicata (semplificativamente) come segue: il valore calcolato di SMR (Osservati/Attesi) per sua variabilità statistica naturale varia (con un livello di confidenza del 90%) tra il valore inferiore (IC90%\_Inf) e quello

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 147 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

[Nota Bene. 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%]

Tutto quanto indicato (Osservati, Attesi, SMR, Intervallo di Confidenza) per ogni singolo comune e per la Provincia di Sassari viene riportato anche per il totale dell'area (somma dei valori Osservati ed Attesi di tutti i comuni allo studio), e considerata la rilevanza numerica del Comune di Sassari nel comporre il totale dell'area viene riportato anche il totale escludendo tale comune dal conteggio.

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 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. Il territorio indagato è costituito da comuni di limitata dimensione (in termini di popolazione): ne consegue che per diverse patologie la numerosità degli eventi (sia osservati che attesi) sarà piuttosto piccola, con evidenti conseguenze per quanto attiene alla variabilità statistica (gli intervalli di confidenza risulteranno molto ampi come risultato della variabilità naturale e sarà necessario esercitare maggiore prudenza nella interpretazione dei risultati di specifiche patologie).

La mortalità totale nel complesso dell'area è in significativo eccesso rispetto ai valori della regione Sardegna sia nei maschi che nelle femmine, eccesso sostanzialmente dovuto al corrispondente eccesso in entrambi i sessi riscontrato nel comune di Sassari. Se si esclude l'eccesso significativo nei maschi che si ritrova pure a Sorso, in nessun altro dei singoli comuni dell'area è presente un SMR significativamente superiore a 100. Analogo risultato si osserva per le sole cause naturali (avendo cioè escluso dal calcolo accidenti, avvelenamenti e traumatismi).

---

superiore (IC90%\_Sup) dell'intervallo. Aggiuntivamente, unendo il significato dell'intervallo di confidenza con il significato del SMR (in quanto calcolato con riferimento a Regione Sardegna) ne deriva un'altra conseguenza: quando l'intervallo di confidenza del SMR contiene il valore di 100 se ne deduce che il numero degli eventi osservati non si discosta in maniera statisticamente significativa dal numero degli eventi attesi, mentre quando l'intervallo di confidenza non contiene il valore di 100 se ne deduce che il numero degli eventi osservati si discosta in maniera statisticamente significativa dal numero degli eventi attesi, con la specificazione che se il valore di 100 è superiore all'estremo superiore dell'intervallo di confidenza (cioè tutto l'intervallo di confidenza è inferiore a 100) si dice che il SMR osservato è significativamente (in senso statistico) inferiore a 100 (gli eventi osservati sono significativamente inferiori agli eventi attesi), mentre se il valore di 100 è inferiore all'estremo inferiore dell'intervallo di confidenza (cioè tutto l'intervallo di confidenza è superiore a 100) si dice che il SMR osservato è significativamente (in senso statistico) superiore a 100 (gli eventi osservati sono significativamente superiori agli eventi attesi). SMR ed intervallo di confidenza devono quindi essere letti congiuntamente per poter dare rilevanza statistica ai risultati emergenti.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 148 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Anche nella mortalità per il totale dei tumori è il comune di Sassari, in entrambi i sessi, a presentare eccessi significativi, con la conseguenza di far emergere un analogo eccesso nell'insieme dei comuni i quali, singolarmente considerati, risultano conformi al dato regionale ad esclusione dei maschi di Sorso, pure loro in eccesso. Niente di particolare vi è da rilevare con riguardo alla mortalità per tumore dello stomaco e per tumore del colon-retto: i valori di SMR dell'intera area e di ogni singolo comune, in ciascuno dei due sessi, non si discostano da quelli della Regione Sardegna (anche se si registra un eccesso significativo di casi per tumore del colon-retto tra le femmine del comune di Porto Torres). La mortalità per tumore di trachea, bronchi, polmoni, presenta un eccesso nei soli maschi di Porto Torres e nelle sole femmine di Sassari (e per conseguenza nel complesso del territorio per le donne). I maschi di Porto Torres sono in eccesso anche nella mortalità per le leucemie, patologia che nelle femmine risulta in eccesso significativo solo nel totale dell'area (escludendo Sassari).

La mortalità per le patologie del sistema circolatorio presenta valori conformi ai valori di riferimento regionali nei maschi, mentre tra le femmine si osservano difetti significativi nel totale dell'area e nei comuni di Porto Torres, Sassari, Sennori e Stintino. Risultato pressoché analogo si riscontra nella mortalità per il totale delle patologie ischemiche: i maschi sono conformi ai valori di riferimento, le femmine del totale dell'area e dei comuni di Sassari e Sorso sono invece in difetto significativo. Niente di particolare vi è da segnalare nella mortalità per le patologie ischemiche acute. La mortalità per le patologie cerebrovascolari non si discosta dai valori di riferimento regionali nei maschi, mentre nelle femmine è in significativo difetto nel totale dell'area e nel comune di Porto Torres.

La mortalità per malattie dell'apparato respiratorio risulta conforme ai valori di riferimento nei maschi, nelle femmine vi è un eccesso significativo per il solo comune di Sassari (e per conseguenza nel totale dell'area quando si considera anche il comune capoluogo). La mortalità per le malattie respiratorie acute (per altro caratterizzata da un numero limitato di eventi) risulta in eccesso significativo nei maschi di Ossi e di Stintino ed in significativo difetto nelle femmine di Sassari. È ancora il solo comune di Sassari a distinguersi per la mortalità per malattie respiratorie croniche nelle femmine, ma in questo caso si tratta di un eccesso significativo. Un solo decesso per asma in tutto il periodo (nelle femmine) non permette alcun commento di rilievo.

La mortalità per le patologie dell'apparato digerente nei maschi è conforme ai valori di riferimento (e significativamente in difetto a Porto Torres), mentre per le femmine è in significativo eccesso nel complesso del territorio (ed in particolare nel comune di Porto Torres). Infine, la mortalità per patologie dell'apparato urinario non evidenzia alcun eccesso o difetto significativo.

Complessivamente, con riferimento ai dati di mortalità del periodo 2015-2019, il territorio indagato non si segnala per uno stato di salute che si discosta in maniera importante rispetto all'intero territorio della Regione Sardegna, anche se appaiono di rilievo alcuni eccessi di mortalità che riguardano prevalentemente il solo comune di Sassari (mortalità totale e per tumori in entrambi i sessi, nelle sole femmine per malattie respiratorie, per malattie respiratorie croniche e per tumore del polmone). Sono anche da segnalare per Porto Torres un eccesso di tumore del polmone tra i soli maschi e di malattie dell'apparato digerente tra le femmine. Si osservano

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 149 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

talvolta eccessi in comuni diversi per patologie diverse ed in diversi sessi, tutti elementi che (per la loro eterogeneità ed incoerenza) non segnalano la presenza di specifiche criticità di salute per il territorio interessato dall'intervento.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. <b>150</b> di <b>219</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

**Tabella 6.1:** *Mortalità, tutte le patologie, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) 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	
090048	Olmedo	81	78,72	103	85	124	75	72,20	104	85	126	156	150,9	103	90	118	20874
090051	Ossi	151	140,23	108	94	123	112	126,66	88	75	103	263	266,9	99	89	109	29023
090058	Porto Torres	474	475,63	100	92	107	411	438,29	94	86	102	885	913,9	97	92	102	111254
090064	Sassari	3034	2931,68	103	100	107	3152	2996,10	105	102	108	6186	5927,8	104	102	107	635450
090067	Sennori	180	169,49	106	94	120	165	157,54	105	92	119	345	327,0	105	96	115	36299
090069	Sorso	352	313,01	112	103	123	320	297,83	107	98	118	672	610,8	110	103	117	73505
090072	Tissi	43	46,03	93	71	120	46	42,10	109	84	140	89	88,1	101	84	120	11938
090076	Uri	74	77,14	96	78	116	74	68,16	109	89	132	148	145,3	102	89	117	14927
090077	Usini	90	95,48	94	79	112	97	89,51	108	91	128	187	185,0	101	89	114	21887
090089	Stintino	44	45,24	97	75	125	27	37,31	72	51	100	71	82,6	86	70	105	8037
090	Sassari Provincia	10716	10809,617	99	98	101	10444	10243,24	102	100	104	21160	21052,9	101	99	102	2132556
	Totale Comuni dell'Area	4523	4372,66	103	101	106	4479	4325,71	104	101	106	9002	8698,4	103	102	105	963194
	Area senza Sassari	1489	1440,98	103	99	108	1327	1329,60	100	95	104	2816	2770,6	102	99	105	327744

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 151 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

**Tabella 6.2: Mortalità, tutte le patologie naturali, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) 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	
090048	Olmedo	76	73,66	103	85	125	71	69,61	102	83	124	147	143,3	103	89	118	20874
090051	Ossi	139	132,10	105	91	121	109	122,22	89	76	105	248	254,3	98	88	108	29023
090058	Porto Torres	443	447,05	99	92	107	393	423,10	93	85	101	836	870,1	96	91	102	111254
090064	Sassari	2867	2761,55	104	101	107	3042	2892,82	105	102	108	5909	5654,4	105	102	107	635450
090067	Sennori	174	159,48	109	96	124	163	152,09	107	94	122	337	311,6	108	99	118	36299
090069	Sorso	333	293,82	113	103	124	312	287,46	109	99	119	645	581,3	111	104	118	73505
090072	Tissi	38	43,00	88	66	116	45	40,60	111	85	142	83	83,6	99	82	119	11938
090076	Uri	64	72,71	88	71	108	70	65,79	106	86	130	134	138,5	97	83	112	14927
090077	Usini	87	89,71	97	81	116	93	86,39	108	90	128	180	176,1	102	90	116	21887
090089	Stintino	41	42,76	96	73	124	27	36,04	75	53	103	68	78,8	86	70	106	8037
090	Sassari Provincia	10091	10197,8	99	97	101	10088	9889,59	102	100	104	20179	20087,4	100	99	102	2132556
	Totale Comuni dell'Area	4262	4115,82	104	101	106	4325	4176,13	104	101	106	8587	8292,0	104	102	105	963194
	Area senza Sassari	1395	1354,27	103	99	108	1283	1283,30	100	95	105	2678	2637,6	102	98	105	327744

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. <a href="#">152</a> di <a href="#">219</a>	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

**Tabella 6.3:** *Mortalità, tutti i tumori, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) 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	
090048	Olmedo	31	29,27	106	77	143	20	20,46	98	65	142	51	49,7	103	80	129	20874
090051	Ossi	50	48,37	103	81	131	30	33,38	90	65	122	80	81,8	98	81	118	29023
090058	Porto Torres	195	175,01	111	99	125	125	125,95	99	85	115	320	301,0	106	97	117	111254
090064	Sassari	1112	1046,74	106	101	112	894	813,94	110	104	116	2006	1860,7	108	104	112	635450
090067	Sennori	67	59,92	112	90	137	51	42,42	120	94	152	118	102,3	115	98	134	36299
090069	Sorso	139	114,66	121	105	139	96	82,33	117	98	138	235	197,0	119	107	133	73505
090072	Tissi	18	16,00	113	73	167	12	11,68	103	59	166	30	27,7	108	78	147	11938
090076	Uri	21	26,03	81	54	116	23	17,85	129	88	182	44	43,9	100	77	129	14927
090077	Usini	35	34,15	102	76	136	29	24,02	121	86	164	64	58,2	110	88	135	21887
090089	Stintino	19	16,51	115	75	169	10	10,38	96	52	163	29	26,9	108	77	147	8037
090	Sassari Provincia	3765	3785,19	99	97	102	2761	2712,26	102	99	105	6526	6497,4	100	98	103	2132556
	Totale Comuni dell'Area	1687	1566,64	108	103	112	1290	1182,41	109	104	114	2977	2749,1	108	105	112	963194
	Area senza Sassari	575	519,90	111	103	118	396	368,48	107	99	117	971	888,4	109	104	115	327744

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 153 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

**Tabella 6.4:** *Mortalità, tumori dello stomaco, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) 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	
090048	Olmedo	3	1,04	287	78	741	1	0,66	151	6	713	4	1,7	235	80	535	20874
090051	Ossi	1	1,74	58	2	272	1	1,11	90	4	424	2	2,8	70	12	220	29023
090058	Porto Torres	2	6,22	32	6	101	3	4,07	74	20	190	5	10,3	49	19	102	111254
090064	Sassari	30	37,30	80	58	109	26	26,91	97	68	134	56	64,2	87	69	109	635450
090067	Sennori	4	2,14	187	64	427	1	1,40	71	3	337	5	3,5	141	56	296	36299
090069	Sorso	4	4,10	98	33	223	0	2,70	0			4	6,8	59	20	134	73505
090072	Tissi	0	0,58	0			0	0,38	0			0	1,0	0			11938
090076	Uri	0	0,93	0			0	0,61	0			0	1,5	0			14927
090077	Usini	1	1,22	82	3	385	1	0,80	124	5	587	2	2,0	99	17	309	21887
090089	Stintino	2	0,59	341	59	1070	0	0,34	0			2	0,9	215	37	674	8037
090	Sassari Provincia	117	134,00	87	75	102	85	90,27	94	78	113	202	224,3	90	80	101	2132556
	Totale Comuni dell'Area	47	55,85	84	65	107	33	38,99	85	62	113	80	94,8	84	69	102	963194
	Area senza Sassari	17	18,56	92	58	137	7	12,08	58	27	109	24	30,6	78	54	110	327744

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. <a href="#">154</a> di <a href="#">219</a>	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

**Tabella 6.5:** *Mortalità, tumori del colon-retto, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) 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	
090048	Olmedo	2	3,41	59	10	184	4	2,39	167	57	381	6	5,8	103	45	204	20874
090051	Ossi	9	5,65	159	83	277	2	3,97	50	9	158	11	9,6	114	64	189	29023
090058	Porto Torres	25	20,50	122	85	170	22	14,87	148	100	211	47	35,4	133	103	169	111254
090064	Sassari	123	122,88	100	86	116	95	96,81	98	82	116	218	219,7	99	88	111	635450
090067	Sennori	9	7,06	127	67	222	6	5,05	119	52	234	15	12,1	124	76	190	36299
090069	Sorso	18	13,36	135	87	200	8	9,76	82	41	148	26	23,1	112	79	156	73505
090072	Tissi	0	1,88	0			3	1,37	218	59	562	3	3,3	92	25	238	11938
090076	Uri	4	3,07	130	44	298	2	2,13	94	16	294	6	5,2	115	50	227	14927
090077	Usini	4	4,02	99	34	227	1	2,85	35	1	166	5	6,9	73	29	153	21887
090089	Stintino	0	1,96	0			1	1,23	81	3	383	1	3,2	31	1	148	8037
090	Sassari Provincia	460	444,65	103	96	112	324	323,36	100	91	110	784	768,0	102	96	108	2132556
	Totale Comuni dell'Area	194	183,79	106	93	119	144	140,44	103	89	118	338	324,2	104	95	114	963194
	Area senza Sassari	71	60,91	117	95	142	49	43,63	112	87	142	120	104,5	115	98	134	327744

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. <a href="#">155</a> di <a href="#">219</a>	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

**Tabella 6.6:** *Mortalità, tumori di trachea bronchi polmoni, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) 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	
090048	Olmedo	9	6,99	129	67	224	1	2,14	47	2	221	10	9,1	110	60	185	20874
090051	Ossi	11	11,14	99	55	163	3	3,36	89	24	230	14	14,5	97	58	151	29023
090058	Porto Torres	54	41,72	129	102	162	11	13,14	84	47	138	65	54,9	118	95	146	111254
090064	Sassari	262	245,27	107	96	118	111	82,94	134	114	157	373	328,2	114	104	124	635450
090067	Sennori	16	13,95	115	72	174	7	4,26	164	77	308	23	18,2	126	86	179	36299
090069	Sorso	28	27,37	102	73	140	7	8,46	83	39	155	35	35,8	98	72	129	73505
090072	Tissi	4	3,66	109	37	249	0	1,19	0			4	4,9	82	28	188	11938
090076	Uri	9	5,90	153	80	266	2	1,75	114	20	359	11	7,6	144	81	238	14927
090077	Usini	4	7,99	50	17	114	3	2,38	126	34	324	7	10,4	67	32	126	21887
090089	Stintino	3	3,88	77	21	199	1	1,08	93	4	437	4	5,0	81	28	184	8037
090	Sassari Provincia	835	878,12	95	90	101	299	274,98	109	99	120	1134	1153,1	98	94	103	2132556
	Totale Comuni dell'Area	400	367,87	109	100	118	146	120,69	121	105	139	546	488,6	112	104	120	963194
	Area senza Sassari	138	122,60	113	97	130	35	37,75	93	69	123	173	160,4	108	95	122	327744

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 156 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

*Tabella 6.7: Mortalità, leucemie, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) 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
090048	Olmedo	1	1,03	97	4	456	2	0,68	295	51	925	3	1,7	175	48	451	20874
090051	Ossi	0	1,72	0			3	1,14	264	72	681	3	2,9	105	28	270	29023
090058	Porto Torres	13	6,21	209	124	332	4	4,18	96	33	218	17	10,4	164	104	245	111254
090064	Sassari	30	37,26	81	58	109	26	27,40	95	67	132	56	64,7	87	69	108	635450
090067	Sennori	1	2,15	46	2	219	2	1,44	139	24	435	3	3,6	83	23	215	36299
090069	Sorso	4	4,02	100	34	227	5	2,76	181	72	380	9	6,8	133	69	231	73505
090072	Tissi	0	0,58	0			0	0,39	0			0	1,0	0			11938
090076	Uri	0	0,93	0			2	0,62	325	56	1018	2	1,5	129	22	405	14927
090077	Usini	2	1,23	162	28	509	1	0,82	122	5	573	3	2,1	146	40	376	21887
090089	Stintino	1	0,59	169	7	797	0	0,34	0			1	0,9	107	4	504	8037
090	Sassari Provincia	133	135,15	98	85	114	88	93,30	94	78	113	221	228,4	97	86	108	2132556
	Totale Comuni dell'Area	52	55,73	93	73	117	45	39,77	113	87	145	97	95,5	102	85	120	963194
	Area senza Sassari	22	18,47	119	81	170	19	12,37	154	101	225	41	30,8	133	101	172	327744

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. <a href="#">157</a> di <a href="#">219</a>	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

**Tabella 6.8:** *Mortalità, malattie del sistema circolatorio, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) 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	
090048	Olmedo	26	20,99	124	87	172	25	22,52	111	77	155	51	43,5	117	92	148	20874
090051	Ossi	44	39,96	110	84	141	32	41,01	78	57	105	76	81,0	94	77	114	29023
090058	Porto Torres	114	129,46	88	75	103	112	135,86	82	70	96	226	265,3	85	76	95	111254
090064	Sassari	793	817,62	97	91	103	841	957,05	88	83	93	1634	1774,7	92	88	96	635450
090067	Sennori	52	47,43	110	86	138	30	50,50	59	43	81	82	97,9	84	69	101	36299
090069	Sorso	94	85,25	110	92	131	94	94,29	100	83	118	188	179,5	105	93	118	73505
090072	Tissi	8	12,79	63	31	113	15	13,26	113	70	174	23	26,0	88	60	125	11938
090076	Uri	25	22,29	112	78	156	22	22,13	99	67	142	47	44,4	106	82	135	14927
090077	Usini	23	26,45	87	59	123	31	28,70	108	78	146	54	55,1	98	77	123	21887
090089	Stintino	11	12,55	88	49	145	5	11,79	42	17	89	16	24,3	66	41	100	8037
090	Sassari Provincia	3052	3056,49	100	97	103	3185	3292,71	97	94	100	6237	6349,2	98	96	100	2132556
	Totale Comuni dell'Area	1190	1214,80	98	93	103	1207	1377,10	88	84	92	2397	2591,9	92	89	96	963194
	Area senza Sassari	397	397,17	100	92	109	366	420,05	87	80	95	763	817,2	93	88	99	327744

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 158 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

**Tabella 6.9:** *Mortalità, malattie ischemiche, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) 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	
090048	Olmedo	11	7,07	156	87	257	4	4,96	81	28	184	15	12,0	125	77	192	20874
090051	Ossi	7	12,72	55	26	103	7	8,96	78	37	146	14	21,7	65	39	101	29023
090058	Porto Torres	35	42,92	82	60	108	24	30,09	80	55	112	59	73,0	81	64	100	111254
090064	Sassari	254	265,73	96	86	106	177	210,35	84	74	95	431	476,1	91	83	98	635450
090067	Sennori	13	15,35	85	50	134	6	11,10	54	24	106	19	26,5	72	47	105	36299
090069	Sorso	31	28,23	110	80	148	11	20,78	53	30	88	42	49,0	86	65	111	73505
090072	Tissi	3	4,13	73	20	187	3	2,93	102	28	264	6	7,1	85	37	167	11938
090076	Uri	8	7,01	114	57	206	5	4,84	103	41	217	13	11,8	110	65	174	14927
090077	Usini	10	8,63	116	63	196	7	6,30	111	52	208	17	14,9	114	73	171	21887
090089	Stintino	5	4,12	121	48	254	3	2,60	115	31	297	8	6,7	119	59	214	8037
090	Sassari Provincia	1006	977,35	103	98	108	749	718,51	104	98	111	1755	1695,9	103	99	108	2132556
	Totale Comuni dell'Area	377	395,93	95	87	104	247	302,91	82	73	91	624	698,8	89	84	95	963194
	Area senza Sassari	123	130,19	94	81	110	70	92,56	76	61	92	193	222,8	87	77	98	327744

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. <a href="#">159</a> di <a href="#">219</a>	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

**Tabella 6.10: Mortalità, malattie ischemiche acute, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) 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	
090048	Olmedo	3	3,41	88	24	227	0	1,96	0			3	5,4	56	15	144	20874
090051	Ossi	3	5,62	53	14	138	2	3,45	58	10	182	5	9,1	55	22	116	29023
090058	Porto Torres	14	20,08	70	42	109	11	12,07	91	51	151	25	32,2	78	54	108	111254
090064	Sassari	113	120,67	94	80	109	69	82,20	84	68	103	182	202,9	90	79	101	635450
090067	Sennori	8	6,95	115	57	207	3	4,33	69	19	178	11	11,3	98	55	161	36299
090069	Sorso	10	13,25	75	41	128	7	8,17	86	40	161	17	21,4	79	51	119	73505
090072	Tissi	1	1,90	53	2	248	1	1,15	87	3	410	2	3,1	66	11	205	11938
090076	Uri	6	3,04	197	86	389	3	1,87	161	44	414	9	4,9	183	96	320	14927
090077	Usini	4	3,92	102	35	233	4	2,46	163	56	372	8	6,4	125	62	226	21887
090089	Stintino	1	1,88	53	2	251	0	1,03	0			1	2,9	34	1	162	8037
090	Sassari Provincia	441	434,54	101	94	110	291	275,97	105	96	116	732	710,5	103	97	109	2132556
	Totale Comuni dell'Area	163	180,73	90	79	103	100	118,69	84	71	99	263	299,4	88	79	97	963194
	Area senza Sassari	50	60,06	83	65	105	31	36,49	85	62	115	81	96,6	84	69	101	327744

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 160 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

*Tabella 6.11: Mortalità, malattie cerebrovascolari, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) 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	
090048	Olmedo	9	4,96	182	95	316	10	6,01	166	90	282	19	11,0	173	114	254	20874
090051	Ossi	14	9,82	143	86	223	7	11,00	64	30	119	21	20,8	101	68	145	29023
090058	Porto Torres	26	31,11	84	59	116	18	36,39	49	32	73	44	67,5	65	50	84	111254
090064	Sassari	197	199,00	99	88	111	232	256,79	90	81	101	429	455,8	94	87	102	635450
090067	Sennori	15	11,55	130	80	200	11	13,59	81	45	134	26	25,1	103	73	143	36299
090069	Sorso	19	20,42	93	61	136	26	25,32	103	72	142	45	45,7	98	76	126	73505
090072	Tissi	2	3,08	65	11	203	5	3,56	141	55	295	7	6,6	105	50	198	11938
090076	Uri	5	5,51	91	36	190	8	5,95	134	67	242	13	11,5	113	67	180	14927
090077	Usini	7	6,45	108	51	203	8	7,72	104	52	187	15	14,2	106	65	163	21887
090089	Stintino	2	3,07	65	11	204	1	3,16	32	1	149	3	6,2	48	13	124	8037
090	Sassari Provincia	697	747,28	93	88	99	791	880,34	90	85	95	1488	1627,6	91	88	95	2132556
	Totale Comuni dell'Area	296	294,98	100	91	110	326	369,49	88	80	97	622	664,5	94	88	100	963194
	Area senza Sassari	99	95,97	103	87	122	94	112,70	83	70	99	193	208,7	92	82	104	327744

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. <b>161</b> di <b>219</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

**Tabella 6.12:** *Mortalità, malattie apparato respiratorio, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) 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	
090048	Olmedo	1	5,62	18	1	84	6	4,64	129	56	255	7	10,3	68	32	128	20874
090051	Ossi	15	11,12	135	83	208	5	8,38	60	24	125	20	19,5	103	68	149	29023
090058	Porto Torres	35	35,09	100	74	132	20	28,14	71	47	103	55	63,2	87	69	109	111254
090064	Sassari	228	224,87	101	91	113	260	196,69	132	119	146	488	421,6	116	107	125	635450
090067	Sennori	12	13,08	92	53	148	10	10,38	96	52	163	22	23,5	94	64	134	36299
090069	Sorso	22	23,05	95	65	136	17	19,41	88	56	131	39	42,5	92	69	120	73505
090072	Tissi	3	3,49	86	23	222	3	2,72	110	30	284	6	6,2	97	42	190	11938
090076	Uri	2	6,25	32	6	100	5	4,54	110	43	231	7	10,8	65	30	122	14927
090077	Usini	8	7,25	110	55	199	4	5,89	68	23	155	12	13,1	91	53	148	21887
090089	Stintino	3	3,44	87	24	225	2	2,43	82	14	258	5	5,9	85	34	179	8037
090	Sassari Provincia	799	850,79	94	89	100	701	680,06	103	97	110	1500	1530,9	98	94	102	2132556
	Totale Comuni dell'Area	329	333,26	99	90	108	332	283,21	117	107	128	661	616,5	107	100	114	963194
	Area senza Sassari	101	108,38	93	79	110	72	86,53	83	68	101	173	194,9	89	78	101	327744

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 162 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

**Tabella 6.13:** *Mortalità, malattie respiratorie acute, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) 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	
090048	Olmedo	0	1,23	0			1	1,44	70	3	328	1	2,7	38	2	177	20874
090051	Ossi	8	2,42	330	164	595	0	2,62	0			8	5,0	159	79	286	29023
090058	Porto Torres	9	7,59	119	62	207	5	8,58	58	23	122	14	16,2	87	52	135	111254
090064	Sassari	44	48,84	90	69	116	45	60,64	74	57	95	89	109,5	81	68	97	635450
090067	Sennori	2	2,84	70	12	221	2	3,18	63	11	197	4	6,0	66	23	151	36299
090069	Sorso	5	5,03	99	39	209	6	5,96	101	44	198	11	11,0	100	56	165	73505
090072	Tissi	1	0,77	130	5	611	0	0,85	0			1	1,6	62	2	292	11938
090076	Uri	1	1,37	73	3	343	3	1,41	213	58	550	4	2,8	144	49	328	14927
090077	Usini	4	1,56	256	87	585	0	1,82	0			4	3,4	118	40	270	21887
090089	Stintino	3	0,73	410	111	1056	1	0,75	134	5	632	4	1,5	271	92	618	8037
090	Sassari Provincia	190	187,05	102	90	115	180	212,41	85	75	96	370	399,5	93	85	101	2132556
	Totale Comuni dell'Area	77	72,39	106	87	129	63	87,25	72	58	89	140	159,6	88	76	101	963194
	Area senza Sassari	33	23,55	140	103	187	18	26,60	68	44	100	51	50,1	102	80	128	327744

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 163 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

**Tabella 6.14:** *Mortalità, malattie respiratorie croniche, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) 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	
090048	Olmedo	1	2,76	36	1	171	4	1,90	211	72	482	5	4,7	108	42	226	20874
090051	Ossi	7	5,59	125	59	235	3	3,44	87	24	225	10	9,0	111	60	188	29023
090058	Porto Torres	13	17,38	75	44	119	12	11,56	104	60	168	25	28,9	86	60	121	111254
090064	Sassari	115	112,19	103	87	120	152	80,94	188	164	215	267	193,1	138	125	153	635450
090067	Sennori	7	6,53	107	50	201	4	4,28	93	32	213	11	10,8	102	57	168	36299
090069	Sorso	12	11,38	105	61	171	8	7,99	100	50	180	20	19,4	103	68	150	73505
090072	Tissi	1	1,73	58	2	273	3	1,11	271	73	697	4	2,8	141	48	322	11938
090076	Uri	1	3,14	32	1	150	2	1,87	107	19	336	3	5,0	60	16	154	14927
090077	Usini	1	3,61	28	1	130	3	2,41	124	34	320	4	6,0	66	23	151	21887
090089	Stintino	0	1,73	0			1	1,00	100	4	470	1	2,7	37	1	173	8037
090	Sassari Provincia	382	424,45	90	83	98	321	278,88	115	105	126	703	703,3	100	94	106	2132556
	Totale Comuni dell'Area	158	166,04	95	83	109	192	116,50	165	146	186	350	282,5	124	113	135	963194
	Area senza Sassari	43	53,85	80	61	103	40	35,56	112	85	146	83	89,4	93	77	111	327744

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 164 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

**Tabella 6.15: Mortalità, asma, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) 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	
090048	Olmedo	0	0,05	0			0	0,10	0			0	0,1	0			20874
090051	Ossi	0	0,10	0			0	0,18	0			0	0,3	0			29023
090058	Porto Torres	0	0,31	0			0	0,60	0			0	0,9	0			111254
090064	Sassari	0	1,97	0			1	4,14	24	1	114	1	6,1	16	1	77	635450
090067	Sennori	0	0,11	0			0	0,22	0			0	0,3	0			36299
090069	Sorso	0	0,21	0			0	0,41	0			0	0,6	0			73505
090072	Tissi	0	0,03	0			0	0,06	0			0	0,1	0			11938
090076	Uri	0	0,05	0			0	0,10	0			0	0,2	0			14927
090077	Usini	0	0,06	0			0	0,12	0			0	0,2	0			21887
090089	Stintino	0	0,03	0			0	0,05	0			0	0,1	0			8037
090	Sassari Provincia	3	6,98	43	12	111	5	14,14	35	14	74	8	21,1	38	19	68	2132556
	Totale Comuni dell'Area	0	2,93	0			1	5,98	17	1	79	1	8,92	11	0	53	963194
	Area senza Sassari	0	0,96	0			0	1,84	0			0	2,80	0			327744

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. <b>165</b> di <b>219</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

**Tabella 6.16:** *Mortalità, malattie apparato digerente, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) 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	
090048	Olmedo	2	3,93	51	9	160	4	2,67	150	51	342	6	6,6	91	40	179	20874
090051	Ossi	5	6,58	76	30	159	4	4,71	85	29	194	9	11,3	80	42	139	29023
090058	Porto Torres	14	23,09	61	37	95	29	16,50	176	126	239	43	39,6	109	83	140	111254
090064	Sassari	136	139,71	97	84	112	123	112,21	110	94	127	259	251,9	103	93	114	635450
090067	Sennori	9	8,05	112	58	195	5	5,94	84	33	176	14	14,0	100	61	156	36299
090069	Sorso	14	15,25	92	56	143	11	11,15	99	55	163	25	26,4	95	66	132	73505
090072	Tissi	3	2,23	134	36	346	2	1,58	127	22	398	5	3,8	131	52	276	11938
090076	Uri	4	3,55	113	38	257	0	2,56	0			4	6,1	65	22	149	14927
090077	Usini	4	4,55	88	30	201	7	3,37	208	98	390	11	7,9	139	78	230	21887
090089	Stintino	1	2,16	46	2	219	1	1,40	71	3	336	2	3,6	56	10	176	8037
090	Sassari Provincia	469	510,02	92	85	99	410	382,22	107	99	116	879	892,2	99	93	104	2132556
	Totale Comuni dell'Area	192	209,09	92	81	103	186	162,10	115	101	130	378	371,2	102	93	111	963194
	Area senza Sassari	56	69,38	81	64	101	63	49,89	126	101	156	119	119,3	100	85	116	327744

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 166 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

**Tabella 6.17:** *Mortalità, malattie apparato urinario, 2015-2019. Osservati, Attesi, SMR (Rapporto standardizzato per età e anno di calendario, rif. regione Sardegna) 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	
090048	Olmedo	2	0,94	212	37	666	0	1,35	0			2	2,3	87	15	273	20874
090051	Ossi	0	1,99	0			3	2,47	121	33	312	3	4,5	67	18	173	29023
090058	Porto Torres	5	5,97	84	33	176	9	8,23	109	57	190	14	14,2	99	60	154	111254
090064	Sassari	38	39,18	97	73	127	62	57,91	107	86	132	100	97,1	103	87	122	635450
090067	Sennori	2	2,28	88	15	275	4	3,07	130	45	298	6	5,3	112	49	221	36299
090069	Sorso	5	3,95	127	50	266	10	5,70	175	95	297	15	9,6	156	96	239	73505
090072	Tissi	2	0,61	326	57	1022	0	0,81	0			2	1,4	141	24	442	11938
090076	Uri	1	1,13	89	4	418	2	1,35	148	26	465	3	2,5	121	33	312	14927
090077	Usini	2	1,26	158	27	496	2	1,75	115	20	359	4	3,0	133	45	303	21887
090089	Stintino	1	0,59	170	7	799	0	0,71	0			1	1,3	77	3	362	8037
090	Sassari Provincia	150	149,57	100	87	115	212	197,39	107	96	120	362	347,0	104	96	114	2132556
	Totale Comuni dell'Area	58	57,90	100	80	125	92	83,34	110	92	131	150	141,2	106	92	122	963194
	Area senza Sassari	20	18,73	107	71	155	30	25,43	118	85	160	50	44,2	113	88	143	327744

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 167 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

## 6.2 I RISULTATI SUL SIN DI PORTO TORRES

Informazioni sullo stato di salute di parte del territorio interessato dall'opera in valutazione sono presenti nel più recente rapporto prodotto dallo studio SENTIERI (Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento)<sup>11</sup> Lo studio ha considerato il SIN denominato "Aree industriali di Porto Torres", territorio che è composto dai comuni di Porto Torres e di Sassari ed il cui decreto di perimetrazione del sito elenca la presenza di impianto chimico (C), petrolchimico, raffineria (P&R), centrale termoelettrica (E), area portuale (AP) e discariche (D).

Il V Rapporto, il più recente prodotto sul SIN, presenta dati di mortalità e di ospedalizzazione per il periodo 2006-2013 e dati di incidenza tumori per il periodo 2006-2011, avendo preso come riferimento i dati dell'intera regione Sardegna.

Dal punto di vista dei risultati si dice:

- **MORTALITÀ.** La **Tabella APT\_1** mostra, tra le cause principali, eccessi per tutte le cause, tutti i tumori e le malattie respiratorie negli uomini e nelle donne. Nella **Tabella APT\_2** si osservano, tra le cause con evidenza Sufficiente o Limitata di associazione con le *esposizioni ambientali* del sito, eccessi in entrambi i generi per il tumore del polmone, il mesotelioma della pleura, le malattie respiratorie e tra queste, le malattie acute; il tumore del colon retto è in eccesso solo tra gli uomini.
- **OSPEDALIZZAZIONE.** L'analisi dei ricoverati mostra, in uomini e donne, eccessi per tutte le cause naturali e per le malattie dell'apparato respiratorio (**Tabella APT\_3**). I tumori di colon retto, polmone e pleura, le malattie dell'apparato respiratorio e, tra queste, le malattie acute sono le cause con evidenza di associazione Limitata per le quali si osservano eccessi in entrambi i generi (**Tabella APT\_4**). Per l'asma si osserva un difetto in entrambi i generi.
- **INCIDENZA ONCOLOGICA.** Eccessi di incidenza sono riscontrati per tutti i tumori, i tumori del colon retto e polmone in entrambi i generi, il mesotelioma è in eccesso solo tra gli uomini.

Le tabelle complete che sono citate sono le seguenti.

<sup>11</sup> Zona A, e coll.: SENTIERI. Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento. V Rapporto. Epidemiol & Prev 2019; 43 (2-3) Suppl 1: 1-208

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 168 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

CAUSE DI MORTE	Uomini		Donne	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
MORTALITA' GENERALE	5.018	105 (103-108)	4.908	108 (106-111)
Tutti i tumori	1.886	107 (103-111)	1.410	111 (106-116)
Malattie del sistema circolatorio	1.468	103 (99-108)	1.615	98 (94-102)
Malattie dell'apparato respiratorio	365	110 (101-120)	324	135 (123-148)
Malattie dell'apparato digerente		106 (96-118)	204	108 (96-121)
Malattie dell'apparato urinario	61	92 (74-113)	94	107 (90-127)

**Tabella APT\_1.** Mortalità per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%); riferimento regionale (2006-2013). Uomini e donne.

CAUSE DI MORTE	Uomini		Donne	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	69	96 (79-117)	49	94 (74-119)
Tumori maligni del colon retto	208	109 (97-122)	181	121 (107-136)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e del polmone	491	113 (105-122)	169	153 (135-174)
Mesotelioma della pleura	17	174 (117-258)	3	122 (49-305)
Malattie dell'apparato respiratorio	365	110 (101-120)	324	135 (123-148)
Malattie respiratorie acute	78	146 (121-176)	84	124 (104-149)
Asma	3	86 (34-214)	4	51 (23-114)

**Tabella APT\_2.** Mortalità per cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali sufficiente o limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di mortalità (SMR), intervalli di confidenza al 90% (IC 90%); riferimento regionale (2006-2013). Uomini e donne.

CAUSE DI RICOVERO	Uomini		Donne	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tutte le cause naturali (escluse complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio)	33.536	104 (103-105)	35.973	101 (100-102)
Tutti i tumori maligni	3.791	103 (100-106)	3.464	99 (96-102)
Malattie del sistema circolatorio	6.877	100 (98-102)	5.450	91 (89-93)
Malattie dell'apparato respiratorio	5.665	111 (108-113)	4.947	120 (117-122)
Malattie dell'apparato digerente	7.505	95 (93-96)	6.102	92 (90-94)
Malattie dell'apparato urinario	2.114	94 (91-98)	1.726	96 (93-100)

**Tabella APT\_3.** Ricoverati per le principali cause. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%); riferimento regionale (2006-2013). Uomini e donne.

CAUSE DI RICOVERO	Uomini		Donne	
	OSS	SMR (IC90%)	OSS	SMR (IC90%)
Tumori maligni dello stomaco	94	91 (77-108)	69	95 (78-116)
Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione rettosigmoidea e dell'ano	495	104 (96-112)	397	106 (98-115)
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	487	104 (97-113)	195	147 (131-166)
Tumori maligni della pleura	23	144 (102-203)	9	133 (77-228)
Malattie dell'apparato respiratorio	5.665	111 (108-113)	4.947	120 (117-122)
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza	2.756	137 (133-141)	2.438	141 (136-146)
Asma	160	69 (60-78)	169	63 (55-71)

**Tabella APT\_4.** Ricoverati per cause con evidenza di associazione con le esposizioni ambientali sufficiente o limitata. Numero di casi osservati (OSS), rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), intervalli di confidenza al 90% (IC90%); riferimento regionale (2006-2013). Uomini e donne.

Inoltre, in sede di Discussione dei risultati SENTIERI scrive:

- Per alcuni esiti che non rientrano tra quelli per i quali l'evidenza *a priori* di associazione con le *esposizioni ambientali* del sito è Sufficiente o Limitata, le

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 169 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

analisi qui presentate confermano eccessi di rischio che erano stati rilevati anche nei precedenti rapporti. L'occupazione può avere avuto un ruolo negli eccessi osservati per tumore del polmone, del fegato, della vescica e per le malattie dell'apparato respiratorio per le quali SENTIERI aveva valutato come Sufficiente l'evidenza dell'associazione con l'occupazione nel suo insieme e come Limitata l'associazione con attività produttive presenti nel sito, quali impianti chimici e petrolchimici e raffinazione del petrolio e industrie chimiche di sintesi, formulazione, estrazione e applicazione di prodotti chimici. Un contributo agli eccessi per il tumore del fegato e della vescica può essere stato quello del fumo e solo per il fegato anche dell'alcol, tutte associazioni con una valutazione di Sufficiente in SENTIERI. Il fumo, per il quale l'evidenza *a priori* di associazione formulata in SENTIERI è Sufficiente, può avere contribuito agli eccessi per le malattie respiratorie. SENTIERI aveva valutato l'evidenza di associazione dell'inquinamento dell'aria come Limitata per l'insorgenza delle malattie respiratorie e Sufficiente per il loro l'aggravamento e Sufficiente per le malattie respiratorie acute. Evidenze più recenti hanno confermato che il particolato, gli ossidi di zolfo e il biossido di azoto, emessi nell'atmosfera dagli impianti industriali presenti nel sito, possono contribuire agli eccessi osservati per tutte le cause, tumore del polmone, malattie respiratorie anche acute. Ad avvalorare questa ipotesi sembrerebbe concorrere l'eccesso di ricoverati per malattie respiratorie acute che si osserva sistematicamente in età pediatrica, pediatrico-adolescenziale e tra i giovani adulti. Si segnala anche, d'altra parte, che il numero di ricoverati per asma è in difetto, in particolare in età pediatrico-adolescenziale e tra i giovani adulti. Tra gli altri esiti per i quali l'evidenza *a priori* di associazione con le *esposizioni ambientali* del sito risulta Sufficiente o Limitata vi sono, per il primo anno di vita, le condizioni morbose di origine perinatale che risultano in eccesso come numero di ricoverati e ammettono come fattore di rischio con evidenza Limitata anche l'inquinamento atmosferico. Tra gli altri fattori di rischio si segnalano l'inquinamento dell'aria e il fumo passivo per la mortalità generale nel primo anno di vita e per le malattie respiratorie acute e l'asma in età l'età pediatrica. I risultati dell'incidenza di mesotelioma in SENTIERI-ReNaM non includono il sito in esame in quanto la rilevazione di incidenza regionale è stata valutata non esaustiva. Il perdurante eccesso di rischio per mesotelioma della pleura osservato è dovuto all'inadeguato controllo delle fonti di esposizione ad amianto, oltre che naturalmente ai tempi di latenza di questa patologia. Agli aumenti di rischio per le patologie renali può avere contribuito l'esposizione, sia professionale sia ambientale, a metalli e idrocarburi, come confermato per metalli pesanti quali cadmio e piombo in una revisione della letteratura. Eccessi di patologie renali (nefrosi, nefriti e nefropatie) sono stati riportati in popolazioni del Regno Unito residenti nel raggio di 2 km da industrie chimiche con documentato rilascio di metalli pesanti quali piombo, mercurio, arsenico e cromo.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 170 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Sempre del SIN di Porto Torres, tra altro, si è occupato lo studio di Russo e coll.<sup>12</sup> recentemente pubblicato (2021). Lo studio ha considerato i dati di mortalità del SIN per il periodo 2012-2017 prendendo come riferimento l'intero territorio regionale. I risultati dello studio, così come riportati nel paragrafo 4.4.1 (pagg. 46-49), indicano che:

- Nel SIN di Porto Torres si evidenzia in entrambi i generi, nel periodo 2012-2017 rispetto al riferimento regionale, un eccesso della mortalità generale ed in particolare, fra le principali cause: per malattie del sistema respiratorio, per malattie del sistema nervoso e degli organi di senso (in specie per malattia di Alzheimer) e per le cause "mal definite". Per le donne si riscontra inoltre un eccesso di mortalità per tutti i tumori.
- Per specifiche sedi tumorali si osservano eccessi di mortalità: negli **uomini**, per altri tumori maligni del tessuto linfatico/ematopoietico (34 osservati; SMR=148,3; IC90% 109,1-197,4); nelle **donne**, per tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni (148 osservati; SMR=136,6; IC90% 118,7-156,5), per tumori maligni del pancreas (104 osservati; SMR=118,6; IC90% 100,1-139,5) e per altri tumori maligni (167 osservati; SMR=115,1; IC90% 100,9-130,9)

### 6.3 I RISULTATI DELLO STUDIO ISS

Recentemente (2022) è stata pubblicata dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) una analisi del profilo di salute dei residenti nel solo comune di Porto Torres<sup>13</sup>. Una sintesi dei risultati è pubblicata anche nel fascicolo "Salute e Ambiente a Porto Torres. Risultati dello studio epidemiologico descrittivo del profilo di salute della popolazione residente" edito da ISS.

I profili di salute della popolazione residente a Porto Torres sono stati rappresentati per gli esiti della mortalità, dell'incidenza tumorale, e dei ricoveri ospedalieri, ma a differenza degli altri studi già citati (e delle elaborazioni condotte dal Proponente) non ha preso come riferimento l'intera regione Sardegna bensì la popolazione residente nell'Area Socio-Sanitaria Locale (ASSL) di Sassari, corrispondente alla vecchia provincia di Sassari, avendo però escluso Porto Torres. Quest'area include 65 comuni, con una popolazione complessiva di circa 305.000 residenti al Censimento 2001

I dati di mortalità utilizzati non sono i dati ISTAT ma sono stati forniti dal Registro Nominativo delle Cause di Morte (ReNCaM) della ASSL di Sassari (che li raccoglie e codifica dal 1995); i dati di incidenza oncologica sono stati forniti dal Registro Tumori del Nord Sardegna (limitatamente al territorio della ASSL di Sassari); i dati di ospedalizzazione sono stati ricavati dalla banca dati regionale delle Schede di Dimissione Ospedaliera (SDO). La finestra temporale studiata per mortalità e

<sup>12</sup> Russo A, Mangia C, Portaluri M, Scanu D, Zucheddu C, Gianicolo EAL. *La mortalità in Sardegna nel periodo 2021-2017*. Associazione Salute Pubblica – ISDE; 2021: 1-315

<sup>13</sup> Pasetto R., e coll: *Profilo di salute di una comunità interessata da contaminazione industriale. Il caso di Porto Torres: valutazioni ambiente-salute, epidemiologia e comunicazione. Rapporti ISTISAN 22/13*

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 171 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ricoveri è il decennio 2010-2019; per l'incidenza tumorale il decennio 2006-2015. Inoltre, sono stati valutati per la mortalità anche gli andamenti temporali dal 1995 al 2018, a partire dai tassi standardizzati con il metodo diretto.

Nel seguito vengono sinteticamente proposti i risultati principali dello studio così come indicati nel testo del rapporto.

#### A. Mortalità. Andamenti temporali: 1995-2018

- La mortalità per tutte le cause complessivamente ha subito, nel periodo 1995-2018, un decremento statisticamente significativo in entrambi i generi, con una diminuzione media annua (APC) della mortalità generale del 2,09% negli uomini e del 2,40% nelle donne;
- L'andamento osservato per la mortalità dovuta alle cause naturali risulta molto simile a quello osservato per la mortalità generale, con una chiara tendenza decrescente dei tassi e senza cambiamenti significativi di trend, per entrambi i generi, e con una diminuzione media annua (APC) del 2,14% negli uomini e del 2,44% nelle donne;
- Anche la mortalità dovuta a tutti i tumori ha un andamento costantemente decrescente ma con una intensità minore e l'APC non risulta statisticamente significativo (-0,85 uomini, -0,34 donne);
- In conclusione, il quadro della mortalità a Porto Torres nel periodo 1995-2018 mostra un andamento lineare in diminuzione, senza interruzioni del trend, per entrambi i generi;
- Gli andamenti nella mortalità generale e nella mortalità per le cause naturali risultano simili nelle popolazioni a confronto (*ndr: Porto Torres vs Provincia di Sassari*) in entrambi i generi.
- Gli andamenti per la mortalità tumorale, invece, sono simili nelle popolazioni a confronto nel genere femminile, con fluttuazioni nel tempo di eccessi e difetti nella popolazione di Porto Torres, mentre nel genere maschile i tassi risultano quasi sempre maggiori a Porto Torres a partire dalla metà degli anni '90. Tale differenza risulta particolarmente evidente nel periodo tra la fine degli anni '90 e il 2008.

#### B. Mortalità (2010-2019), incidenza tumori (2006-2015), ospedalizzazione (2010-2019). Confronto Porto Torres vs Provincia di Sassari (senza Porto Torres)

- **Mortalità.** Si osserva un eccesso per le malattie dell'apparato respiratorio nei maschi e un difetto nelle femmine per la mortalità generale, le malattie del sistema nervoso centrale e le malattie del sistema circolatorio. Va segnalato che la mortalità per i sintomi, segni e stati morbosi mal definiti, risulta in eccesso in entrambi i generi indicando una generale carente qualità della certificazione. Si osservano eccessi nei maschi che riguardano il tumore maligno della trachea, bronchi e polmone, le leucemie e i mesoteliomi. Nelle femmine emergono difetti ma con stima incerta, a eccezione del tumore maligno della cistifellea che è in eccesso con stima incerta. ... diabete mellito, in eccesso in entrambi i generi, ma con una stima incerta nelle femmine;
- **Incidenza tumori.** Il profilo generale di incidenza oncologica complessiva dei tumori maligni, esclusi quelli della cute, mostra una stima di rischio in linea con l'atteso nei maschi SIR 100 (IC 90% 93-107), mentre nelle femmine è presente

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 172 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

un difetto con stima incerta SIR 93 (IC 90% 86-101). Si osservano eccessi nei maschi per i tumori della trachea, bronchi e polmone, i mesoteliomi e il tumore della vescica e nelle femmine per i tumori della cistifellea e del rene. ... per cause associate ai soli inquinanti prioritari si osserva il solo difetto nel genere femminile per i tumori alla tiroide;

- Ospedalizzazione. Si osserva un difetto di ospedalizzazione per tutte le cause naturali e per le malattie del sistema circolatorio sia nei maschi che nelle femmine. In generale, per i grandi gruppi di cause si riscontrano prevalentemente stime in difetto, seppur incerte, sia nei maschi che nelle femmine, con l'eccezione dei tumori maligni nei maschi. Per cause a priori da evidenze epidemiologiche si osserva un difetto per le malattie respiratorie acute nei maschi. Si osserva un difetto per l'ipertensione nei maschi e nelle femmine e un difetto per il diabete mellito nei maschi. In entrambe i generi si osserva generalmente un difetto (con stima incerta) per tutte le cause a eccezione del gruppo di cause riferito a nefrite, sindrome nefrosica, nefrosi, comprese le insufficienze renali (ma anche in questo caso le stime sono incerte). L'insufficienza renale cronica nei maschi è in difetto (stima incerta), e nelle femmine è sostanzialmente coerente con l'atteso;
- Le stime dell'indicatore di mortalità prematura sono in difetto in entrambi i generi, nei maschi con stime incerte [Maschi SMR 96 (IC 90% 85-109) femmine SMR 84 (IC90% 70-100)].

Dopo la descrizione di dettaglio dei risultati, in un paragrafo intitolato "Lettura integrata dei risultati", il rapporto scrive:

- Il profilo di salute generale della popolazione residente a Porto Torres mostra rischi simili alla popolazione di riferimento. Per la mortalità (2010-2019) ciò riguarda i diversi grandi gruppi di cause di morte a eccezione dell'eccesso di mortalità per malattie respiratorie nei maschi e del difetto nelle femmine per la mortalità generale, le malattie del sistema nervoso centrale e del sistema circolatorio. L'incidenza oncologica (2006-2015) complessiva dei tumori maligni è in linea con l'atteso nei maschi e in difetto con stima incerta nelle femmine, mentre l'ospedalizzazione (2010-2019) è perlopiù in difetto in entrambi i generi per tutti i grandi gruppi di cause con l'eccezione dei tumori maligni nei maschi ove è presente un eccesso con stima incerta.
- Nel profilo di salute specifico si osservano eccessi di rischio sia nella mortalità che nell'incidenza oncologica. Nei maschi sono in eccesso il tumore della trachea, bronchi e polmone e i mesoteliomi in entrambi gli esiti, è inoltre in eccesso la mortalità per le leucemie e il diabete, e l'incidenza oncologica per il tumore della vescica. Le leucemie sono in eccesso nei maschi anche per l'incidenza oncologica seppure con stima incerta. Nelle femmine è in eccesso l'incidenza oncologica per il tumore alla cistifellea e il tumore al rene ed è in difetto l'incidenza per il tumore alla tiroide. Per l'ospedalizzazione, invece, le stime sono generalmente in difetto nel profilo di salute specifico, così come nel profilo di salute generale, in particolare per le malattie respiratorie acute e il diabete mellito nei maschi e per l'ipertensione in entrambi i generi.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 173 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

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

La valutazione dell'impatto sanitario ha seguito, secondo le indicazioni previste nelle citate 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 preferiti da US-EPA e tipicamente richiesto anche dagli enti di controllo ambientale in Italia quali le Arpa in quanto è modello non stazionario e multispecie 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 già nelle funzioni di rischio oltre ad un valore medio anche un valore massimo e uno minimo (intervallo di confidenza 95%).

Per quanto concerne invece le considerazioni relative al confronto dei risultati modellistici con i valori limite / obiettivo stabiliti dal vigente D.Lgs. 155/2010, si rimanda al precedente Paragrafo 4.2.1.4.

### 7.1 RISK ASSESSMENT

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.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 174 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Al fine di valutare il rischio tossico connesso all'inalazione di NO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, Benzene, IPA, metalli e diossine emessi nella configurazione di progetto, si sono confrontati i valori massimi di concentrazione ottenuti sulle sezioni censuarie potenzialmente abitate all'interno del dominio di calcolo considerato, con i corrispondenti valori di riferimento tratti dalla normativa nazionale vigente e dalla Banca Dati ISS-INAIL (Rev. Marzo 2018). Si evidenzia che per la valutazione delle polveri sottili, si è cautelativamente assunto che le ricadute di PM<sub>10</sub> fossero interamente assimilabili a PM<sub>2,5</sub><sup>14</sup>.

Tabella 7.1: Massima Concentrazione nell'Area di Studio, Limiti di Riferimento e Valori di HI

Inquinante	Massima concentrazione – media annua (µg/m <sup>3</sup> )	Valore di riferimento (µg/m <sup>3</sup> )	HI=Cmax/valore di riferimento
	Assetto di Esercizio del Terminale		Assetto di Esercizio del Terminale
NO <sub>2</sub>	0.3	RfC = 40 (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	7.3E-03
		RfC = 10 (Linee Guida OMS 2021)	2.9E-02
PM <sub>10</sub>	0.06	RfC = 40 (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	1.5E-03
		RfC = 15 (Linee Guida OMS 2021)	4.1E-03
PM <sub>2,5</sub>	0.06	RfC = 25 (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	2.4E-03
		RfC = 5 (Linee Guida OMS 2021)	1.2E-02
SO <sub>2</sub>	0.014	RfC = 20 (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	6.9E-04
NM VOC	0.0037	RfC = 5 (*) (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	7.4E-04
Benzo-a-pirene	1.6E-10	RfC = 1*10 <sup>-3</sup> (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	1.6E-07

<sup>14</sup> Per le emissioni dei rimorchiatori è stato considerato un rapporto emissivo PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>10</sub> pari all'85%, tuttavia, considerato il limitato numero di ore/anno di esercizio rispetto al funzionamento in continuo dei generatori della FSRU, tale differenza non risulta apprezzabile a livello di stima delle ricadute medie annue.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)	Fg. 175 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Inquinante	Massima concentrazione – media annua ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore di riferimento ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	HI=Cmax/valore di riferimento
	Assetto di Esercizio del Terminale		Assetto di Esercizio del Terminale
ID(1,2,3,cd)P	1.7E-09	-	-
B(k)F	1.6E-09	-	-
B(b)F	4.8E-09	-	-
Phenantrene	1.2E-05	3	4.0E-06
Anthracene	3.4E-08	3	1.1E-08
Fluoranthene	4.2E-06	3	1.4E-06
Pyrene	5.3E-06	3	1.8E-06
Benzo(a)anthracene	8.6E-09	-	-
Chrysene	2.2E-07	-	-
Perylene	1.6E-07	3	5.3E-08
Dibenzo(a,l)pyrene	1.9E-11	-	-
Benzo(g,h,i)perylene	5.2E-08	3	1.7E-08
Dibenzo(a,h)anthracene	5.2E-10	-	-
Pb	1.2E-07	0.5 (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	2.4E-07
Cd	9.4E-09	5.0E-3 (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	1.9E-06
As	3.8E-08	6.0E-03 (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	6.3E-06

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 176 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Inquinante	Massima concentrazione – media annua (µg/m <sup>3</sup> )	Valore di riferimento (µg/m <sup>3</sup> )	HI=Cmax/valore di riferimento
	Assetto di Esercizio del Terminale		Assetto di Esercizio del Terminale
Ni	9.4E-07	2.0E-02 (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	4.7E-05
Hg	2.8E-08	3.0E-01	9.4E-08
Cr	4.7E-08	1.4E-01	3.3E-07
Cu	8.2E-07	1.4E+02	5.9E-09
Se	9.4E-08	2.0E+01	4.7E-09
Zn	1.1E-06	1.1E+03	1.1E-09
PCDD/F	1.2E-13	4.0E-05	3.0E-09

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 degli inquinanti considerati, si ottiene il seguente risultato:

$$HI = \sum_{i=1}^2 \frac{C_i}{RfC_i} = 0,013$$

Sommando i contributi di ciascun inquinante si ottiene un Hazard Index complessivo per inalazione pari a 0,013 nell'Assetto di esercizio del Terminale. Applicando, ove disponibili, i valori obiettivo suggeriti dall'OMS nelle Linee Guida "WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide" (Geneva: World Health Organization; 2021), l'HI cumulativo risulta pari a 0,047. In entrambi i casi, il valore risulta essere di oltre 1 ordine di grandezza inferiore al valore di accettabilità del rischio posto pari a 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>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 177 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

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

ID	EST WGS84- 32N (m)	NORD WGS84- 32N (m)	NOME	HI <sub>TOT</sub>
1	449599,3	4520549,2	COMUNITÀ ALLOGGIO MARTIRI TURRITANI	1,1E-02
2	449741,8	4520390,1	AIRONE COOPERATIVA SOCIALE ONLUS	1,0E-02
3	450657,4	4519643,5	UFFICIO DI SANITÀ PUBBLICA	7,7E-03
4	450069,8	4519197,1	POLIAMBULATORIO DISTRETTO ASL SASSARI	7,9E-03
5	463603,1	4512452,8	ASL 1 SASSARI - SERVIZIO DIABETOLOGIA	1,4E-03
6	461592,2	4507675,5	CASA DI RIPOSO RSA SAN NICOLA	1,2E-03
7	462170,9	4507716,2	CLINICA MALATTIE INFETTIVE	1,2E-03
8	462431,0	4507588,0	SS. ANNUNZIATA PRONTO SOCCORSO	1,2E-03
9	462311,6	4507566,8	OSPEDALE CIVILE SS. ANNUNZIATA	1,2E-03
10	462337,6	4507725,8	ASSL DI SASSARI	1,2E-03
11	462313,3	4507833,9	CLINICHE DI SAN PIETRO	1,2E-03
12	462238,6	4507855,5	AZIENDA OSPEDALIERO UNIVERSITARIA DI SASSARI	1,2E-03
13	463921,4	4507560,8	RSA MATIDA	9,3E-04
14	454789,0	4518709,2	CENTRO DI CURA E SALUTE	4,1E-03
15	464045,6	4517063,1	GUARDIA MEDICA DI SORSO	2,4E-03
16	436289,3	4520923,8	GUARDIA MEDICA DI STINTINO	3,7E-03
17	434745,5	4532049,1	AZIENDA UNITA' SANITARIA LOCALE N. 1 SASSARI	9,5E-04
18	449359,3	4520842,2	ENTE MORALE ASILO INFANTILE GIANUARIO BICCHEDDU	1,3E-02
19	449502,1	4520526,7	DE AMICIS	1,1E-02
20	449868,3	4520740,4	ISTITUTO COMPENSIVO N. 1	1,2E-02

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)	Fg. 178 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	EST WGS84- 32N (m)	NORD WGS84- 32N (m)	NOME	HI <sub>TOT</sub>
21	450068,5	4520879,2	ISTITUTO SUPERIORE MARIO PAGLIETTI	1,3E-02
22	450117,8	4520876,6	ASILO NIDO LUNGOMARE	1,2E-02
23	449869,8	4520696,9	SCUOLA ELEMENTARE BORGONA	1,1E-02
24	450333,2	4519824,3	SCUOLA MEDIA BRUNELLESCHI	8,2E-03
25	449448,3	4520517,3	2° CIRCOLO DIDATTICO	1,1E-02
26	449431,6	4520264,7	MONTE ANGELLU	9,9E-03
27	449611,0	4520445,7	I.P.I.A.	1,0E-02
28	439238,1	4509643,3	SCUOLA DELL' INFANZIA - PLESSO LA CORTE	2,2E-03
29	444797,1	4512368,1	SCUOLA ELEMENTARE CAMPANEDDA	2,9E-03
30	457994,1	4511439,2	CENTRO REGIONALE FORMAZIONE PROFESSIONALE	2,6E-03
31	464284,4	4516457,2	ASILO INFANTILE BEATRICE DIAZ	2,1E-03
32	450492,6	4519771,7	LICEO SCIENTIFICO EUROPA UNITA	7,9E-03
33	450810,1	4519955,3	VILLAGGIO SATELLITE BELLINI	8,3E-03
34	455838,1	4514144,4	SCUOLA DELL' INFANZIA OTTAVA	3,2E-03
35	455006,1	4509644,5	SCUOLA ELEMENTARE BANCALEDU	2,7E-03
36	456643,6	4510740,3	SCUOLA DELL' INFANZIA VIZILIU	2,7E-03
37	459217,6	4511026,0	ISTITUTO COMPRENSIVO LI PUNTI	2,2E-03
38	459424,4	4510684,0	SCUOLA MEDIA N. 11	2,0E-03
39	459692,2	4507500,4	SCUOLA MATERNA CANIGA	1,3E-03
40	460392,5	4511188,1	SCUOLA PRIMARIA CASTELLACCIO	2,0E-03
41	461554,3	4511221,3	SCUOLA PRIMARIA VIA GENNARGENTU	1,8E-03
42	461626,0	4510667,2	ISTITUTO PROFESSIONALE PER I SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E	1,8E-03

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)	Fg. 179 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

ID	EST WGS84- 32N (m)	NORD WGS84- 32N (m)	NOME	HI <sub>TOT</sub>
			L'OSPITALITÀ ALBERGHIERA	
43	461999,8	4510586,6	ISTITUTO COMPENSIVO LATTE DOLCE AGRO	1,7E-03
44	464142,8	4516364,1	ISTITUTO COMPENSIVO SORSO	2,1E-03
45	434823,8	4531981,0	ISTITUTO SCOLASTICO STINTINO	1,0E-03
46	462651,1	4510173,1	LICEO SCIENTIFICO E LINGUISTICO STATALE G. MARCONI	1,5E-03
47	463151,1	4509862,0	ISTITUTO COMPENSIVO MONTE ROSELLO BASSO	1,3E-03
48	462649,3	4509931,1	CONVITTO ANNESSO PELLEGRINI	1,5E-03
49	463504,5	4509549,2	SCUOLA ELEMENTARE CIRCOLO DIDATTICO 6	1,2E-03
50	462768,1	4509441,3	SCUOLA ELEMENTARE N. 6 GRAZIA DELEDDA	1,4E-03
51	462584,3	4509026,4	ISTITUTO SANT'AGNESE	1,4E-03
52	462282,0	4508404,7	SCUOLA PRIMARIA FABRIZIO DE ANDRÈ	1,4E-03
53	462322,7	4507891,6	DIPARTIMENTO SCIENZE BIOMEDICHE	1,2E-03
54	464663,3	4516151,1	SCUOLA MATERNA SANT'ANNA	1,8E-03
55	465419,3	4515040,6	SCUOLA ELEMENTARE E MATERNA MONTIGEDDU	1,2E-03
56	463969,7	4516426,5	VILLA GAIA	2,2E-03
57	464797,9	4516909,8	CENTRO ANZIANI B.V. NOLI ME TOLLERE	2,0E-03
CENSS3	446192,5	4518417,5	PORTO TORRES - BIVIO ROSARIO	6,2E-03
CENPT1	450438,4	4520420,5	PORTO TORRES - VIA PERTINI	1,0E-02
CENS12	462093,2	4506763,8	SASSARI VIA BUDAPEST	1,0E-03
CENS16	464094,2	4508170,8	SASSARI VIA DE CAROLIS	9,3E-04
CENSS4	448841,4	4520183,5	PORTO TORRES -LOC. PONTE COLOMBO	1,0E-02

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 180 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Come si può vedere in tabella gli hazard index complessivi per gli elementi sensibili sono tutti di oltre un ordine di grandezza inferiori al valore di accettabilità del rischio.

Anche applicando, ove disponibili, i valori obiettivo suggeriti dall'OMS nelle Linee Guida "*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), l'HI cumulativo risulta sempre di almeno un ordine di grandezza inferiore rispetto 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 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 NMVOC, IPA, PCDD/F e metalli pesanti, emessi nella configurazione di progetto, si sono confrontati i valori massimi di concentrazione ottenuti sulle sezioni censuarie potenzialmente abitate all'interno del dominio di calcolo considerato, con i corrispondenti valori di riferimento.

Nel calcolo non è stato incluso il PM<sub>2.5</sub> in quanto l'applicazione della UR per tale inquinante con l'uso della metodologia della sua derivazione dal RR epidemiologico risulta raramente applicato in letteratura, come per altro evidenziato anche nel documento "*Linee Guida per la Valutazione Integrata di Impatto Ambientale e Sanitario (VIAS) nelle procedure di autorizzazione*"

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 181 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

*ambientale (VAS, VIA, AIA)*" (ISPRA, 2016)<sup>15</sup> e non viene considerato un approccio appropriato. Ai fini della valutazione dei rischi per la salute dovuti ad esposizione a PM<sub>2.5</sub> si farà pertanto riferimento ai valori obiettivo indicati dalle Linee Guida dell'OMS 2021, che derivano da studi di coorte realizzati in varie parti del mondo considerando tutti gli impatti sulla salute, inclusi quelli cancerogeni.

Il valore di 5 µg/m<sup>3</sup> per PM<sub>2.5</sub>, considerato sufficientemente protettivo per esposizioni croniche in relazione a tutti gli effetti, si ritiene pertanto rispettato.

*Tabella 7.3: Massima Concentrazione nell'Area di Studio, Limiti di Riferimento e Valori di RI*

Inquinante	Massima concentrazione – media annua (µg/m <sup>3</sup> )	Valore di riferimento UR (µg/m <sup>3</sup> )	RI=Cmax * UR
	Assetto Futuro		Assetto Futuro
NMVOC	0.0037	UR = 7,8*10 <sup>-6</sup> (2) (*)	2,9*10 <sup>-8</sup>
Benzo-a-pirene	1.6E-10	UR = 6*10 <sup>-4</sup> (2)	9,6*10 <sup>-14</sup>
ID(1,2,3,cd)P	1.7E-09	UR = 6*10 <sup>-5</sup> (2)	1,0*10 <sup>-13</sup>
B(k)F	1.6E-09	UR = 6*10 <sup>-6</sup> (2)	9,6*10 <sup>-15</sup>
B(b)F	4.8E-09	UR = 6*10 <sup>-5</sup> (2)	2,9*10 <sup>-13</sup>
Phenantrene	1.2E-05	-	-
Anthracene	3.4E-07	-	-
Fluoranthene	4.2E-06	-	-
Pyrene	5.3E-06	-	-

<sup>15</sup>

<https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/pubblicazioni-del-sistema-agenziale/linee-guida-per-la-valutazione-integrata-di-impatto-ambientale-e-sanitario-vias-nelle-procedure-di-autorizzazione-ambientale-vas-via-e-aia>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)	Fg. 182 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Inquinante	Massima concentrazione – media annua ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore di riferimento UR ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	RI=Cmax * UR
	Assetto Futuro		Assetto Futuro
Benzo(a)anthracene	8.6E-09	UR = $6 \cdot 10^{-5}$ (2)	$5,2 \cdot 10^{-13}$
Chrysene	2.2E-07	UR = $6 \cdot 10^{-7}$ (2)	$1,3 \cdot 10^{-13}$
Perylene	1.6E-07	-	-
Dibenzo(a,l)pyrene	1.9E-11	UR = $8 \cdot 10^{-3}$ (2)	$1,5 \cdot 10^{-13}$
Benzo(g,h,i)perylene	5.2E-08	-	-
Dibenzo(a,h)anthracene	5.2E-10	UR = $6 \cdot 10^{-4}$ (2)	$3,1 \cdot 10^{-13}$
Pb	1.2E-07	UR = $1.2 \cdot 10^{-5}$ (2)	$1,5 \cdot 10^{-12}$
Cd	9.4E-09	UR = $1.8 \cdot 10^{-3}$ (2)	$1,7 \cdot 10^{-11}$
As	3.8E-08	UR = $4.3 \cdot 10^{-3}$ (2)	$1,6 \cdot 10^{-10}$
Ni	9.4E-07	UR = $2.6 \cdot 10^{-4}$ (2)	$2,4 \cdot 10^{-10}$
Hg	2.8E-08	-	-
Cr	4.7E-08	-	-
Cu	8.2E-07	-	-
Se	9.4E-08	-	-
Zn	1.1E-06	-	-
PCDD/F	1.2E-13	UR = $3.8 \cdot 10$ (2)	$4,6 \cdot 10^{-12}$

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 183 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

(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).

(2) Valori da Banca Dati ISS-INAIL (Rev. Marzo 2018)

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 degli inquinanti considerati, si ottiene il seguente risultato:

$$RI = \sum_{i=1}^3 C_i \times UR_i = 2,9 \times 10^{-8}$$

Sommando i contributi di ciascun inquinante si ottiene il Risk Index complessivo per inalazione: la sezione di censimento con il valore più elevato restituisce un RI pari a  $2,9 \times 10^{-8}$  nell'Assetto Futuro. Tale valore risulta essere ampiamente inferiore a  $1 \times 10^{-5}$  (preso come valore di rischio incrementale cumulato di riferimento per tutte le sostanze cancerogene). Anche presi singolarmente, i valori di RI sono ampiamente inferiori alla soglia  $1 \times 10^{-6}$  presa a riferimento per le singole sostanze.

La stessa valutazione di rischio cancerogeno e non cancerogeno è stata condotta per i valori di background, con i risultati che seguono.

Con riferimento ai valori di background, si precisa che, in assenza di dati di dettaglio, le valutazioni riportate all'interno del presente studio hanno considerato:

- per il comune di Porto Torres un valore medio tra i valori medi annui per NO<sub>2</sub> e metalli pesanti rilevati dalle 3 centraline disponibili, un valore medio tra i valori medi annui di benzene rilevato dalle 2 centraline disponibili e il valore medio annuo rilevato dall'unica centralina disponibile per PM<sub>2,5</sub>;
- gli altri comuni sono stati assimilati, conservativamente, al Comune di Sassari e si è fatto riferimento al valore medio tra i valori medi annui per NO<sub>2</sub> e metalli pesanti rilevati dalle 2 centraline disponibili e i valori medi annui rilevati dall'unica centralina disponibile per benzene e PM<sub>2,5</sub>;

Ciò è stato fatto sia per i valori misurati nel 2019, sia per quelli del 2021 e parziali (gennaio-settembre) del 2022. Per questi ultimi due periodi (2021 e parziale 2022), i dati disponibili sono relativi unicamente al PM<sub>2,5</sub>.

Di seguito si riportano, pertanto, le valutazioni di rischio cancerogeno e non cancerogeno condotte considerando i valori di background 2019, 2021 e parziali del 2022.

*Tabella 7.4: Massima Concentrazione di background (Anno 2019) nell'Area di Studio, Limiti di Riferimento e Valori di HI*

Inquinante	Valore di Background (µg/m <sup>3</sup> )	Valore di riferimento (µg/m <sup>3</sup> )	HI=Cmax/valore di riferimento
NO <sub>2</sub> (media annua)	Porto Torres: 7,8 Altri Comuni: 16,6	RfC = 40 (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	Porto Torres: 0,195 Altri Comuni: 0,415

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 184 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Inquinante	Valore di Background (µg/m³)	Valore di riferimento (µg/m³)	HI=Cmax/valore di riferimento
		RfC = 10 (Linee Guida OMS 2021)	Porto Torres: 0,78 Altri Comuni: 1,66
PM <sub>2,5</sub> (media annua)	Porto Torres: 8,3 Altri Comuni: 5,8	RfC = 25 (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	Porto Torres: 0,332 Altri Comuni: 0,232
		RfC = 5 (Linee Guida OMS 2021)	Porto Torres: 1,7 Altri Comuni: 1,2
NMVOC (media annua)	Porto Torres: 1,3 Altri Comuni: 0,7	RfC = 5 (*) (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	Porto Torres: 0,26 Altri Comuni: 0,14
As (media annua)	Porto Torres: 0,15E-03 Altri Comuni: 0,15E-03	6.0E-03 (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	Porto Torres: 2,5E-02 Altri Comuni: 2,5E-02
Cd (media annua)	Porto Torres: 0,03E-03 Altri Comuni: 0,02E-03	5.0E-3 (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	Porto Torres: 6,0E-03 Altri Comuni: 4,0E-03
Hg (media annua)	Porto Torres: 0,06E-03 Altri Comuni: 0,06E-03	3.0E-01	Porto Torres: 2,0E-04 Altri Comuni: 2,0E-04
Ni (media annua)	Porto Torres: 1,08E-03 Altri Comuni: 0,9E-03	2.0E-02 (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	Porto Torres: 5,4E-02 Altri Comuni: 4,5E-02
Pb (media annua)	Porto Torres: 1,55E-03 Altri Comuni: 1,27E-03	0.5 (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	Porto Torres: 3,1E-03 Altri Comuni: 2,5E-03

(\*) Valore riferito al benzene

Sommando i contributi di ciascun inquinante si ottiene l'Hazard Index complessivo per inalazione: l'HI complessivo relativo alla sola situazione di background considerata, risulta compreso tra 0,86 (altri Comuni) e 0,87 (Porto Torres). Tali valori risultano essere inferiori rispetto al valore di 1 che è il valore di riferimento per HI.

Applicando, ove disponibili, i valori obiettivo suggeriti dall'OMS nelle Linee Guida "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), l'HI cumulativo risulta rispettivamente pari a 2,8 per Porto Torres e circa 3 per gli altri Comuni.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 185 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

*Tabella 7.5: Massima Concentrazione di background (Anno 2019) nell'Area di Studio, Limiti di Riferimento e Valori di RI*

Inquinante	Massima concentrazione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore di riferimento UR ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	RI=Cmax * UR
NMVOC (media annua)	Porto Torres: 1,3 Altri Comuni: 0,7	UR = $7,8 \cdot 10^{-6}$ (2) (*)	Porto Torres: $1,0 \cdot 10^{-5}$ Altri Comuni: $5,5 \cdot 10^{-6}$
As (media annua)	Porto Torres: 0,15E-03 Altri Comuni: 0,15E-03	UR = $4,3 \cdot 10^{-3}$ (2)	Porto Torres: $6,5 \cdot 10^{-7}$ Altri Comuni: $6,5 \cdot 10^{-7}$
Cd (media annua)	Porto Torres: 0,03E-03 Altri Comuni: 0,02E-03	UR = $1,8 \cdot 10^{-3}$ (2)	Porto Torres: $5,4 \cdot 10^{-8}$ Altri Comuni: $3,6 \cdot 10^{-8}$
Hg (media annua)	Porto Torres: 0,06E-03 Altri Comuni: 0,06E-03	-	-
Ni (media annua)	Porto Torres: 1,08E-03 Altri Comuni: 0,9E-03	UR = $2,6 \cdot 10^{-4}$ (2)	Porto Torres: $2,8 \cdot 10^{-7}$ Altri Comuni: $2,3 \cdot 10^{-7}$
Pb (media annua)	Porto Torres: 1,55E-03 Altri Comuni: 1,27E-03	UR = $1,2 \cdot 10^{-5}$ (2)	Porto Torres: $1,9 \cdot 10^{-8}$ Altri Comuni: $1,5 \cdot 10^{-8}$

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

(2) Valori da Banca Dati ISS-INAIL (Rev. Marzo 2018)

(\*) Valore riferito al benzene

Sommando i contributi di ciascun inquinante si ottiene il Risk Index complessivo per inalazione: l'RI complessivo relativo alla sola situazione di background considerata, risulta pari a  $1 \cdot 10^{-5}$  (preso come valore di rischio incrementale cumulato di riferimento per tutte le sostanze cancerogene) per il Comune di Porto Torres ed inferiore a tale valore negli altri Comuni. I singoli valori di RI risultano essere superiori a  $1 \cdot 10^{-6}$  (preso come valore di rischio incrementale di riferimento per la singola sostanza cancerogena) per il benzene sia a Porto Torres, sia negli altri Comuni.

Ripetendo i calcoli con i valori di inquinanti del 2021, si ottengono i valori riportati nelle seguenti Tabelle.

*Tabella 7.6: Massima Concentrazione di background (2021) nell'Area di Studio, Limiti di Riferimento e Valori di HI*

Inquinante	Massima concentrazione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore di riferimento ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	HI=Cmax/valore di riferimento
PM <sub>2,5</sub> (media annua)	Porto Torres: 7,6 Altri Comuni: 5,9	RfC = 25 (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	Porto Torres: 0,3 Altri Comuni: 0,24

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 186 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Inquinante	Massima concentrazione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore di riferimento ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	HI=Cmax/valore di riferimento
		RfC = 5 (Linee Guida OMS 2021)	Porto Torres: 1,5 Altri Comuni: 1,18

In assenza di valori per gli altri inquinanti, facendo riferimento al solo  $\text{PM}_{2,5}$ , risulta come tali valori siano inferiori al valore di 1 che è il valore di riferimento per HI.

Applicando i valori obiettivo suggeriti dall'OMS nelle Linee Guida "WHO global air quality guidelines. Particulate matter ( $\text{PM}_{2.5}$  and  $\text{PM}_{10}$ ), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide" (Geneva: World Health Organization; 2021), l'HI cumulativo risulta rispettivamente pari a 1,5 per Porto Torres e 1,18 per gli altri Comuni.

Infine, con i dati parziali del 2022 (gennaio-settembre), si ottengono i valori riportati nelle seguenti Tabelle.

Tabella 7.7: Massima Concentrazione di background (gen-set 2022) nell'Area di Studio, Limiti di Riferimento e Valori di HI

Inquinante	Massima concentrazione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore di riferimento ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	HI=Cmax/valore di riferimento
$\text{PM}_{2,5}$ (media annua)	Porto Torres: 7,9 Altri Comuni: 6,4	RfC = 25 (D.Lgs 155/10 e s.m.i.)	Porto Torres: 0,32 Altri Comuni: 0,26
		RfC = 5 (Linee Guida OMS 2021)	Porto Torres: 1,58 Altri Comuni: 1,28

In assenza di valori per gli altri inquinanti, facendo riferimento al solo  $\text{PM}_{2,5}$ , risulta come tali valori siano inferiori al valore di 1 che è il valore di riferimento per HI.

Applicando i valori obiettivo suggeriti dall'OMS nelle Linee Guida "WHO global air quality guidelines. Particulate matter ( $\text{PM}_{2.5}$  and  $\text{PM}_{10}$ ), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide" (Geneva: World Health Organization; 2021), l'HI cumulativo risulta rispettivamente pari a 1,58 per Porto Torres e 1,28 per gli altri Comuni.

## 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

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 187 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

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>16</sup>.

In questa relazione l'indicazione delle Linee Guida è stata presa in esame, da una parte estesa (come detto in precedenza) ai risultati del già citato progetto HRAPIE "Health Risk of Air Pollution In Europe" della WHO, con le funzioni di rischio emergenti da tale letteratura che sono quelle riportate in Tabella 7.8:

Tabella 7.8: Progetto HRAPIE. 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  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
NO <sub>2</sub>	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,055 (IC95%: 1,031-1,08)
PM <sub>2,5</sub>	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,07 (IC95%: 1,04-1,09)
PM <sub>2,5</sub>	Mortalità	Malattie cardiovascolari	> 30 anni	>10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,10 (IC95%: 1,05-1,15)
PM <sub>2,5</sub>	Mortalità	Malattie respiratorie	> 30 anni	>10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,10 (IC95%: 0,98-1,24)
PM <sub>2,5</sub>	Mortalità	Tumore polmoni	> 30 anni	>10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,09 (IC95%: 1,04-1,14)
PM <sub>2,5</sub>	Ricoveri	Eventi coronarici	> 30 anni	>10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,26 (IC95%: 0,97-1,60)

dall'altra 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), con le funzioni di rischio emergenti da tale letteratura che sono quelle riportate in Tabella 7.9:

Tabella 7.9: OMS 2021. 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  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Inquinante	Indicatore	Patologie	Età	Soglia	Funzione di rischio
NO <sub>2</sub>	Mortalità	Naturali	> 30 anni	>20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,02 (IC95%: 1,01-1,04)

<sup>16</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>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 188 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

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)

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:

a) 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;

b) la dimensione della popolazione target, ossia la popolazione interessata dagli scenari di esposizione;

c) la differenza tra l'esposizione ante operam e quella stimata dagli scenari post operam nella popolazione esposta;

d) 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:

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 189 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

- quanto al Rischio Relativo (RR): sono stati utilizzati i valori delle funzioni di rischio indicati in Tabella 7.8 e Tabella 7.9. Insieme ai valori di RR sono stati utilizzati anche i valori dell'intervallo di confidenza (sempre riportati in Tabella 7.8 e Tabella 7.9) così da poter calcolare l'intervallo di confidenza della stima;
- quanto alla dimensione della popolazione target ( $Pop_{exp}$ ): 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;
- 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  $\mu g/m^3$  mentre i valori delle funzioni di rischio si riferiscono a variazioni di  $10 \mu g/m^3$ , i valori delle esposizioni devono essere divisi per 10. Inoltre, poiché per tutte le funzioni di rischio è previsto un valore soglia (Tabella 7.8 e Tabella 7.9), 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 (Tassopop): per comprendere quale occorrenza di base è stata utilizzata è necessario anteporre alcune considerazioni; Tutte le funzioni di rischio di cui alle Tabella 7.8 e Tabella 7.9 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 Sassari; la popolazione di tutte le età per l'insieme dei Comuni del territorio considerati nella valutazione; la popolazione di tutte le età della Provincia di Sassari. 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 Sassari per tutte le età (e non solo i > 30 anni). Ciò precisato, per ciascuna delle tre alternative sono stati calcolati i tassi di mortalità (per 10.000 abitanti) per l'intero periodo 2015-2019, per le patologie di cui alle Tabella 7.8 e Tabella 7.9. 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):

$$CA = (RR - 1) \times Tasso_{pop} \times \Delta C / 10 \times Pop_{exp}$$

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 190 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

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 7.8 (RR da progetto HRAPIE 2014) e Tabella 7.9 (RR da progetto OMS 2021).

L'intera elaborazione per il calcolo dei casi attesi è stata ripetuta con riferimento ai valori di background (2019, 2021 e parziale 2022) di NO<sub>2</sub> e di PM<sub>2.5</sub> ove disponibili.

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 ognuno dei Comuni presi in esame. I risultati, in termini di casi attesi (CA) per ogni anno, sono riportati nelle seguenti tabelle.

Come le tabelle mettono in chiara evidenza, il numero di casi che risulterebbero attribuibili ogni anno all'intervento in valutazione corrisponde a valori frazionari dell'unità in ciascuno dei Comuni indagati, e facendo la somma su tutto il territorio allo studio, che raccoglie complessivamente poco meno di 170.000 abitanti ogni anno, corrisponde a circa mezza unità di caso per la patologia con il maggior numero di casi attesi (0,5 casi-anno con riferimento ai RR del progetto HRAPIE; 0,2 casi-anno con riferimento ai RR del progetto OMS 2021).

Per quanto riguarda i valori di background (2019, 2021 e parziale 2022), a seconda dei tassi e dei RR di riferimento utilizzati, il numero di casi annuali attesi: per il PM<sub>2.5</sub> risulta compreso tra 64,7 e 84,6 per la mortalità naturale, tra 4,8 e 7,6 per la mortalità per il tumore del polmone, tra 25,8 e 35,9 per la mortalità cardiovascolare; tra 94,3 e 101,6 per i ricoveri coronarici; tra 7,1 e 7,9 per la mortalità respiratoria; per NO<sub>2</sub> risulta compreso tra 46,6 e 136.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 191 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.10: *Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo impianto [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, > 30 ANNI															Delta ATTESI - NO2 - Contributo impianto [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, > 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 Cardiovascolare -RR	Mortalità Cardiovascolare -IC95%Inf	Mortalità Cardiovascolare -IC95%Sup	Ricoveri coronarici -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
90058	Porto Torres	0,05672	0,03241	0,07293	0,00412	0,00183	0,00641	0,02512	0,01256	0,03767	0,08172	-0,00943	0,18859	0,00604	-0,00121	0,01450	0,23122	0,13033	0,33633
90064	Sassari	0,04704	0,02688	0,06049	0,00342	0,00152	0,00531	0,02083	0,01042	0,03125	0,06718	-0,00775	0,15504	0,00501	-0,00100	0,01202	0,19572	0,11032	0,28469
90067	Sennori	0,00127	0,00072	0,00163	0,00009	0,00004	0,00014	0,00056	0,00028	0,00084	0,00189	-0,00022	0,00435	0,00013	-0,00003	0,00032	0,00561	0,00316	0,00817
90069	Sorso	0,00747	0,00427	0,00960	0,00054	0,00024	0,00084	0,00331	0,00165	0,00496	0,01079	-0,00125	0,02491	0,00080	-0,00016	0,00191	0,03232	0,01822	0,04701
90089	Stintino	0,00056	0,00032	0,00072	0,00004	0,00002	0,00006	0,00025	0,00012	0,00037	0,00077	-0,00009	0,00178	0,00006	-0,00001	0,00014	0,00228	0,00129	0,00332
	<b>Totale area</b>	<b>0,11306</b>	<b>0,06461</b>	<b>0,14537</b>	<b>0,00821</b>	<b>0,00365</b>	<b>0,01277</b>	<b>0,05006</b>	<b>0,02503</b>	<b>0,07510</b>	<b>0,16236</b>	<b>-0,01873</b>	<b>0,37468</b>	<b>0,01204</b>	<b>-0,00241</b>	<b>0,02890</b>	<b>0,46716</b>	<b>0,26331</b>	<b>0,67951</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 192 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.11: *Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, 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 Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014.*

		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 -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
90058	Porto Torres	0,05609	0,03205	0,07212	0,00459	0,00204	0,00713	0,02237	0,01118	0,03355	0,08172	-0,00943	0,18859	0,00617	-0,00123	0,01480	0,22866	0,12888	0,33259
90064	Sassari	0,04611	0,02635	0,05928	0,00377	0,00168	0,00586	0,01839	0,00919	0,02758	0,06718	-0,00775	0,15504	0,00507	-0,00101	0,01217	0,19180	0,10811	0,27898
90067	Sennori	0,00130	0,00074	0,00167	0,00011	0,00005	0,00016	0,00052	0,00026	0,00077	0,00189	-0,00022	0,00435	0,00014	-0,00003	0,00034	0,00574	0,00323	0,00835
90069	Sorso	0,00741	0,00423	0,00952	0,00061	0,00027	0,00094	0,00295	0,00148	0,00443	0,01079	-0,00125	0,02491	0,00081	-0,00016	0,00195	0,03206	0,01807	0,04663
90089	Stintino	0,00053	0,00030	0,00068	0,00004	0,00002	0,00007	0,00021	0,00011	0,00032	0,00077	-0,00009	0,00178	0,00006	-0,00001	0,00014	0,00215	0,00121	0,00313
	<b>Totale area</b>	<b>0,11143</b>	<b>0,06368</b>	<b>0,14327</b>	<b>0,00911</b>	<b>0,00405</b>	<b>0,01417</b>	<b>0,04444</b>	<b>0,02222</b>	<b>0,06665</b>	<b>0,16236</b>	<b>-0,01873</b>	<b>0,37468</b>	<b>0,01225</b>	<b>-0,00245</b>	<b>0,02941</b>	<b>0,46040</b>	<b>0,25950</b>	<b>0,66968</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 193 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.12: *Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo impianto [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, Tutte le età															Delta ATTESI - NO2 - Contributo impianto [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, 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 coronarici -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
90058	Porto Torres	0,05953	0,03402	0,07654	0,00430	0,00191	0,00669	0,02629	0,01314	0,03943	0,08172	-0,00943	0,18859	0,00632	-0,00126	0,01517	0,24269	0,13679	0,35300
90064	Sassari	0,04894	0,02797	0,06292	0,00354	0,00157	0,00550	0,02161	0,01080	0,03241	0,06718	-0,00775	0,15504	0,00520	-0,00104	0,01247	0,20357	0,11474	0,29611
90067	Sennori	0,00137	0,00079	0,00177	0,00010	0,00004	0,00015	0,00061	0,00030	0,00091	0,00189	-0,00022	0,00435	0,00015	-0,00003	0,00035	0,00609	0,00343	0,00886
90069	Sorso	0,00786	0,00449	0,01011	0,00057	0,00025	0,00088	0,00347	0,00174	0,00521	0,01079	-0,00125	0,02491	0,00083	-0,00017	0,00200	0,03403	0,01918	0,04949
90089	Stintino	0,00056	0,00032	0,00072	0,00004	0,00002	0,00006	0,00025	0,00012	0,00037	0,00077	-0,00009	0,00178	0,00006	-0,00001	0,00014	0,00228	0,00129	0,00332
	<b>Totale area</b>	<b>0,11827</b>	<b>0,06758</b>	<b>0,15206</b>	<b>0,00855</b>	<b>0,00380</b>	<b>0,01329</b>	<b>0,05222</b>	<b>0,02611</b>	<b>0,07833</b>	<b>0,16236</b>	<b>-0,01873</b>	<b>0,37468</b>	<b>0,01256</b>	<b>-0,00251</b>	<b>0,03014</b>	<b>0,48867</b>	<b>0,27543</b>	<b>0,71079</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 194 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.13: *Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo impianto [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, > 30 ANNI														Delta ATTESI - NO2 - Contributo impianto [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, > 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 coronarici -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
90058	Porto Torres	0,06482	0,04862	0,07293	0,00549	0,00320	0,00732	0,02763	0,02260	0,03516	0,08172	-0,00943	0,18859	0,00604	0,00181	0,01087	0,08408	0,04204	0,16816
90064	Sassari	0,05377	0,04032	0,06049	0,00455	0,00266	0,00607	0,02291	0,01875	0,02916	0,06718	-0,00775	0,15504	0,00501	0,00150	0,00902	0,07117	0,03559	0,14234
90067	Sennori	0,00145	0,00109	0,00163	0,00012	0,00007	0,00016	0,00062	0,00050	0,00079	0,00189	-0,00022	0,00435	0,00013	0,00004	0,00024	0,00204	0,00102	0,00408
90069	Sorso	0,00854	0,00640	0,00960	0,00072	0,00042	0,00096	0,00364	0,00298	0,00463	0,01079	-0,00125	0,02491	0,00080	0,00024	0,00143	0,01175	0,00588	0,02350
90089	Stintino	0,00064	0,00048	0,00072	0,00005	0,00003	0,00007	0,00027	0,00022	0,00035	0,00077	-0,00009	0,00178	0,00006	0,00002	0,00011	0,00083	0,00041	0,00166
	<b>Totale area</b>	<b>0,12922</b>	<b>0,09691</b>	<b>0,14537</b>	<b>0,01095</b>	<b>0,00639</b>	<b>0,01459</b>	<b>0,05507</b>	<b>0,04506</b>	<b>0,07009</b>	<b>0,16236</b>	<b>-0,01873</b>	<b>0,37468</b>	<b>0,01204</b>	<b>0,00361</b>	<b>0,02167</b>	<b>0,16988</b>	<b>0,08494</b>	<b>0,33975</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 195 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.14: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, 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 Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.

		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 -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
90058	Porto Torres	0,06410	0,04808	0,07212	0,00611	0,00357	0,00815	0,02460	0,02013	0,03131	0,08172	-0,00943	0,18859	0,00617	0,00185	0,01110	0,08315	0,04157	0,16629
90064	Sassari	0,05270	0,03952	0,05928	0,00503	0,00293	0,00670	0,02023	0,01655	0,02574	0,06718	-0,00775	0,15504	0,00507	0,00152	0,00913	0,06975	0,03487	0,13949
90067	Sennori	0,00148	0,00111	0,00167	0,00014	0,00008	0,00019	0,00057	0,00046	0,00072	0,00189	-0,00022	0,00435	0,00014	0,00004	0,00026	0,00209	0,00104	0,00417
90069	Sorso	0,00847	0,00635	0,00952	0,00081	0,00047	0,00108	0,00325	0,00266	0,00414	0,01079	-0,00125	0,02491	0,00081	0,00024	0,00147	0,01166	0,00583	0,02332
90089	Stintino	0,00061	0,00045	0,00068	0,00006	0,00003	0,00008	0,00023	0,00019	0,00030	0,00077	-0,00009	0,00178	0,00006	0,00002	0,00010	0,00078	0,00039	0,00156
	<b>Totale area</b>	<b>0,12735</b>	<b>0,09551</b>	<b>0,14327</b>	<b>0,01215</b>	<b>0,00709</b>	<b>0,01620</b>	<b>0,04888</b>	<b>0,03999</b>	<b>0,06221</b>	<b>0,16236</b>	<b>-0,01873</b>	<b>0,37468</b>	<b>0,01225</b>	<b>0,00368</b>	<b>0,02206</b>	<b>0,16742</b>	<b>0,08371</b>	<b>0,33484</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 196 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.15: *Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito della realizzazione dell'opera. Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo impianto [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, Tutte le età															Delta ATTESI - NO2 - Contributo impianto [mcg/m3]; Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, 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 coronarici -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
90058	Porto Torres	0,06804	0,05103	0,07654	0,00574	0,00335	0,00765	0,02892	0,02366	0,03680	0,08172	-0,00943	0,18859	0,00632	0,00190	0,01138	0,08825	0,04413	0,17650
90064	Sassari	0,05593	0,04195	0,06292	0,00471	0,00275	0,00629	0,02377	0,01945	0,03025	0,06718	-0,00775	0,15504	0,00520	0,00156	0,00935	0,07403	0,03701	0,14805
90067	Sennori	0,00157	0,00118	0,00177	0,00013	0,00008	0,00018	0,00067	0,00055	0,00085	0,00189	-0,00022	0,00435	0,00015	0,00004	0,00026	0,00221	0,00111	0,00443
90069	Sorso	0,00898	0,00674	0,01011	0,00076	0,00044	0,00101	0,00382	0,00312	0,00486	0,01079	-0,00125	0,02491	0,00083	0,00025	0,00150	0,01237	0,00619	0,02475
90089	Stintino	0,00064	0,00048	0,00072	0,00005	0,00003	0,00007	0,00027	0,00022	0,00035	0,00077	-0,00009	0,00178	0,00006	0,00002	0,00011	0,00083	0,00041	0,00166
	<b>Totale area</b>	<b>0,13517</b>	<b>0,10138</b>	<b>0,15206</b>	<b>0,01139</b>	<b>0,00665</b>	<b>0,01519</b>	<b>0,05744</b>	<b>0,04700</b>	<b>0,07311</b>	<b>0,16236</b>	<b>-0,01873</b>	<b>0,37468</b>	<b>0,01256</b>	<b>0,00377</b>	<b>0,02261</b>	<b>0,17770</b>	<b>0,08885</b>	<b>0,35539</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 197 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.16: *Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2019). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, > 30 ANNI															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, > 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 coronarici -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
90058	Porto Torres	11,688	6,679	15,027	0,849	0,377	1,320	5,175	2,588	7,763	16,888	-1,949	38,972	1,245	-0,249	2,987	8,630	4,864	12,553
90064	Sassari	46,346	26,483	59,587	3,365	1,496	5,235	20,522	10,261	30,783	65,280	-7,532	150,646	4,936	-0,987	11,846	104,220	58,742	151,593
90067	Sennori	2,659	1,520	3,419	0,193	0,086	0,300	1,178	0,589	1,766	3,889	-0,449	8,976	0,283	-0,057	0,680	5,980	3,371	8,698
90069	Sorso	5,212	2,978	6,701	0,378	0,168	0,589	2,308	1,154	3,462	7,542	-0,870	17,403	0,555	-0,111	1,332	11,720	6,606	17,047
90089	Stintino	0,588	0,336	0,756	0,043	0,019	0,066	0,260	0,130	0,391	0,792	-0,091	1,827	0,063	-0,013	0,150	1,323	0,746	1,924
	<b>Totale area</b>	<b>66,492</b>	<b>37,996</b>	<b>85,490</b>	<b>4,828</b>	<b>2,146</b>	<b>7,510</b>	<b>29,443</b>	<b>14,721</b>	<b>44,164</b>	<b>94,390</b>	<b>-10,891</b>	<b>217,824</b>	<b>7,082</b>	<b>-1,416</b>	<b>16,996</b>	<b>131,873</b>	<b>74,328</b>	<b>191,815</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 198 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.17: *Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2019). Tasso al baseline: Totale comuni dell'area. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Comuni Area, Tutte le età														Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); 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 coronarici _RR	Ricoveri Coronarici _IC95%Inf	Ricoveri Coronarici _IC95%Sup	Mortalità Respiratorie _RR	Mortalità Respiratorie _IC95%Inf	Mortalità Respiratorie _IC95%Sup	Mortalità Naturale _RR	Mortalità Naturale _IC95%Inf	Mortalità Naturale _IC95%Sup
90058	Porto Torres	11,591	6,623	14,902	0,948	0,421	1,474	4,622	2,311	6,933	16,888	-1,949	38,972	1,275	-0,255	3,059	8,558	4,824	12,448
90064	Sassari	44,803	25,602	57,604	3,663	1,628	5,698	17,867	8,933	26,800	65,280	-7,532	150,646	4,927	-0,985	11,825	100,753	56,788	146,549
90067	Sennori	2,669	1,525	3,432	0,218	0,097	0,339	1,064	0,532	1,597	3,889	-0,449	8,976	0,294	-0,059	0,705	6,003	3,383	8,731
90069	Sorso	5,176	2,958	6,655	0,423	0,188	0,658	2,064	1,032	3,096	7,542	-0,870	17,403	0,569	-0,114	1,366	11,640	6,560	16,930
90089	Stintino	0,543	0,310	0,699	0,044	0,020	0,069	0,217	0,108	0,325	0,792	-0,091	1,827	0,060	-0,012	0,143	1,222	0,689	1,777
	<b>Totale area</b>	<b>64,783</b>	<b>37,019</b>	<b>83,292</b>	<b>5,296</b>	<b>2,354</b>	<b>8,238</b>	<b>25,834</b>	<b>12,917</b>	<b>38,751</b>	<b>94,390</b>	<b>-10,891</b>	<b>217,824</b>	<b>7,124</b>	<b>-1,425</b>	<b>17,097</b>	<b>128,175</b>	<b>72,244</b>	<b>186,436</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 199 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.18: *Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2019). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, Tutte le età															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, 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
90058	Porto Torres	12,302	7,030	15,817	0,889	0,395	1,383	5,432	2,716	8,148	16,888	-1,949	38,972	1,306	-0,261	3,135	9,084	5,120	13,213
90064	Sassari	47,554	27,173	61,140	3,436	1,527	5,345	20,997	10,499	31,496	65,280	-7,532	150,646	5,050	-1,010	12,120	106,937	60,274	155,545
90067	Sennori	2,833	1,619	3,643	0,205	0,091	0,318	1,251	0,626	1,877	3,889	-0,449	8,976	0,301	-0,060	0,722	6,371	3,591	9,267
90069	Sorso	5,494	3,139	7,063	0,397	0,176	0,617	2,426	1,213	3,639	7,542	-0,870	17,403	0,583	-0,117	1,400	12,354	6,963	17,969
90089	Stintino	0,577	0,330	0,741	0,042	0,019	0,065	0,255	0,127	0,382	0,792	-0,091	1,827	0,061	-0,012	0,147	1,297	0,731	1,886
	<b>Totale area</b>	<b>68,759</b>	<b>39,291</b>	<b>88,405</b>	<b>4,968</b>	<b>2,208</b>	<b>7,728</b>	<b>30,360</b>	<b>15,180</b>	<b>45,541</b>	<b>94,390</b>	<b>-10,891</b>	<b>217,824</b>	<b>7,302</b>	<b>-1,460</b>	<b>17,524</b>	<b>136,043</b>	<b>76,679</b>	<b>197,880</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 200 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.19: *Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2019). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, > 30 ANNI															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, > 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 coronarici -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
90058	Porto Torres	13,357	10,018	15,027	1,132	0,660	1,509	5,693	4,658	7,245	16,888	-1,949	38,972	1,245	0,373	2,241	3,138	1,569	6,276
90064	Sassari	52,966	39,725	59,587	4,487	2,617	5,982	22,574	18,470	28,731	65,280	-7,532	150,646	4,936	1,481	8,885	37,898	18,949	75,797
90067	Sennori	3,039	2,279	3,419	0,257	0,150	0,343	1,295	1,060	1,649	3,889	-0,449	8,976	0,283	0,085	0,510	2,175	1,087	4,349
90069	Sorso	5,956	4,467	6,701	0,505	0,294	0,673	2,538	2,077	3,231	7,542	-0,870	17,403	0,555	0,167	0,999	4,262	2,131	8,523
90089	Stintino	0,672	0,504	0,756	0,057	0,033	0,076	0,287	0,234	0,365	0,792	-0,091	1,827	0,063	0,019	0,113	0,481	0,241	0,962
	<b>Totale area</b>	<b>75,991</b>	<b>56,993</b>	<b>85,490</b>	<b>6,437</b>	<b>3,755</b>	<b>8,583</b>	<b>32,387</b>	<b>26,499</b>	<b>41,220</b>	<b>94,390</b>	<b>-10,891</b>	<b>217,824</b>	<b>7,082</b>	<b>2,124</b>	<b>12,747</b>	<b>47,954</b>	<b>23,977</b>	<b>95,908</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 201 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.20: *Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2019). Tasso al baseline: Totale comuni dell'area. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.*

		Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Comuni Area, Tutte le età															Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); 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
90058	Porto Torres	13,246	9,935	14,902	1,263	0,737	1,685	5,084	4,160	6,471	16,888	-1,949	38,972	1,275	0,382	2,294	3,112	1,556	6,224
90064	Sassari	51,204	38,403	57,604	4,884	2,849	6,512	19,653	16,080	25,013	65,280	-7,532	150,646	4,927	1,478	8,868	36,637	18,319	73,275
90067	Sennori	3,051	2,288	3,432	0,291	0,170	0,388	1,171	0,958	1,490	3,889	-0,449	8,976	0,294	0,088	0,528	2,183	1,091	4,366
90069	Sorso	5,915	4,437	6,655	0,564	0,329	0,752	2,270	1,858	2,890	7,542	-0,870	17,403	0,569	0,171	1,025	4,233	2,116	8,465
90089	Stintino	0,621	0,466	0,699	0,059	0,035	0,079	0,238	0,195	0,303	0,792	-0,091	1,827	0,060	0,018	0,108	0,444	0,222	0,889
	<b>Totale area</b>	<b>74,037</b>	<b>55,528</b>	<b>83,292</b>	<b>7,061</b>	<b>4,119</b>	<b>9,415</b>	<b>28,417</b>	<b>23,250</b>	<b>36,167</b>	<b>94,390</b>	<b>-10,891</b>	<b>217,824</b>	<b>7,124</b>	<b>2,137</b>	<b>12,823</b>	<b>46,609</b>	<b>23,305</b>	<b>93,218</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. <a href="#">202</a> di <a href="#">219</a>	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.21: *Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2019). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, Tutte le età															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, 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 coronarici RR	Ricoveri Coronarici IC95%Inf	Ricoveri Coronarici IC95%Sup	Mortalità Respiratorie RR	Mortalità Respiratorie IC95%Inf	Mortalità Respiratorie IC95%Sup	Mortalità Naturale RR	Mortalità Naturale IC95%Inf	Mortalità Naturale IC95%Sup
90058	Porto Torres	14,059	10,545	15,817	1,185	0,691	1,580	5,975	4,889	7,605	16,888	-1,949	38,972	1,306	0,392	2,351	3,303	1,652	6,606
90064	Sassari	54,347	40,760	61,140	4,581	2,672	6,108	23,097	18,897	29,396	65,280	-7,532	150,646	5,050	1,515	9,090	38,886	19,443	77,772
90067	Sennori	3,238	2,429	3,643	0,273	0,159	0,364	1,376	1,126	1,751	3,889	-0,449	8,976	0,301	0,090	0,542	2,317	1,158	4,634
90069	Sorso	6,278	4,709	7,063	0,529	0,309	0,706	2,668	2,183	3,396	7,542	-0,870	17,403	0,583	0,175	1,050	4,492	2,246	8,985
90089	Stintino	0,659	0,494	0,741	0,056	0,032	0,074	0,280	0,229	0,356	0,792	-0,091	1,827	0,061	0,018	0,110	0,472	0,236	0,943
	<b>Totale area</b>	<b>78,582</b>	<b>58,936</b>	<b>88,405</b>	<b>6,624</b>	<b>3,864</b>	<b>8,832</b>	<b>33,397</b>	<b>27,324</b>	<b>42,505</b>	<b>94,390</b>	<b>-10,891</b>	<b>217,824</b>	<b>7,302</b>	<b>2,191</b>	<b>13,143</b>	<b>49,470</b>	<b>24,735</b>	<b>98,940</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 203 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.22: *Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2021 per PM<sub>2.5</sub>, anno 2019 per NO<sub>2</sub>). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2021); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, > 30 ANNI															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, > 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 coronarici -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
90058	Porto Torres	10,702	6,115	13,760	0,777	0,345	1,209	4,739	2,369	7,108	15,464	-1,784	35,685	1,140	-0,228	2,735	8,630	4,864	12,553
90064	Sassari	47,145	26,940	60,614	3,423	1,521	5,325	20,876	10,438	31,313	66,405	-7,662	153,243	5,021	-1,004	12,050	104,220	58,742	151,593
90067	Sennori	2,705	1,546	3,478	0,196	0,087	0,306	1,198	0,599	1,797	3,956	-0,457	9,130	0,288	-0,058	0,691	5,980	3,371	8,698
90069	Sorso	5,301	3,029	6,816	0,385	0,171	0,599	2,347	1,174	3,521	7,672	-0,885	17,704	0,565	-0,113	1,355	11,720	6,606	17,047
90089	Stintino	0,598	0,342	0,769	0,043	0,019	0,068	0,265	0,132	0,397	0,805	-0,093	1,858	0,064	-0,013	0,153	1,323	0,746	1,924
	<b>Totale area</b>	<b>66,452</b>	<b>37,972</b>	<b>85,438</b>	<b>4,825</b>	<b>2,144</b>	<b>7,506</b>	<b>29,425</b>	<b>14,712</b>	<b>44,137</b>	<b>94,302</b>	<b>-10,881</b>	<b>217,620</b>	<b>7,077</b>	<b>-1,415</b>	<b>16,985</b>	<b>131,873</b>	<b>74,328</b>	<b>191,815</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 204 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

*Tabella 7.23: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2021 per PM<sub>2.5</sub>, anno 2019 per NO<sub>2</sub>). Tasso al baseline: Totale comuni dell'area. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2021); Tasso di riferimento x 10.000, Comuni Area, Tutte le età															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); 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
90058	Porto Torres	10,613	6,065	13,645	0,868	0,386	1,350	4,232	2,116	6,348	15,464	-1,784	35,685	1,167	-0,233	2,801	8,558	4,824	12,448
90064	Sassari	45,576	26,043	58,598	3,726	1,656	5,796	18,175	9,087	27,262	66,405	-7,662	153,243	5,012	-1,002	12,028	100,753	56,788	146,549
90067	Sennori	2,715	1,552	3,491	0,222	0,099	0,345	1,083	0,541	1,624	3,956	-0,457	9,130	0,299	-0,060	0,717	6,003	3,383	8,731
90069	Sorso	5,265	3,009	6,770	0,430	0,191	0,670	2,100	1,050	3,149	7,672	-0,885	17,704	0,579	-0,116	1,390	11,640	6,560	16,930
90089	Stintino	0,553	0,316	0,711	0,045	0,020	0,070	0,220	0,110	0,331	0,805	-0,093	1,858	0,061	-0,012	0,146	1,222	0,689	1,777
	<b>Totale area</b>	<b>64,722</b>	<b>36,984</b>	<b>83,214</b>	<b>5,291</b>	<b>2,352</b>	<b>8,231</b>	<b>25,810</b>	<b>12,905</b>	<b>38,714</b>	<b>94,302</b>	<b>-10,881</b>	<b>217,620</b>	<b>7,117</b>	<b>-1,423</b>	<b>17,082</b>	<b>128,175</b>	<b>72,244</b>	<b>186,436</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 205 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.24: *Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2021 per PM<sub>2.5</sub>, anno 2019 per NO<sub>2</sub>). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2021); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, Tutte le età															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, 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 coronarici RR	Ricoveri Coronarici IC95%Inf	Ricoveri Coronarici IC95%Sup	Mortalità Respiratorie RR	Mortalità Respiratorie IC95%Inf	Mortalità Respiratorie IC95%Sup	Mortalità Naturale RR	Mortalità Naturale IC95%Inf	Mortalità Naturale IC95%Sup
90058	Porto Torres	11,265	6,437	14,483	0,814	0,362	1,266	4,974	2,487	7,461	15,464	-1,784	35,685	1,196	-0,239	2,871	9,084	5,120	13,213
90064	Sassari	48,373	27,642	62,194	3,495	1,553	5,437	21,359	10,680	32,039	66,405	-7,662	153,243	5,137	-1,027	12,329	106,937	60,274	155,545
90067	Sennori	2,882	1,647	3,706	0,208	0,093	0,324	1,273	0,636	1,909	3,956	-0,457	9,130	0,306	-0,061	0,735	6,371	3,591	9,267
90069	Sorso	5,588	3,193	7,185	0,404	0,179	0,628	2,468	1,234	3,701	7,672	-0,885	17,704	0,593	-0,119	1,424	12,354	6,963	17,969
90089	Stintino	0,587	0,335	0,754	0,042	0,019	0,066	0,259	0,130	0,389	0,805	-0,093	1,858	0,062	-0,012	0,149	1,297	0,731	1,886
	<b>Totale area</b>	<b>68,695</b>	<b>39,254</b>	<b>88,322</b>	<b>4,963</b>	<b>2,206</b>	<b>7,721</b>	<b>30,332</b>	<b>15,166</b>	<b>45,498</b>	<b>94,302</b>	<b>-10,881</b>	<b>217,620</b>	<b>7,295</b>	<b>-1,459</b>	<b>17,508</b>	<b>136,043</b>	<b>76,679</b>	<b>197,880</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 206 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.25: *Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2021 per PM<sub>2.5</sub>, anno 2019 per NO<sub>2</sub>). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2021); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, > 30 ANNI															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, > 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 coronarici -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
90058	Porto Torres	12,231	9,173	13,760	1,036	0,604	1,381	5,213	4,265	6,634	15,464	-1,784	35,685	1,140	0,342	2,052	3,138	1,569	6,276
90064	Sassari	53,880	40,410	60,614	4,564	2,662	6,086	22,963	18,788	29,226	66,405	-7,662	153,243	5,021	1,506	9,038	37,898	18,949	75,797
90067	Sennori	3,092	2,319	3,478	0,262	0,153	0,349	1,318	1,078	1,677	3,956	-0,457	9,130	0,288	0,086	0,519	2,175	1,087	4,349
90069	Sorso	6,059	4,544	6,816	0,513	0,299	0,684	2,582	2,113	3,286	7,672	-0,885	17,704	0,565	0,169	1,016	4,262	2,131	8,523
90089	Stintino	0,684	0,513	0,769	0,058	0,034	0,077	0,291	0,238	0,371	0,805	-0,093	1,858	0,064	0,019	0,115	0,481	0,241	0,962
	<b>Totale area</b>	<b>75,945</b>	<b>56,958</b>	<b>85,438</b>	<b>6,433</b>	<b>3,753</b>	<b>8,578</b>	<b>32,367</b>	<b>26,482</b>	<b>41,195</b>	<b>94,302</b>	<b>-10,881</b>	<b>217,620</b>	<b>7,077</b>	<b>2,123</b>	<b>12,739</b>	<b>47,954</b>	<b>23,977</b>	<b>95,908</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 207 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

*Tabella 7.26: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2021 per PM<sub>2.5</sub>, anno 2019 per NO<sub>2</sub>). Tasso al baseline: Totale comuni dell'area. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2021); Tasso di riferimento x 10.000, Comuni Area, Tutte le età															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); 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
90058	Porto Torres	12,129	9,097	13,645	1,157	0,675	1,542	4,655	3,809	5,925	15,464	-1,784	35,685	1,167	0,350	2,101	3,112	1,556	6,224
90064	Sassari	52,087	39,065	58,598	4,968	2,898	6,624	19,992	16,357	25,444	66,405	-7,662	153,243	5,012	1,504	9,021	36,637	18,319	73,275
90067	Sennori	3,103	2,328	3,491	0,296	0,173	0,395	1,191	0,975	1,516	3,956	-0,457	9,130	0,299	0,090	0,537	2,183	1,091	4,366
90069	Sorso	6,017	4,513	6,770	0,574	0,335	0,765	2,310	1,890	2,939	7,672	-0,885	17,704	0,579	0,174	1,042	4,233	2,116	8,465
90089	Stintino	0,632	0,474	0,711	0,060	0,035	0,080	0,242	0,198	0,309	0,805	-0,093	1,858	0,061	0,018	0,109	0,444	0,222	0,889
	<b>Totale area</b>	<b>73,968</b>	<b>55,476</b>	<b>83,214</b>	<b>7,055</b>	<b>4,115</b>	<b>9,406</b>	<b>28,391</b>	<b>23,229</b>	<b>36,134</b>	<b>94,302</b>	<b>-10,881</b>	<b>217,620</b>	<b>7,117</b>	<b>2,135</b>	<b>12,811</b>	<b>46,609</b>	<b>23,305</b>	<b>93,218</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 208 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.27: *Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (anno 2021 per PM<sub>2.5</sub>, anno 2019 per NO<sub>2</sub>). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2021); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, Tutte le età															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, 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 coronarici 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
90058	Porto Torres	12,874	9,655	14,483	1,085	0,633	1,447	5,471	4,476	6,963	15,464	-1,784	35,685	1,196	0,359	2,153	3,303	1,652	6,606
90064	Sassari	55,284	41,463	62,194	4,660	2,718	6,214	23,495	19,223	29,903	66,405	-7,662	153,243	5,137	1,541	9,246	38,886	19,443	77,772
90067	Sennori	3,294	2,470	3,706	0,278	0,162	0,370	1,400	1,145	1,782	3,956	-0,457	9,130	0,306	0,092	0,551	2,317	1,158	4,634
90069	Sorso	6,387	4,790	7,185	0,538	0,314	0,718	2,714	2,221	3,455	7,672	-0,885	17,704	0,593	0,178	1,068	4,492	2,246	8,985
90089	Stintino	0,670	0,503	0,754	0,057	0,033	0,075	0,285	0,233	0,363	0,805	-0,093	1,858	0,062	0,019	0,112	0,472	0,236	0,943
	<b>Totale area</b>	<b>78,509</b>	<b>58,881</b>	<b>88,322</b>	<b>6,618</b>	<b>3,860</b>	<b>8,824</b>	<b>33,365</b>	<b>27,299</b>	<b>42,465</b>	<b>94,302</b>	<b>-10,881</b>	<b>217,620</b>	<b>7,295</b>	<b>2,188</b>	<b>13,131</b>	<b>49,470</b>	<b>24,735</b>	<b>98,940</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 209 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.28: *Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (Gen-Sett 2022 per PM<sub>2.5</sub>, anno 2019 per NO<sub>2</sub>). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Gen-Sett 2022); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, > 30 ANNI															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, > 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 coronarici -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
90058	Porto Torres	11,124	6,357	14,303	0,808	0,359	1,256	4,926	2,463	7,389	16,074	-1,855	37,094	1,185	-0,237	2,843	8,630	4,864	12,553
90064	Sassari	51,140	29,223	65,751	3,713	1,650	5,776	22,645	11,322	33,967	72,033	-8,311	166,230	5,447	-1,089	13,072	104,220	58,742	151,593
90067	Sennori	2,934	1,677	3,773	0,213	0,095	0,331	1,299	0,650	1,949	4,292	-0,495	9,904	0,313	-0,063	0,750	5,980	3,371	8,698
90069	Sorso	5,751	3,286	7,394	0,418	0,186	0,650	2,546	1,273	3,820	8,322	-0,960	19,204	0,612	-0,122	1,470	11,720	6,606	17,047
90089	Stintino	0,649	0,371	0,835	0,047	0,021	0,073	0,287	0,144	0,431	0,873	-0,101	2,016	0,069	-0,014	0,166	1,323	0,746	1,924
	<b>Totale area</b>	<b>71,599</b>	<b>40,913</b>	<b>92,055</b>	<b>5,199</b>	<b>2,311</b>	<b>8,087</b>	<b>31,704</b>	<b>15,852</b>	<b>47,556</b>	<b>101,594</b>	<b>-11,722</b>	<b>234,447</b>	<b>7,625</b>	<b>-1,525</b>	<b>18,301</b>	<b>131,873</b>	<b>74,328</b>	<b>191,815</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 210 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

*Tabella 7.29: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (Gen-Sett 2022 per PM<sub>2.5</sub>, anno 2019 per NO<sub>2</sub>). Tasso al baseline: Totale comuni dell'area. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Gen-Sett 2022); Tasso di riferimento x 10.000, Comuni Area, Tutte le età															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); 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
90058	Porto Torres	11,032	6,304	14,184	0,902	0,401	1,403	4,399	2,200	6,599	16,074	-1,855	37,094	1,213	-0,243	2,912	8,558	4,824	12,448
90064	Sassari	49,438	28,250	63,563	4,042	1,796	6,287	19,715	9,857	29,572	72,033	-8,311	166,230	5,437	-1,087	13,048	100,753	56,788	146,549
90067	Sennori	2,946	1,683	3,787	0,241	0,107	0,375	1,175	0,587	1,762	4,292	-0,495	9,904	0,324	-0,065	0,777	6,003	3,383	8,731
90069	Sorso	5,711	3,264	7,343	0,467	0,208	0,726	2,278	1,139	3,416	8,322	-0,960	19,204	0,628	-0,126	1,507	11,640	6,560	16,930
90089	Stintino	0,599	0,343	0,771	0,049	0,022	0,076	0,239	0,120	0,359	0,873	-0,101	2,016	0,066	-0,013	0,158	1,222	0,689	1,777
	<b>Totale area</b>	<b>69,727</b>	<b>39,844</b>	<b>89,649</b>	<b>5,700</b>	<b>2,533</b>	<b>8,867</b>	<b>27,805</b>	<b>13,903</b>	<b>41,708</b>	<b>101,594</b>	<b>-11,722</b>	<b>234,447</b>	<b>7,668</b>	<b>-1,534</b>	<b>18,402</b>	<b>128,175</b>	<b>72,244</b>	<b>186,436</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 211 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Tabella 7.30: *Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (Gen-Sett 2022 per PM<sub>2.5</sub>, anno 2019 per NO<sub>2</sub>). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto HRAPIE 2014.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Gen-Sett 2022); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, Tutte le età															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, 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 coronarici RR	Ricoveri Coronarici IC95%Inf	Ricoveri Coronarici IC95%Sup	Mortalità Respiratorie RR	Mortalità Respiratorie IC95%Inf	Mortalità Respiratorie IC95%Sup	Mortalità Naturale RR	Mortalità Naturale IC95%Inf	Mortalità Naturale IC95%Sup
90058	Porto Torres	11,709	6,691	15,055	0,846	0,376	1,316	5,170	2,585	7,755	16,074	-1,855	37,094	1,243	-0,249	2,984	9,084	5,120	13,213
90064	Sassari	52,473	29,984	67,465	3,791	1,685	5,898	23,169	11,585	34,754	72,033	-8,311	166,230	5,572	-1,114	13,373	106,937	60,274	155,545
90067	Sennori	3,126	1,786	4,020	0,226	0,100	0,351	1,380	0,690	2,071	4,292	-0,495	9,904	0,332	-0,066	0,797	6,371	3,591	9,267
90069	Sorso	6,062	3,464	7,794	0,438	0,195	0,681	2,677	1,338	4,015	8,322	-0,960	19,204	0,644	-0,129	1,545	12,354	6,963	17,969
90089	Stintino	0,636	0,364	0,818	0,046	0,020	0,072	0,281	0,140	0,421	0,873	-0,101	2,016	0,068	-0,014	0,162	1,297	0,731	1,886
	<b>Totale area</b>	<b>74,007</b>	<b>42,290</b>	<b>95,151</b>	<b>5,347</b>	<b>2,377</b>	<b>8,318</b>	<b>32,677</b>	<b>16,339</b>	<b>49,016</b>	<b>101,594</b>	<b>-11,722</b>	<b>234,447</b>	<b>7,859</b>	<b>-1,572</b>	<b>18,861</b>	<b>136,043</b>	<b>76,679</b>	<b>197,880</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. <a href="#">212</a> di <a href="#">219</a>	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

*Tabella 7.31: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (Gen-Sett 2022 per PM<sub>2.5</sub>, anno 2019 per NO<sub>2</sub>). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: > 30 anni (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Gen-Sett 2022); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, > 30 ANNI															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, > 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 coronarici -RR	Ricoveri Coronarici -IC95%Inf	Ricoveri Coronarici -IC95%Sup	Mortalità Respiratorie -RR	Mortalità Respiratorie -IC95%Inf	Mortalità Respiratorie -IC95%Sup	Mortalità Naturale -RR	Mortalità Naturale -IC95%Inf	Mortalità Naturale -IC95%Sup
90058	Porto Torres	12,714	9,535	14,303	1,077	0,628	1,436	5,418	4,433	6,896	16,074	-1,855	37,094	1,185	0,355	2,133	3,138	1,569	6,276
90064	Sassari	58,446	43,834	65,751	4,951	2,888	6,601	24,909	20,380	31,703	72,033	-8,311	166,230	5,447	1,634	9,804	37,898	18,949	75,797
90067	Sennori	3,354	2,515	3,773	0,284	0,166	0,379	1,429	1,169	1,819	4,292	-0,495	9,904	0,313	0,094	0,563	2,175	1,087	4,349
90069	Sorso	6,572	4,929	7,394	0,557	0,325	0,742	2,801	2,292	3,565	8,322	-0,960	19,204	0,612	0,184	1,102	4,262	2,131	8,523
90089	Stintino	0,742	0,556	0,835	0,063	0,037	0,084	0,316	0,259	0,402	0,873	-0,101	2,016	0,069	0,021	0,124	0,481	0,241	0,962
	<b>Totale area</b>	<b>81,827</b>	<b>61,370</b>	<b>92,055</b>	<b>6,932</b>	<b>4,043</b>	<b>9,242</b>	<b>34,874</b>	<b>28,533</b>	<b>44,385</b>	<b>101,594</b>	<b>-11,722</b>	<b>234,447</b>	<b>7,625</b>	<b>2,288</b>	<b>13,726</b>	<b>47,954</b>	<b>23,977</b>	<b>95,908</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 213 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

*Tabella 7.32: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (Gen-Sett 2022 per PM<sub>2.5</sub>, anno 2019 per NO<sub>2</sub>). Tasso al baseline: Totale comuni dell'area. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Gen-Sett 2022); Tasso di riferimento x 10.000, Comuni Area, Tutte le età															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); 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
90058	Porto Torres	12,608	9,456	14,184	1,203	0,701	1,603	4,839	3,959	6,159	16,074	-1,855	37,094	1,213	0,364	2,184	3,112	1,556	6,224
90064	Sassari	56,501	42,376	63,563	5,389	3,144	7,185	21,686	17,743	27,601	72,033	-8,311	166,230	5,437	1,631	9,786	36,637	18,319	73,275
90067	Sennori	3,366	2,525	3,787	0,321	0,187	0,428	1,292	1,057	1,644	4,292	-0,495	9,904	0,324	0,097	0,583	2,183	1,091	4,366
90069	Sorso	6,527	4,895	7,343	0,623	0,363	0,830	2,505	2,050	3,189	8,322	-0,960	19,204	0,628	0,188	1,131	4,233	2,116	8,465
90089	Stintino	0,685	0,514	0,771	0,065	0,038	0,087	0,263	0,215	0,335	0,873	-0,101	2,016	0,066	0,020	0,119	0,444	0,222	0,889
	<b>Totale area</b>	<b>79,688</b>	<b>59,766</b>	<b>89,649</b>	<b>7,600</b>	<b>4,434</b>	<b>10,134</b>	<b>30,586</b>	<b>25,025</b>	<b>38,927</b>	<b>101,594</b>	<b>-11,722</b>	<b>234,447</b>	<b>7,668</b>	<b>2,300</b>	<b>13,802</b>	<b>46,609</b>	<b>23,305</b>	<b>93,218</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 214 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

*Tabella 7.33: Variazione del Numero di Casi Attesi ogni anno (e relativo Intervallo di Confidenza al 95%), nei singoli Comuni del Territorio e nel Totale dell'Area, per le Patologie Esaminate, a seguito dei valori di background (Gen-Sett 2022 per PM<sub>2.5</sub>, anno 2019 per NO<sub>2</sub>). Tasso al baseline: Provincia Sassari. Popolazione: tutte le età (per i ricoveri coronarici, Tasso al baseline: Provincia Sassari; Popolazione: Totale). RR da progetto OMS 2021.*

		Delta ATTESI - PM2.5 - Contributo Background [mcg/m3] (Gen-Sett 2022); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, Tutte le età															Delta ATTESI - NO2 - Contributo Background [mcg/m3] (Anno 2019); Tasso di riferimento x 10.000, Provincia Sassari, 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
90058	Porto Torres	13,382	10,036	15,055	1,128	0,658	1,504	5,687	4,653	7,238	16,074	-1,855	37,094	1,243	0,373	2,238	3,303	1,652	6,606
90064	Sassari	59,969	44,977	67,465	5,055	2,949	6,740	25,486	20,852	32,437	72,033	-8,311	166,230	5,572	1,672	10,030	38,886	19,443	77,772
90067	Sennori	3,573	2,680	4,020	0,301	0,176	0,402	1,518	1,242	1,933	4,292	-0,495	9,904	0,332	0,100	0,598	2,317	1,158	4,634
90069	Sorso	6,928	5,196	7,794	0,584	0,341	0,779	2,944	2,409	3,747	8,322	-0,960	19,204	0,644	0,193	1,159	4,492	2,246	8,985
90089	Stintino	0,727	0,545	0,818	0,061	0,036	0,082	0,309	0,253	0,393	0,873	-0,101	2,016	0,068	0,020	0,122	0,472	0,236	0,943
	<b>Totale area</b>	<b>84,579</b>	<b>63,434</b>	<b>95,151</b>	<b>7,130</b>	<b>4,159</b>	<b>9,506</b>	<b>35,945</b>	<b>29,410</b>	<b>45,748</b>	<b>101,594</b>	<b>-11,722</b>	<b>234,447</b>	<b>7,859</b>	<b>2,358</b>	<b>14,146</b>	<b>49,470</b>	<b>24,735</b>	<b>98,940</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 215 di 219	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

Per una visione più sintetica degli effetti dell'intervento viene presentata la Tabella 7.34, dove sono riportati (per le patologie valutate con il metodo HIA) per l'intera area esaminata: il tasso annuale (x 10.000) delle diverse patologie *ante operam* (Tasso x 10.000 per anno ante operam) come media dei tassi del periodo 2015-2019), i casi annuali attribuibili (impatto) all'opera (dove minimo, medio, e massimo si riferiscono ai valori corrispondenti al RR ed al suo intervallo di confidenza al 95%), il tasso annuale (x 10.000) *post operam* (in corrispondenza ai valori medi, minimi, e massimi dei casi attribuibili annuali) come somma del tasso ante operam e del tasso attribuibile all'opera, la differenza massima tra il tasso post operam e quello ante operam. Per quanto riguarda la stima dei casi attribuibili i dati riportati in tabella si riferiscono alla stima di cui alla precedente Tabella 7.8, cioè avendo usato come tasso al baseline quello dell'insieme dei comuni dell'area, come popolazione la popolazione totale (tutte le età), e come RR i valori OMS 2021.

**Tabella 7.34:** Sintesi dei risultati della valutazione di impatto secondo il metodo HIA per l'intera area esaminata. Casi attribuibili annuali post operam, Tasso annuale (x 10.000) ante operam, Tasso annuale (x 10.000) post operam. Differenza massima tra il tasso post operam e quello ante operam

Rif.: OMS 2021		Casi attribuibili al background per anno			Tasso x 10.000 per anno ante operam	Tasso x 10.000 per anno avendo tolto il background			Differenza massima tra tassi ante operam con e senza background
Inquinante	Patologie	Minimo	Medio	Massimo		Minimo	Medio	Massimo	
PM2,5	Totale senza traumatismi	59,766	79,688	89,649	89,1513	86,0488	85,0147	84,4976	4,653717
PM2,5	Tumori Polmone	4,434	7,600	10,134	5,6686	5,4385	5,2741	5,1426	0,526052
PM2,5	Mal. Sistema Circolatorio	25,025	30,586	38,927	24,8860	23,5869	23,2982	22,8652	2,020747
PM2,5	Malattie Ischemiche	-11,722	101,594	234,447	34,9720	35,2468	32,5900	29,4751	5,496861
PM2,5	Mal. Apparato Respiratorio	2,300	7,668	13,802	6,8626	6,7432	6,4646	6,1461	0,716457
NO2	Totale senza traumatismi	23,305	46,609	93,218	89,1513	87,9415	86,7318	84,3123	4,839012

La stessa sintesi viene proposta nella Tabella 7.35 per quanto riguarda i valori di background. In questo caso la stima dei casi attribuibili si riferisce ai valori di cui alla precedente Tabella 7.32, cioè ancora avendo usato come tasso al baseline quello dell'insieme dei comuni dell'area, come popolazione la popolazione totale (tutte le età), come valori di background quelli riferiti al 2022 per PM<sub>2.5</sub> e al 2019 per NO<sub>2</sub>, e come RR ancora i valori OMS 2021.

**Tabella 7.35:** Sintesi dei risultati della valutazione di impatto secondo il metodo HIA per l'intera area esaminata per i valori di background (dati 2022). Casi attribuibili annuali al background, Tasso annuale (x 10.000) ante operam, Tasso annuale (x 10.000) avendo tolto il background. Differenza massima tra il tasso ante operam con e senza background

Rif.: OMS 2021		Casi attribuibili al background per anno			Tasso x 10.000 per anno ante operam	Tasso x 10.000 per anno avendo tolto il background			Differenza massima tra tassi ante operam con e senza background
Inquinante	Patologie	Minimo	Medio	Massimo		Minimo	Medio	Massimo	
PM2,5	Totale senza traumatismi	59,766	79,688	89,649	89,1513	86,0488	85,0147	84,4976	4,653717
PM2,5	Tumori Polmone	4,434	7,600	10,134	5,6686	5,4385	5,2741	5,1426	0,526052
PM2,5	Mal. Sistema Circolatorio	25,025	30,586	38,927	24,8860	23,5869	23,2982	22,8652	2,020747
PM2,5	Malattie Ischemiche	-11,722	101,594	234,447	34,9720	35,2468	32,5900	29,4751	5,496861
PM2,5	Mal. Apparato Respiratorio	2,300	7,668	13,802	6,8626	6,7432	6,4646	6,1461	0,716457
NO2	Totale senza traumatismi	23,305	46,609	93,218	89,1513	87,9415	86,7318	84,3123	4,839012

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 216 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

## 8 VALUTAZIONE DELLE POTENZIALI ALTERNATIVE PER LA MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI

Il progetto proposto punta a favorire la diffusione e la penetrazione del gas naturale nel sistema regionale e in particolare punta ad alimentare con gas naturale le realtà industriali di Porto Torres e la rete di metanizzazione del Nord Sardegna.

Nessuna altra area nel Nord della Sardegna, ad eccezione di Porto Torres, è stata ritenuta idonea all'installazione del Terminale; non sono infatti presenti posizioni dotate di strutture portuali adeguate, di realtà industriali prossime che trarrebbero vantaggio dalla nuova opera e sufficientemente distanti da aree a chiara vocazione residenziale e/o turistica.

Le possibilità localizzative esterne al porto di Porto Torres non sono state considerate per i seguenti motivi:

- Maggiore interferenza con le rotte commerciali/turistiche esistenti e con le attività di pesca nell'area;
- presenza di condizioni meteo-marine (correnti e venti) che avrebbero reso più difficili le operazioni di accostamento delle navi metaniere al Terminale.

Al contrario, la disponibilità della Banchina EoN, inserita in un contesto fortemente industriale caratterizzato dalla presenza di impianti energetici, oltre ad altre realtà industriali considerate, costituisce la più efficace delle soluzioni consentendo al contempo di ottimizzare l'utilizzo di tale struttura e di evitare la realizzazione/occupazione di nuove aree.

L'esatta localizzazione all'interno del porto di Porto Torres è stata selezionata tra diverse opzioni per i seguenti motivi:

- La posizione scelta necessita di un minore adeguamento strutturale del pontile;
- Non implica un ampliamento della diga foranea per realizzare una banchina di ormeggio e servizio;
- Presenta minori interferenze con i sistemi di caricamento del carbone esistenti;
- Non necessita di dragaggio per ormeggiare la eventuale nave spola di grandi dimensioni;
- È sufficientemente lontana dai 4 canali vivificatori;
- Non è di intralcio alla navigazione in un punto in cui le imbarcazioni sono in virata.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 217 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

## 9 DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO POST OPERAM

### 9.1 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 Sardegna ed alla proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale presentata in Annesso D (Doc.No. 001-ZA-E-85022) allo Studio di Impatto Ambientale.

Per il monitoraggio degli aspetti sanitari si potrà prevedere, a congrua distanza di tempo dalla realizzazione del progetto (con una cadenza ad esempio di 5 anni), una ripetizione dell'indagine sullo stato di salute nei Comuni del territorio ed una ripetizione della valutazione di impatto sanitario (in termini di numero di casi), al fine da una parte di verificare 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.

### 9.2 ECOTOSSICOLOGIA

Come previsto anche dalle Linee Guida ISS 19/9, saranno previsti monitoraggi ambientali mediante l'uso di valutazioni di tipo biologico (es. test di genotossicità e di ecotossicologia), al fine di rilevare precocemente effetti di miscele o di inquinanti non direttamente monitorati.

Eseguire queste indagini già in fase ante operam consente, difatti, di determinare e misurare un "Punto Zero", ovvero acquisire i livelli esistenti di un eventuale inquinamento sul territorio alle condizioni attuali affinché, a partire da questi dati di riferimento, sia possibile monitorare l'evoluzione della qualità dell'ambiente circostante.

- Analisi della letteratura scientifica relativa agli studi di tipo ecotossicologico eseguiti nell'area di interesse prendendo in esame la componente ambiente marino (acque e sedimenti);
- Esecuzione di monitoraggi e analisi di tipo biologico (ecotossicologiche e/o genotossiche) in fase Ante operam;
- Esecuzione di monitoraggi e analisi di tipo biologico (ecotossicologiche e/o genotossiche) in fase di esercizio.

In particolare, le componenti ambientali ritenute rappresentative ai fini dell'indagine risultano essere le acque e i sedimenti marini: il progetto prevede, in fase di esercizio, il prelievo e la restituzione di acqua marina necessaria per il processo di rigassificazione (acqua di raffreddamento). L'acqua restituita avrà un  $\Delta T$  di  $-5^{\circ}\text{C}$  rispetto all'acqua prelevata oltre ad un contenuto di Cloro pari a  $0,2\text{ mg/l}$  in quanto addizionato per prevenire la crescita di organismi marini nel sistema di acqua di mare.

La scelta dei punti di prelievo verrà effettuata sulla base delle seguenti considerazioni:

- L'area oggetto di indagine risulta interessata da numerose attività produttive ancora in esercizio.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 218 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

- Per la componente acque marine/sedimenti si prevedono prelievi nell'area in cui è previsto lo scarico delle acque di raffreddamento.

Saranno, inoltre, previsti monitoraggi ecotossicologici anche per la matrice suolo, in corrispondenza del punto in cui sono stimate le massime rideposizioni al suolo degli inquinanti emessi in atmosfera dall'esercizio del Terminale (si veda il punto SUO-01 nel Piano di Monitoraggio Ambientale).

### 9.2.1 Modalità Operativa – Ante Operam (Scoping)

Di seguito vengono descritte in modo più dettagliato le modalità di indagine che si propone di applicare in fase Ante operam.

La componente sedimenti marini sarà caratterizzata secondo quanto previsto dal DM 173/2010 mediante una batteria di minima di test ecotossicologici composta da almeno 3 organismi appartenenti a gruppi tassonomici ben distinti, scegliendo tra le combinazioni previste dalla Tabella 2 del citato Decreto.

In particolare, sarà applicata la seguente batteria:

- Saggio sulla fase solida: Bioluminescenza con *Vibrio fischeri* su sedimento privato dell'acqua interstiziale;
- saggio su fase liquida: Inibizione di crescita algale con *Pheodactylum tricorutum* su elutriato;
- saggio con effetti cronici/sub-letali/a lungo termine: Embriotossicità con *Paracentrotus lividus* (*Mytilus galloprovincialis*), su elutriato.

Con riferimento alla matrice acque marine, saranno previsti No. 4 campioni in corrispondenza dei punti di monitoraggio delle acque (si veda seguente figura) sia nella fase di scoping, sia in fase di esercizio. In tali punti, la componente acqua marina verrà caratterizzata mediante l'esecuzione di una batteria di test di organismi rappresentati di diversi livelli trofici (ovvero con diversi gradi di organizzazione e complessità) nonché di diversi endpoint (tossicità acuta, cronica e mutagenesi):

- Test ecotossicologici di tossicità acuta: Saggio di tossicità acuta con il batterio marino luminescente *Vibrio fischeri* (ISO 11343-3:2019),
- Test ecotossicologici di tossicità cronica: Inibizione di crescita algale con *Pheodactylum tricorutum* (UNI EN ISO 10253:2006),
- Test di mutagenesi: Salmonella/microsome assay (OECD 471:1997).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZA-E-85018</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)</b>	Fg. 219 di 219	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0005

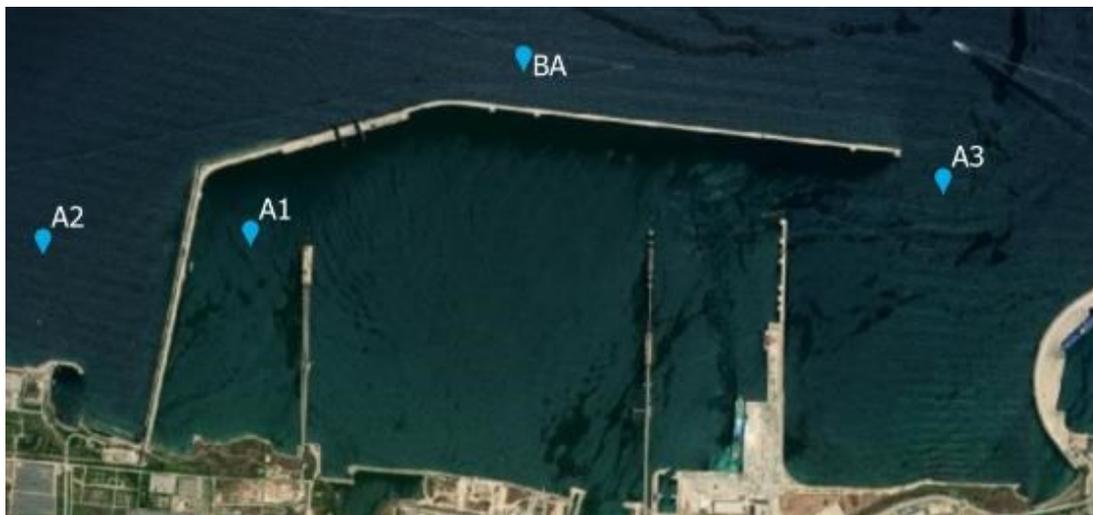


Figura 9.1: Punti di Monitoraggio Acque Marine

Con riferimento alla matrice suolo, (top soli), si prevedono inoltre 3 saggi:

- un saggio ecotossicologico sul suolo tal quale (TQ):
  - Test di fitotossicità con *Lepidium sativum*, *Sinapis alba* e *Sorghum saccharatum* (UNI 11357:2010);
- un saggio su elutriato del suolo (estratto acquoso dei suoli -EA):
  - Saggio di tossicità acuta con il crostaceo *Daphnia magna* (ISO 6341:2013);
  - Saggio di tossicità cronica con l'alga *Pseudokirchneriella subcapitata* (ISO 8692:2012);
- un saggio di genotossicità:
  - sull'estratto organico del suolo (EO) mediante saggi Salmonella/microsome test (Ames test), accoppiati a test su cellule eucariotiche (test dei micronuclei, comet assay, etc.).

#### 9.2.2 Modalità Operativa – Esercizio (Monitoring)

In fase di esercizio si prevede l'esecuzione annuale degli stessi monitoraggi condotti nella fase di Scoping, almeno nei primi due anni di esercizio. I monitoraggi potranno essere estesi all'intera vita dell'impianto, nel caso dovessero emergere risultanze significative dagli esiti dei monitoraggi dei primi due anni.

La proposta prevede:

- per l'ambiente marino l'esecuzione di saggi di genotossicità (Salmonella/microsome Assay) che consentono di tenere sotto controllo la formazione di sottoprodotti durante il processo di clorazione dell'acqua, molti dei quali mutageni certi;
- per il suolo, saranno ripetuti i saggi ecotossicologici con pari frequenza annuale; i saggi saranno effettuati nel medesimo sito prescelto nella fase di monitoraggio ante operam.