

Venice LNG S.p.A. Marghera, Italia

Deposito Costiero GNL a Marghera

Studio di Impatto Ambientale

Doc. No. P0000556-2-H20 Rev. 0 - Febbraio 2018

Rev.	0
Descrizione	Prima Emissione
Preparato da	V. Caia F. Di Rosario C. Della Corte M. La Regina A. Puppo
Controllato da	M. Compagnino
Approvato da	C. Mordini
Data	Febbraio 2018

Deposito Costiero GNL a Marghera
Studio di Impatto Ambientale



Rev.	Description	Prepared by	Controlled by	Approved by	Date
0	Prima Emissione	<p>Valeria Caia Salvo Marcolino Carmine Della Corte Mara La Regina A. Puppo</p> <p>V. Caia F. Di Rosario C. Della Corte M. La Regina A. Puppo</p>	<p>Marco Compagnino</p> <p>M. Compagnino</p>	<p>C. Mordini</p> <p>C. Mordini</p>	Febbraio 2018

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

INDICE

	Pag.
LISTA DELLE TABELLE	5
LISTA DELLE FIGURE	8
LISTA DELLE FIGURE IN ALLEGATO	10
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	11
1 INTRODUZIONE	13
2 PRESENTAZIONE DELL'INIZIATIVA	14
2.1 PRESENTAZIONE DEL PROPONENTE	14
2.2 CRITERI LOCALIZZATIVI E INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO	14
2.3 PRESENTAZIONE E FINALITÀ DEL PROGETTO	14
2.3.1 Descrizione Generale	14
2.3.2 Finalità e Benefici	15
2.3.3 Vantaggi Ambientali del GNL	16
2.4 TUTELE E VINCOLI PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO	16
2.4.1 Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana	18
2.4.2 Variante PRG Venezia (Porto Marghera)	18
2.4.3 Piano di Assetto del Territorio del Comune di Venezia	20
2.4.4 Piano di Classificazione Acustica del Comune di Venezia	22
2.4.5 Vincoli D.Lgs 42/02	23
2.4.6 Vincoli Aeroportuali	25
2.4.7 Vincolo Sismico	26
2.4.8 Sito di Interesse Nazionale di Venezia - Porto Marghera	26
3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE PROGETTUALI	29
3.1 DESCRIZIONE DELLE FASI DI CANTIERIZZAZIONE E DELLE PROCEDURE OPERATIVE	29
3.1.1 Attività di Cantiere	29
3.1.2 Procedure Operative	35
3.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO NELLA SUA CONFIGURAZIONE DI ESERCIZIO	37
3.2.1 Sistema di Ricezione e Trasferimento del GNL	37
3.2.2 Sistema di Stoccaggio del GNL	39
3.2.3 Sistema di Carico del GNL alle Bettoline	41
3.2.4 Sistema di Carico del GNL alle Autocisterne	42
3.2.5 Sistema di Gestione del Boil-Off Gas	42
3.2.6 Sistema di Conferimento del Gas Naturale alla Rete e Correzione dell'Indice di Wobbe	44
3.2.7 Sistema di Emergenza	45
3.2.8 Sistemi Ausiliari	46
3.2.9 Sistemi di Sicurezza	48
3.2.10 Sistema di Controllo Distribuito	51
3.2.11 Sistemi di Contabilizzazione	51
3.2.12 Sistema di Alimentazione e Distribuzione Elettrica	52
3.2.13 Opere Civili	53
3.3 DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE	62
3.3.1 Decommissioning e Dismissione dell'Opera	62
3.3.2 Ripristino delle Condizioni Iniziali del Sito	63

3.4	DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI CONSIDERATE E APPLICAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI	63
3.4.1	Analisi dell'Opzione Zero	63
3.4.2	Analisi delle Alternative di Progetto	64
3.4.3	Utilizzo delle Migliori Tecniche Disponibili	67
3.5	INTERAZIONI CON L'AMBIENTE	69
3.5.1	Fase di Cantiere	70
3.5.2	Fase di Esercizio	75
4	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE	82
4.1	DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO (AREA VASTA)	82
4.1.1	Clima e Meteorologia	82
4.1.2	Qualità dell'Aria	82
4.1.3	Suolo e Sottosuolo ed Acque Sotterranee	83
4.1.4	Ambiente Idrico Superficiale e Marino	83
4.1.5	Rumore e Vibrazioni	83
4.1.6	Biodiversità	83
4.1.7	Popolazione e Salute Umana	83
4.1.8	Attività Produttive, Agroalimentari e Terziario/Servizi	83
4.1.9	Beni Culturali e Paesaggistici	83
4.2	CLIMA E METEOROLOGIA	83
4.2.1	Condizioni Meteorologiche	83
4.2.2	Regime Anemologico	89
4.2.3	Emissioni di Gas Climalteranti	91
4.3	QUALITÀ DELL'ARIA	95
4.3.1	Normativa di Riferimento sulla Qualità dell'Aria	95
4.3.2	La Rete di Monitoraggio ARPAV	97
4.4	CARATTERISTICHE DI SUOLO, SOTTOSUOLO ED ACQUE SOTTERANEE	104
4.4.1	Caratteristiche Geologiche ed Idrogeologiche	104
4.4.2	Qualità di Suolo, Sottosuolo ed Acque Sotterranee	108
4.4.3	Uso del Suolo	119
4.4.4	Caratteristiche Sismiche	120
4.5	CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E MARINO	123
4.5.1	Normativa di Riferimento in Materia di Qualità delle Acque	124
4.5.2	Caratteristiche Meteo-Mareografiche	127
4.5.3	Caratteristiche Idrodinamiche	130
4.5.4	Acque Superficiali	132
4.5.5	Acque di Transizione	135
4.5.6	Caratteristiche Geomorfologiche del Fondale	137
4.5.7	Morfodinamica Lagunare	139
4.5.8	Sedimenti Lagunari	141
4.6	RUMORE E VIBRAZIONI	144
4.6.1	Componente Rumore	144
4.6.2	Componente Vibrazioni	152
4.7	BIODIVERSITÀ	156
4.7.1	Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000, Ramsar e IBA	156
4.7.2	Habitat Natura 2000	157
4.7.3	Specie Natura 2000	160

4.8	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	161
4.8.1	Aspetti Demografici e Insediativi	161
4.8.2	Salute Pubblica	162
4.9	ATTIVITÀ PRODUTTIVE, AGROALIMENTARI E TERZIARIO/SERVIZI	163
4.9.1	Traffici Navali	163
4.9.2	Traffici Terrestri	165
4.9.3	Attività Produttive e Commerciali	167
4.9.4	Turismo	170
4.9.5	Pesca ed Acquacoltura	172
4.9.6	Patrimonio Agroalimentare	175
4.10	PROBABILE EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO	177
5	DESCRIZIONE E STIMA DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI	178
5.1	METODOLOGIA APPLICATA	178
5.1.1	Matrice Causa-Condizione-Effetto	178
5.1.2	Criteri per la Stima degli Impatti	179
5.1.3	Criteri per il Contenimento degli Impatti	183
5.2	STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	184
5.2.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	184
5.2.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	184
5.2.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	185
5.3	CLIMA	208
5.3.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	208
5.3.2	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	208
5.4	SUOLO, SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE	210
5.4.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	210
5.4.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	211
5.4.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	212
5.5	AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E MARINO	217
5.5.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	217
5.5.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	218
5.5.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	219
5.6	RUMORE E VIBRAZIONI	222
5.6.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	222
5.6.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	223
5.6.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	223
5.7	BIODIVERSITÀ	233
5.8	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	236
5.8.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	236
5.8.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	236
5.8.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	237
5.9	ATTIVITÀ PRODUTTIVE, AGROALIMENTARI E TERZIARIO/SERVIZI	241
5.9.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	241
5.9.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	242
5.9.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	243
6	BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI	247
6.1	DESCRIZIONE DEI BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI	247

6.1.1	Beni Vincolati nell'Area di Studio	247
6.1.2	Caratterizzazione Storico-Paesaggistica	248
6.2	STIMA DEGLI IMPATTI SUI BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI	251
7	DISPOSIZIONI DI MONITORAGGIO	252
7.1	MONITORAGGIO DEL PROGETTO	252
7.2	MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE	252
7.2.1	Atmosfera	252
7.2.2	Rumore	253
8	VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI	254
8.1	GESTIONI DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E ATTIVITÀ DI PROGETTO	254
8.1.1	Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali	254
8.1.2	Rischi Associati ad Attività di Progetto	255
8.2	RISCHI ASSOCIATI ALLE CALAMITÀ NATURALI	256
8.2.1	Eventi Sismici	257
8.2.2	Eventi Meteorologici Estremi	257

APPENDICE A: CERTIFICAZIONI DI AVVENUTA BONIFICA DELLE AREE DI PROGETTO

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 3.1:	Aree Logistiche di Cantiere	31
Tabella 3.2:	Aree Logistiche – Utilizzo per Ciascuna Fase	31
Tabella 3.3:	Trattamento di Depurazione delle Acque di Aggottamento in Fase di Cantiere - Tempi	35
Tabella 3.4:	Approvvigionamento GNL – Numero Arrivi/Anno (Scenari Massimo e Minimo)	38
Tabella 3.5:	Parametri di Qualità del Gas - Valori di Accettabilità Proprietà Fisiche	44
Tabella 3.6:	Dimensionamento Sistema Acqua Sanitaria	47
Tabella 3.7:	Bilancio dei Movimenti Terra	55
Tabella 3.8:	Confronto tra il BREF “Emission from Storage” ed il Progetto	67
Tabella 3.9:	Confronto tra le “Linee Guida Recanti i Criteri per l’Individuazione e l’Utilizzazione delle Migliori Tecniche Disponibili – Gestione Rifiuti – Impianti di Trattamento Chimico Fisico dei Rifiuti” e il Deposito Costiero in Progetto	69
Tabella 3.10:	Numero e Potenza dei Mezzi di Cantiere	70
Tabella 3.11:	Prelievi Idrici in Fase di Cantiere	71
Tabella 3.12:	Scarichi Idrici in Fase di Cantiere e Commissioning	72
Tabella 3.13:	Potenza Sonora dei Mezzi di Cantiere	72
Tabella 3.14:	Fase di Cantiere – Volumi di Terre e Rocce Movimentati	73
Tabella 3.15:	Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Cantiere	74
Tabella 3.16:	Emissioni in Atmosfera da Torcia	75
Tabella 3.17:	Approvvigionamento e Distribuzione GNL – Numero Arrivi/Anno (Scenario Massimo)	76
Tabella 3.18:	Caratteristiche e Dati Emissivi Navi Gasiere e Bettoline	76
Tabella 3.19:	Caratteristiche e Fattori Emissivi Rimorchiatori	76
Tabella 3.20:	Prelievi Idrici in Fase di Esercizio	77
Tabella 3.21:	Scarichi Idrici in Fase di Esercizio	77
Tabella 3.22:	Caratteristiche delle Sorgenti Acustiche	78
Tabella 3.23:	Aree di Impianto	79
Tabella 3.24:	Consumi Ausiliari – Fase di Esercizio	80
Tabella 3.25:	Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Esercizio	81
Tabella 3.26:	Traffico di Mezzi Navali in Fase di Esercizio	81
Tabella 4.1:	Precipitazioni Mensili Anni 2012–2016 presso le Centraline di Interesse (ARPAV, Sito Web)	85
Tabella 4.2:	Temperature Medie Mensili Anni 2012–2016 presso le Centraline di Interesse (ARPAV, Sito Web)	88
Tabella 4.3:	Analisi Mensile e Annuale della Velocità del Vento (m/s) misurata a 10 m di altezza, Anni 2012-2016 presso le Centraline di Interesse (ARPAV, Sito Web)	90
Tabella 4.4:	Direzione Vento Prevalente misurata a 10 m di altezza, Anni 2012-2016 presso le Centraline di Interesse (ARPAV, Sito Web)	90
Tabella 4.5:	Stima delle Emissioni di CO ₂ (kt/anno) nel Comune di Venezia (anno 2013)	92
Tabella 4.6:	Stima delle Emissioni di CH ₄ (t/anno) nel Comune di Venezia (anno 2013)	93
Tabella 4.7:	Stima delle Emissioni di N ₂ O (t/anno) nel Comune di Venezia (anno 2013)	94
Tabella 4.8:	Riepilogo della Stima delle Emissioni dei Gas Climalteranti	95
Tabella 4.9:	Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No. 155	95
Tabella 4.10:	Ozono – Valori Obiettivo e Obiettivi a Lungo Termine	96
Tabella 4.11:	Concentrazioni di NO ₂ , Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi per gli Anni 2011-2016	99
Tabella 4.12:	Concentrazioni di PM ₁₀ , Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi per gli Anni 2011-2016	99
Tabella 4.13:	Concentrazioni di PM _{2,5} , Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi per gli Anni 2011-2016	100

Tabella 4.14:	Concentrazioni di O ₃ , Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi per gli Anni 2011-2016	100
Tabella 4.15:	Sintesi dei Risultati della Campagna di Monitoraggio di Misura da Stazione Rilocabile e Confronto con Centraline della Rete Fissa ARPAV [11]	102
Tabella 4.16:	Emissioni Stimate per la Fase di Manovra e Stazionamento per il Porto di Venezia – Anno 2011 (t/anno) [13]	103
Tabella 4.17:	Limiti allo Scarico in Laguna di Venezia e nei Corpi Idrici del suo Bacino Scolante (Tabella A Sezione 1 del DM 30 Luglio 1999)	125
Tabella 4.18:	Limiti allo Scarico in Laguna di Venezia e nei Corpi Idrici del suo Bacino Scolante (Tabella A Sezione 2 del DM 30 Luglio 1999)	125
Tabella 4.19:	Valori Caratteristici della Marea a Venezia	128
Tabella 4.20:	Classificazione del Corpo Idrico PNC1 – Marghera [26]	136
Tabella 4.21:	Superamenti degli SQA rilevati nel Sedimento relativi alle Sostanze di cui alla Tab. 2/A DM 260/2010 (Sostanze dell’Elenco di Priorità)	142
Tabella 4.22:	Superamenti degli SQA rilevati nel Sedimento relativi alle Sostanze di cui alla Tab. 3/B DM 260/2010 (Sostanze non appartenenti all’Elenco di Priorità)	142
Tabella 4.23:	Saggi Biologici – Anno 2011	143
Tabella 4.24:	Saggi Biologici – Anno 2012	143
Tabella 4.25:	Rumore Ambientale, Criterio Assoluto [dB(A)]	145
Tabella 4.26:	Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale	146
Tabella 4.27:	Valori di Qualità previsti dalla Legge Quadro 447/95	148
Tabella 4.28:	Rumore, Principali Ricettori nel Territorio Circostante il Sito di Progetto	151
Tabella 4.29:	Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza (UNI 9614:2017)	154
Tabella 4.30:	Valori di Riferimento per Vibrazioni di Breve Durata [mm/s]	155
Tabella 4.31:	Valori di Riferimento per Vibrazioni Permanenti [mm/s]	156
Tabella 4.32:	: Comune di Venezia, Bilancio Demografico - Anno 2016 (Demo Istat, Sito Web)	161
Tabella 4.33:	Mortalità in Provincia di Venezia per Causa, 2014 (ISTAT, Sito Web)	162
Tabella 4.34:	Attività degli Istituti di Cura del Servizio Sanitario Locale [33]	163
Tabella 4.35:	Porto di Venezia, Dati Statistici 2015-2016 (Porto di Venezia, sito web)	164
Tabella 4.36:	Porto di Venezia, Numero di Navi Commerciali, Periodo 2010-2016 (Porto di Venezia, sito web)	165
Tabella 4.37:	Infrastrutture Autostradali - Dati di Traffico [34]	166
Tabella 4.38:	Valore Aggiunto e Occupati delle Filiere delle Attività Economiche del Mare in Provincia di Venezia	169
Tabella 4.39:	Numerosità delle Imprese Attive nelle Province del Veneto e in Italia nei Servizi di Alloggio e Ristorazione 2013-2014	171
Tabella 4.40:	Prodotti Tipici e Tradizionali della Provincia di Venezia – Area Lagunare [43]	176
Tabella 4.41:	Ripartizione delle Superfici Iscritte agli Albi Doc in Provincia di Venezia [43]	176
Tabella 5.1:	Classificazione della Sensitività di una Risorsa/Ricettore	180
Tabella 5.2:	Criteri di Valutazione della Magnitudo degli Impatti	181
Tabella 5.3:	Classificazione della Magnitudo di un Impatto	183
Tabella 5.4:	Valutazione della Significatività di un Impatto	183
Tabella 5.5:	Stato della Qualità dell’Aria, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	184
Tabella 5.6:	Potenziali Recettori Antropici Prossimi all’Area di Progetto	185
Tabella 5.7:	Elenco Preliminare dei Mezzi di Lavoro (Potenza e Numero)	186
Tabella 5.8:	Movimentazione Terre in Fase di Cantiere	186
Tabella 5.9:	Traffici Terrestri Indotti in Fase di Cantiere	187
Tabella 5.10:	Stima Emissioni dei Mezzi di Cantiere (Fattori di Emissione)	187
Tabella 5.11:	Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Cantiere (Fattori di Emissione)	188
Tabella 5.12:	Stima delle Emissioni Orarie dei Mezzi di Cantiere per Tipologia di Mezzo	189

Tabella 5.13: Stima delle Emissioni Giornaliere da Traffico Indotto in Fase di Cantiere per Tipologia di Mezzo	190
Tabella 5.14: Stima delle Emissioni Complessive da Traffico Terrestre in Fase di Cantiere	191
Tabella 5.15: Modello WRF Presso il Sito del Terminale - Direzione e Velocità del Vento Distribuzione Percentuale delle Frequenze Annuali (Anno 2016)	193
Tabella 5.16: Inquinanti Simulati nel Modello di Dispersione e Limiti Normativi	195
Tabella 5.17: Caratteristiche delle Sorgenti Emissive	197
Tabella 5.18: Fattori Emissivi di Inquinanti Gassosi e Polveri dei Mezzi Navali	197
Tabella 5.19: Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Esercizio	206
Tabella 5.20: Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Esercizio (Fattori di Emissione)	206
Tabella 5.21: Stima delle Emissioni Annue da Traffico Mezzi in Fase di Esercizio	207
Tabella 5.22: Stima delle Emissioni Complessive da Traffico Terrestre in Fase di Esercizio	207
Tabella 5.23: Consumi di Combustibile e Fattori di Emissione per Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Esercizio	209
Tabella 5.24: Emissioni Annuali di CO ₂ per Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Esercizio	209
Tabella 5.25: Stima delle emissioni di CO ₂ prodotte dai mezzi navali	209
Tabella 5.26: Emissioni Annuali Totali di CO ₂ in Fase di Esercizio	210
Tabella 5.27: Suolo e Sottosuolo, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	210
Tabella 5.28: Ambiente Idrico Superficiale e Marino, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	218
Tabella 5.29: Ambiente Idrico Superficiale e Marino, Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori	218
Tabella 5.30: Rumore e Vibrazioni, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	222
Tabella 5.31: Rumore, Principali Recettori nel Territorio Circostante le Opere a Progetto	223
Tabella 5.32: Vibrazioni, Principali Recettori nel Territorio circostante le Opere a Progetto	223
Tabella 5.33: Elenco preliminare Mezzi di Lavoro (Potenza Sonora e Numero)	224
Tabella 5.34: Rumorosità Veicoli [48]	225
Tabella 5.35: Realizzazione delle Opere, Stima delle Emissioni Sonore da Mezzi di Cantiere	226
Tabella 5.36: Viabilità di Cantiere	227
Tabella 5.37: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere (a 1 m dall'Asse Stradale)	227
Tabella 5.38: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere (a 5, 10 e 20 m dall'Asse Stradale)	228
Tabella 5.39: Emissioni Sonore – Sorgenti Acustiche Impianto di Stoccaggio GNL	230
Tabella 5.40: Deposito Costiero di GNL, Stima delle Emissioni Sonore in Fase di Esercizio	231
Tabella 5.41: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Esercizio (a 1 m dall'Asse Stradale)	231
Tabella 5.42: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Esercizio (a 5, 10 e 20 m dall'Asse Stradale)	232
Tabella 5.43: Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	236
Tabella 5.44: Popolazione e Salute Umana, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità	237
Tabella 5.45: Composti Azoto	238
Tabella 5.46: Livelli Sonori Tipici	240
Tabella 5.47: Attività Produttive, Agroalimentari e Terziario/Servizi, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto	241
Tabella 5.48: Attività Produttive, Agroalimentari e Terziario/Servizi, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità	242
Tabella 8.1: Scenari Incidentali Identificati nel Rapporto Preliminare di Sicurezza per la Fase NOF	254

LISTA DELLE FIGURE

Figura 2.a:	VPRG Venezia Porto Marghera – Stralcio della “Zonizzazione”	19
Figura 2.b:	PAT Comune di Venezia – Stralcio della “Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale”	21
Figura 2.c:	Zonizzazione Acustica del Comune di Venezia (Comune di Venezia – Sito Web)	22
Figura 2.d:	Aree Vincolate (D. Lgs 42/02)	24
Figura 2.e:	Vincoli Aeroportuali – Area Vincoli Navigazione Aerea Approvati ENAC – Aeroporto Marco Polo Venezia Tessera	25
Figura 2.f:	Perimetrazione del SIN di Venezia Porto Marghera	27
Figura 3.a:	Pali a Elica Rivestiti con Camicia	32
Figura 3.b:	Pali Rotopressati a Costipamento Laterale	33
Figura 3.c:	Ubicazione di Accosti Metaniere e Bettoline (Ormeggio Centrale e Ormeggio Est)	37
Figura 3.d:	Serbatoio di Stoccaggio (Sezione)	40
Figura 3.e:	Planimetria Scavo di Livellamento Area Nord Impianto	53
Figura 3.f:	Planimetria Scavo di Livellamento Area Sud Impianto	53
Figura 3.g:	Planimetria delle Aree di Scavo a Sezione Obbligata per l’Area Nord dell’Impianto	54
Figura 3.h:	Planimetria delle Aree di Scavo a Sezione Obbligata per l’Area Sud dell’Impianto	54
Figura 3.i:	Aree soggette a Pacchetto di Pavimentazione Viabilità e Aree di Passaggio / Sosta Automezzi Area a Sud	55
Figura 3.j:	Aree soggette a Pacchetto di Pavimentazione Viabilità e Aree di Passaggio / Sosta Automezzi Area a Nord	56
Figura 3.k:	Pacchetto di Pavimentazione Viabilità e Aree di Passaggio / Sosta Automezzi	56
Figura 3.l:	Planimetria Rete di Smaltimento Acque Meteoriche	57
Figura 3.m:	Dettaglio Tipologico Pozzetto	58
Figura 3.n:	Dettaglio Posa Tubazioni PEAD	58
Figura 3.o:	Pianta Fondazioni Serbatoio e Compressori	60
Figura 3.p:	Sezione Fondazioni Serbatoio	61
Figura 4.a:	Ubicazione Centraline Meteo ARPAV	85
Figura 4.b:	Mappa delle Precipitazioni Annue Medie (Isoiete) del Veneto – 1985-2009 (ARPAV, Sito Web)	87
Figura 4.c:	Mappa delle Temperature Medie Annue (Isoterme) del Veneto – 1985-2009 (ARPAV, Sito Web)	89
Figura 4.d:	Rose dei Venti, Stazioni di Venezia e Campagna Lupia, Periodo 2012-2016 (dati da ARPAV, Sito Web)	91
Figura 4.e:	Trend e Criticità degli Inquinanti Monitorati [10]	97
Figura 4.f:	Mappe delle Stazioni Fisse di Monitoraggio della Qualità dell’Aria del Comune di Venezia anno 2016 Error! Reference source not found. e Indicazione della Centralina Rilocabile della Campagna di Marghera 2013 [11]	98
Figura 4.g:	Ubicazione dei Siti di Monitoraggio Terminal Molo Sali [11]	101
Figura 4.h:	Ripartizione Percentuale delle Emissioni Annuali di PM _{2.5} nel Comune di Venezia – Fonte Progetto APICE 2010/2011 [12]	102
Figura 4.i:	Area Ex Italcementi – Andamento freaticometrico della Falda del Riporto (a Sinistra) e della Prima Falda (a Destra), Monitoraggio del Mese di Settembre 2017	106
Figura 4.j:	Area Ex Italcementi – Ubicazione dei Punti di Indagine di Suolo e Sottosuolo (Caratterizzazioni 2007 e 2011) [14]	110
Figura 4.k:	Area Ex Italcementi – Ubicazione dei Punti di Indagine di Suolo e Sottosuolo (Verifica Fondo Scavo e Pareti 2015) [17]	111
Figura 4.l:	Area Ex Italcementi – Ubicazione dei Punti di Indagine dell’Acqua di Falda (Monitoraggio Semestrale Settembre 2017) [15]	113

Figura 4.m:	Area DECAL – Ubicazione dei Punti di Indagine di Suolo e Sottosuolo (Caratterizzazione 2004/2005) [16]	116
Figura 4.n:	Area DECAL – Estensione dell’Area Sottoposta a Bonifica presso il Punto S32 [19]	118
Figura 4.o:	Uso del Suolo con indicazione dell’Area di Progetto	119
Figura 4.p:	Aree Sismogenetiche del Nord-Est Italia (da “The Database of Individual Seismogenetic Sources (DISS)” [21]	120
Figura 4.q:	Terremoti Storici dell’Italia Nord-Orientale (in arancio magnitudo M>5, in verde i Terremoti strumentali M<3)	121
Figura 4.r:	Classificazione Sismica dei Comuni del Territorio Provinciale di Venezia [22]	122
Figura 4.s:	Mappa delle Velocità delle Onde di Taglio nei Depositi Superficiali [22]	123
Figura 4.t:	Tempo Medio di Ritardo della Marea per le varie Località Lagunari rispetto al Bacino di S. Marco	128
Figura 4.u:	Livello Medio del Mare a Venezia dal 1872 al 2014 e Media Mobile su 11 anni	129
Figura 4.v:	Distribuzione Annuale delle Maree $\geq + 110$ cm registrate a Venezia dal 1872 al 2014	129
Figura 4.w:	Distribuzione Annuale delle Maree < -50 cm registrate a Venezia dal 1872 al 2014	130
Figura 4.x:	Percentuale di Portata di Flusso e di Reflusso in Laguna [24]	131
Figura 4.y:	Mappa dei Tempi di Residenza delle Acque in Laguna	132
Figura 4.z:	Indice LIMeco dei Corsi d’Acqua del Bacino Scolante della Laguna di Venezia [25]	134
Figura 4.aa:	Individuazione dei Corpi Idrici della Laguna di Venezia [24]	136
Figura 4.bb:	Conterminazione Lagunare operata dall’allora MAV e adottata con DM 3 Febbraio 1990	137
Figura 4.cc:	Schema della Terminologia Lagunare Proposta da Albani <i>et alii</i> (1984) [28]	138
Figura 4.dd:	Differenze Batimetrie 2002-1970 (Atlante della Laguna di Venezia, Sito web)	140
Figura 4.ee:	Distribuzione Granulometrica dei Sedimenti Superficiali della Laguna, Periodo 1997-1998 (Atlante della Laguna di Venezia, Sito web)	141
Figura 4.ff:	Mappa della Classificazione dei Sedimenti Superficiali Lagunari secondo il Protocollo Fanghi [30]	144
Figura 4.gg:	Localizzazione dei Ricettori Acustici	151
Figura 4.hh:	Estratto della Carta degli Habitat Natura 2000 presenti nell’Area di Analisi considerata nello Studio di Incidenza	158
Figura 4.ii:	Rete Autostradale Nord-Est Italia	165
Figura 4.jj:	Rete Autostradale a servizio del Porto di Venezia	166
Figura 4.kk:	Volumi di Traffico Giornaliero nell’Area del Porto di Venezia [35]	167
Figura 4.ll:	Andamento del Valore Aggiunto e dell’Occupazione dell’Economia del Mare 2013-2014 (Var. %)	170
Figura 4.mm:	Localizzazioni Attive negli Ambiti Turistici della Provincia di Venezia nei Servizi di Alloggio e Ristorazione (Valori Percentuali 2013-2014)	171
Figura 4.nn:	Presenze negli Ambiti Turistici per “Stagione” (2014. Valori assoluti in milioni. Variazioni % ‘14/’13)	172
Figura 4.oo:	Andamento del Numero delle Imprese dedite alla Pesca e all’Acquacoltura in Veneto (2007-2012) (Elaborazioni Osservatorio Socio-Economico della Pesca e dell’Acquacoltura – su dati Infocamere)	173
Figura 4.pp:	Aree Lagunari per la Coltivazione delle Vongole	174
Figura 4.qq:	La Pesca in Laguna di Venezia – Aree a Regolamentazione Particolare	175
Figura 5.a:	Schema Percorso Mezzi Terrestri	190
Figura 5.b:	Modello WRF (Anno 2016) – Rosa dei Venti	194
Figura 5.c:	Schematizzazione Tragitto Mezzi Navali (Base “Atlante della Laguna” – Servizio WMS)	196
Figura 5.d:	Mappa di Iso-concentrazione – Media Annuale di NO _x	200
Figura 5.e:	Mappa di Iso-concentrazione – 99.8° Percentile delle Concentrazioni di NO _x	201
Figura 5.f:	Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Massime Orarie di NO _x (21-09-2016)	202

Figura 5.g:	Mappa di Iso-concentrazione – 99.7° Percentile delle Concentrazioni di SO ₂	203
Figura 5.h:	Mappa di Iso-concentrazione – 99.2° Percentile delle Concentrazioni Giornaliere di SO ₂	204
Figura 5.i:	Mappa di Iso-concentrazione – 90.4° Percentile delle Concentrazioni Giornaliere di PM ₁₀	205
Figura 6.a:	Beni Culturali Archeologici e Architettonici (MiBACT – Vincoli in Rete)	248
Figura 6.b:	Abitato di Mestre con Porto Marghera sullo Sfondo [50]	249
Figura 6.c:	Vista verso Sud dell'Area di Interesse con Serbatoi DECAL sullo Sfondo	250
Figura 6.d:	Bracci di Carico lungo la Banchina DECAL in prossimità dell'Area di Interesse	250
Figura 6.e:	Vista verso Nord dell'Area di Interesse	251

LISTA DELLE FIGURE IN ALLEGATO

Figura 2.1	Inquadramento Territoriale su Ortofoto
Figura 2.2	Inquadramento Territoriale su Carta Tecnica Regionale
Figura 3.1	Aree Logistiche e Viabilità di Cantiere
Figura 3.2	Cronoprogramma delle Attività di Cantiere
Figura 3.3	Deposito Costiero - Layout delle Apparecchiature
Figura 4.1	Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000, Aree Ramsar e IBA
Figura 5.1	Matrice Causa-Condizione-Effetto
Figura 6.1	Modello Planovolumetrico
Figura 6.2	Fotoinserimento 1 (Deposito Costiero) – Vista dal Canale Industriale Sud
Figura 6.3	Fotoinserimento 2 (Deposito Costiero) – Vista da Via dell'Elettronica
Figura 6.4	Fotoinserimento 3 (Deposito Costiero) - Vista dalla strada di accesso
Figura 6.5	Fotoinserimento 4 (Silos pre-esistente) - Vista dalla strada di accesso

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

ARPAV	Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto
AS	Superficie di Avvicinamento
BAT	Best Available Technique
BOD	Biochemical Oxygen Demand
BOG	Boil Off Gas
BREF	BAT Reference Document
BUR	Bollettino Ufficiale Regionale
CARB	California Air Resource Board
CE	Comunità Europea
CEE	Comunità Economica Europea
CEQA	California Environmental Quality Act
COD	Chemical Oxygen Demand
CSC	Concentrazione Soglia di Contaminazione
CSS	Combustibile Solido Secondario
dB	Decibel
DCS	Distributed Control System (Sistema di Controllo Distribuito)
DG	Direzione Generale
DGR	Delibera di Giunta Regionale
DM	Decreto Ministeriale
DMA	Decreto Ministero Ambiente
DPR	Decreto del Presidente della Repubblica
EMPA	Laboratorio Federale di Prova dei Materiali ed Istituto Sperimentale
ENAC	Ente Nazionale Aviazione Civile
ESD	Emergency Shut-Down
ESE	Est-Sud-Est
EUAP	Elenco Ufficiale Aree Protette
FCV	Flow Control Valve
GN	Gas Naturale
GNL	Gas Naturale Liquefatto
GWP	Global Warming Potential
IBA	Important Bird Area (Area di Importanza per gli Uccelli)
INEMAR	Inventario Emissioni Aria
IPA	Idrocarburi Policiclici Aromatici
IPPC	Integrated Pollution Prevented Control
ISO	International Organization for Standardization
KO	Knock Out (in KO Drum)
LNG	Liquified Natural Gas (Gas Naturale Liquefatto)
Lp	sound pressure level (livello di pressione sonora)
Lw	sound power level (livello di potenza sonora)
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MAV	Magistrato alle Acque di Venezia
MDO	Marine Diesel Oil
MIBACT	Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo
MTD	Migliore Tecnica Disponibile

NE	Nord-Est
NIPTS	Noise Induced Permanent Threshold Shift
NOF	Nulla Osta di Fattibilità
NTA	Norme Tecniche di Attuazione
OHS	Superficie Orizzontale Esterna
PAI	Piano di Assetto Idrogeologico
PALAV	Piano d'Area della Laguna e dell'Area Veneziana
PAT	Piano di Assetto del Territorio
PEAD	Polietilene ad Alta Densità
PM₁₀	Particulate Matter (Polveri sottili con dimensione particelle <10 µm)
PRG	Piano Regolatore Generale
PSV	Pressure Safety Valve
PTS	Polveri Totali Sottili
RMLV	Rete Meteo-Mareografica della Laguna di Venezia
RPM	Rotation per Minutre (giri al minuto)
SE	Sud-Est
SIA	Studio di Impatto Ambientale
SIC	Sito di Interesse Comunitario
SIN	Sito di Interesse Nazionale
SINCA	Studio di Incidenza Ambientale
SIT	Sistema Informativo Territoriale
SO	Sud-Ovest
SP	Strada Provinciale
SRG	Snam Rete Gas
SS	Strada Statale
TCV	Temperature Control Valve
TTS	Temporary Threshold Shift
UdM/UM	Unità di Misura
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione
VE	Venezia (Provincia di)
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
WRAP	Western Regional Air Partnership
ZPS	Zona di Protezione Speciale
ZSC	Zona Speciale di Conservazione

1 INTRODUZIONE

La società Venice LNG intende realizzare all'interno dell'area portuale ed industriale di Marghera (VE) un deposito costiero di Gas Naturale Liquefatto (GNL).

Il progetto prevede la realizzazione degli interventi infrastrutturali e impiantistici necessari a consentire:

- ✓ l'attracco di navi gasiere per l'approvvigionamento del GNL al Deposito (di dimensioni massime analoghe a quelle della nave di progetto, avente capacità pari a 27,500 m³) e di bettoline per la successiva distribuzione;
- ✓ il trasferimento del prodotto liquido al sistema di stoccaggio, costituito da No. 1 serbatoio a pressione atmosferica di capacità pari a 32,000 m³;
- ✓ la distribuzione del prodotto attraverso operazioni di caricamento su bettoline ("terminal to ship") e camion ("terminal to truck");
- ✓ la distribuzione di prodotto attraverso il carico su ISO container criogenici;
- ✓ il reimbarco del GNL su nave.

Il progetto in esame ricade nella categoria "8. Stoccaggio di prodotti di gas di petrolio liquefatto e di gas naturale liquefatto con capacità complessiva superiore a 20.000 m³" dell'Allegato II alla Parte Seconda del D. Lgs 152/06, che comprende i progetti da assoggettare a VIA statale.

Il presente documento costituisce lo **Studio di Impatto Ambientale (SIA)** del progetto ed è stato predisposto in linea con le indicazioni della normativa nazionale vigente (Allegato VII del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.) ed è, pertanto, strutturato come segue:

- ✓ nel Capitolo 2 è riportata la presentazione dell'iniziativa, comprensiva della descrizione dell'ubicazione del progetto e delle sue finalità. Sono inoltre identificati i vincoli e le tutele presenti nell'area di progetto;
- ✓ al Capitolo 3 è presentata la descrizione delle caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e delle principali fasi di cantierizzazione previste durante la costruzione e ne sono quantificate le relative interazioni con l'ambiente. È inoltre riportata l'analisi delle alternative di progetto valutate, compresa l'opzione zero, ed è condotto il confronto tra le soluzioni tecniche prescelte e le migliori tecniche disponibili applicabili;
- ✓ il Capitolo 4 include la descrizione dello stato attuale dell'ambiente per le matrici ambientali potenzialmente interferite dalle attività di progetto, con definizione dell'area vasta di riferimento per le successive valutazioni di impatto;
- ✓ al Capitolo 5 è riportata la stima degli impatti ambientali sulle singole componenti e, ove necessario, sono identificate le misure necessarie alla loro mitigazione;
- ✓ il Capitolo 6 è relativo alla caratterizzazione ed alla stima degli impatti sui beni culturali e paesaggistici. Le considerazioni riportate in tale sezione rappresentano una sintesi della Relazione Paesaggistica sviluppata per il progetto e parte integrante della documentazione sottoposta a procedura VIA;
- ✓ nel Capitolo 7 sono riportate le disposizioni relative al monitoraggio del progetto e delle componenti ambientali potenzialmente impattate;
- ✓ il Capitolo 8, infine, è relativo alla valutazione e gestione dei rischi associati a eventi incidentali, attività di progetto e calamità naturali.

2 PRESENTAZIONE DELL'INIZIATIVA

2.1 PRESENTAZIONE DEL PROPONENTE

Venice LNG è una new company nata a fine 2017 dall'unione di due grandi aziende italiane, DECAL Spa (socia al 65%) e San Marco Gas Logistica e Servizi S.r.l. (socia al 35%) – dello stesso gruppo di San Marco Petroli – attive da oltre 50 anni nel settore dello stoccaggio e della distribuzione di prodotti petroliferi e petrolchimici.

Forti della propria esperienza e del proprio know how tecnologico, i soci di Venice LNG puntano oggi sul più importante combustibile alternativo al petrolio e ai suoi derivati, il GNL, che sarà la forma di energia più pulita e affidabile di qui ai prossimi decenni.

2.2 CRITERI LOCALIZZATIVI E INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO

L'area scelta per l'installazione del deposito ricade all'interno della zona industriale e portuale di Venezia-Marghera, nella macroisola Fusina: l'inquadramento localizzativo e cartografico della zona è riportato nelle Figure 2.1 e 2.2 in allegato.

Il sito è ubicato ad Est dell'esistente deposito oli di proprietà DECAL, a Sud del Canale Industriale Sud. La superficie disponibile è pari a circa 32,000 m². Inoltre, in considerazione della contiguità con il deposito oli, si prevede di installare parte delle apparecchiature all'interno di aree di proprietà DECAL (serbatoi acque antincendio/riuso, torcia e relativo ko-drum), per una superficie complessiva di circa 4,000 m².

L'area di progetto selezionata è già attualmente nella disponibilità di DECAL e consente, oltre di ottimizzare la disposizione delle zone di impianto, anche di utilizzare alcune utilities e strutture già attualmente a servizio del deposito oli (sistema azoto, sistema acqua industriale, banchina di accosto) o comunque presenti nelle immediate vicinanze del sito (rete elettrica, rete fognaria, sistema acqua potabile).

Ad Est del deposito GNL è ubicato lo stabilimento di Ecoprogetto Venezia, destinato alla trasformazione, attraverso 2 linee produttive, della frazione secca residua derivante dalla raccolta differenziata dei rifiuti urbani in CSS.

I centri abitati più prossimi al deposito sono Malcontenta, ubicato a circa 1.5 km, e Marghera, localizzato ad una distanza di circa 2.2 km. Tutte le opere a progetto ricadono nel territorio del Comune di Venezia, Municipalità di Marghera.

2.3 PRESENTAZIONE E FINALITÀ DEL PROGETTO

2.3.1 Descrizione Generale

Il terminale consentirà di scaricare navi gasiere di dimensioni massime analoghe a quelle della nave di progetto, avente capacità pari a 27,500 m³. Il GNL trasferito sarà stoccato all'interno di un serbatoio a pressione atmosferica del tipo a "contenimento totale" e successivamente inviato alle baie di carico e alla banchina di trasferimento mediante pompe.

All'atto della fase di scarico delle metaniere e del carico delle autocisterne e bettoline il GNL trasferito verrà contabilizzato attraverso una misura fiscale.

Dopo l'attracco della metaniera verranno avviate le procedure di scarico del GNL mediante la connessione di un braccio di carico per il GNL e un braccio di carico per il ritorno vapore. I bracci relativi alla discarica del GNL saranno posizionati nella struttura esistente attualmente destinata ad ospitare i bracci di scarico dei prodotti petroliferi destinati al deposito oli DECAL.

Il GNL scaricato verrà convogliato attraverso tubazioni (isolate termicamente, di tipo "pipe-in-pipe") al serbatoio di stoccaggio di capacità pari a 32,000 m³. Il serbatoio sarà equipaggiato con un sistema di pompe per il rilancio del GNL verso:

- ✓ le baie di carico autocisterne;
- ✓ la banchina per la carica delle bettoline.

Per evitare lo scarico in atmosfera i gas prodotti per evaporazione (BOG), saranno inviati ad un sistema di gestione BOG costituito da No. 3 compressori.

Il servizio di emergenza sarà assicurato da 2 generatori diesel di potenza pari a 1 MW.

È previsto l'allaccio dell'impianto alla rete elettrica in Media Tensione, tramite spostamento e potenziamento del punto di consegna esistente. La stazione di MT sarà posizionata a Nord di Via della Geologia, in corrispondenza al limite di batteria dell'impianto.

Il rifornimento di acqua industriale avverrà mediante fornitura dal vicino deposito oli di proprietà DECAL.

Il rifornimento di acqua potabile avverrà mediante allaccio al pubblico acquedotto in Via della Geologia, tramite il ripristino di un'utenza già esistente.

Le acque di prima pioggia saranno convogliate a unità di trattamento e successivamente convogliate a impianto di trattamento Veritas.

Le acque di seconda pioggia, che scorreranno su superfici non soggette a contaminazione, verranno convogliate all'esistente scarico nel Canale Industriale Sud o alternativamente a serbatoio di stoccaggio per successivo riuso.

Nell'area di impianto saranno ubicati gli edifici necessari alla gestione, al controllo e alla manutenzione dell'attività del terminale. L'impianto sarà dotato di sistemi di sicurezza, di sorveglianza con telecamere a circuito chiuso e di un'adeguata recinzione antintrusione.

Il deposito costiero sarà concettualmente suddiviso nelle aree funzionali di seguito elencate:

- ✓ area di impianto, a sua volta suddivisa nelle seguenti principali zone:
 - area di accosto e trasferimento del GNL, che comprende le infrastrutture e i dispositivi per l'ormeggio di metaniere e bettoline e tutti i dispositivi e le apparecchiature necessarie per il corretto trasferimento e la misurazione del GNL e del Boil Off Gas (BOG), o vapore/gas di ritorno, durante lo scarico delle metaniere ed il carico delle bettoline;
 - area di deposito del GNL, che comprende il serbatoio di stoccaggio e tutti i dispositivi accessori ed ausiliari necessari alla sua corretta gestione, nonché la sala controllo per la supervisione e la gestione dell'impianto;
 - area di carico delle autocisterne, che comprende le baie di carico, i sistemi di misurazione e tutti i sistemi ausiliari per il corretto funzionamento e gestione;
 - area di gestione del BOG, che comprende 3 compressori necessari all'invio del BOG alla rete di trasporto.
- ✓ area della torcia, localizzata all'interno del deposito oli esistente in adiacenza all'area di impianto del deposito costiero e costituita da una torcia di emergenza di altezza pari a 45 m e dal KO drum a suo servizio;
- ✓ area dei serbatoi antincendio/riuso, localizzata nella zona Nord del deposito oli esistente e costituita da 4 serbatoi di capacità pari a 2,500 m³.

La descrizione dettagliata delle opere in progetto è riportata nel successivo Capitolo 3.

2.3.2 Finalità e Benefici

La realizzazione del deposito rappresenta una grande opportunità di sviluppo per Porto Marghera in ragione dell'entità dell'investimento complessivo, ma soprattutto in termini di indotto locale, provinciale e regionale. Il mercato del GNL è, infatti, in forte espansione e studi recenti stimano per il 2040 che gli scambi a livello mondiale saranno circa tre volte superiori a quelli attuali.

Il deposito favorirà l'uso di GNL come combustibile per veicoli pesanti e marini poiché sfrutta una posizione strategica accessibile sia alle rotte marittime sia a quelle terrestri. Ciò è pienamente in linea con quanto stabilito dalla Commissione Europea con la cosiddetta "Direttiva DAFI", che prevede che entro la fine del 2025 sia disponibile una rete di rifornimento GNL per le navi e per i veicoli pesanti lungo la rete centrale TEN-T. Il Porto di Venezia è uno dei porti italiani della rete TEN-T ed è quindi strategico per la realizzazione di impianti di stoccaggio GNL su piccola scala (small scale LNG).

La maggiore diffusione di GNL per alimentare le navi e i mezzi stradali è prevista a livello comunitario in ragione dei significativi benefici ambientali che derivano dal suo utilizzo, poiché, rispetto ai carburanti tradizionali, questo combustibile è in grado di diminuire sensibilmente le emissioni di polveri e zolfo in atmosfera, e allo stesso tempo ridurre l'impatto dei trasporti sul clima.

Il progetto del deposito Venice LNG rientra tra le proposte progettuali previste nell'ambito dell'iniziativa GAINN_IT, promossa dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, in attuazione di quanto prescritto dal Decreto Legislativo 16 dicembre 2016, n. 257, che recepisce la DAFI e approva il Quadro Strategico Nazionale.

GAINN_IT è il contenitore dei progetti co-finanziati dalla Commissione Europea nell'ambito della programmazione CEF (Connecting Europe Facility) e ha l'obiettivo di concepire, definire, testare, validare e implementare, nel periodo 2015-2030, la rete per lo stoccaggio, la distribuzione e l'utilizzo di carburanti alternativi, con particolare riferimento alla diffusione del GNL: nello specifico, il deposito Venice LNG, insieme con il progetto per un deposito stoccaggio costiero di 9.300m³ nel porto di Livorno, è parte dell'azione GAINN4SEA (GAINN for South Europe maritime LNG rollout) presentata nell'ambito del programma di finanziamento 2017 CEF Transport Blending MAP General. Alla fine del 2017, i progetti sono stati dichiarati cofinanziabili.

2.3.3 Vantaggi Ambientali del GNL

Il GNL è una miscela di idrocarburi costituita prevalentemente da metano (variabile tra l'85 e il 96% in volume) e in misura minore da altri componenti quali l'etano, il propano e il butano, che deriva dal gas naturale una volta sottoposto a trattamenti di purificazione e liquefazione.

Essendo una miscela complessa di idrocarburi, il gas naturale viene inizialmente purificato dai gas acidi (CO₂ e H₂S) e dagli idrocarburi pesanti, nonché da una buona parte di etano, propano e butani così come da H₂O, Hg e zolfo. Tale trattamento viene effettuato per ragioni tecniche, al fine di evitare fenomeni di corrosione, solidificazione durante il raffreddamento, ecc.. Il gas naturale purificato viene quindi liquefatto a pressione atmosferica mediante raffreddamento fino a circa -160°C. Il GNL prodotto, occupando un volume di circa 600 volte inferiore rispetto alla condizione gassosa di partenza, può essere così più agevolmente stoccato e trasportato.

Il gas naturale derivante dalla successiva rigassificazione del GNL presenta pertanto un minore grado di impurità rispetto al gas naturale di partenza, risultando in particolare una sostanza incolore, inodore, non tossica e non corrosiva.

Il GNL si presenta dunque come un combustibile "pulito", che non contiene zolfo, la cui semplicità molecolare consente una combustione con ridottissimi residui solidi. L'impiego di GNL, infatti, consentirebbe l'annullamento della SO_x prodotta e la drastica riduzione di NO_x (circa il 50%), una moderata riduzione della CO₂ ed un elevatissimo contenimento del particolato (fino al 90%).

La sostituzione del GNL ai combustibili fossili tradizionali consentirebbe, quindi, di ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera nell'ottica del principio di decarbonizzazione definito a livello comunitario e internazionale.

2.4 TUTELE E VINCOLI PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO

Nel presente paragrafo sono identificati i vincoli e le tutele che insistono sul sito di localizzazione delle opere e ne è riportata l'analisi di coerenza rispetto alle caratteristiche del progetto.

L'analisi è stata condotta con riferimento ai diversi strumenti di programmazione che forniscono a vario titolo indicazioni di interesse per l'area in esame. Nel dettaglio, per quanto riguarda i seguenti argomenti e/o strumenti di pianificazione non risultano essere presenti vincoli o tutele con riferimento alle aree di progetto:

- ✓ Siti della Rete Natura 2000, IBA, Parchi, EUAP: l'area di localizzazione del progetto non interessa direttamente nessuna di tali aree naturali protette/vincolate. La caratterizzazione di tali aree è sintetizzata al successivo Paragrafo 4.7. Si evidenzia inoltre che è stato predisposto uno Studio di Incidenza per la valutazione delle potenziali incidenze sui siti Natura 2000 più prossimi all'area di progetto;
- ✓ Proposta di aggiornamento del piano per il recupero morfologico ed ambientale della Laguna di Venezia: tale proposta di Piano riporta esclusivamente obiettivi generali focalizzati al mantenimento e al ripristino delle condizioni naturali della laguna con particolare riferimento alle zone di transizione e/o nelle zone soggette a erosione o (viceversa) a erosione;
- ✓ Le Leggi Speciali per Venezia che definiscono competenze ed obiettivi generali per la salvaguardia della Laguna di Venezia, senza indicazioni di dettaglio relative all'area in esame;
- ✓ Piano Regolatore Portuale di Venezia Porto Marghera, che fornisce previsioni sulle destinazioni delle aree portuali. L'intervento a progetto risulta coerente con la zonizzazione di Piano in quanto esso rientra nella II Zona Industriale detta di Malcontenta - Fusina, di ampliamento della I Zona e formatasi tra il 1952 e il 1963.

In tale “subzona di espansione e completamento” le NTA prevedono, tra l’altro, il mantenimento e/o l’insediamento di attività portuali/industriali (Art. 8.5.2);

- ✓ Delibera di Giunta Comunale No. 707 del 20.12.2013 relativa alla Delimitazione del Centro Urbano: l’area di progetto risulta esterna a tale Delimitazione;
- ✓ Delibera di Giunta Comunale No. 115 del 28.03.2013 di Delimitazione del Centro Abitato: l’area di progetto risulta esterna a tale Delimitazione.
- ✓ Vincoli Militari: la carta “Zone Normalmente Impiegate per le Esercitazioni Navali e di Tiro e Zone dello Spazio Aereo Soggette a Restrizioni” pubblicata dall’Istituto Idrografico della Marina, 2° edizione Giugno 2014” mostra che le aree soggette a vincoli militari aree sono tutte limitate a Sud del Delta del Po e quindi a significativa distanza dalla aree di interesse per il progetto;
- ✓ Vincolo Idrogeologico: le aree di progetto risultano esterne alle zone su cui è posto il vincolo idrogeologico-forestale di cui all’Art. 5 delle Norme Tecniche del Piano di Assetto del Territorio del Comune di Venezia;
- ✓ Rischio Idraulico: l’area di interesse per il progetto rientra nell’ambito del Bacino Idrografico Scolante nella Laguna di Venezia. Dalla cartografia del PAI di tale bacino risulta che l’area torcia rientra nell’ambito di un’area P1 a pericolosità moderata. Per tale area le NTA del PAI (Art. 13) indicano che: *“spetta agli strumenti urbanistici comunali e provinciali ed ai piani di settore regionali prevedere e disciplinare, nel rispetto dei criteri e indicazioni generali del presente Piano, l’uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d’uso, la realizzazione di nuovi impianti e infrastrutture, gli interventi sul patrimonio edilizio esistente”*. Si evidenzia in tal senso che:
 - nell’ambito della Carta “Specifiche sul Tema del Rischio Idrogeologico” che fa parte della documentazione relativa alla Compatibilità PAT/PRG del Comune di Venezia approvata con Delibera C.C. No. 98 del 5.12.2014, nell’area di interesse per il progetto non sono individuate aree a dissesto idrogeologico o esondabili,
 - l’analisi di coerenza con gli strumenti urbanistici comunali, riportata nel seguito del presente paragrafo, non ha evidenziato vincoli ostativi alla realizzazione dell’impianto;
- ✓ Piani della Regione Veneto relativi alla Tutela della Qualità dell’Aria:
 - Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell’Atmosfera: fornisce linee programmatiche e suddivide il territorio in diverse zone sulla base della concentrazione di inquinanti e non pone vincoli o tutele di dettaglio relativamente all’area di progetto,
 - Piano progressivo di rientro relativo alle Polveri PM₁₀: fornisce indicazioni in merito alle azioni che la Regione Veneto deve intraprendere per la riduzione delle emissioni di PM₁₀, senza identificare vincoli o tutele di dettaglio sull’area di progetto;
- ✓ Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto: nell’ambito delle NTA il Piano individua le aree sensibili presenti sul territorio regionale che devono essere soggette a specifica tutela: tra queste aree è compresa quella della “Laguna di Venezia e dei corpi idrici del bacino scolante ad essa afferente” all’interno della quale rientrano gli interventi a progetto. La normativa di Piano pone limiti specifici per determinate tipologie di scarichi, ad esempio per lo scarico diretto di acque reflue urbane nelle aree sensibili. Per quanto riguarda la tipologia di scarichi relativi all’intervento a progetto (acque sanitarie ed acque meteoriche) le Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque non prescrivono limiti specifici ma fanno riferimento alla normativa nazionale ed in particolare alle tabelle dell’Allegato 5 alla parte terza del D.Lgs 152/2006;

Per quanto riguarda invece i seguenti argomenti e/o strumenti di pianificazione, nei successivi paragrafi sono identificati i vincoli/tutele stabiliti per le aree di progetto e ne è riportata la relativa analisi coerenza:

- ✓ Piano di Area della Laguna e dell’Area Veneziana;
- ✓ Variante PRG di Venezia (Porto Marghera);
- ✓ Piano di Assetto del Territorio del Comune di Venezia (PAT);
- ✓ Piano di Classificazione Acustica del Comune di Venezia;
- ✓ Vincoli D.Lgs 42/04;
- ✓ Vincoli Aeroportuali;
- ✓ Vincolo Sismico;
- ✓ Sito di Interesse Nazionale di Marghera.

2.4.1 Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana

Il "Piano d'Area della Laguna e dell'Area Veneziana" (PALAV) è stato adottato il 23 Dicembre 1991 ed approvato con Provvedimento del Consiglio Regionale No. 70 del 9 Novembre 1995.

Il Piano indica nell'ambito delle sue direttive quella di promuovere *"il consolidamento o le trasformazioni così come l'insediamento di nuove attività in grado di utilizzare i fattori di localizzazione specifici di Porto Marghera con particolare riferimento alle disponibilità portuali"*. Inoltre sempre in accordo a tale piano nell'area di Porto Marghera *"è consentita la realizzazione di infrastrutture inerenti ai processi produttivi"*;

Di seguito si riportano le indicazioni sui vincoli emersi dal Piano di Area della Laguna e dell'Area Veneziana (PALAV), con riferimento proprio alla zona industriale di interesse regionale nella quale ricade l'area di interesse per il progetto, secondo quanto indicato dall'Art. 41 delle NTA del Piano.

Nel dettaglio, si evidenzia che in tale area è consentita la realizzazione di impianti produttivi e tecnologici, di opere edilizie e di infrastrutture inerenti ai processi produttivi nonché di manufatti destinati ad ogni altra funzione aziendale, quali edifici amministrativi, laboratori di prove, studi e ricerca, posti di sorveglianza e controllo, mense aziendali, posti di ristoro, ambulatori e simili. Il comune, in sede di attuazione delle direttive di cui al presente articolo, può inoltre prevedere ogni altro tipo di attrezzatura funzionale all'insediamento di nuove attività ed all'introduzione di settori nuovi di produzione e ricerca. Non sono ammessi edifici destinati a residenza, salvo quelli strettamente necessari per l'alloggio del personale di custodia delle aziende insediate.

La realizzazione delle opere a progetto risulta pertanto pienamente coerente con le previsioni del PALAV.

2.4.2 Variante PRG Venezia (Porto Marghera)

La Variante al Piano Regolatore Generale di Porto Marghera è stata adottata con Deliberazione consiliare No. 258 in data 27 e 28 Novembre 1995 e successivamente approvata con Delibera della Giunta Regionale Veneto No. 350 del 9 Febbraio 1999. Tale Variante è stata quindi confermata dalla "Variante al PRG per la Terraferma", approvata con Decreto di Giunta Regionale Veneto No. 3905 del 3 Dicembre 2004 e con Decreto di Giunta Regionale Veneto No. 2141 del 29 Luglio 2008.

Dall'analisi della zonizzazione risulta evidente che Porto Marghera è ancora fortemente orientata alle funzioni portuali ed industriali. Le aree di intervento, in particolare, ricadono (si veda la seguente figura):

- ✓ in Zona D1.1a – Industriale Portuale di Completamento (area di impianto, area torcia, area serbatoi antincendio/riuso) ;
- ✓ in Zona F esistente – Impianto Tecnologico , definita in particolare come Impianti Speciali F8 (area di impianto).

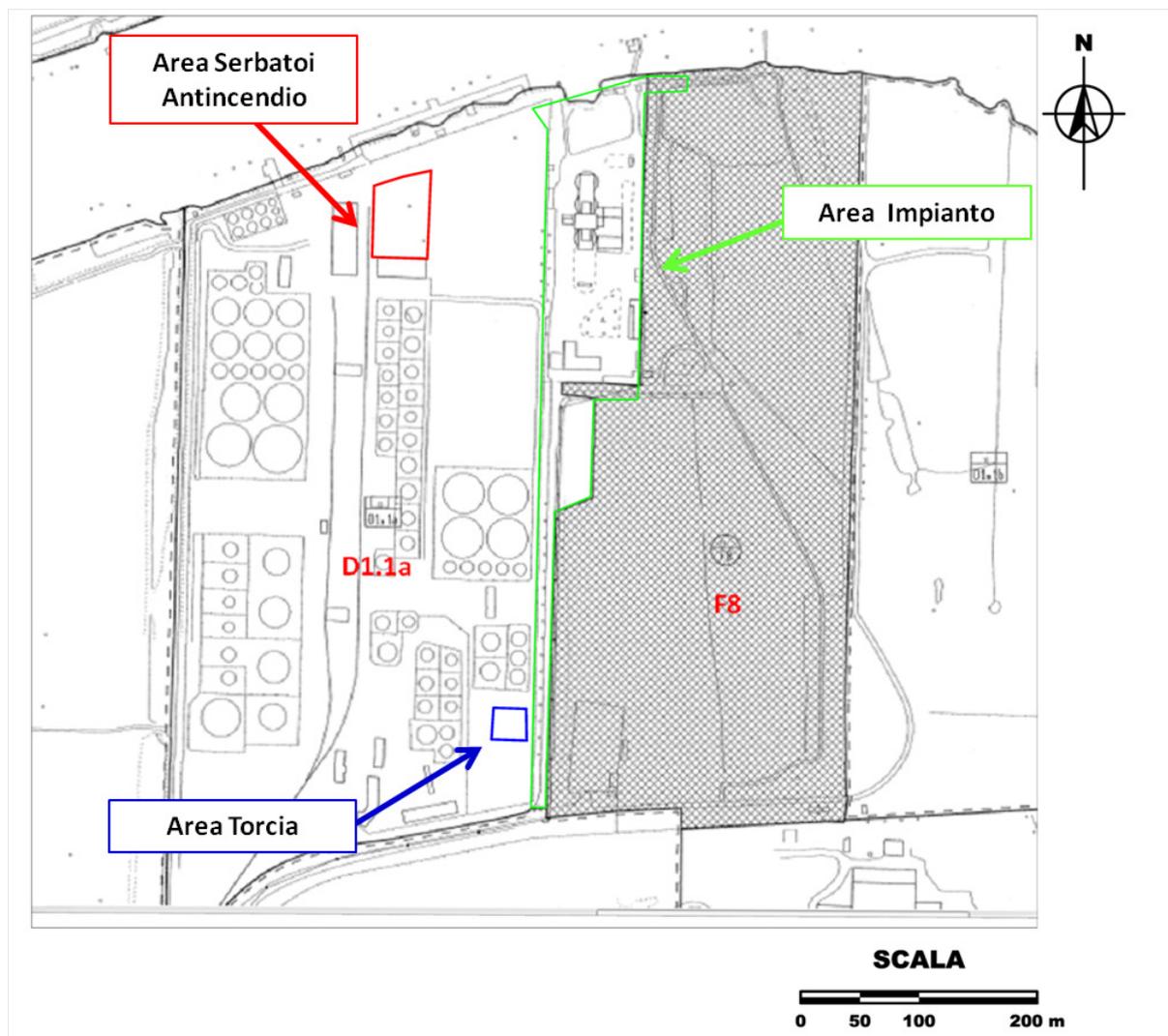


Figura 2.a: VPRG Venezia Porto Marghera – Stralcio della “Zonizzazione”

Nel seguito si riportano le principali destinazioni d'uso individuate nell'ambito delle NTA del Piano per le suddette zone interessate.

Per quanto riguarda la Zona D1.1a, l'Art. 25 delle NTA indica quali destinazioni principali, le seguenti destinazioni produttive:

- ✓ industriale e industriale-portuale;
- ✓ industriale di produzione e di distribuzione dell'energia;
- ✓ industriale per interscambio modale e per movimentazione delle merci con trattamento e/o manipolazione delle merci stesse e - quindi - con esclusione dell'insediamento di attività limitate al mero deposito, tra diverse fasi di trasporto, di merci già pronte per la commercializzazione;
- ✓ artigianale produttivo;

e tra le destinazioni compatibili indica gli impianti tecnologici (tra i quali quelli di distribuzione dell'energia).

Gli strumenti urbanistici attuativi (obbligatori per gli ambiti territoriali all'uopo perimetrati o facoltativi, su iniziativa pubblica o privata) devono rispettare i seguenti indici: Ut (Utilizzazione Territoriale) = 1,5 mq/mq ovvero pari all'Ut

esistente alla data di adozione della variante del PRG per Porto Marghera, se quest'ultimo risulti superiore a 1,5 mq/mq; Hmax= 30 m; Dc= 0 m o 5 m; Ds= 10 m.

Il limite di altezza fissato in 30 m può essere superato qualora si tratti di impianti tecnici e vi siano motivate esigenze impiantistiche non altrimenti risolvibili.

Nel caso del progetto in esame, il limite di altezza sopra citato risulta superato con riferimento al serbatoio GNL (32 m) ed alla torcia di emergenza (45 m) per i seguenti motivi di natura tecnica:

- ✓ per quanto riguarda il serbatoio GNL, la misura dell'elevazione della struttura è legata alle necessarie proporzioni costruttive da rispettare rispetto al diametro esterno (47 m). Si evidenzia che il layout definitivo del serbatoio sarà definito nelle successive fasi progettuali.
- ✓ relativamente alla torcia, l'altezza di 45 m risulta la misura utile a garantire livelli di irraggiamento inferiori a quelli limite sia nell'area sterile sia presso le aree operative circostanti (in particolare a terra e/o presso i serbatoi oli più prossimi);
- ✓ la verifica del rispetto dei restanti indici urbanistici sarà condotta nelle successive fasi di progettazione.

Per quanto riguarda la Zona F, gli interventi e le destinazioni d'uso sono quelli riportati nell'Art. 46 delle NTA del VPRG della terraferma in cui è riportato quanto nel seguito:

- ✓ comma 1: Tali zone sono destinate alla realizzazione di attrezzature e di impianti speciali di interesse generale come specificati nelle tavole 13.1 (Impianti Tecnologici – F8 - per quanto riguarda l'area di interesse per il progetto);
- ✓ comma 4, Qualora gli interventi edilizi di cui al 1° comma del presente articolo, non siano attuati direttamente dagli enti pubblici preposti alla realizzazione degli impianti speciali, o da soggetti concessionari ovvero convenzionati per la realizzazione e gestione degli stessi, questi potranno essere attuati da enti a partecipazione mista o privati, a condizione che vengano rispettati i seguenti indici e prescrizioni:
 - Ut (Utilizzazione Territoriale): 0,5 mq/mq
 - Dc (Costruzioni dal Confine): 5 ml..

Si evidenzia che per quanto riguarda il progetto del Deposito Costiero, l'area ricadente in zona F risulta del tutto residuale rispetto all'intero ingombro planimetrico delle opere.

2.4.3 Piano di Assetto del Territorio del Comune di Venezia

Il Piano di Assetto del Territorio (PAT) del Comune di Venezia è stato adottato con Delibera di Consiglio Comunale No. 5 del 30-31 Gennaio 2012 ed approvato con Delibera di Giunta Provinciale No. 128 del 10 Ottobre 2014.

Il PAT, costituisce un Piano struttura, ovvero un documento di programmazione che delinea le scelte strategiche di assetto territoriale e gli obiettivi di sviluppo per il governo dell'intero territorio comunale.

Lo strumento urbanistico attuativo del PAT è costituito dal Piano degli Interventi, che in coerenza con il PAT stesso individua gli interventi di organizzazione e di trasformazione del territorio. Il Piano di Assetto del Territorio conferma il mantenimento della vocazione portuale industriale di Porto Marghera, la quale può giocare un ruolo di primaria importanza, prevedendo tra l'altro per tale Ambito *"il consolidamento e il rafforzamento delle funzioni portuali"*.

Nella seguente figura si riporta uno stralcio della Tavola 1 (Foglio 4) "Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale" del PAT.

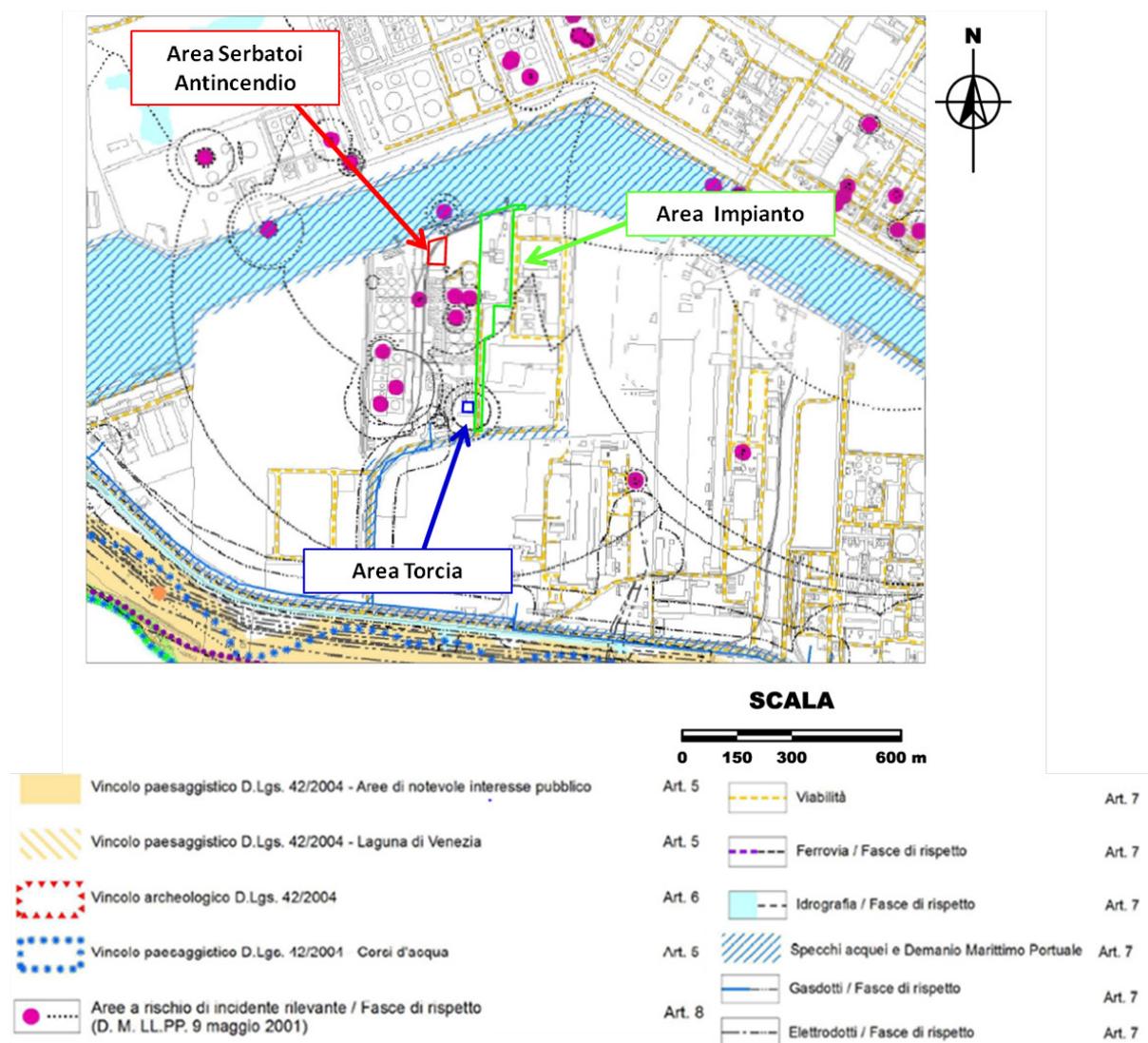


Figura 2.b: PAT Comune di Venezia – Stralcio della “Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale”

Dall’analisi della figura è possibile rilevare che:

- ✓ l’area di impianto rientra per alcuni metri nell’ambito dell’area Demaniale Portuale oltre che nell’ambito della fascia demaniale di 10 m dal ciglio di sponda;
- ✓ per quanto riguarda la Fascia di rispetto degli elettrodotti individuata ai sensi del D.P.C.M. dell’8 Luglio 2003: come mostrato nella Figura sopra riportata relativa al Piano di Assetto del Territorio del Comune di Venezia “Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale, le aree di progetto non interessano tale fascia di rispetto;
- ✓ le aree di progetto rientrano in parte all’interno delle fasce di rispetto di aree a rischio di incidente rilevante (RIR). Secondo l’Art. 8 delle NTA del PAT “agli ambiti assoggettati a Rischio di Incidente Rilevante indicati in Tavola 1 si applicano i relativi limiti all’edificazione. Il P.I. stabilisce la gradazione delle modalità di utilizzazione dei suoli e degli interventi da mettere in atto tenuto conto delle valutazioni dei possibili scenari incidentali e, in particolare, di alcuni criteri quali:
 - difficoltà di evacuare soggetti deboli e bisognosi;
 - difficoltà di evacuare i soggetti residenti in edifici pluripiano (più di cinque) e grandi aggregazioni in luoghi pubblici;

- minore difficoltà di evacuare soggetti residenti in edifici bassi o isolati;
- minore vulnerabilità di attività caratterizzate da bassa permanenza temporale di persone;
- generale maggiore vulnerabilità delle attività all'aperto rispetto a quelle al chiuso.

Rispetto all'articolo delle NTA sopra citato si evidenzia che vista la tipologia di progetto, sarà presentata alle autorità competenti la documentazione necessaria ad ottenere il Nulla Osta di Fattibilità del Deposito Costiero. In tale documentazione sono contenute le informazioni relative agli accorgimenti progettuali ed alle azioni che verranno messe in atto per la prevenzione degli incidenti rilevanti.

Per quanto riguarda gli aspetti urbanistici, l'area di interesse per il progetto rientra secondo le indicazioni del PAT nell'ambito di "Aree di urbanizzazione consolidata" che in accordo con quanto riportato nell'Art. 26 delle NTA "sono le aree - in cui di norma il P.I. prevede l'attuazione tramite interventi diretti - che oltre ai centri di antica formazione, ricomprendono quelle parti di territorio già sufficientemente dotate di opere di urbanizzazione, o per cui si prevede la realizzazione di tali opere anche in attuazione di strumenti approvati alla data di adozione del PAT" [...] Per le aree di urbanizzazione consolidata il previgente PRG e i conseguenti strumenti attuativi approvati nonché le relative varianti si ritengono coerenti con il PAT e possono pertanto assumere valore di P.I. contestualmente all'approvazione del P.A.T. stesso per quanto attiene all'edificazione privata"

Dal momento che la destinazione urbanistica dell'area di interesse per il progetto risulta coerente con il PAT, tale destinazione diventa P.I. mantenendo la propria efficacia.

2.4.4 Piano di Classificazione Acustica del Comune di Venezia

Il Comune di Venezia risulta dotato di un Piano di Classificazione Acustica (si veda la seguente figura), approvato con delibera del Consiglio Comunale No. 39 del 10/02/2005 a cui è seguita una modifica per l'Isola di Murano approvata con delibera di Consiglio Comunale No. 119 del 24/07/2006.

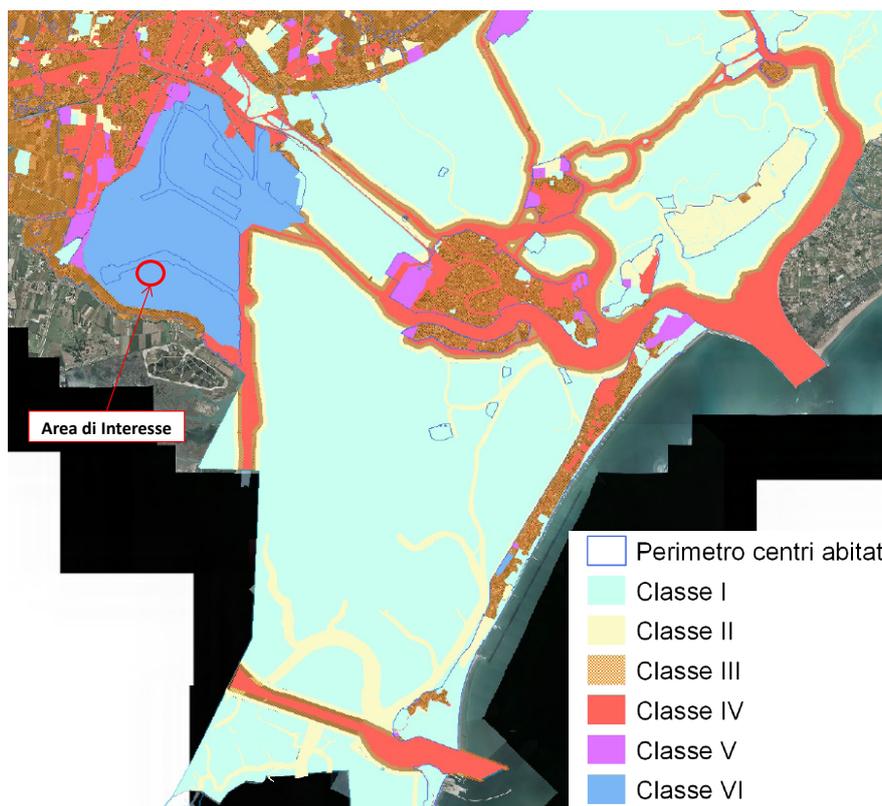


Figura 2.c: Zonizzazione Acustica del Comune di Venezia (Comune di Venezia – Sito Web)

Dall'esame della Figura si evince che l'intera area di Porto Marghera, al cui interno ricade il sito di localizzazione dell'impianto, risulta compresa in Classe VI (aree esclusivamente industriali). Come illustrato al successivo Paragrafo 4.6, cui si rimanda per dettagli, in tale classe non è applicabile il limite differenziale mentre sono vigenti i seguenti limiti acustici:

- ✓ limite di emissione sia diurno, sia notturno pari a 65 dB(A);
- ✓ limite di immissione sia diurno, sia notturno pari a 70 dB(A).

La valutazione dell'impatto acustico relativo alle fasi di costruzione ed esercizio delle opere a progetto è riportata al Paragrafo 5.6.3, cui si rimanda.

2.4.5 Vincoli D.Lgs 42/02

L'individuazione dei vincoli paesaggistici che insistono sull'area di interesse è stata condotta con riferimento al materiale pubblicato sul sito web del Sistema Informativo Territoriale del Comune di Venezia.

Come evidenziato nella figura riportata di seguito è possibile rilevare che l'area dei serbatoi antincendio/riuso e la quasi totalità dell'area di impianto ricadono all'interno della fascia di 300 m di vincolo paesaggistico di cui all'Art. 142, comma 1, lettera a) del D. Lgs 42/04 e s.m.i. In particolare, tale fascia di vincolo include i 300 m dal limite della linea di Conterminazione Lagunare adottata con DM 9 Febbraio 1990, come confermato dalla nota della Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici del Veneto del 27 Novembre 2012 (Prot. No. 21802) e dalla Nota del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Ufficio Legislativo, del 16 Maggio 2013 (Prot. No. 4641 del 20 Maggio 2013).

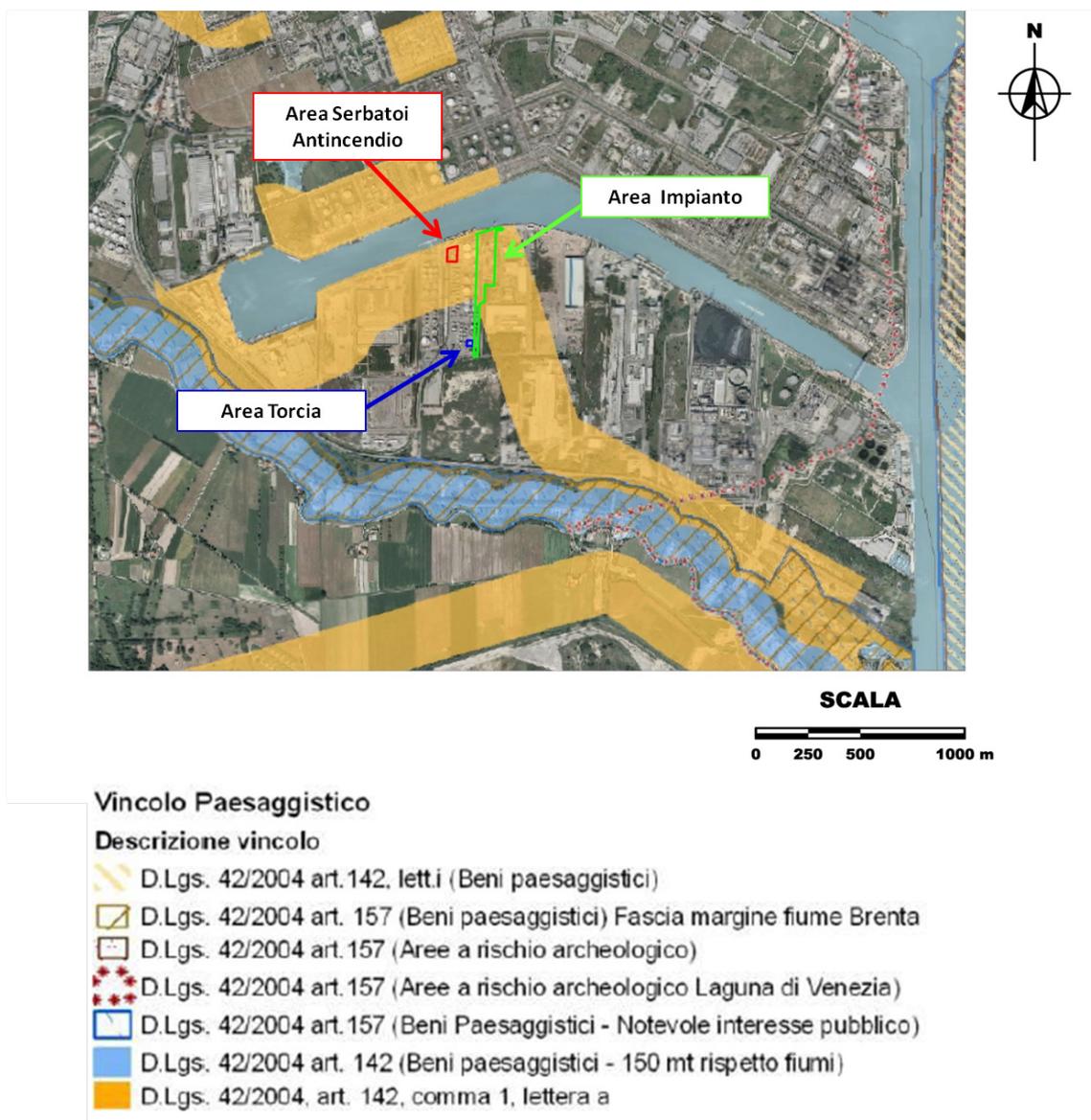


Figura 2.d: Aree Vincolate (D. Lgs 42/02)

Inoltre si segnalano in prossimità delle aree di interesse per il progetto:

- ✓ le aree di rispetto definite dalla presenza del Naviglio del Brenta (distanza minima pari a circa 700 m a Sud):
 - D.Lgs. 42/2004 art. 157 (Beni paesaggistici) Fascia margine fiume Brenta;
 - D.Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1, lett. c (Beni Paesaggistici – 150 m rispetto fiumi);
 - D.Lgs 42/2004 art. 157 (Beni paesaggistici – Notevole interesse pubblico);
- ✓ le aree a rischio archeologico Laguna di Venezia (distanza minima pari a circa 900 m km a Sud-Sud-Est): D.Lgs. 42/2004 art.157;
- ✓ le zone umide della Laguna di Venezia (distanza minima pari a circa 1.5 km ad Est): individuate ai sensi dell'art.142, lett.i (Beni paesaggistici).

2.4.6 Vincoli Aeroportuali

In prossimità dell'area di intervento è presente l'Aeroporto Marco Polo Venezia Tessera (circa 10 km a Nord-Est).

Nella seguente figura è riportato uno stralcio, relativo all'area di interesse per il progetto, della cartografia delle zone sottoposte a vincolo da ENAC per l'aeroporto Tessera. Dall'immagine è possibile rilevare che tutte le aree di intervento risultano all'interno della superficie Orizzontale Esterna (OHS). Inoltre, l'area della torcia e una parte minima dell'area di impianto rientrano nell'ambito della superficie di avvicinamento AS.

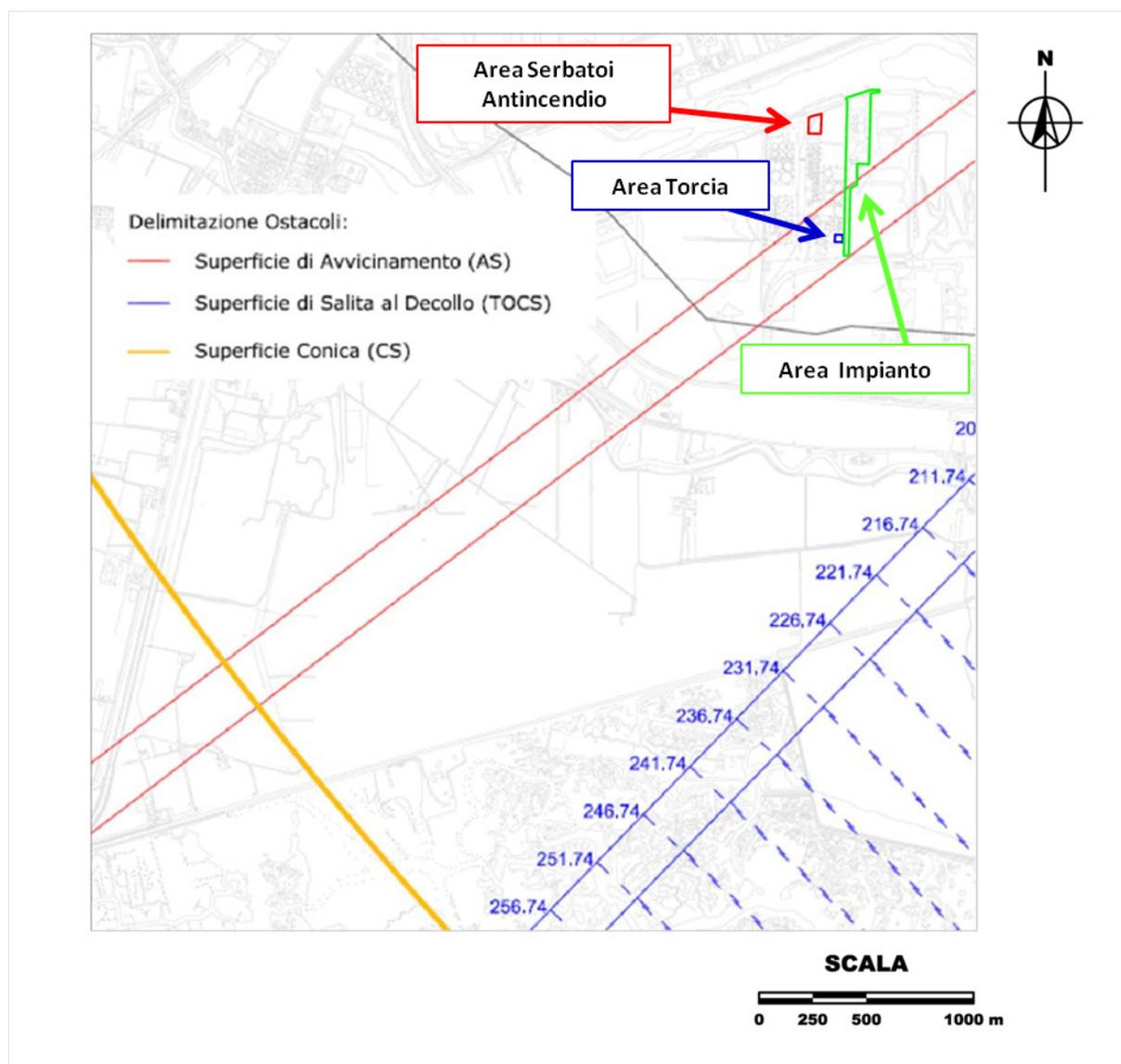


Figura 2.e: Vincoli Aeroportuali – Area Vincoli Navigazione Aerea Approvati ENAC – Aeroporto Marco Polo Venezia Tessera

Dall'analisi della mappa di vincolo e sulla base di quanto riportato nell'ambito della Relazione Illustrativa delle Mappe di Vincolo sulle Limitazioni relative agli Ostacoli ed ai Pericoli per la Navigazione aerea per l'aeroporto Venezia Tessera è possibile rilevare che :

- ✓ per quanto riguarda la superficie Orizzontale Esterna (OHS) il vincolo relativo alla quota di edificabilità è pari a 146.65 m s.l.m.;

- ✓ con riferimento alla superficie di avvicinamento AS, essa pone limitazioni specifiche solo in relazione all'ubicazione di impianti eolici, costituendo per essi una zona di incompatibilità assoluta.

L'altezza massima raggiunta dalle strutture a progetto è quella della torcia, per una misura pari a 45 m e pertanto ben inferiore al limite stabilito per la superficie Orizzontale Esterna (OHS) : per tale motivo, le opere previste non risultano in contrasto con la vincolistica aeroportuale che insiste sul sito di progetto.

2.4.7 Vincolo Sismico

Dalla classificazione sismica del territorio italiano aggiornata a Marzo 2015 (Protezione Civile, Sito Web) la zona interessata dal progetto risulta essere in Zona 4.

L'atto di recepimento, da parte della Regione Veneto, dell'Ordinanza PCM No. 3274 del 20 Marzo 2003 è avvenuto con D.C.R. No. 67 del 3 Dicembre 2003.

Nell'Allegato II di tale decreto il Punto 10 della sezione "Procedura Ordinaria" riporta *"(omissis) per i comuni del Veneto ricadenti in Zona 4, non vi è obbligo di progettazione antisismica, salvo che per gli edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità, durante gli eventi sismici, assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile nonché per gli edifici e le opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso"*.

Con riferimento alle opere oggetto del presente Studio si segnala che la progettazione delle opere civili è stata condotta con riferimento a normativa (DM 14/01/2008) e standard europei (EN1473) che conducono all'identificazione di azioni sismiche ampiamente conservative, con riferimento alle quali sono state dimensionate tutte le strutture.

2.4.8 Sito di Interesse Nazionale di Venezia - Porto Marghera

Il Sito di Bonifica di Interesse Nazionale (SIN) di Venezia – Porto Marghera è stato perimetrato con Decreto Ministero Ambiente (DMA) del 23.02.2002; successivamente, il DM del 24 aprile 2013 ha ridefinito su proposta della Regione del Veneto i confini del SIN Porto Marghera, circoscrivendolo alle sole aree industriali, con l'esclusione delle aree agricole, residenziali, verdi e commerciali, delle zone lagunari e dei canali portuali.

Le aree di intervento ricadono all'interno della nuova perimetrazione del SIN (si veda la seguente figura).



Figura 2.f: Perimetrazione del SIN di Venezia Porto Marghera

Per tutte le zone di prevista localizzazione delle opere, le Autorità Competenti hanno emesso certificazioni di avvenuta bonifica. Nel dettaglio:

- ✓ l'area del serbatoio di stoccaggio e la relativa via d'accesso sono oggetto della Determinazione N. 797/2017 del 7 Marzo 2017 della Città Metropolitana di Venezia "Certificazione del Completamento e della Conformità al Progetto di Bonifica del Sito "Ex Italcementi" Via della Geologia 9 – Marghera (VE) di Proprietà della DECAL S.p.A.";
- ✓ le aree della torcia e dei serbatoi antincendio/riuso sono oggetto della Determinazione N. 84/2015 del 15 Gennaio 2015 della Provincia di Venezia "Certificazione del Completamento e della Conformità al Progetto Approvato con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare N. 8439 del 31.07.2009 di Autorizzazione in via Provvisoria dell'Avvio dei Lavori Relativi al Progetto Contenuto nel Documento "Elaborato Tecnico Complessivo del Progetto Preliminare e Definitivo dei Suoli dell'Area Deposito DECAL S.p.A. – Giugno 2008" Ricadente nel Sito di Interesse Nazionale di "Venezia – Porto Marghera".

Entrambe le certificazioni, riportate integralmente in Appendice A, contengono alcune prescrizioni di potenziale interesse per l'esecuzione delle opere a progetto. Nel dettaglio:

- ✓ per quanto riguarda l'area ex Italcementi,
 - "b) per eventuali scavi nell'area oggetto degli interventi di bonifica, identificata nella planimetria allegata alla presente certificazione, che comportino la rimozione dello strato di terreno riportato ai fini della bonifica con approfondimento nel suolo sottostante, devono essere utilizzate le seguenti modalità:
 - i. rimozione dello strato di terreno riportato e quindi compatibile con la col. B tab.1 all.5 parte quarta titolo quinto del D.Lgs.152/2006,
 - ii. deposito dello stesso (distinto dal terreno profondo),
 - iii. scavo del terreno profondo con stoccaggio separato ed in sicurezza, su telo o cassone evitando il contatto con il terreno superficiale e il dilavamento,

- iv. smaltimento del terreno profondo come rifiuto previo analisi di classificazione presso idoneo impianto,
 - v. ripristino dello scavo con il terreno superficiale precedentemente asportato (punto i) e/o con terreno conforme alla colonna B tab.1 all.5 parte quarta titolo quinto del D.Lgs.152/2006;
 - c) le modalità descritte al punto b) sono prescritte anche per il poligono denominato SP1 riferito al sondaggio PZ1P (planimetria allegata), per eventuali scavi a profondità maggiori di 1,00 m. dal p.c.;
 - d) si rammenta in ogni caso per le aree ricadenti nel sito la disciplina generale vigente per le terre da scavo.”
- ✓ con riferimento all’area DECAL, è posta la seguente prescrizione riguardante, tra l’altro, l’area di localizzazione della torcia *“a. qualora venissero dismessi e demoliti gli impianti e/o attrezzature e/o serbatoi attualmente insistenti sulle aree risultate contaminate in profondità da metalli, per le quali l’Azienda ha dichiarato l’impossibilità tecnico/economica di applicare le tecnologie di bonifica in situ e l’analisi di rischio elaborata evidenziasse l’assenza di rischi sanitari, l’Azienda dovrà procedere alla bonifica delle aree medesime.”*

Tali prescrizioni saranno ottemperate, ove necessario, durante la fase di esecuzione delle opere

Inoltre, nell’ambito dell’Accordo di Programma per la bonifica e la riqualificazione ambientale del SIN di Venezia – Porto Marghera e aree limitrofe, sottoscritto dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha con gli enti locali in data 16 Aprile 2012, sono state individuate specifiche indicazioni inerenti alla scelta progettuale e realizzazione di fondazioni profonde volte ad evitare che si possano innescare percorsi di filtrazione verticale che consentano la migrazione della contaminazione tra i diversi sistemi di falda che interessano l’area. L’obiettivo è identificare una serie di condizioni progettuali e realizzative rispettate le quali non occorrono altre valutazioni per accogliere il progetti.

Con riferimento alle opere a progetto sono previste fondazioni profonde per il serbatoio GNL, i compressori GNL e la torcia. Come meglio specificato al Paragrafo 3.2.13.7 si prevede quanto segue:

- ✓ le fondazioni del serbatoio GNL e dei compressori BOG saranno eseguite con palificazioni per le quali è prevista l’implementazione della tecnologia delle inclusioni rigide, che potrà essere realizzata mediante l’infissione di pali in c.a. o c.a.c. prefabbricato o in alternativa con pali in calcestruzzo armato eseguiti con tecnologia ad elica continua e camicia ovvero a pali rotopressati a costipamento laterale: come previsto dall’Accordo di Programma, durante l’esecuzione saranno seguite le seguenti cautele progettuali e costruttive (item 1 del quadro sinottico compreso nel documento “Modalità di Intervento di Bonifica e di Messa in Sicurezza dei Suoli e delle Acque di Falda. Accordo di Programma 16 Aprile 2012 – Art. 5 Comma 5):
 - sarà evitato il jetting (perforazione tramite iniezione di acqua ad alta pressione),
 - sarà preferita una diversa tecnologia qualora lo spessore dello strato di separazione tra le falde sia confrontabile con il diametro del palo;
- ✓ Il sistema fondazionale della torcia prevede il ricorso a pali in calcestruzzo armato eseguiti con tecnologia ad elica continua e camicia ovvero a pali rotopressati a costipamento laterale. Per tali tecnologie, il quadro sinottico sopra citato non identifica alcuna cautela progettuale e costruttiva.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE PROGETTUALI

Il progetto di realizzazione del deposito costiero per lo stoccaggio e la distribuzione di GNL prevede l'esecuzione di opere edili ed impiantistiche che interessano una superficie di circa 36,000 m².

Nei successivi paragrafi, con riferimento alla documentazione di progetto delle opere sottoposta a procedura VIA e a cui si rimanda per ulteriori dettagli, sono riportate le descrizioni delle opere di prevista realizzazione in termini di:

- ✓ descrizione delle fasi di cantierizzazione e delle procedure operative (Paragrafo 3.1);
- ✓ descrizione del progetto nella sua configurazione di esercizio (Paragrafo 3.2), relativamente alla quale sono riportate le planimetrie di impianto nella Figura 3.1 in allegato;
- ✓ descrizione delle fasi di dismissione delle opere al termine della vita utile dell'impianto, pari a 25 anni (Paragrafo 3.3).

Sono inoltre descritte:

- ✓ le principali alternative progettuali considerate, compresa l'opzione zero, ed è descritta l'applicazione delle migliori tecniche disponibili applicabili alle opere (Paragrafo 3.4);
- ✓ le interazioni con l'ambiente indotte dalle fasi di realizzazione e di esercizio del progetto (Paragrafo 3.5);

3.1 DESCRIZIONE DELLE FASI DI CANTIERIZZAZIONE E DELLE PROCEDURE OPERATIVE

Nel presente paragrafo sono dettagliate le fasi di realizzazione delle opere e le procedure operative (precommissioning, commissioning ed avviamento) dell'impianto.

3.1.1 Attività di Cantiere

3.1.1.1 Fasi Realizzative

L'articolazione delle fasi realizzative è organizzata e pensata in modo tale da poter procedere con le lavorazioni in parallelo all'interno dell'area di cantiere.

Nello specifico analizzando la realizzazione delle opere si individuano le seguenti macrofasi:

- ✓ Fase 0 – apprestamento di cantiere. In tale fase sono ubicati in sito i baraccamenti e quanto necessario all'impresa esecutrice per l'avvio del cantiere;
- ✓ Fase 1 – installazione di No. 2 serbatoi e impianto di trattamento delle acque di aggotamento dalle aree oggetto di operazioni di scavo e riporto. Si procederà alla realizzazione di No. 2 serbatoi (aventi ciascuno capacità di 2,500 m³) all'interno del deposito oli esistente di proprietà DECAL; tali serbatoi saranno successivamente destinati a stoccare la riserva idrica necessaria al sistema antincendio/riuso. Contestualmente sarà posizionato, nelle vicinanze dei serbatoi, un impianto destinato al trattamento delle acque di aggotamento, per successivo invio, mediante condotta dedicata (temporanea) in pubblica fognatura: Si rimanda al successivo Paragrafo 3.1.1.4 per la descrizione di tale impianto. I mezzi e macchinari principali impiegati in tale fase includeranno escavatori e rullo compattante (per rimozione del tratto asfaltato e successiva compattazione del terreno), autobetoniere e autocarri per la realizzazione di una platea di fondazione superficiale in conglomerato cementizio armato e di gru/autogru (per la costruzione della parte in elevazione);
- ✓ Fase 2: si prevede la realizzazione degli scavi di preparazione dell'area a terra, propedeutici a realizzare un piano finito di posa per il pacchetto pavimentazione nelle aree pavimentate, nonché di un piano di lavorazione finito per il successivo posizionamento delle strutture civili e delle principali apparecchiature elettro-meccaniche. Il materiale proveniente da tali operazioni di escavo sarà temporaneamente-accantonato all'interno del cantiere e riutilizzato per le successive operazioni di rinterro, qualora lo stesso presenti adeguate caratteristiche geotecniche e ambientali. La frazione in eccesso sarà allontanata dal cantiere e conferita in discarica come rifiuto. In tale fase si prevede verranno impiegati pale meccaniche ed escavatori;

- ✓ Fase 3: si procederà all'installazione della nuova vasca di trattamento delle acque di prima e seconda pioggia che sarà posizionata in corrispondenza della vasca precedentemente adibita allo scarico delle acque dell'impianto Italcementi. Si procederà a mantenere il punto di scarico verso mare effettuando al contempo la posa in opera delle condotte di allaccio ai serbatoi antincendio di riuso. In tale fase si prevede l'impiego di escavatori, autogru e autocarri per allontanamento dei detriti della demolizione del materiale di scavo;
- ✓ Fase 4: realizzazione delle fondazioni del serbatoio GNL, delle pensiline di carico e del magazzino e ausiliari. Si procederà, limitatamente alla fondazione del serbatoio GNL, alla realizzazione di uno scavo a sezione obbligata sul sedime di fondazione del futuro serbatoio, volto ad ottenere il piano di imposta del sistema fondazionale. Successivamente si procederà all'integrazione dell'attuale palificata esistente su cui erano ubicati i vecchi sili (ex Italcementi), mediante vibroinfissione di elementi di rinforzo del terreno in conglomerato cementizio armato. Contestualmente, sarà realizzato il basamento atto ad ospitare le baie di carico, mediante lo scavo a sezione obbligata dell'area ed il successivo getto in opera delle platee di fondazione. I due cantieri opereranno in parallelo; è previsto l'utilizzo di un'area di cantiere dedicata posizionata ad Est del futuro serbatoio GNL. I mezzi impiegati includeranno escavatori, autobetoniere, macchina per esecuzione pali, rullo compattante/vibrante e autocarri. Saranno inoltre installati gli edifici magazzino e ausiliari; per tali attività saranno utilizzati (oltre ad autocarri): escavatori e pale (durante la fase di scavo) e macchinari per il betonaggio e gru/autogru in fase di costruzione;
- ✓ Fase 5: realizzazione sovrastruttura serbatoio GNL, posizionamento fondazioni profonde compressori e torcia e realizzazione sala controllo. Il sistema fondazionale dei compressori BOG prevede il riutilizzo dei pali battuti esistenti trasformandoli in inclusioni rigide ed estendendo la soluzione alla nuova impronta fondazionale tramite vibroinfissione di elementi di rinforzo. Il sistema fondazionale della torcia prevede l'inserimento di pali rivestiti con camicia al fine di ottemperare alle prescrizioni dell'Accordo di Programma vigente nell'area. Le operazioni saranno effettuate mediante escavatori, autobetoniere e macchina per esecuzione pali. Parallelamente si procederà alla realizzazione del serbatoio GNL mediante le seguenti fasi successive di costruzione: platea di base, tetto, parete esterna in cemento armato, serbatoio interno, cupola in cemento armato, piattaforma piping e sistema di pompaggio. I mezzi impiegati includeranno gru/autogru, autobetoniere, autocarri per il trasporto dei materiali. Al contempo si procederà alla realizzazione della sala controllo. Saranno utilizzate 3 aree di cantiere distinte nell'area del deposito GNL, nonché un'area all'interno del deposito oli DECAL (presso l'area torcia);
- ✓ Fase 6: realizzazione sovrastruttura serbatoio GNL, realizzazione dei due serbatoi antincendio e posizionamento degli arredi di banchina. Contestualmente alla realizzazione del serbatoio GNL (attività iniziata in Fase 5), si procederà all'installazione dei due serbatoi antincendio mancanti (all'interno dell'esistente deposito oli di proprietà DECAL) e al posizionamento degli arredi di banchina necessari a consentire l'accosto e l'ormeggio delle bettoline. Saranno utilizzate No. 3 aree di cantiere dedicate, di cui una all'interno del deposito oli (in prossimità dei serbatoi antincendio). I mezzi necessari al posizionamento degli arredi in banchina sarà effettuato mediante gru e autocarri con betoniere;
- ✓ Fase 7: installazione delle opere impiantistiche e accessorie. Tale fase sarà sviluppata in parziale sovrapposizione alla Fase 6. Le attività saranno effettuate sia all'interno del deposito GNL, sia della banchina (installazione dei bracci di carico e posa delle tubazioni di banchina). Nell'ambito di tale fase si procederà inoltre al posizionamento delle reti di drenaggio e antincendio, nonché dei sottoservizi e delle pavimentazioni e arredi stradali. I mezzi impiegati saranno escavatori, autocarri, gru/autogru per il posizionamento delle apparecchiature, autobetoniere, nonché finitrice e rullo compattate vibrante (oltre ad autocarri) per le pavimentazioni.

3.1.1.2 Aree Logistiche e Viabilità di Cantiere

All'interno del cantiere saranno posizionate No. 5 aree logistiche destinate a:

- ✓ ospitare gli apprestamenti di cantiere ed eventuali sistemi di generazione elettrica;
- ✓ garantire il deposito dei materiali necessari alla costruzione.

Le aree sono descritte nella tabella sottostante, mentre per la loro localizzazione si rimanda alla Figura 3.1 in allegato.

Tabella 3.1: Aree Logistiche di Cantiere

Area	Funzione	Superficie [m ²]
Area 1	Area destinata al posizionamento dei principali baraccamenti. Area a servizio delle lavorazioni relative a pensiline di carico, magazzino, edificio strumentazione e controllo	1,140
Area 2	Area a servizio delle attività di cantiere per realizzazione vasca di trattamento acque meteoriche e serbatoio GNL, installazione arredi di banchina e realizzazione officina	1,340
Area 3	Area a servizio delle lavorazioni relative a serbatoio, compressori e Wobbe Index	2,185
Area 4	Area a servizio delle attività di installazione della torcia	1,475
Area 5	Area a servizio delle lavorazioni relative ai serbatoi antincendio/riuso	480

Per ciascuna fase realizzativa, nella tabella seguente si riportano le aree logistiche direttamente interessate.

Tabella 3.2: Aree Logistiche – Utilizzo per Ciascuna Fase

Fase	Attività	Area
Fase 1	Installazione serbatoi e impianto trattamento acque di aggotamento	Area 5
Fase 2	Scavi di preparazione dell'area a terra	Aree 1, 2 e 3
Fase 3	Installazione vasca trattamento acque di prima e seconda pioggia	Area 2
Fase 4	Realizzazione fondazioni serbatoio GNL Realizzazione pensiline di carico Realizzazione magazzino Realizzazione edificio ausiliari	Aree 2 e 3 Area 1 Area 1 Area 3
Fase 5	Realizzazione sovrastruttura serbatoio GNL Realizzazione fondazioni profonde compressori Realizzazione fondazioni torcia Realizzazione sala controllo	Aree 2 e 3 Area 2 Area 4 Area 1
Fase 6	Realizzazione sovrastruttura serbatoio GNL Realizzazione serbatoi antincendio/riuso Posizionamento arredi di banchina	Aree 2 e 3 Area 5 Area 3
Fase 7	Installazione opere impiantistiche e accessorie	Tutte

Per quanto riguarda la viabilità di cantiere, essa si svilupperà per quanto possibile lungo la futura viabilità di accesso al deposito. In particolare (Figura 3.1 in allegato):

- ✓ la via principale di accesso sarà lungo la futura strada di accesso al deposito;
- ✓ all'interno dell'area di cantiere la viabilità si svilupperà sia parallelamente al confine con il deposito oli DECAL (per consentire l'accesso all'Area 5) sia lungo il confine con l'area Ecoprogetto sul lato Est del futuro deposito, per poi disporsi parallelamente alla banchina e consentire il collegamento con l'Area 2;
- ✓ l'Area 4 sarà collegata direttamente alla viabilità esterna al cantiere attraverso accesso dedicato all'interno del deposito oli DECAL.

3.1.1.3 Realizzazione delle Fondazioni su Pali nell'Area Torcia

Alla luce delle caratteristiche delle strutture principali del futuro deposito costiero e delle proprietà geotecniche ed ambientali dei terreni di fondazione la realizzazione di fondazioni su pali sarà effettuata mediante pali a elica

rivestiti con camicia, che non richiedono nessuna cautela progettuale e costruttiva ai sensi dell'Accordo di Programma (si rimanda al precedente Paragrafo 2.4.8 per dettagli). I pali saranno caratterizzati da un diametro compreso tra 600 e 1,000 mm e raggiungeranno una profondità massima di circa 18 m dal piano campagna esistente.

Nella figura seguente si riporta la modalità di esecuzione delle fasi relative all'infissione dei pali con tecnologia ad elica continua e rivestimento.

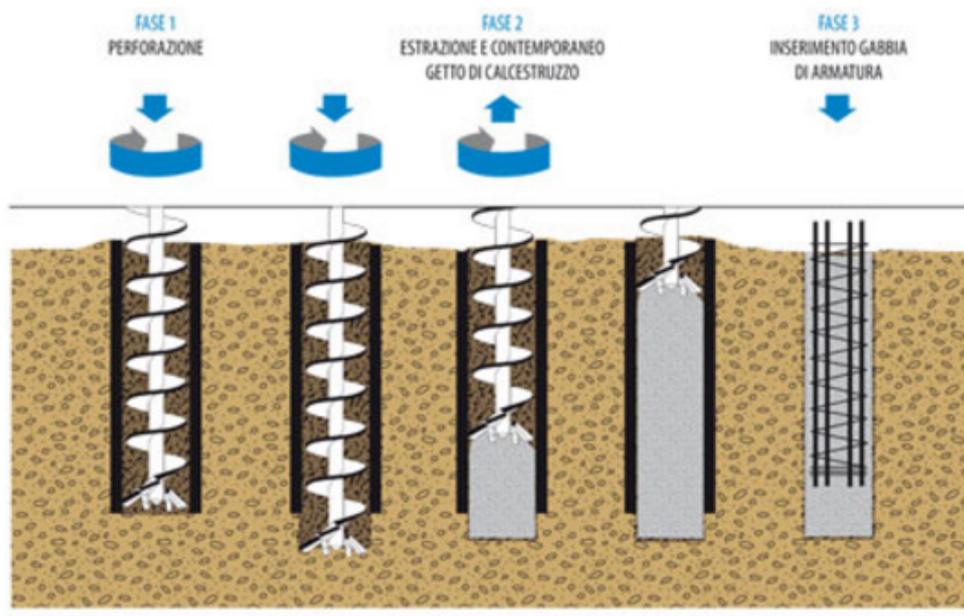


Figura 3.a: Pali a Elica Rivestiti con Camicia

Le fasi esecutive prevedono lo scavo del palo con infissione simultanea del tubo di rivestimento e delle eliche nel terreno. Quando il rivestimento è completamente infisso lo scavo del palo può continuare solo con le eliche. Terminate le fasi di scavo si procede all'estrazione delle eliche e del rivestimento; in contemporanea il calcestruzzo viene gettato attraverso il passaggio interno ricavato nell'anima delle eliche. A getto ultimato la gabbia sarà inserita nel calcestruzzo ancora fresco. Il diaframma continuo verrà realizzato mediante pali secanti, primari e secondari, con opportuna sovrapposizione; in questa applicazione saranno realizzati muretti di guida per garantire il corretto posizionamento planimetrico dei pali e la guida del tubo di rivestimento in superficie.

In alternativa è possibile ricorrere all'impiego di pali rotopressati a costipamento laterale; la tecnologia prevede l'infissione a spinta dell'utensile, la sua estrazione con contestuale getto del calcestruzzo e la posa della gabbia di armatura su un ampio range di diametri e di lunghezze operative.

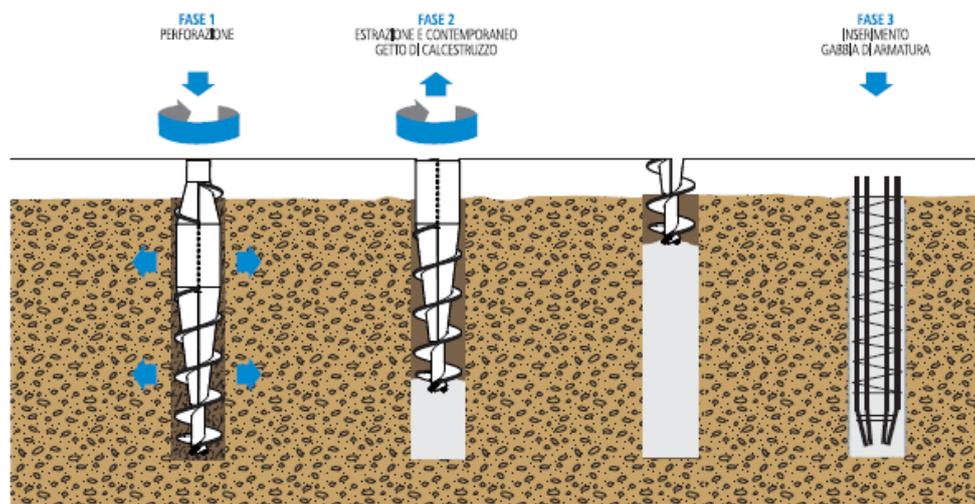


Figura 3.b: Pali Rotopressati a Costipamento Laterale

3.1.1.4 Impianto di Trattamento delle Acque di Aggottamento

L'impianto previsto è composto dalle seguenti sezioni:

- ✓ impianto chimico-fisico di tipo automatico;
- ✓ sezioni di filtrazione su carbone attivo e resina selettiva;
- ✓ sistema di controlavaggio dei filtri.

3.1.1.4.1 *Sedimentazione*

Le acque di falda in pressione confluiscono in un collettore provvisorio in PEAD da 4" e successivamente in uno dei 2 serbatoi da 2500 m³ già realizzati, dove vengono lasciate sedimentare.

La funzione della sedimentazione è di rimuovere il materiale grossolano presente nei reflui da trattare, in modo da ottenere un miglioramento significativo della gestione dell'impianto.

I solidi sedimentati e accumulati sul fondo del serbatoio devono essere asportati periodicamente, per essere idoneamente smaltiti da una ditta autorizzata.

Successivamente una pompa sommersa rilancia le acque al trattamento chimico-fisico.

3.1.1.4.2 *Trattamento Chimico-Fisico*

La depurazione dei reflui si effettua mediante uno o più reagenti specifici.

I reagenti hanno la proprietà di far precipitare sostanze organiche ed inorganiche in genere.

In seguito alle reazioni chimico-fisiche che avvengono nel reattore, si avrà la separazione di una fase acquosa limpida ed incolore da un fango, che viene successivamente ispessito fino a formare una focaccia compatta e consistente, che può essere quindi facilmente allontanata.

Il trattamento prevede le seguenti fasi:

- ✓ sollevamento delle acque da trattare mediante pompa sommersa e loro trasferimento nel reattore dell'impianto munito di elettrolivello che blocca automaticamente la pompa di sollevamento a riempimento avvenuto;
- ✓ azionamento automatico della pompa di miscelazione-scarico che, tramite un sistema di valvole pneumatiche, permette la miscelazione dei reflui;
- ✓ immissione automatica dei reagenti tramite pompa dosatrice nella quantità prestabilita durante la messa in esercizio dell'impianto;

- ✓ agitazione per un tempo prefissato, trascorso il quale la pompa di miscelazione-scarico si arresta automaticamente permettendo così la separazione del fango formatosi;
- ✓ decantazione per un tempo prefissato;
- ✓ scarico della miscela di reazione mediante l'apertura di valvole pneumatiche automatiche, in due distinte fasi:

Prima fase

Dopo un tempo prestabilito dall'inizio della decantazione, lo scarico dell'acqua chiarificata avviene tramite apertura di una valvola pneumatica.

L'acqua, mediante la pompa di scarico, viene inviata alla successiva filtrazione su sabbia prevista all'interno del reattore, per trattenere eventuali solidi sospesi residui; dal filtro a sabbia l'acqua chiarificata viene fatta passare attraverso i filtri esterni a carbone e resina selettiva.

Seconda fase

Terminata la fase di scarico dell'acqua chiarificata, avviene lo scarico dei fanghi depositati sul fondo del reattore tramite apertura di una seconda valvola automatica.

Da una presa sul fondo del reattore, a mezzo della pompa di scarico citata in precedenza, i fanghi vengono inviati in una vasca di disidratazione esterna al monoblocco, costituita da una struttura in carpenteria metallica contenente un sacco drenante da 700 litri, allo scopo di diminuirne sensibilmente il contenuto d'acqua e quindi i costi di smaltimento finale. L'acqua di drenaggio filtrata dal sacco viene rilanciata in testa all'impianto per essere ritrattata.

I fanghi trattenuti dai sacconi sono orientativamente pari a ca. il 2-3% dell'acqua trattata. Una volta pieni i sacconi saranno inviati in discarica controllata, per essere adeguatamente smaltiti.

Si fa presente che normalmente tali fanghi sono da considerarsi rifiuti speciali non tossico-nocivi.

Il ciclo automatico di scarico consente di riciclare in testa la prima frazione di scarico dell'effluente depurato, in quanto questa potrebbe contenere una certa quantità di fanghi accumulati all'interno delle tubazioni durante la fase di agitazione. Tale soluzione è realizzata mediante l'installazione di due valvole pneumatiche.

Il funzionamento automatico dell'impianto è comandato da un quadro elettrico a tenuta stagna completo di PLC dotato di tastiera di comando tipo touch-screen.

3.1.1.4.3 *Sezioni di filtrazione su carbone attivo e resina selettiva*

Le acque chiarificate in uscita dal reattore chimico-fisico pervengono in una sezione di filtrazione su carbone attivo per fissare per adsorbimento le sostanze organiche disciolte, quali oli minerali, tensioattivi e solventi organici responsabili dell'incremento di COD.

La sezione di filtrazione su carbone è costituita da un filtro in vetroresina, del diametro di 600 mm, corredato di indicatore di pressione e valvole manuali per le operazioni di lavoro e di controlavaggio.

Le acque in uscita dal filtro a carbone sono inviate alla sezione di filtrazione su resina selettiva specifica per l'arsenico. Tale sezione è costituita da un filtro in vetroresina, di diametro 750 mm, contenente 400 litri di resina.

L'acqua in uscita dal filtro a resina selettiva viene quindi inviata in un secondo serbatoio da 2500 m³ e da lì collettata tramite tubo in PEAD da 4" allo scarico.

3.1.1.4.4 *Sistema di controlavaggio dei filtri*

L'acqua necessaria per il controlavaggio viene accumulata in un secondo serbatoio in cui una pompa centrifuga preleva l'acqua e la invia ai filtri per le operazioni di controlavaggio.

In questa fase verrà utilizzata l'acqua in uscita dal filtro a resina.

Il controlavaggio dei filtri viene effettuato alla portata di 10 m³/h per una durata di 20 minuti circa.

Il controlavaggio del filtro a carbone viene effettuato manualmente: se nel filtro a carbone non aumenterà la pressione fino al massimo valore non sarà necessario effettuare il controlavaggio, garantendo così un'autonomia maggiore, in quanto non si avrà il mescolamento degli strati di carbone differentemente esauriti.

L'esaurimento del carbone attivo verrà stabilito in base alle analisi effettuate nei campioni in ingresso ed in uscita dal filtro a carbone.

Anche per quanto riguarda la determinazione dell'efficienza di rimozione della resina selettiva, vengono condotte delle analisi su campioni in ingresso ed in uscita con cadenza temporale prestabilita.

Non è prevista la rigenerazione presso l'impianto della resina esaurita. Infatti tale operazione comporterebbe una difficile gestione per l'approvvigionamento ed il dosaggio di elevate quantità di reattivi necessari per la rigenerazione, e soprattutto per lo smaltimento degli eluati prodotti.

Gli eluati di controlavaggio vengono inviati all'accumulo-sollevamento per essere ritrattati.

3.1.1.4.5 *Tempistiche di trattamento*

I tempi tecnici necessari per il completo trattamento di depurazione sono riportati nella tabella sottostante.

Tabella 3.3: Trattamento di Depurazione delle Acque di Aggottamento in Fase di Cantiere - Tempi

Attività	Tempo
Carico reattore	5 minuti
Trattamento	15-20 minuti
Decantazione	20 minuti
Scarico effluente depurato	25 minuti
Scarico fanghi	5 minuti

3.1.1.5 *Cronoprogramma e Manodopera*

Le attività di costruzione delle opere avranno una durata di circa 27 mesi, come dettagliato nel crono programma riportato in Figura 3.2 in allegato.

Per quanto riguarda la manodopera, è previsto un impiego massimo di 80 unità durante la fase più gravosa di sovrapposizione delle attività.

3.1.2 **Procedure Operative**

3.1.2.1 *Precommissioning*

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

Durante la fase di precommissioning quindi sono possibili lavori meccanici onde rettificare installazioni non corrette. Durante il precommissioning non vengono introdotti idrocarburi nell'impianto ma solo fluidi di servizio quali aria compressa, acqua, azoto, vapore.

Sono temporaneamente messi sotto tensione a scopo di test i componenti elettrici quali quadri di distribuzione, gruppi di continuità.

Il precommissioning consiste nelle seguenti attività principali:

- ✓ controllo delle opere civili;
- ✓ controllo degli edifici e verifica completamento apparati elettrici; strumentali e idraulici;
- ✓ controllo delle tubazioni.
- ✓ Verifica del completamento meccanico con check list:
 - installazione di filtri temporanei,
 - pulizia,

- asciugatura;
- ✓ controllo apparecchiature statiche:
 - verifica dell'installazione di interni,
 - inserimento degli interni (packings),
 - pulizia,
 - asciugatura,
 - chiusura finale,
 - controllo delle tarature delle valvole di sicurezza;
- ✓ controllo apparecchiature rotanti:
 - pulizia dei circuiti di lubrificazione,
 - caricamento dei lubrificanti,
 - controllo di allineamento,
 - installazione dei giunti di accoppiamento;
- ✓ controllo parte strumentale:
 - controllo delle tarature degli strumenti,
 - verifica dell'installazione degli strumenti,
 - controllo funzionale dei loop di controllo e degli allarmi;
- ✓ controlli parte elettrica:
 - verifica dei sistemi di protezione di trasformatori, interruttori, quadri di distribuzione, pannelli, sistemi di messa a terra, protezione catodica,
 - test su motori elettrici senza carico (disconnessi) e analisi vibrazioni e riscaldamento cuscinetti.

3.1.2.2 Commissioning

L'attività di commissioning inizia quando il precommissioning è quasi ultimato. 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 elencate di seguito secondo l'ordine più comunemente usato (altre sequenze possono essere adottate in funzione di esigenze particolari di impianto):

- ✓ messa in esercizio dei servizi (utilities);
- ✓ messa in esercizio dei generatori di emergenza;
- ✓ per la parte elettrica: energizzazione della sottostazione elettrica e distribuzione alle utenze;
- ✓ per la parte strumentale: verifica delle logiche e sequenze di funzionamento e degli interblocchi di sicurezza;
- ✓ sviluppo "Punch-list";
- ✓ 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;
- ✓ bonifica con Azoto;
- ✓ raffreddamento linee, apparecchiature e stoccaggi.

Quest'ultima operazione di solito viene svolta con GNL vaporizzante da metaniera per raffreddare prima la zona di scarico dalla nave e le linee di trasferimento e successivamente per raffreddare il serbatoio. La nave viene poi scaricata nello stoccaggio raffreddato e successivamente, tramite circolazione di GNL per mezzo delle pompe primarie, si porta a temperatura criogenica tutto il resto dell'impianto.

Qualora non fosse disponibile GNL, l'operazione di raffreddamento può essere svolta con azoto liquido. Durante il periodo di raffreddamento il gas evaporato sarà deviato alla torcia.

3.1.2.3 Avviamento

Portate a termine le fasi di precommissioning e commissioning il deposito è pronto per entrare in produzione.

Una volta assicurato un sufficiente livello di GNL nel serbatoio, si può iniziare ad alimentare le pensiline di carico autocisterne con il GNL a portata ridotta, progressivamente incrementata, secondo una rampa predefinita, fino al valore normale di trasferimento.

A questo punto il deposito è pronto per intraprendere le verifiche dei valori di garanzia come da contratto.

3.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO NELLA SUA CONFIGURAZIONE DI ESERCIZIO

Nei successivi paragrafi sono riportate le descrizioni delle caratteristiche principali del progetto. Il layout delle aree di impianto è presentato in Figura 3.3.

Si rimanda agli elaborati di progetto per maggiori dettagli tecnici.

3.2.1 Sistema di Ricezione e Trasferimento del GNL

Il GNL sarà trasportato da navi metaniere con capacità di progetto di 27,500 m³. Le metaniere verranno ormeggiate e scaricate in corrispondenza dell'esistente Banchina destinata allo scarico di prodotti petroliferi (ormeggio Centrale). La banchina implementerà, oltre al trasferimento di prodotti petroliferi (destinati al deposito oli DECAL) anche il servizio di trasferimento di GNL (dalla nave gasiera al deposito e da quest'ultimo a bettoline aventi dimensioni oltre 85 m, indicativamente corrispondenti ad una capacità superiore a 3,000 m³).

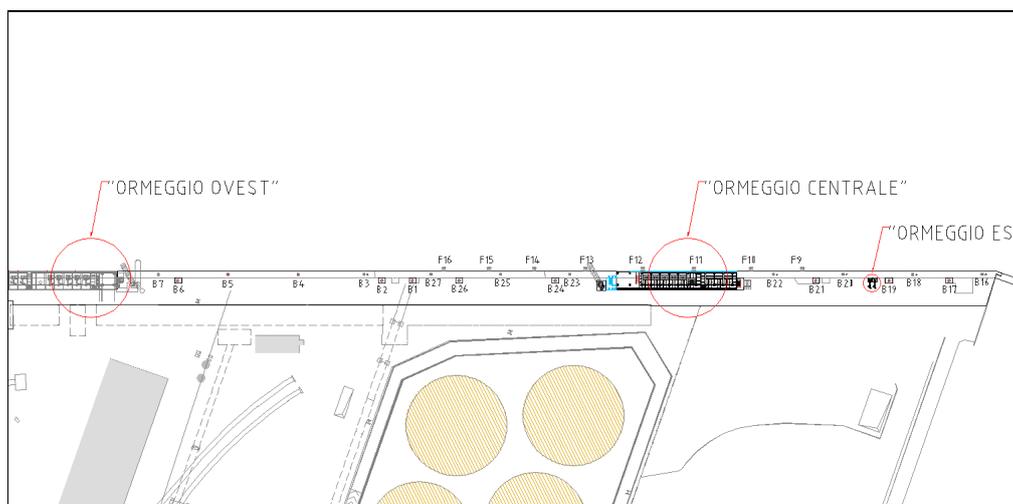


Figura 3.c: Ubicazione di Accosti Metaniere e Bettoline (Ormeccio Centrale e Ormeccio Est)

I volumi complessivamente approvvigionati annualmente al deposito potranno raggiungere un massimo di 900,000 m³. Fatto salvo il valore massimo di cui sopra, il traffico di navi stimato in arrivo al deposito sarà in funzione della taglia delle gasiere; al massimo si prevede fino a 50 arrivi/anno, ipotizzando che la fornitura del GNL sia effettuata mediante unità da 7,500, 15,600 e 27,500 m³ (si veda la tabella seguente). Lo scenario minimo (GNL approvvigionato solo mediante unità da 27,500 m³) prevede un numero di arrivi/anno pari a 35.

Tabella 3.4: Approvvigionamento GNL – Numero Arrivi/Anno (Scenari Massimo e Minimo)

Capacità [m ³]	No. Arrivi (Max.)	No. Arrivi (Min.)
7,500	13	-
15,600	13	-
27,500	24	35

Una volta assicurato l'ormeggio della nave e stabilite le comunicazioni potranno iniziare le procedure di connessione e scarico del GNL.

Nella fase iniziale si eseguirà il collegamento delle linee del GNL e del BOG mediante un unico braccio di carico (tipo piggy-back); su cui saranno eseguite le prove di tenuta. Le linee di trasferimento della nave e il braccio di carico saranno raffreddati con l'ausilio delle pompe della nave.

In relazione alla pressione nei serbatoi della metaniera all'arrivo si opererà secondo le seguenti modalità:

- ✓ arrivo della nave con pressione nei serbatoi minore della pressione vigente in impianto: bilanciamento delle pressioni nave-impianto e avvio delle procedure di scarico GNL;
- ✓ arrivo della nave con pressione nei serbatoi maggiore della pressione vigente in impianto: mantenimento della pressione di arrivo nei serbatoi della metaniera mediante il controllo del flusso di vapore reinviato alla nave durante la fase di scarico GNL;

Nei casi in cui la pressione della nave risulti pari o superiore alla pressione vigente in impianto sarà attivato il compressore HD (K-441) che permetterà il trasferimento di vapore verso la nave.

IL GNL dai serbatoi della nave verrà pompato verso il serbatoio a pressione atmosferica (T-311) mediante le pompe della nave. Le operazioni di effettivo scarico e trasferimento avranno una durata stimata di 12 ore.

Il trasferimento del GNL sarà effettuato tramite un braccio di carico (L-110, di tipo piggy-back) avente diametro per la fase liquida di 12" e di 8" per il vapore: il sistema di scarico è dimensionato per permettere il trasferimento di una quantità di GNL pari a 27.500 m³ in un tempo complessivo massimo di 15 ore. Il braccio di carico sarà posizionato in corrispondenza dell'esistente struttura in banchina che attualmente ospita i bracci di scarico dei prodotti petroliferi.

Il braccio sarà capace di lavorare in entrambe le direzioni di flusso rispettivamente per lo scarico e il carico. Nel primo caso permetterà lo scarico delle metaniere assicurando una capacità di trasferimento GNL massima fino a 2,130 m³/h (portata del ritorno vapori pari a 2,500 m³/h), mentre per le fasi di carico bettoline è prevista una portata massima dell'ordine dei 400 m³/h.

Durante le operazioni di carico delle bettoline la linea di trasferimento GNL sarà utilizzata in controflusso, attraverso il sezionamento della linea in prossimità del serbatoio e il collegamento al collettore dei mandata delle pompe P-311 e P-312 alloggiato nel serbatoio

Il braccio di carico sarà completo di un sistema idraulico comune per la connessione/disconnessione rapida, la movimentazione del braccio stesso, il monitoraggio della posizione del braccio e di un sistema di sganciamento di emergenza (PERC).

Dal braccio di scarico il GNL verrà inviato agli stoccaggi tramite una linea da 16" di tipo "pipe-in-pipe" (doppia tubazione in acciaio criogenico) al fine di garantire elevati standard di sicurezza.

E' previsto in banchina un separatore del liquido (V-111) con annesso desurriscaldatore (X-101).

Durante lo scarico della nave il separatore dividerà gli eventuali liquidi trascinati dal gas di ritorno alla metaniera. Nel caso in cui la temperatura del gas di ritorno, misurata dal TT-10159, dovesse risultare superiore al set previsto (-130 °C), la valvola TCV-10121 si aprirà inviando al desurriscaldatore un flusso regolato di GNL dalla linea di trasferimento. Tramite l'iniezione di GNL il gas di ritorno verrà riportato a valori compatibili con i requisiti di temperatura richiesti dalla metaniera collegata.

La portata di BOG di ritorno verso la nave sarà regolata attraverso l'azione della una valvola di regolazione FCV-10169 in cui set sarà impostato dall'operatore in sala controllo con lo scopo di mantenere la pressione desiderata nei serbatoi nave.

Il flusso di GNL verso il collettore ai serbatoi sarà controllato attraverso una valvola di regolazione FCV-10108 posizionata sulla linea di trasferimento del GNL. Il flusso di GNL sarà inviato sino al collettore principale del serbatoio.

Il flusso in ingresso al serbatoio potrà essere gestito attraverso la regolazione di una coppia di valvole pneumatiche, rispettivamente collegate alla linea di caricamento dall'alto e da basso, e operate direttamente dall'operatore in sala controllo.

Al raggiungimento del livello previsto o del minimo livello nei serbatoi della metaniera (o massimo livello del serbatoio a terra) l'operazione terminerà. Il braccio verrà drenato, parte nella metaniera e parte nel separatore liquido sul molo, con l'azoto immesso nella parte alta del braccio, per poi essere inertizzato e infine disconnesso dalla nave.

Il separatore di banchina è dimensionato per poter contenere l'intero volume del braccio più la massima quantità di GNL separato dal flusso del desurriscaldatore.

Al termine delle operazioni di scarico verrà ripristinata nella linea di trasferimento dalla nave la circolazione del GNL di ricircolo, per la rimozione continua del calore in ingresso alla linea stessa e il mantenimento della temperatura a livello criogenico in attesa della nave successiva. Il flusso di GNL ricircolato è re-inviato nel serbatoio di stoccaggio.

Il ricircolo è eseguito utilizzando la linea di collegamento tra collettore di mandata GNL e la linea di trasferimento verso la banchina con una portata ridotta.

Tutti i drenaggi, gli scarichi delle TSV e gli sfiati delle apparecchiature e linee di banchina saranno raccolti nel separatore di banchina, che è connesso:

- ✓ al collettore del BOG;
- ✓ alla linea di ricircolo GNL
- ✓ al sistema di torcia tramite PSV.

Il liquido contenuto nel separatore potrà essere:

- ✓ spiazzato mediante la pressurizzazione con azoto ed inviato alla linea di scarico per essere trasferito ai serbatoi di stoccaggio;
- ✓ vaporizzato mediante accensione del vaporizzatore elettrico per essere inviato al collettore del BOG;

3.2.2 Sistema di Stoccaggio del GNL

Il sistema di stoccaggio include un serbatoio a pressione atmosferica (T-311), fuori terra e del tipo "full containment", composto da un serbatoio interno metallico al 9% di nickel e un serbatoio esterno in calcestruzzo armato pre-compresso. Il serbatoio presenterà un diametro esterno di 47 m ed un'altezza fuori terra di circa 32 m.

Una rappresentazione schematica del serbatoio è presentata nella sottostante figura.

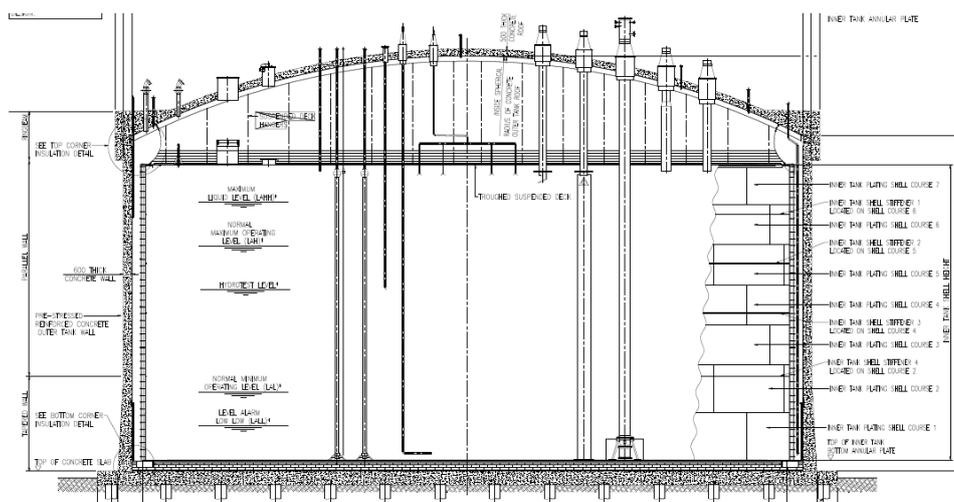


Figura 3.d: Serbatoio di Stoccaggio (Sezione)

Il serbatoio ha una pressione di progetto da -5 a 290 mbarg e una pressione operativa variabile tra 100 e 250 mbarg; la pressione operativa è normalmente controllata dal funzionamento selettivo dei compressori del BOG.

La dispersione termica massima giornaliera corrisponde ad una evaporazione dello 0.075% in volume del contenuto del serbatoio stesso convenzionalmente considerato pieno di metano liquido.

In caso di fuoriuscita dal contenimento primario, il contenimento esterno permette di trattenere il liquido criogenico.

Tutte le connessioni e i bocchelli per la strumentazione per ragioni di sicurezza saranno ubicati sul tetto senza alcuna connessione laterale. Il serbatoio sarà equipaggiato con un sistema che permetta la corretta distribuzione del liquido in ingresso per le operazioni di riempimento dall'alto e dal basso, nonché di tutta la strumentazione necessaria a monitorarne in continuo il livello, il profilo di temperatura e di densità lungo l'altezza, al fine di evitare condizioni di basculamento del GNL al suo interno (roll-over).

Pur essendo previsti dispositivi per evitare detto fenomeno, il serbatoio è provvisto di valvole di sicurezza, con scarico diretto in atmosfera, dimensionate per l'evento che rendono l'eventualità non pericolosa per l'integrità strutturale dello stesso.

Nonostante il serbatoio e tutte le tubazioni criogeniche siano adeguatamente isolate gli stoccaggi GNL subiscono comunque un certo riscaldamento dovuto essenzialmente a:

- ✓ ambiente esterno;
- ✓ calore in ingresso dalle linee di trasferimento;
- ✓ calore generato dalle pompe di trasferimento GNL.

L'eccesso di vapore generato durante le varie fasi operative, unitamente al vapore movimentato per effetto della variazione di livello del liquido nel serbatoio, viene convogliato nel collettore del BOG che alimenta:

- ✓ la linea di aspirazione dei compressori del BOG (K-411/421/431);
- ✓ la linea di ritorno vapore alla nave;
- ✓ la linea di scarico al sistema di torcia.

Il serbatoio è completo di sistemi di protezione atti a prevenire:

- ✓ sovrariempimento, attraverso il monitoraggio del livello, per tutta l'altezza del serbatoio, mediante strumentazione multipla e adeguatamente ridondata, che agisce separatamente sugli elementi di controllo, quali valvole e pompe, ed è connesso al sistema ESD 2;
- ✓ sovrappressione. I livelli di pressione all'interno del serbatoio sono normalmente gestiti dall'azione selettiva dei compressori del BOG. Nei casi in cui si verifichi un incremento della pressione dovuto a cause non

legate al normale funzionamento e i soli compressori del BOG non siano sufficienti a gestire la pressione, ulteriori sistemi automatici proteggeranno l'integrità del serbatoio stesso;

- ✓ depressione (valvole rompivuoto ecc.);
- ✓ rollover (controllo densità, temperatura, software specifico).

Una prima protezione consiste in un sistema di controllo di pressione che attraverso la valvola di regolazione PCV-40111 invia l'eccesso di gas prodotto al sistema di torcia. Ulteriore protezione è assicurata da un set di valvole di sicurezza (PSV) anch'esse collegate con il sistema di torcia per lo scarico dei gas.

Una serie di valvole di sicurezza (PSV) installate sul tetto del serbatoio con scarico diretto in atmosfera costituisce il sistema di protezione dall'evento di roll-over.

Al fine di evitare la stratificazione del GNL nel serbatoio e il conseguente fenomeno di roll-over, il serbatoio potrà essere riempito sia dall'alto sia dal basso e sarà equipaggiato con un sistema di misurazione continua della densità e della temperatura, e prevista la possibilità di mescolamento del contenuto del serbatoio mediante il ricircolo locale.

Le condizioni di vuoto sono normalmente prevenute attraverso la fermata dei compressori del BOG, e successivamente mediante l'iniezione di corrispondenti adeguate quantità di gas prelevato dalla linea di send-out.

L'ultima protezione è realizzata dal ricircolo delle pompe di bassa pressione e dalle valvole rompi vuoto montate su ciascuno dei serbatoi.

E' prevista l'iniezione di azoto per l'inertizzazione e il flussaggio delle tenute di:

- ✓ intercapedine circolare interna ricavata tra il fondo interno ed quello esterno del serbatoio;
- ✓ annulus di base;
- ✓ pozzi di alloggiamento delle pompe intank;
- ✓ scatole componenti elettrici di alimentazioni motori e dei cavi di strumentazione.

Un anello di distribuzione è presente per le operazioni di raffreddamento iniziali finalizzate all'entrata in servizio o per realizzare le condizioni idonee prima dell'inizio delle operazioni di scarico nave.

Il GNL stoccato è movimentato tramite le pompe di bassa pressione (P-311/P-312/P313);

Le pompe sono di tipo verticale a motore sommerso alloggiate all'interno di pozzi ricavati nel serbatoio e inserite nello stoccaggio dal tetto tramite appositi alloggiamenti di contenimento.

Alla base di ogni alloggiamento è posta una valvola di fondo, all'inserimento della pompa, tramite il peso della stessa, che ammette il fluido all'aspirazione. Viceversa nel caso la pompa venisse estratta la valvola di fondo chiude impedendo al GNL di entrare nell'alloggiamento.

Le pompe sono dotate di circuito di minima portata onde proteggere la macchina nel caso la richiesta della rete fosse inferiore al minimo tecnico della pompa. Esse possono essere operate in ricircolo totale al 100% per miscelare il contenuto del serbatoio qualora il profilo di densità e/o temperatura evidenziasse fenomeni di stratificazione.

Le Pompe di bassa pressione, installate nel serbatoio, hanno la funzione di alimentare il GNL verso le varie utenze. Durante i periodi di fermata degli impianti la pompa P-313 permette la circolazione di GNL necessaria a tenere a temperatura criogenica tutte le parti del sistema non in esercizio ma che possono essere chiamate ad esserlo in breve tempo, come ad esempio, le tubazioni di trasferimento, le casse delle pompe di alta pressione e in generale le apparecchiature in stand-by.

3.2.3 Sistema di Carico del GNL alle Bettoline

Le bettoline destinate alla distribuzione del GNL saranno ormeggiate presso No. 2 accosti:

- ✓ Ormeggio Centrale, presso la quale saranno ricevute imbarcazioni aventi dimensioni superiori a 85 m (corrispondenti a unità di capacità superiore a 3,000 m³);
- ✓ Ormeggio Est, destinato a ricevere navi fino a 85 m.

Il trasferimento del GNL alle bettoline è realizzato mediante una linea di connessione tra il collettore di mandata delle pompe nel serbatoio e la linea di trasferimento GNL alla banchina. Il collegamento tra la banchina Centrale e l'ormeggio ad Est è garantito da una linea pipe-in-pipe con diametro 6".

Il GNL rinviato dal serbatoio alimenta le bettoline attraverso:

- ✓ il braccio di carico L-110 utilizzando la stessa linea di scarico metaniera ma in controflusso (presso l'Ormeggio Centrale);
- ✓ il braccio di carico L-210 presso l'Ormeggio Est (6" sia per la fase liquida, sia per il ritorno vapori).

Quando il carico della bettolina avviene simultaneamente alle operazioni di carico autocisterne entrambe le pompe P-311 e P-312 sono in funzione. Nel dettaglio, tali pompe sono dimensionate in configurazione 2x50% sulla somma della massima capacità prevista per il carico bettoline e l'alimentazione di tutte le pensiline di carico.

Lo svolgimento delle sole operazioni di caricazione comporterà un tempo operativo nell'ordine delle 10 ore.

Il carico del GNL alla bettolina ed il trasferimento dei vapori di ritorno saranno gestiti mediante un idoneo sistema di valvole di controllo. In particolare, il sistema relativo ai vapori permetterà di gestire il flusso di trasferimento sulla base di un valore di pressione impostato da sala controllo: la portata sarà idonea al mantenimento della pressione voluta nei serbatoi della bettolina.

3.2.4 Sistema di Carico del GNL alle Autocisterne

Le baie di carico GNL alle autocisterne disponibili sono 5 (BC-501, BC-502, BC-503, BC-504 e BC-505), ciascuna costituita principalmente da:

- ✓ No. 1 manichetta flessibile di carico GNL (L-501/502/503/504/505);
- ✓ No. 1 manichetta flessibile di ritorno BOG (L-511/512/513/514/515);
- ✓ sistema di misura del BOG (MIS-511/512/513/514/515).

Il sistema dispone inoltre di No. 4 sistemi di pesatura fiscale ("pese"), di cui 2 in ingresso e altrettante in uscita (W501/502/503/504) e di un sistema di campionamento e analisi del BOG (A-501).

In analogia al sistema di trasferimento verso le bettoline anche le baie di carico saranno alimentate dalle pompe P-311 e P-312 installate all'interno del serbatoio T-311. L'alimentazione simultanea di tutte le baie sarà garantita dal funzionamento di una pompa.

Lo svolgimento delle operazioni di caricazione comporterà i seguenti tempi operativi, per una durata massima complessiva pari a 1-1.2 ore (cool down escluso):

- ✓ identificazione, posizionamento e collegamento a terra dell'automezzo: 5';
- ✓ collegamento delle manichette di trasferimento e esecuzione delle procedure di sicurezza e verifica delle operazioni: 5';
- ✓ fase di carico, comprendente rampa di avvio, fase a regime e rampa di fine carico: 40'-45';
- ✓ manovre di chiusura valvole, drenaggio e inertizzazione manichette e successiva disconnessione: 10'-15';
- ✓ rilascio pensilina di carico.

Il carico del GNL alla bettolina e la regolazione della portata di BOG al collettore saranno gestiti mediante un idoneo sistema di valvole di controllo.

3.2.5 Sistema di Gestione del Boil-Off Gas

3.2.5.1 Descrizione del Sistema

Durante le operazioni di scarico delle navi gasiere il livello nel serbatoio cresce causando la riduzione del volume disponibile per i vapori; contemporaneamente il livello nei serbatoi della metaniera diminuisce di conseguenza, comportando un aumento del volume disponibile per il vapore e la riduzione di pressione nei serbatoi della nave.

Nel caso di scarico nave con pressione nei serbatoi superiore alla pressione del vapore in impianto, una parte del vapore generato nel serbatoio a terra viene fatta fluire verso la nave, attraverso l'utilizzo del compressore HD di ritorno vapori, mediante la linea di ritorno vapore da 10" e il braccio da 8" (L-110) allo scopo di mantenere la medesima pressione di arrivo nei serbatoi nave.

Un desurriscaldatore è inserito sulla linea di ritorno vapore per garantire che la temperatura del vapore in ingresso alla nave, principalmente all'inizio delle operazioni di scarico, non superi i livelli di accettabilità previsti (circa -130°C) evitando l'introduzione di quantità eccessive di calore all'interno dei serbatoi della nave. Il liquido in

eccesso sarà estratto dalla corrente di vapore nel separatore di banchina (V-111), che accoglierà anche i drenaggi delle linee e delle apparecchiature della medesima area.

Normalmente l'eccesso di BOG nel serbatoio è gestito attraverso:

- ✓ il re-invio di una parte dei vapori generati alla metaniera;
- ✓ estrazione del vapore in eccesso mediante i compressori del BOG;

E' possibile inoltre gestire la produzione di BOG agendo sulle portate di carico/scarico tra serbatoio e nave.

Sono previsti tre (3) compressori (K-411/421/431) di aspirazione del BOG: due di essi (K-421e K-431) in configurazione (2x 50%), opereranno contemporaneamente durante i periodi di massimo carico (scarico nave da 27,500 m³ alla massima pressione consentita).

Il compressore K-411, con capacità ridotta, permetterà la gestione del BOG prodotto durante le fasi operative ordinarie, contraddistinte da minori carichi di BOG generato.

3.2.5.2 Configurazioni Operative

Sono previste le seguenti configurazioni di funzionamento principali

- ✓ scarico metaniera e contemporaneo carico autocisterne;
- ✓ carico bettolina e contemporaneo carico autocisterne;
- ✓ solo carico autocisterne e ricircolo linee di banchina;
- ✓ Impianto in stand-by (solo ricircolo linee di banchina, pensiline e pompe di pressurizzazione).

3.2.5.2.1 Scarico Metaniera

Tale scenario prevede il trasferimento del GNL tra nave metaniera e serbatoio di impianto.

La portata massima di trasferimento è prevista pari a 2,130 m³/h; in questa fase sarà possibile procedere al contemporaneo svolgimento delle operazioni di carico autocisterne, mentre non saranno possibili le operazioni di carico bettolina.

Il BOG prodotto sarà gestito rispettando il seguente ordine di priorità:

- ✓ invio del vapore alla nave metaniera;
- ✓ invio del vapore in eccesso alla rete Gas mediante i compressori del BOG.

3.2.5.2.2 Caricazione Bettolina

Il carico delle bettoline (in presenza di navi aventi dimensioni superiori a 85 m) viene eseguito utilizzando in controflusso la linea di trasferimento GNL da 16" utilizzata per lo scarico metaniera, nonché la medesima linea da 10" per i vapori.

Per navi di dimensioni inferiori (che accosteranno all'Ormezzano Est), si prevede l'utilizzo della medesima linea da 16" in contro flusso, e della linea di collegamento da 8" tra le due banchine. Il vapore sarà gestito attraverso una linea da 10" che si collegherà al collettore principale del BOG verso l'impianto.

Il sistema è alimentato da due pompe sommerse installate nel serbatoio T-311 (P-311 e P-312), aventi ciascuna portata pari a 500 m³/h. Il flusso di trasferimento è regolato attraverso la valvola FCV-30206 la cui portata di lavoro è impostata dall'operatore in sala controllo a seconda delle caratteristiche della bettolina in fase di carico e delle condizioni nelle quali avviene il trasferimento.

Anche in questa fase è possibile procedere al contemporaneo carico delle autocisterne.

La gestione del BOG avverrà secondo il seguente ordine di priorità:

- ✓ mantenimento della pressione massima definita per la bettolina in fase di carico e invio dell'eventuale eccesso all'impianto;
- ✓ invio del vapore in eccesso alla rete Gas mediante i compressori del BOG.

3.2.5.2.3 Caricazione Autocisterne

Il BOG eventualmente prodotto durante il carico delle autocisterne sarà restituito all'impianto attraverso le linee di collegamento al collettore principale del BOG.

Il sistema sarà alimentato dalle pompe P-311 e P-312, aventi ciascuna portata pari a 500 m³/h o, in caso di necessità, anche dalla pompa P-313 con capacità pari a 100 m³/h, utilizzata sostanzialmente per le sole operazioni di ricircolo delle linee con impianto in stand-by.

La trattazione seguente è relativa alla baia di carico BC-501 ed è applicabile a ciascuna delle baie di carico.

Il flusso di ciascuna pensilina di trasferimento sarà regolato attraverso una valvola per il riempimento e una per il raffreddamento, che nel caso della pensilina BC-501 saranno individuate rispettivamente dalle FCV-50103 e FCV-50102. Le portate di lavoro, di ciascuna valvola, saranno impostate dall'operatore, sul quadro locale, a seconda delle caratteristiche dell'autocisterne in fase di carico e delle condizioni nelle quali avviene il trasferimento.

In questa fase è possibile procedere al contemporaneo scarico di una metaniera, al carico di una bettolina o procedere al ricircolo delle linee di trasferimento di banchina.

La gestione del BOG avverrà secondo il seguente ordine di priorità:

- ✓ mantenimento della pressione massima definita ciascuna autocisterna in fase di carico e invio dell'eventuale eccesso all'impianto;
- ✓ invio del vapore in eccesso alla rete Gas mediante i compressori del BOG.

3.2.5.2.4 Assenza di Operazioni di Carico e Scarico

Durante i periodi di riposo notturno o comunque in assenza di operazioni di scarico metaniera, carico autocisterne e/o carico bettoline, il deposito opererà in configurazione di mantenimento delle condizioni criogeniche attraverso il funzionamento della pompa P-313 che provvede alla circolazione di GNL verso:

- ✓ linee di trasferimento GNL alle banchine;
- ✓ linee e pompe di pressurizzazione;
- ✓ linee di carico GNL alle baie di carico autocisterne.

La gestione del BOG avverrà tramite invio del vapore in eccesso alla rete Gas mediante i compressori del BOG.

3.2.6 Sistema di Conferimento del Gas Naturale alla Rete e Correzione dell'Indice di Wobbe

Il gas in eccesso, generato durante l'espletamento delle operazioni di ricevimento e di distribuzione del GNL sarà compresso sino alla pressione di circa 70 barg per l'invio alla rete di trasporto nazionale SNAM Rete Gas (SRG).

I compressori K-411, K-421 e K-431 avranno la funzione di mantenere la pressione nello spazio vapore di impianto all'interno dell'intervallo di lavoro, e di permettere l'invio del gas compresso alla rete gas Nazionale.

Il BOG prodotto avrà composizione differente dal GNL da cui è originato: la composizione del BOG sarà funzione della composizione del GNL di origine e della velocità di evaporazione, legata alla quantità di calore introdotta e generata in impianto e della corrispondente quantità smaltita attraverso la produzione di BOG.

Al fine di garantire la corrispondenza delle caratteristiche del BOG immesso in rete con le specifiche di qualità richieste dal gestore Nazionale, in alcuni casi si renderà necessario aggiungere il BOG in uscita dai compressori con dell'evaporato di GNL, al fine di garantire che il gas conferito rientri nel limite inferiore richiesto per l'indice di Wobbe.

Tabella 3.5: Parametri di Qualità del Gas - Valori di Accettabilità Proprietà Fisiche

Proprietà	Valori di accettabilità	Unità di Misura
Potere Calorifico Superiore	34.95-45.28	MJ/Sm ³
Indice di Wobbe	47.31-52.33	MJ/Sm ³
Temperatura max	< 50	°C
Temperatura min	> 3	°C

Il sistema sarà in grado di gestire la massima portata di GNL prevista, in relazione alle specifiche composizioni limite del GNL assunte per il dimensionamento dei sistemi di impianto.

Il sistema è composto da:

- ✓ 3 pompe di pressurizzazione (P-321, P-322 e P-323) di cui una a capacità ridotta, in grado di portare la pressione del GNL sino alla pressione di invio alla rete;
- ✓ 5 + 5 evaporatori ad aria in grado di elaborare la massima portata di GNL prevista per il caso di picco di impianto. La portata inviata agli evaporatori corrisponde a circa 1.1% della portata di GNL trasferita.

3.2.7 Sistema di Emergenza

Il terminale, durante il funzionamento normale, permette la gestione del BOG in eccesso prodotto, secondo la filosofia del “no flaring”, gestendolo attraverso:

- ✓ l’invio in rete;
- ✓ limitato accumulo nello spazio vapore disponibile.

Il sistema di rilascio e di torcia è previsto per raccogliere e smaltire in sicurezza gli scarichi provenienti dalle linee di spurgo, dalle valvole limitatrici di pressione e dalle valvole di protezione termica.

Il rilascio di gas attraverso la torcia è atteso esclusivamente durante condizioni di funzionamento anomale e di emergenza, o per la preparazione a interventi di manutenzione, con combustione del gas rilasciato in atmosfera al fine di minimizzare le emissioni di inquinanti.

Tutte le linee di vent, di drenaggio, le valvole di sicurezza e di protezione termica sono direttamente o indirettamente connesse al sistema principale di scarico all’atmosfera, ad eccezione delle valvole di sicurezza del serbatoio dimensionate per la gestione dell’evento roll-over.

Il sistema è composto da:

- ✓ una torcia di altezza pari a 45 m e un ko drum (V-492) per la raccolta dell’eventuale frazione liquida presente;
- ✓ un collettore che raccoglie gli scarichi provenienti dalle apparecchiature del terminale;
- ✓ un serbatoio (V-491) e una rete di raccolta dei drenaggi provenienti dall’impianto e dalle valvole di protezione termica.

Il sistema è progettato per raccogliere gli scarichi che per caratteristiche di frequenza, quantità e natura possono essere distinti tra controllati e di emergenza.

Sono identificati quali scarichi controllati tutti quegli episodi di emissione in torcia collegati ad operazioni di manutenzione sulle apparecchiature e sulle linee del Terminale.

Gli scarichi generati da condizioni operative anomale vengono definiti come di emergenza e includono generalmente i seguenti casi:

- ✓ scarichi provenienti dalle valvole limitatrici di pressione (PSV) e di protezione termica (TSV);
- ✓ depressurizzazione di emergenza dei sistemi in pressione, per la messa in sicurezza del terminale.

In caso di roll-over del serbatoio, i volumi di BOG generati saranno scaricati direttamente mediante le PSV posizionate sul tetto del serbatoio stesso. Tale scelta ha consentito di ridurre sensibilmente l’altezza della torcia, minimizzando l’impatto sul paesaggio e consentendo una sensibile riduzione di occupazione delle aree a terra. Il dimensionamento del sistema delle PSV è stato condotto verificando l’assenza di livelli di irraggiamento critici per apparecchiature e per personale.

Il sistema torcia è concepito seguendo i criteri di seguito elencati:

- ✓ le valvole di sicurezza e gli spurghi delle linee contenenti gas scaricano nel collettore di torcia;
- ✓ le valvole di sicurezza delle linee e delle apparecchiature contenenti liquido scaricano nel collettore di torcia;
- ✓ tutti i drenaggi di impianto scaricano nel collettore di raccolta drenaggi;
- ✓ le valvole di sfiato dell’intercapedine nel doppio contenimento dei serbatoi GNL scaricano per manutenzione in atmosfera in zona sicura;

- ✓ i drenaggi, le valvole di sicurezza e le TSV dell'area di banchina scaricano all'interno dei rispettivi separatori di banchina V-111 e V-211.

Il dimensionamento della torcia è stato eseguito sul caso dimensionante, corrispondente al doppio della portata in condizioni di rilascio normale (EN 1473). La portata dimensionante è risultata quindi di circa 24,000 kg/h.

Il collettore di scarico in torcia è collegato, attraverso la valvola di regolazione PCV-40111, al collettore del BOG. Tale valvola è chiusa in fase di normale operatività dell'impianto, e apre per incremento eccessivo della pressione del vapore nel collettore, permettendo il rilascio del gas in torcia.

Il collettore raccoglie gli scarichi delle linee e delle valvole di sicurezza e le invia al separatore (knock-out drum) (V-492) dove la fase gassosa viene separata da quella liquida eventualmente presente prima dello scarico in torcia (Y-491).

Il liquido eventualmente presente all'interno del separatore viene vaporizzato mediante un riscaldatore elettrico alloggiato nel fondo del separatore e inviato in torcia per la combustione.

Normalmente la fiamma pilota del sistema fiaccola sarà mantenuta spenta in modo da ridurre le emissioni in atmosfera; un flusso continuo di azoto garantirà l'inertizzazione dei collettori e del camino, e un livello di pressione positivo eviterà il trafileamento di aria al loro interno. Nei casi in cui si manifesti uno scarico improvviso, il sistema elettronico provvederà all'accensione non appena sia rilevata la presenza di gas infiammabili. Il gas di alimentazione della fiamma pilota è fornito da uno skid di bombole contenenti propano.

In caso di mancato funzionamento del sistema di accensione, la torcia potrà operare come camino freddo per la dispersione dei gas in atmosfera.

Il principale caso straordinario di emissione attraverso la torcia è essenzialmente limitato all'indisponibilità di conferimento verso la rete Gas SNAM prolungato nel tempo. In tale evento, non avendo flusso di BOG verso la rete gas, è possibile solo un accumulo del BOG sino al raggiungimento della massima pressione operativa consentita prima che divenga necessario rimuoverlo dall'impianto tramite la torcia.

3.2.8 Sistemi Ausiliari

3.2.8.1 Sistema Aria Compressa

L'aria strumenti e servizi sarà prodotta da due compressori (2 x100%) di cui uno in funzione e l'altro in stand by; in caso di incremento di richiesta entrambi i compressori potranno operare simultaneamente. Ciascun compressore sarà progettato per la produzione di 300 Nm³/h a 8 barg e sarà di tipo oil free. L'aria prodotta sarà inviata ad un serbatoio di accumulo e successivamente destinata in parte agli utilizzi di impianto come aria servizi e in parte agli essiccatori e al relativo serbatoio di accumulo, come aria strumenti per il comando degli organi pneumatici.

I compressori si avvieranno automaticamente alla minima pressione di set della rete di distribuzione e si fermeranno automaticamente al raggiungimento della massima pressione prevista per l'alimentazione del circuito. Durante il normale funzionamento del sistema entrambi i compressori saranno avviati alternativamente.

L'essiccamento dell'aria sarà realizzato mediante un'unità in grado di produrre aria con punto di rugiada di - 40°C alla pressione atmosferica. La capacità dell'essiccatore sarà pari a 150 Nm³/h.

L'essiccatore sarà progettato per la rigenerazione automatica; sono inoltre previsti due serbatoi di accumulo, uno per l'aria servizi e il secondo per l'aria strumenti. I serbatoi saranno del tipo verticale, realizzati in acciaio al carbonio (quello per aria strumenti con zincatura interna) e aventi capacità rispettivamente pari a di 13.000 litri e 12,000 litri.

Entrambi i serbatoi aria strumenti e aria servizi saranno dimensionati per garantire un'autonomia di 15 minuti alle condizioni di funzionamento nominale alla pressione di 8 barg.

Il circuito di distribuzione fornirà aria alle principali utenze di seguito indicate:

- ✓ edificio officina e manutenzione;
- ✓ sistema antincendio;
- ✓ diesel di emergenza;
- ✓ serbatoio di stoccaggio GNL;

- ✓ sistema torcia;
- ✓ banchina;
- ✓ unità di controllo idraulica dei bracci di carico;
- ✓ carico bettoline e ricircolo per raffreddamento;
- ✓ baie di carico GNL alle autocisterne;
- ✓ sistema gestione BOG.

3.2.8.2 Sistema Azoto per Inertizzazione e Flussaggi

L'azoto gassoso sarà utilizzato per l'inertizzazione, il flussaggio delle tubazioni, dei bracci di carico, del ko drum di banchina e della torcia, la verifica delle tenute e per la rilevazione della presenza di idrocarburi.

L'azoto sarà fornito dal vicino deposito oli di proprietà DECAL, a sua volta collegato via gasdotto all'impianto di produzione gas tecnici di Sapio a Porto Marghera.

L'azoto gassoso sarà distribuito alle seguenti utenze del deposito GNL:

- ✓ bracci di carico;
- ✓ KO drum di banchina;
- ✓ manichette;
- ✓ collettore di torcia e ko drum;
- ✓ serbatoio raccolta drenaggi;
- ✓ pompe di pressurizzazione GNL;
- ✓ tenute;
- ✓ manichette di servizio.

3.2.8.3 Sistema Acqua Servizi e Acqua Sanitaria

L'acqua servizi sarà fornita direttamente dalla rete di distribuzione pubblica, riattivando l'utenza già presente nell'area di intervento, che serviva il preesistente stabilimento Italcementi e che si alimenta dal collettore presente in Via della Geologia.

La rete di adduzione sarà dimensionata con il metodo delle "unità di carico" di cui alla norma UNI 9182: per ogni blocco servizi viene determinato il numero di unità di carico (u.c) in conformità a quanto indicato nel paragrafo D.3 della sopra citata norma, come dettagliato nella seguente tabella.

Tabella 3.6: Dimensionamento Sistema Acqua Sanitaria

Utenza	Unità di Carico (Fredda)	Unità di Carico (Calda)	Unità di Carico (Totale)
Lavabo	1.5	1.5	2
Doccia	3	3	4
Vaso cassetta	5	-	5

La portata massima dimensionante per il calcolo della rete di distribuzione sarà determinata dai dispositivi di sicurezza relativi a doccia di emergenza e doccia lavaocchi:

- ✓ doccia di emergenza: 120 l/min;
- ✓ doccia lavaocchi: 12 l/min.

La portata massima è quindi $q=264$ l/min

Il fabbisogno idrico in condizioni normali è stato calcolato ipotizzando una presenza di 6 abitanti equivalenti.

3.2.8.4 Sistema di Stoccaggio e Distribuzione Gasolio

Il sistema di alimentazione del combustibile diesel sarà progettato per alimentare le apparecchiature di emergenza mosse da motori diesel come i generatori diesel di emergenza e le motopompe per il rilancio dell'acqua antincendio.

Il sistema diesel di emergenza prevedrà l'installazione di un serbatoio in acciaio al carbonio di capacità 7 m³ in grado di garantire un'autonomia dei generatori di emergenza di almeno 24 ore. I generatori di emergenza dovranno erogare una potenza di 1,000 kW e permettere il funzionamento sicuro dell'impianto alimentando il compressore K-411 e le unità di monitoraggio e controllo del terminale.

Le motopompe diesel antincendio saranno dotate ciascuna di un serbatoio dedicato da 1.6 m³ in grado di garantirne il funzionamento per almeno 48 ore.

Il combustibile diesel sarà trasferito attraverso autocisterne. Il serbatoio sarà completo di indicatori e allarmi di alto e basso livello e alloggiati all'interno di idonei bacini di contenimento.

3.2.8.5 Sistema di Ventilazione e Condizionamento Aria

Il sistema di ventilazione e condizionamento dell'aria è costituito da sistemi indipendenti, ciascuno asservito ad un edificio, i quali assicurano in primo luogo il ricambio di aria necessario ed una confortevole permanenza del personale.

Per quanto concerne il sistema di termoventilazione, questo provvede a ventilare la sala macchine e la sala quadri elettrici assicurando i ricambi necessari al mantenimento di temperature ambiente compatibili con la permanenza del personale di esercizio.

La portata di ventilazione è dimensionata sulla base dei rilasci termici delle apparecchiature installate al suo interno ed è assicurata da ventilatori in numero ridondante onde poter far fronte ad un eventuale disservizio di una macchina.

Con riferimento al sistema di condizionamento, la sala controllo, gli uffici ed i servizi verranno serviti da un sistema di condizionamento tramite *fancoil*, dimensionato per mantenere le seguenti condizioni di temperatura: 25°C durante la stagione estiva e 20°C durante quella invernale.

3.2.9 Sistemi di Sicurezza

I sistemi di sicurezza comprenderanno:

- ✓ i sistemi di arresto di emergenza e di processo;
- ✓ sistema Fire&Gas (F&G);
- ✓ il sistema di rilevazione e allarme incendi
- ✓ il sistema acqua antincendio.

3.2.9.1 Sistemi di Arresto di Emergenza e di Processo

Il sistema di arresto di emergenza (Emergency Shutdown System ESD) è basato su PLC certificato per applicazioni di sicurezza, e si affianca al sistema di controllo distribuito (DCS) per intervenire nel caso di malfunzionamento o errore operativo, garantendo la messa in sicurezza dell'impianto.

L'ESD è quindi un sistema totalmente indipendente dal DCS o dai PLC dedicati alle sequenze operative di impianto, e utilizza, in genere, strumenti dedicati, secondo quanto prescritto dagli standard internazionali applicabili.

Per minimizzare le conseguenze di un evento di incendio, è previsto un sistema di depressurizzazione automatica di emergenza del serbatoio, al fine di garantire l'integrità del contenimento e in grado di rispondere con la massima rapidità possibile.

Il sistema di depressurizzazione sarà attivato dall'AND dei seguenti segnali:

- ✓ segnale ESD;
- ✓ segnale di incendio confermato, con logica 2 su 3, per l'apparecchiatura coinvolta, che proverrà dal sistema di rivelazione incendi di impianto.

Il sistema ESD ha le seguenti principali finalità:

- ✓ chiudere/aprire le valvole di blocco in posizione di sicurezza;
- ✓ fermare i motori elettrici e isolare gli apparati elettrici;
- ✓ fermare le unità package;
- ✓ Iniziare procedure di depressurizzazione e inertizzazione dell'impianto previste.

Il blocco dell'impianto può essere totale, nel caso in cui i malfunzionamenti rilevati lo richiedano ma anche parziale nel caso in cui si possa porre in sicurezza l'unità coinvolta nell'evento pericoloso, pur mantenendo in marcia il resto dell'impianto.

La fermata totale o parziale dell'impianto può essere iniziata sia da sequenze automatiche, attivate dal superamento delle condizioni operative dell'impianto stabilite in fase di progetto, sia da attivazione manuale tramite pulsanti di blocco disponibili agli operatori, posizionati in campo e/o in sala controllo, a seconda della necessità.

Il sistema ESD è articolato in una struttura a tre livelli di protezione:

- ✓ ESD-1, generato da segnali ridondanti di terremoto o di calamità naturali e dal segnale principale del sistema F&G, attivando lo shutdown dell'intero impianto;
- ✓ ESD-2, avente lo scopo di proteggere il contenimento dei serbatoi e il processo in caso di pressione anomala del BOG a all'altissimo livello del ko drum di banchina. L'attivazione di ESD-2 implica la conseguente attivazione del livello ESD-3, che interrompe i trasferimenti sia lato nave sia lato autocisterna;
- ✓ ESD-3, avente lo scopo di interrompere in condizioni di sicurezza le operazioni di trasferimento della nave gasiera/bettolina al deposito in caso di evento di emergenza a bordo della gasiera/bettolina stessa o del deposito, oppure di impedire il danneggiamento dei bracci di carico e/o dei raccordi con conseguente rilascio di GNL. Inoltre, interrompe in condizioni di sicurezza le operazioni di trasferimento dal deposito all'autocisterna.

Il sistema di arresto di processo (*Process Shutdown System – PSD*) è composto di due livelli:

- ✓ PSD-1, che si attiva in caso di anomalie sulle operazioni di trasferimento e provvede ad eseguire le seguenti azioni:
 - chiusura valvole Shutdown BOG e GNL,
 - chiusura valvole carico autocisterna, fermata pompe carico autocisterna e/o bettolina interessate;
- ✓ PSD-2, che si attiva in caso di anomalie sulle operazioni di stoccaggio e provvede ad eseguire la chiusura delle valvole del serbatoio (carico o scarico a seconda dell'anomalia).

3.2.9.2 Sistema Fire&Gas

L'impianto sarà dotato di un sistema di rilevazione gas, incendi, perdite e di un sistema di allarme che, abbinato ad un sistema attivo e passivo antincendio ad acqua e schiuma (descritto al successivo Paragrafo 3.2.9.4), permette di minimizzare i rischi e i danni derivanti da eventuali perdite di gas e incendi.

Il sistema di rilevazione gas, incendi e perdite dà inizio alle seguenti azioni attraverso il F&G *panel* presente in sala tecnica e collegato con il DCS, o costituito da una sezione F&G dedicata del DCS stesso:

- ✓ allarme visivo e sonoro in sala controllo, controllo automatico dei ventilatori dell'impianto di ventilazione e condizionamento e delle serrande tagliafuoco allo scopo di prevenire la propagazione degli incendi o la dispersione di gas in aree critiche o presidiate da personale di impianto;
- ✓ attivazione dei segnali necessari ad effettuare l'ESD;
- ✓ attivazione delle pompe antincendio e degli impianti fissi previsti su conferma dell'impianto di rivelazione incendi.

3.2.9.3 Sistema di Rilevazione e Allarme Incendi

Il Deposito GNL sarà dotato di un sistema di rilevazione gas, incendi e perdite e di un sistema di allarme che, abbinato ai sistemi attivi antincendio ad acqua e schiuma, permetterà di minimizzare i rischi e i danni derivanti da perdite di gas e incendi.

Il sistema di rivelazione gas, incendi e perdite dà inizio alle seguenti azioni attraverso il sistema di controllo F&G collegato al sistema DCS, descritto nel successivo Paragrafo 3.2.10:

- ✓ attivazione degli impianti fissi antincendio previsti su rivelazione confermata di incendio, logica 2 su n;
- ✓ allarme visivo e sonoro di: incendio, rilascio gas o rilascio GNL in Sala Controllo;
- ✓ in caso di rivelazione incendi o gas in aspirazione ai sistemi di ventilazione dei locali presidiati: fermata dell'impianto di ventilazione e condizionamento, chiusura delle serrande di intercettazione allo scopo di prevenire la propagazione fumi all'interno di locali o la dispersione di gas in aree presidiate da personale del deposito;
- ✓ attivazione dei segnali necessari ad attivare ESD.

3.2.9.4 Sistema Antincendio

Il sistema antincendio coprirà le seguenti aree di impianto:

- ✓ Banchina di Scarico GNL da Gasiera – Bacino di Raccolta Rilasci GNL e K.O. Drum;
- ✓ Banchina di Carico Bettoline;
- ✓ Area di Stoccaggio GNL – Pompe GNL – Bacino di Raccolta Rilasci GNL;
- ✓ Area Baie di Carico Autocisterne – Bacino di Raccolta Rilasci GNL;
- ✓ Area K.O. Drum di Torcia;
- ✓ Area Generatori Energia Elettrica di Emergenza;
- ✓ Edificio Uffici e Reception;
- ✓ Edificio Officina/Magazzino;
- ✓ Edifici Quadri Elettrici e Sala Controllo;
- ✓ Edificio Servizi Ausiliari (Aria Compressa, Azoto);
- ✓ Locale Stazione di Pompaggio acqua antincendio;
- ✓ Edificio Controllo Banchina

In funzione del tipo di rischio, dovranno essere impiegati i seguenti agenti estinguenti:

- ✓ acqua (dolce o di mare);
- ✓ liquido schiumogeno a bassa espansione;
- ✓ polvere chimica;
- ✓ anidride carbonica.

Tra questi, l'acqua sarà impiegata al fine di proteggere le persone dall'esposizione ad un incendio, proteggere gli impianti, raffreddare gli impianti in prossimità delle aree interessate dall'incendio (in modo da evitare la propagazione dell'incendio), effettuare una vera e propria azione di spegnimento incendi. La schiuma potrà essere impiegata per ricoprire eventuali pozze di GNL che si dovessero verificare a seguito di eventi incidentali, allo scopo di evitarne l'innesco e ridurre l'evaporazione.

L'impianto antincendio sarà dotato di una riserva di acqua antincendio dolce dimensionata allo scopo di far fronte all'evento incidentale considerato dimensionante per il Deposito GNL (più 100 litri/s in accordo al paragrafo 13.6.2 dello standard EN1473:2016). Si prevede la realizzazione di No. 4 serbatoi, in area DECAL, dimensionati per alimentare l'impianto antincendio. I serbatoi avranno ognuno capacità di 2,500 m³ e dimensioni di 14 m in diametro e 18 m in altezza.

Gli impianti antincendio ad acqua saranno alimentati da:

- ✓ una stazione di pompaggio principale costituita da tre motopompe antincendio ognuna dimensionata al 50% rispetto all'evento incidentale dimensionante;
- ✓ una stazione di pompaggio secondaria di pressurizzazione della rete antincendio costituita da un'elettropompa principale jockey e da una elettropompa secondaria di back up.

L'impianto antincendio DECAL esistente, alimentato ad acqua di mare, fornirà alimentazione agli impianti antincendio a protezione della banchina di scarico GNL e carico bettoline.

Utilizzando l'impianto esistente, si dovrà infatti garantire che, in caso di necessità, l'impianto possa fornire la corretta quantità di acqua alla pressione necessaria sia al Deposito Calliope (DECAL) sia al Deposito GNL.

L'impianto antincendio del deposito DECAL esistente è costituito da una stazione pompe antincendio con presa a mare, da idranti e da impianti fissi e mobili (ad acqua e/o schiuma). La rete antincendio si diparte dalla sala pompe e distribuisce l'acqua a tutto il deposito; può essere esercita fino ad una pressione di 12 barg. È costituita da tubazioni in polietilene la maggior parte delle quali interrate fino in prossimità dei serbatoi protetti.

Le tubazioni fuori terra sono costituite da una piccola parte della rete che alimenta le valvole di intercettazione dislocate in corrispondenza delle protezioni dei serbatoi di cui controllano il sistema antincendio e tutte le tubature a valle di tali valvole, tali tratti di tubazioni sono in acciaio al carbonio ed inox.

L'opera di presa a mare è dimensionata per fornire 2,928 m³/h al sistema antincendio.

L'impianto antincendio sarà inoltre completato da:

- ✓ impianti a gas estinguente, a protezione del cabinato contenente i generatori elettrici diesel di emergenza, la sala di controllo principale e la sala quadri;
- ✓ estintori portatili e carrellati, a protezione delle varie aree del deposito per garantire un primo intervento in caso di piccoli incendi..

3.2.10 Sistema di Controllo Distribuito

Compito del DCS è permettere, attraverso la stazione operatore, il controllo completo del processo, la registrazione dati, la gestione degli allarmi, l'interfacciamento con l'ESD e il sistema F&G, con i sistemi Packages aventi un proprio PLC di controllo, la gestione e l'elaborazione dei dati attraverso l'attuazione delle logiche funzionali quali calcoli, algoritmi e sequenze operative, che permettano di esercire l'impianto da sala controllo.

Il DCS sarà dedicato esclusivamente alla gestione del deposito costiero GNL e sarà comunque interfacciato con il DCS esistente dedicato agli impianti in area DECAL, per quanto concerne i segnali principali di allarme e di ESD.

Il sistema DCS sarà costituito da:

- ✓ strumenti dedicati alle funzioni di comando controllo e supervisione dell'impianto (stazioni e/o terminali operatore, stampanti, etc.);
- ✓ strumenti dedicati all'acquisizione, elaborazione e smistamento dei dati (interfacce seriali dedicate, apparecchiature di sincronizzazione, interfacce di rete, etc.);
- ✓ armadi periferici equipaggiati con i controllori programmabili, dotati di apparati I/O per il collegamento con il campo, adibiti alla gestione delle logiche di processo.

La postazione operatore principale sarà collocata nella sala controllo a terra e altre due saranno collocate nei pressi delle banchine.

La necessità di ubicare due postazioni operatore presso la banchina deriva dal fatto che alcune operazioni, come ad esempio quelle sui bracci di carico, vanno eseguite nei pressi dei bracci stressati. Essendo due banchine ubicate in aree separate è necessario quindi sdoppiare le postazioni.

In entrambe le sale tecniche delle banchine sarà ridonato un pannello ESD remoto, indipendente e collegato con l'ESD panel principale in sala controllo, dove faranno capo tutti i sistemi di sicurezza dei bracci di carico, della nave, del molo e del sistema di monitoraggio ambientale. I quadri relativi a questi sistemi saranno allocati anch'essi nella sale tecniche delle banchine.

3.2.11 Sistemi di Contabilizzazione

Ciascuna operazione di carico e scarico dovrà essere monitorata e contabilizzata ai fini fiscali; a questo proposito saranno presenti in impianto alcune apparecchiature (lato nave e lato terra) per il campionamento e l'analisi delle caratteristiche dei fluidi scambiati.

In particolare saranno previsti il campionamento e l'analisi di:

- ✓ GNL contenuto all'interno del serbatoio;
- ✓ GNL contenuto all'interno della linea di trasferimento verso metaniera/da bettolina;

- ✓ BOG contenuto all'interno del collettore di trasferimento verso metaniera/da bettolina;
- ✓ BOG contenuto all'interno della linea di ritorno dalle baie di carico.

La misura delle quantità scambiate sarà monitorata attraverso:

- ✓ segnali di livello provenienti dai serbatoi delle metaniere e delle bettoline;
- ✓ segnali di peso provenienti dai sistemi di pesa presenti in ingresso e uscita dall'impianto;
- ✓ segnali di misura del volume di BOG transitato nella linea di ritorno vapore lato nave e nelle linee di ritorno vapore lato terra.

3.2.12 Sistema di Alimentazione e Distribuzione Elettrica

3.2.12.1 Rete di Distribuzione

Il sistema elettrico prevede una cabina di consegna ubicata nella zona di confine tra l'area di impianto e la strada. Tale cabina sarà costituita da tre sezioni distinte e separate tra loro comprendenti:

- ✓ Sezione di consegna 20 kV ENEL, con quadro elettrico MT composto da scomparto di arrivo linea, scomparto di partenza e interfaccia con l'impianto e cella misure e protezioni;
- ✓ Sezione di arrivo alimentazione ENEL con quadro elettrico MT composto da cella arrivo linea, cella partenza verso trasformatore 20/6 kV e pannello misure e protezioni;
- ✓ Sezione centrale di cabina comprendente i contatori di energia e misurazione.

La cabina sarà dotata di tre ingressi separati, ciascuno per la propria zona specifica.

L'alimentazione verso l'impianto avviene con cavo in media tensione, inizialmente in banco tubo interrato, in uscita dalla cabina di consegna, per poi proseguire in esposto su passerella dedicata posta su pipe rack, fino in prossimità dell'edificio elettrico principale, per poi interrarsi nuovamente ed attestarsi al trasformatore da 5 MVA a secco, posto in apposita cella dedicata ricavata in esterno dall'edificio elettrico principale.

A trasformazione avvenuta 20/6 kV, in uscita dal trasformatore, è previsto un collegamento in cavo per alimentare il QMT posto a piano terra nell'edificio elettrico principale.

Il QMT è composto da cella arrivo linea da trasformatore, da scomparti partenze alimentazione utenze media tensione, da una partenza verso trasformatore 6/0.4 kV e da scomparto misure e protezioni.

Le partenze verso i motori di MT avranno inserito, a monte dei motori, per ciascuna utenza, un quadro inverter per regolarizzare/modulare correttamente la grande potenza necessaria.

Il trasformatore media/bassa tensione, alimenterà un quadro Power Center che a sua volta alimenterà un MCC ed altre utenze, come viene reso visibile dallo schema unifilare generale allegato, compreso un quadro di distribuzione secondaria della zona banchina e bracci di carico molo.

L'impianto è dotato di un generatore in Media Tensione da 1,000 kVA per alimentazione di un compressore del BOG, con una potenza stimata di 700 kW.

Un secondo generatore diesel in bassa tensione trifase 400 V-200 kW alimenta la sbarra di emergenza del quadro MCC, alla quale sono sottese le utenze privilegiate, una partenza verso il sistema UPS ed una alimentazione ad un trasformatore 400/230 V per il sistema luce di emergenza.

3.2.12.2 Modi di Funzionamento dell'Impianto

L'impianto è caratterizzato da due possibili modi di funzionamento:

- ✓ assetto normale;
- ✓ assetto di emergenza.

Nell'assetto normale, l'impianto è alimentato mediante la rete ENEL, che fornisce i carichi necessari alla normale operatività del deposito.

Nell'assetto di emergenza, in caso di indisponibilità della rete Enel, vengono attivati i generatori diesel di emergenza che alimentano i soli carichi di sicurezza, ossia:

- ✓ sistema antincendio;

- ✓ compressore del BOG;
- ✓ pompe di pressurizzazione e di ricircolo di taglia minore;
- ✓ alimentazione UPS;
- ✓ quadri servizi generali edifici.

Al ritorno dell'alimentazione Enel il sistema ritorna in assetto normale senza la necessità di interrompere l'alimentazione alle utenze di emergenza.

3.2.13 Opere Civili

3.2.13.1 Operazioni di Livellamento ed Escavo

Preliminarmente alla messa in opera delle sistemazioni superficiali dell'area, alla costruzione degli edifici di servizio ed all'installazione delle componenti impiantistiche, si procederà all'esecuzione di operazioni di scavo e livellamento volte a realizzare un piano di fondazione.

Si riportano nel seguito le aree destinate ad operazioni di scavo (evidenziate in rosso) e riporto (evidenziate in verde). L'obiettivo è quello di mantenere l'area di banchina con le attuali quote (pari +2.00 m l.m.m), mentre per l'area impianto retrostante la banchina si adotta un piano finito di +2.30.



Figura 3.e: Planimetria Scavo di Livellamento Area Nord Impianto

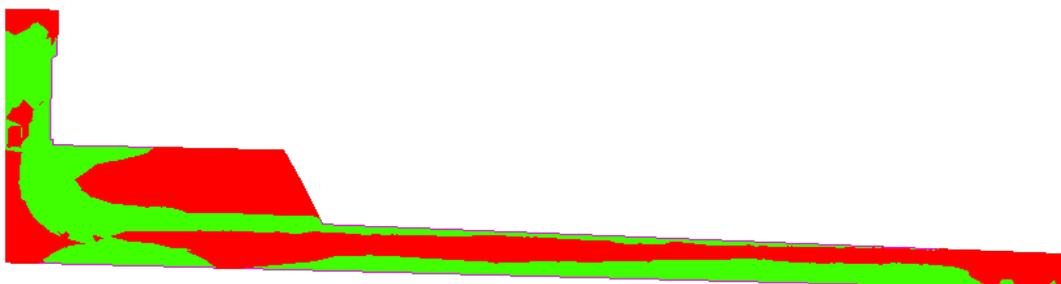


Figura 3.f: Planimetria Scavo di Livellamento Area Sud Impianto

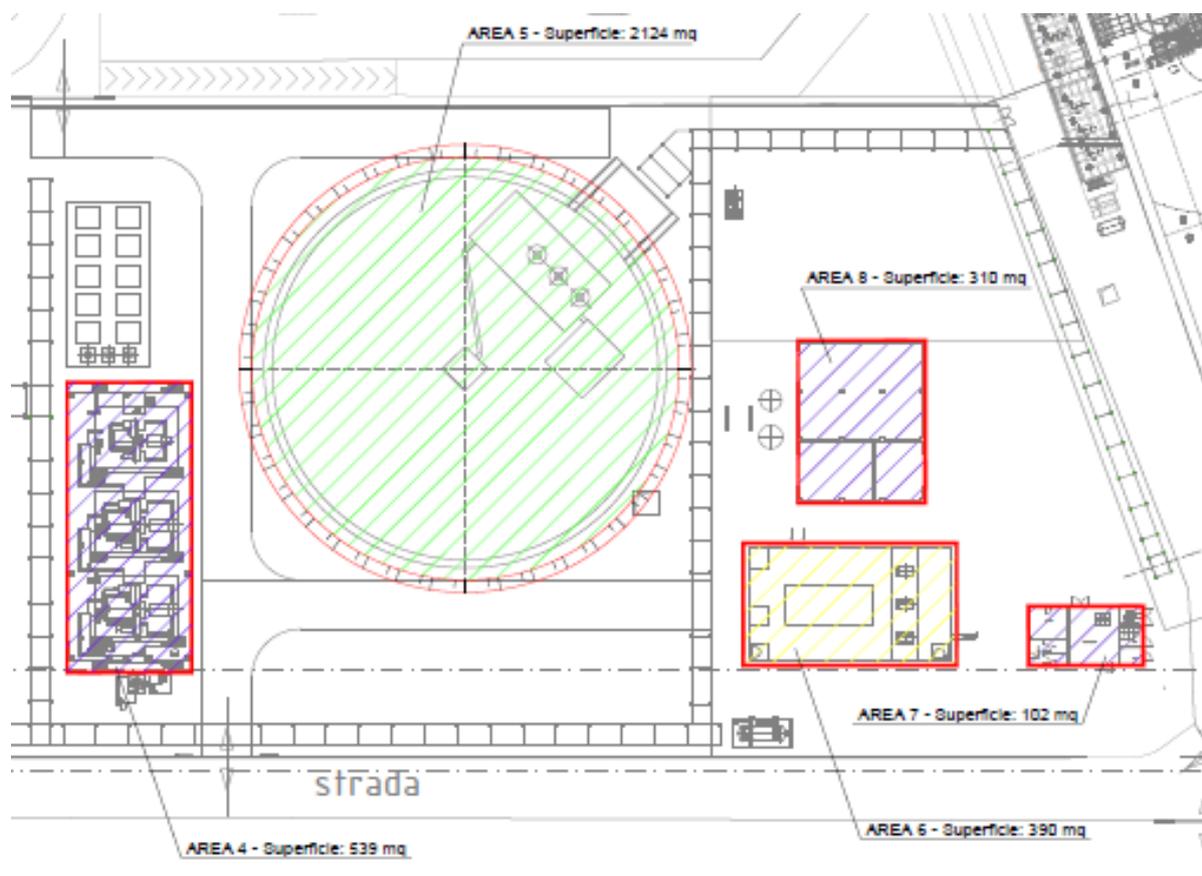


Figura 3.g: Planimetria delle Aree di Scavo a Sezione Obbligatoria per l'Area Nord dell'Impianto

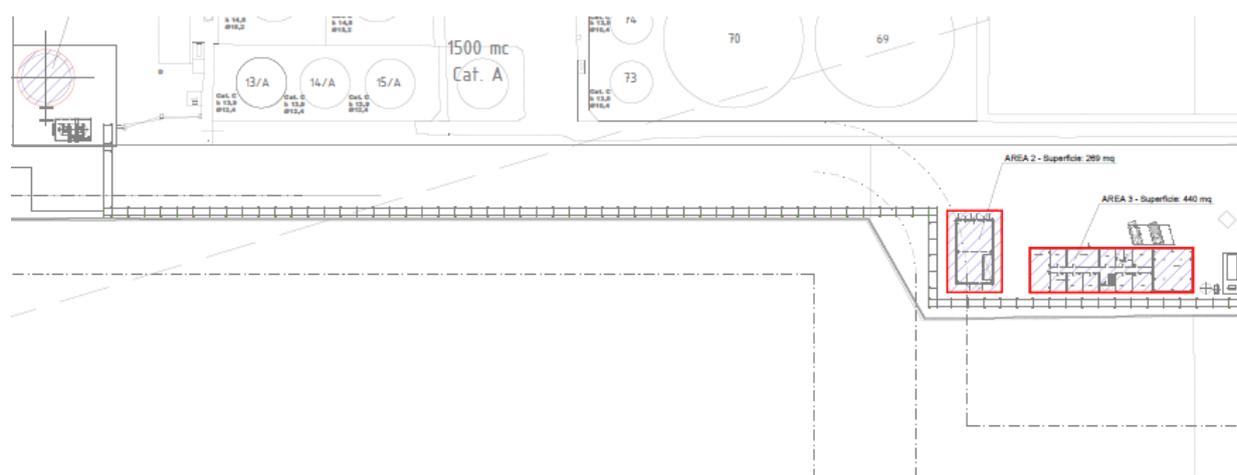


Figura 3.h: Planimetria delle Aree di Scavo a Sezione Obbligatoria per l'Area Sud dell'Impianto

Le operazioni di scavo per la preparazione dell'area saranno completate con l'esecuzione di scavi a sezione obbligatoria nelle aree identificate nella precedente figura, volti alla predisposizione dei piani di posa delle fondazioni dei singoli edifici/strutture. Per la messa in opera della vasca per il trattamento delle acque di prima e seconda

pioggia è necessaria la realizzazione di opere di sostegno provvisorie (infrastenti di palancole con giunti impermeabili) che gestisca un fondo scavo con una profondità dal piano campagna pari a 4/5 m. L'adozione di un'opera provvisoria con giunti impermeabili, integrata con un getto di conglomerato cementizio sul fondo scavo, è volta a garantire un fondo scavo asciutto durante le operazioni di installazione della vasca.

Nell'ottica di un'ottimizzazione nella gestione dei materiali di scavo e di una minimizzazione dei materiali provenienti da cava, si privilegerà il riutilizzo per le operazioni di rinterro del materiale proveniente dalle operazioni di scavo, a valle di una caratterizzazione fisico-chimica dello stesso.

Tabella 3.7: Bilancio dei Movimenti Terra

	Scavo (m ³)	Riporto (m ³)
Sistemazione Area	4,378	1,046
Fondazioni Edifici	6,579	1,100
Totale	10,957	2,146
Bilancio		+8,811

Il materiale in eccesso, quantificato pari a 8,811 m³, sarà conferito in discarica.

3.2.13.2 Sistemazione Aree Esterne e Viabilità

Le aree pavimentate relative alla viabilità interessano gli spazi riservati alla manovra e alla sosta dei veicoli (in azzurro nelle sottostanti figure) e quelle destinate alla viabilità interna e di emergenza (in rosso e in verde).

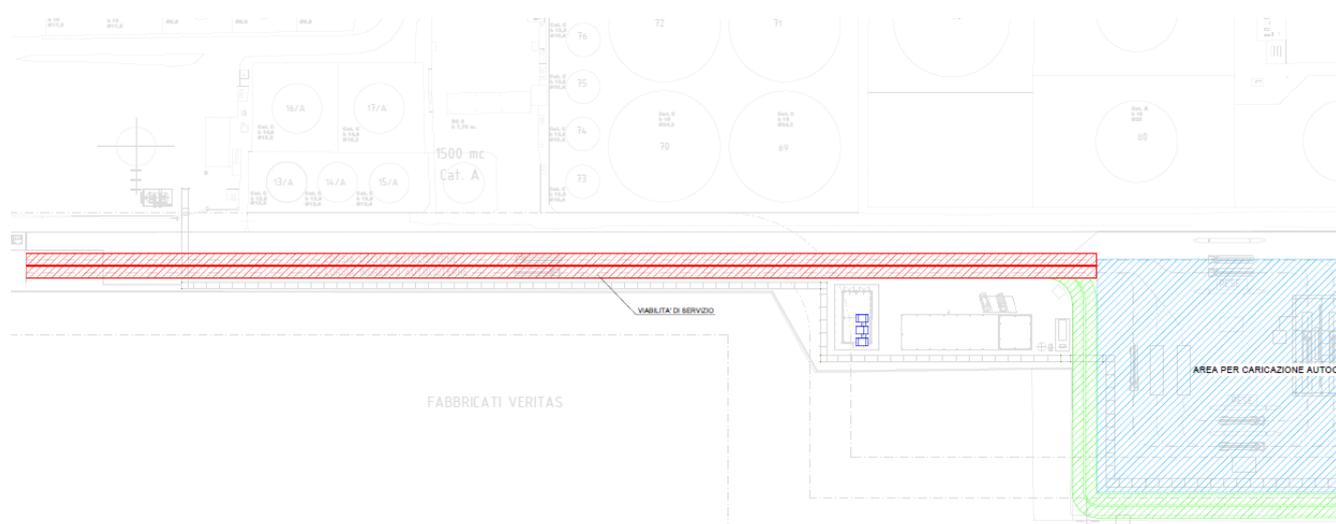


Figura 3.i: Aree soggette a Pacchetto di Pavimentazione Viabilità e Aree di Passaggio / Sosta Automezzi Area a Sud

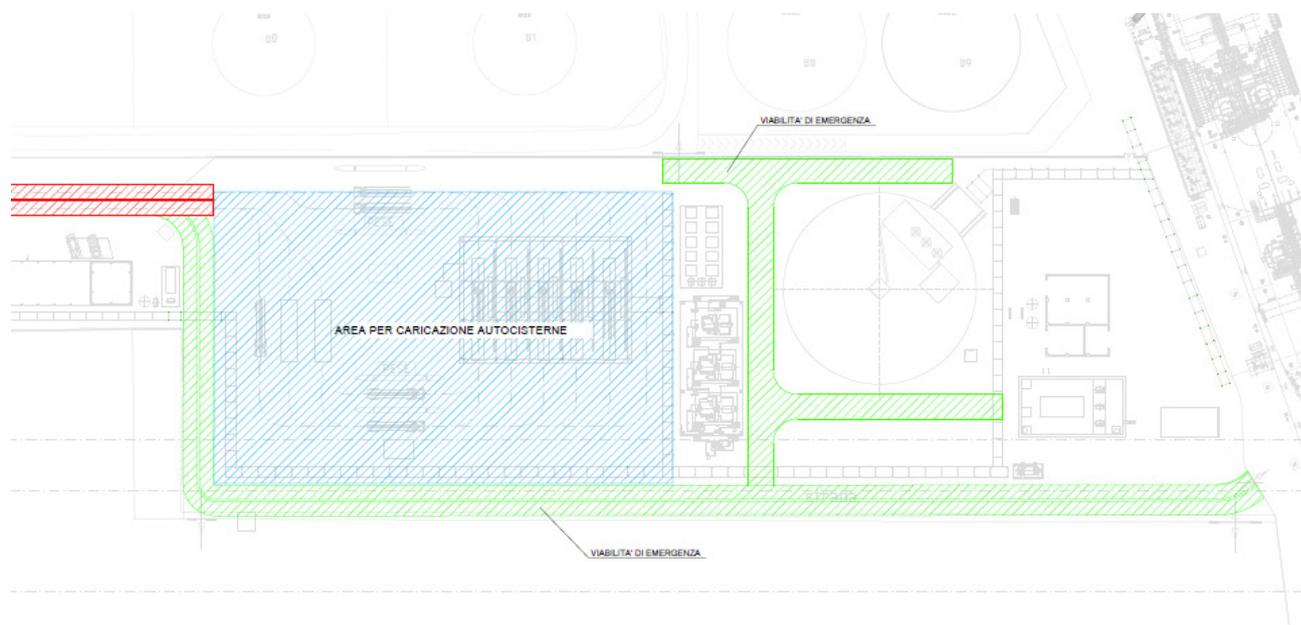


Figura 3.j: Aree soggette a Pacchetto di Pavimentazione Viabilità e Aree di Passaggio / Sosta Automezzi Area a Nord

Fatta salva l'area banchina, che viene mantenuta alla quota esistente, le restanti aree pavimentate e la viabilità interna presentano una quota media di progetto pari a +2.70 m (l.m.m). In corrispondenza della banchina sarà presente un'area di raccordo plano-altimetrico.

Il pacchetto di pavimentazione nelle aree destinate a passaggio e/o sosta automezzi è previsto costituito dalla seguente stratigrafia:

- ✓ si prevede la posa in opera di un geotessile tessuto non tessuto sulla superficie livellata dell'impianto;
- ✓ successivamente si provvede alla messa in opera degli strati di fondazione (granulare e misto cementato) e degli strati.

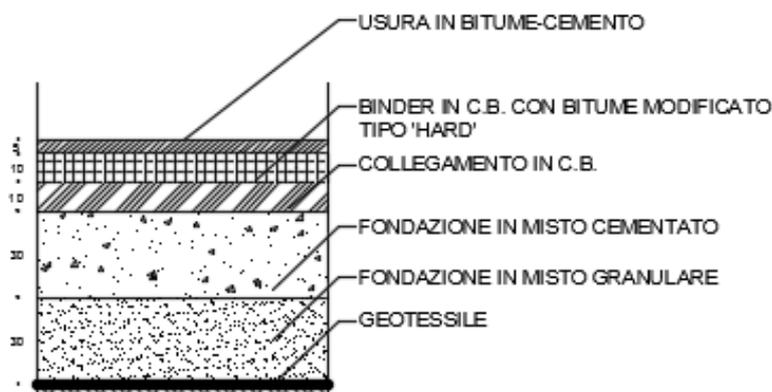


Figura 3.k: Pacchetto di Pavimentazione Viabilità e Aree di Passaggio / Sosta Automezzi

3.2.13.3 Rete di Drenaggio

Nell'area dell'impianto è prevista una rete di smaltimento delle acque meteoriche. Per quanto riguarda la gestione e lo scarico delle acque di piattaforma nell'area di progetto si prevede che:

- ✓ le acque di prima pioggia siano collettate ed inviate ad una vasca di trattamento posizionata all'interno del deposito Venice LNG, a Nord del serbatoio di stoccaggio. Di lì saranno destinate ad un apposito impianto di trattamento (impianto "Veritas") ubicato ad Est del deposito stesso;
- ✓ le acque di seconda pioggia siano collettate alla medesima vasca di trattamento e di lì inviate all'esistente scarico nel Canale Industriale Sud attraverso lo scarico esistente "SP1" di cui è titolare la Società DECAL S.p.A. come da Autorizzazione allo Scarico Reflui (Prot. Registro Ufficiale n. 26733 del 04/09/2015) rilasciata dall'Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento della Laguna di Venezia o, alternativamente, ai 2 serbatoi di stoccaggio dell'acqua di riuso (aventi capacità di 2,500 m³ ciascuno).

Si procederà nell'ambito dello sviluppo dell'iniziativa a consentire a Venice LNG l'utilizzo di tale punto di scarico.

Tale soluzione operativa consente di:

- ✓ minimizzare gli scarichi di acque meteoriche in laguna (utilizzando i serbatoi di riuso come "polmone");
- ✓ evitare l'introduzione di nuovi punti di scarico;
- ✓ garantire elevati standard ambientali in conformità alla situazione attuale.

La rete di drenaggio raccoglie le acque meteoriche che interessano i piazzali pavimentati esterni e la viabilità presenti nell'area.

Il sistema di drenaggio è costituito da:

- ✓ canalette (lungo la strada di accesso e in corrispondenza della strada di emergenza sul lato Est del deposito);
- ✓ tubazioni in PEAD SN8;
- ✓ pozzetti in c.a. con griglia in ghisa sferoidale classe D400.

Nella figura seguente si riporta l'ubicazione planimetrica della rete di smaltimento.

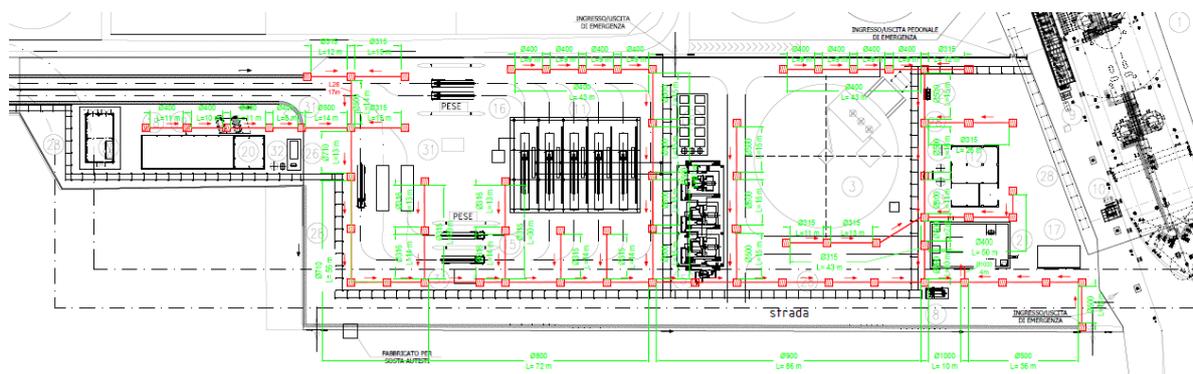


Figura 3.I: Planimetria Rete di Smaltimento Acque Meteoriche

L'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia è in grado di trattare complessivamente una portata di circa 172 l/s. La portata di picco (acque di seconda pioggia) risulta pari a 798 l/s, di cui circa 150 l/s saranno scaricati in laguna.

I tipologici del pozzetto previsto a progetto e della posa delle tubazioni sono riportati nelle seguenti figure.

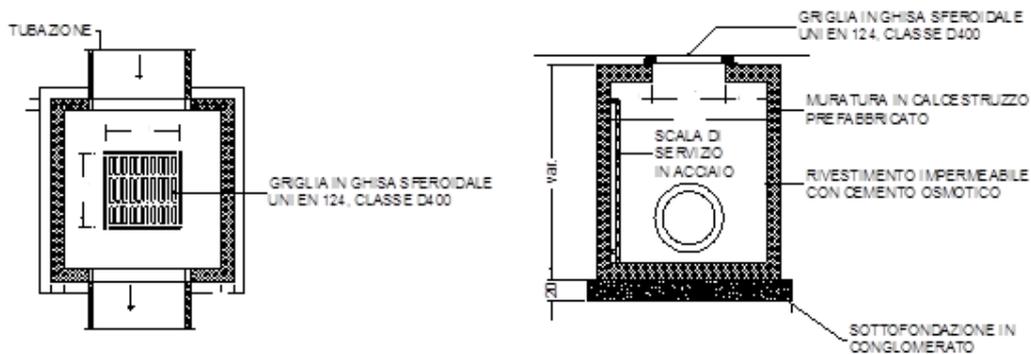


Figura 3.m: Dettaglio Tipologico Pozzetto

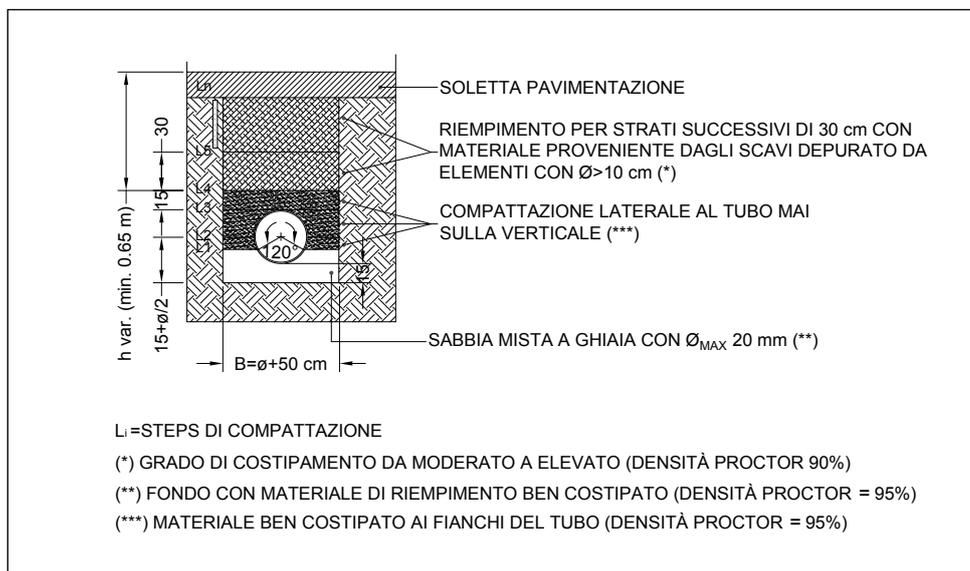


Figura 3.n: Dettaglio Posa Tubazioni PEAD

3.2.13.4 Sleepers di Supporto Tubazioni

Le tubazioni di trasporto GNL, lungo la quasi totalità del loro sviluppo, saranno posizionate su racks a loro volta fissati a plinti posti a una distanza di 4 metri. Le tubazioni saranno posizionate su due livelli ad altezze da terra di rispettivamente 4 e 5 m (6 e 7 m in corrispondenza degli attraversamenti delle strade principali destinate al transito dei mezzi di emergenza).

3.2.13.5 Piattaforme di Supporto Locali Prefabbricati

Per le componenti di impianto che sono previste realizzate con una sovrastruttura prefabbricata si adotta una platea di fondazione di spessore pari a 50 cm.

In particolare questa soluzione si prevede per le seguenti componenti:

- ✓ cabina elettrica;
- ✓ locale controllo area banchina.

Preliminarmente alla realizzazione delle opere di fondazioni sarà necessario predisporre il piano di posa mediante l'esecuzione di scavi.

3.2.13.6 [Piattaforme di Supporto Componenti Impiantistiche](#)

Per le componenti impiantistiche fuori terra si prevede un basamento realizzato in c.a. di spessore pari a 50 cm.

In particolare questa soluzione si prevede per le seguenti componenti:

- ✓ generatori di emergenza;
- ✓ serbatoio generatori di emergenza;
- ✓ compressori aria strumenti e servizi;
- ✓ KO drum vapore di ritorno;
- ✓ KO drum di torcia;
- ✓ pompe antincendio;
- ✓ wobbe Index.

3.2.13.7 [Fondazione Profonde](#)

3.2.13.7.1 [Fondazioni Profonde del Serbatoio GNL e dei Compressori BOG](#)

Il sistema fondazionale del serbatoio GNL e dei compressori prevede il riutilizzo dei pali battuti esistenti trasformandoli in inclusioni rigide ed estendendo la soluzione alla nuova impronta fondazionale tramite realizzazione di nuovi pali anch'essi funzionanti come inclusioni rigide.

La scelta di ricorrere a questa tipologia di fondazione (diretta su terreno migliorato da inclusioni rigide) discende dall'impossibilità di un riutilizzo dei pali esistenti come fondazione indiretta, alla luce delle loro caratteristiche geometriche (continuità e percentuale di armatura) non completamente conformi ai criteri richiesti dal DM 14 gennaio 2008.

Inoltre, altro elemento che ha pesato sulla scelta della tipologia fondazionale, riguarda la disposizione dei pali esistenti che, essendo a quinquonce con maglia di lato 1.50 m, non permette di inserire nuovi pali in sostituzione (od integrazione) di quelli esistenti senza ridurre il loro interasse e conseguentemente mobilitare fastidiose interazioni tra pali adiacenti.

Stante queste particolari condizioni al contorno, non risolvibili se non attraverso l'impossibile ipotesi di ricollocamento del serbatoio in altra posizione, l'unica via percorribile è quella di considerare i pali esistenti come elementi di rinforzo del terreno non più connessi alla (futura) fondazione del serbatoio e di estendere tale rinforzo a tutta l'impronta della fondazione del serbatoio.

Interposto tra la fondazione del serbatoio e le inclusioni trova collocazione un materasso di trasferimento in ghiaia e sabbia compattata ($MD > 100$ MPa) denominato LTP (Load Transfer Platform) o stone mat.

Scopo del LTP è quello di ripartire le azioni trasmesse dalla fondazione alla testa delle inclusioni rigide grazie alla mobilitazione dell'effetto arco tridimensionale.

Le seguenti Figure mostrano, in pianta e sezione, la geometria delle inclusioni rigide previste al di sotto dell'impronta del serbatoio e dei compressori.

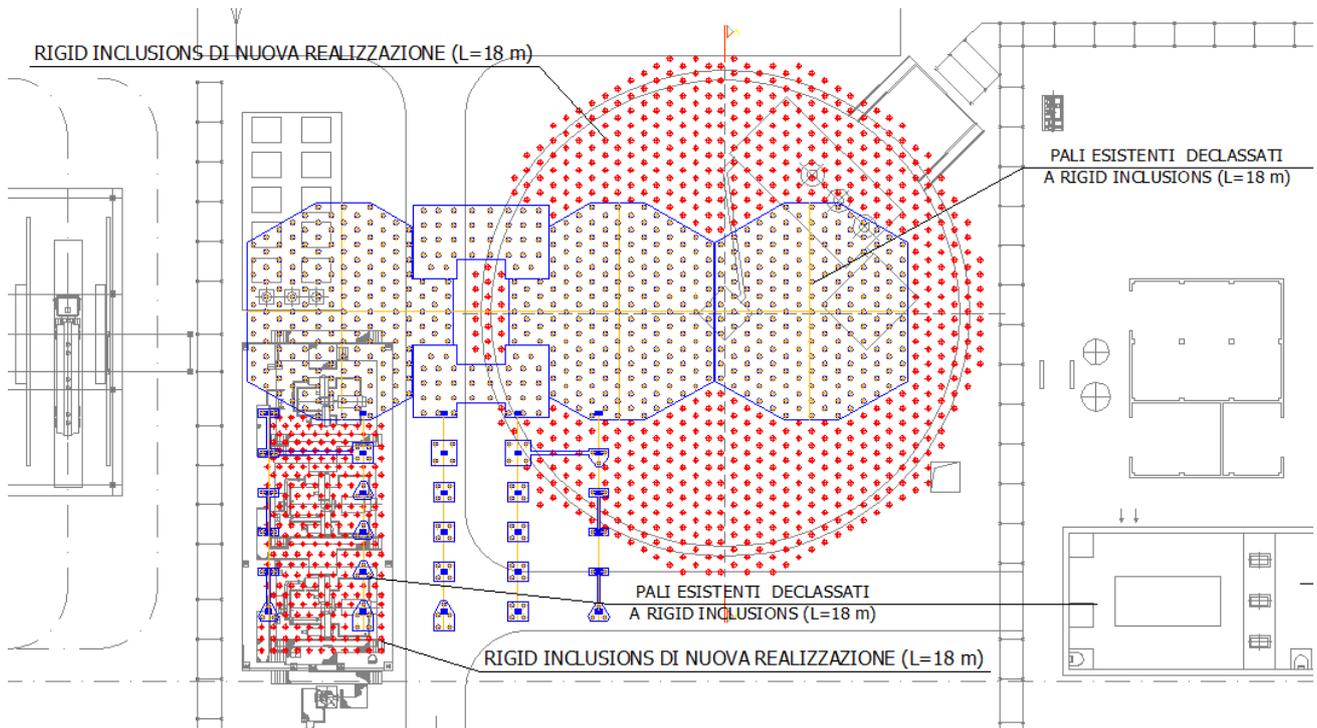


Figura 3.o: Pianta Fondazioni Serbatoio e Compressori

Le caratteristiche dimensionali delle inclusioni rigide di nuova realizzazione (raffigurate in rosso nelle figure precedenti) sono pari a 500 mm per il diametro e 18 m per la lunghezza; queste caratteristiche consentono di mantenere inalterate le rigidità (assiali, di taglio e flessionali) dei nuovi elementi rispetto ai vecchi. Inoltre permettono anche di raggiungere in maniera omogenea lo strato ad alta capacità portante in sabbia, sul quale sono stati posati gli esistenti pali.

La tecnologia esecutiva delle inclusioni rigide sarà di tipo battuto, in c.a. o c.a.c. prefabbricato, in ottemperanza al quadro sinottico indicato nel documento "Modalità di intervento di bonifica e di messa in sicurezza dei suoli e delle acque di falda, accordo di programma 16 aprile 2012 art. 5, comma 5" e, più in particolare, all'item 1 del citato quadro sinottico.

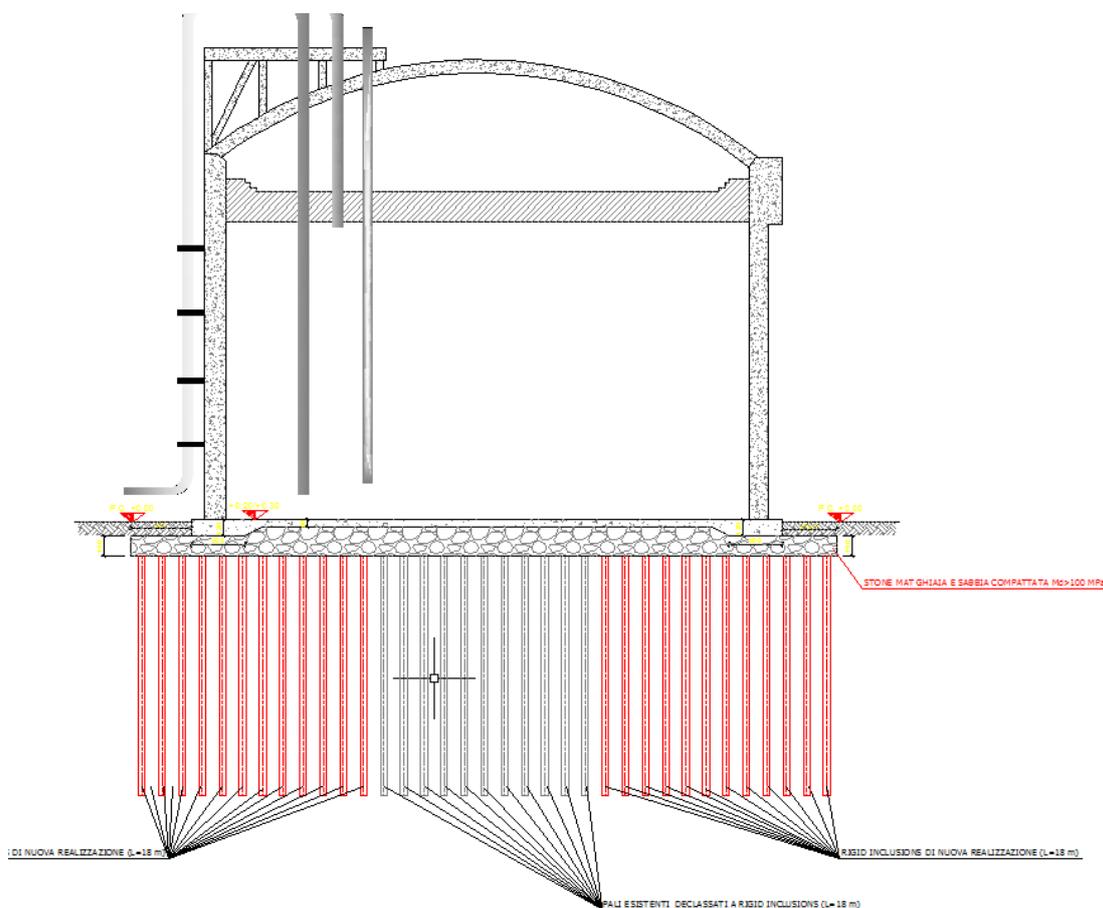


Figura 3.p: Sezione Fondazioni Serbatoio

3.2.13.7.2 Fondazioni Profonde Torcia

Il sistema fondazionale della torcia prevede il ricorso a pali in calcestruzzo armato eseguiti con tecnologia ad elica continua e camicia (item 5 del citato quadro sinottico) ovvero pali rotopressati a costipamento laterale (item 6 del citato quadro sinottico); in entrambi i casi il diametro sarà pari a 1000 mm e la lunghezza pari a 18 m, necessaria per consentire l'adeguato immorsamento entro lo strato di sabbia portante.

3.2.13.8 Edificio Uffici e Sala Controllo

La struttura dell'edificio adibito ad uffici e sala controllo è costituita da travi e pilastri gettati in opera. Le dimensioni dell'edificio in pianta sono pari a 30 x 11 m. Tutti gli elementi costituenti la maglia strutturale dell'edificio sono realizzati con conglomerato cementizio armato. Sarà previsto il posizionamento di una soletta di copertura. La falda di copertura sarà realizzata con un solaio orizzontale in conglomerato cementizio. Il tamponamento esterno e le tramezze interne sono previste realizzate in laterizio.

3.2.13.9 Edificio Officina e Magazzino

L'edificio magazzino avrà struttura principale in carpenteria metallica. Le colonne saranno costituite da profili tipo HE, le capriate da profili a doppio L. Nella direzione longitudinale la struttura sarà irrigidita da controventi verticali. Gli arcarecci sono delle IPE. Le falde saranno irrigidite da diagonali di controvento. I tamponamenti perimetrali esterni e la copertura saranno realizzati con pannelli metallici sandwich, sostenuti da profili porta baraccatura in corrispondenza delle pareti esterne e dagli arcarecci in copertura.

3.2.13.10 Pensilina di Copertura delle Baie di Carico

La pensilina prevista a copertura delle baie di carico ha struttura principale in carpenteria metallica e dimensioni in pianta approssimativamente pari a 30 x 40 m. Sul lato lungo la struttura presenta 5 telai formati da colonne HE e travi IPE mentre in direzione ortogonale essa è irrigidita da controventi CTV a croce di S. Andrea costituiti da profili UPN. Le travi trasversali principali e secondarie sono costituite rispettivamente da profili IPE e HEA su cui poggiano arcarecci UPN a sostegno della copertura. La falda, a spiovente unico, è opportunamente irrigidita da diagonali di controvento UPN. La copertura è costituita da pannelli resistenti al fuoco, tipo sandwich coibentato in materiale non combustibile.

3.2.13.11 Interventi in Banchina

Unitamente alle opere civili necessarie per la realizzazione dell'impianto nelle aree a terra, si rende necessario l'inserimento di alcuni elementi, in corrispondenza dell'esistente banchina DECAL, al fine di consentire l'accosto e l'ormeggio delle bettoline (in corrispondenza dell'Ormeggio Est).

Complessivamente si prevede il posizionamento dei seguenti arredi di banchina:

- ✓ No. 2 punti di tiro addizionali in corrispondenza dell'Ormeggio Est destinato a ricevere le bettoline;
- ✓ Impiego di ganci a scocco in corrispondenza di tutti i punti di ormeggio;
- ✓ Installazione di fender aventi caratteristiche analoghe a quelli esistenti (le cui caratteristiche sono idonee a ricevere le bettoline) in corrispondenza dell'Ormeggio Est.

3.3 DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE

3.3.1 Decommissioning e Dismissione dell'Opera

La fase di *decommissioning* sarà avviata a conclusione della vita utile dell'impianto.

La fase di decommissioning e dismissione verrà appaltata 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 sul sito.

La fase di decommissioning comprenderà una serie di attività che saranno previste nel Piano Ambientale di Dismissione, propedeutiche alla fase di demolizione e smontaggio degli impianti.

Le attività previste nell'attività di decommissioning consentiranno di effettuare la sospensione dell'esercizio dell'impianto in condizioni di massima sicurezza.

Saranno previste le seguenti attività:

- ✓ rimozione dei prodotti chimici, degli oli lubrificanti, dei combustibili e delle specifiche sostanze contenute nelle apparecchiature, nelle tubazioni e nei serbatoi dell'impianto;
- ✓ bonifica delle apparecchiature, delle tubazioni e dei serbatoi di stoccaggio per eliminare eventuali residui delle sostanze contenute.

Per la successiva fase di demolizione, verranno preventivamente individuate le tipologie di rifiuti generate dalle varie operazioni, stimandone la quantità e definendone le modalità di smaltimento e la destinazione finale. Inoltre, al fine di minimizzare la produzione di materiale da smaltire in discarica i materiali di risulta ottenuti dalla dismissione dell'impianto potranno essere in parte avviati a riutilizzo, mentre i terreni non pericolosi potranno essere reimpiegati quali materiali per rinterri oppure conferiti a discarica come rifiuto.

Tutte le operazioni di demolizione verranno condotte applicando modalità organizzative, operative e gestionali tali da garantire la minimizzazione di tutti gli impatti connessi (es.: formazione di polveri, rumore, traffico, etc.).

Le attività previste nella fase di demolizione sono le seguenti:

- ✓ smantellamento dei componenti di impianto meccanici bonificati;
- ✓ smantellamento dei componenti elettrici;
- ✓ rimozione delle coibentazioni;
- ✓ demolizione degli edifici e delle strutture;
- ✓ rimozione dei materiali di risulta, in accordo alla normativa.

3.3.2 Ripristino delle Condizioni Iniziali del Sito

All'atto della dismissione dell'impianto, una volta verificato lo stato di qualità delle componenti ambientali interessate, si provvederà al ripristino delle condizioni iniziali del sito. Le modalità andranno concordate con gli Enti autorizzativi e di controllo e saranno effettuate in accordo con la destinazione d'uso dell'area

L'attività di ripristino delle condizioni iniziali del sito sarà caratterizzata dalle seguenti operazioni principali:

- ✓ riempimento degli scavi;
- ✓ rimodellazione del sito.

I riempimenti ed i ripristini saranno condotti con escavatori di media e grande taglia, dotati di benne rovesce e da camion per il trasporto di materiale. I riempimenti saranno condotti per strati. La qualità e la granulometria dei terreni di riporto dovranno essere definite con gli Enti autorizzativi e di controllo.

3.4 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI CONSIDERATE E APPLICAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI

3.4.1 Analisi dell'Opzione Zero

L'analisi dell'opzione zero consente di confrontare i benefici e gli svantaggi associati alla mancata realizzazione di un progetto.

Come riportato in precedenza, il progetto proposto consiste nella realizzazione di un deposito costiero di GNL all'interno dell'area portuale e industriale di Marghera. Il progetto è finalizzato all'importazione di GNL tramite navi gasiere di piccola e media taglia, allo stoccaggio dello stesso tramite un serbatoio a pressione atmosferica da 32,000 m³ e alla conseguente distribuzione via mare, a mezzo bettoline, e via terra, tramite autocisterne.

La realizzazione del progetto contribuirà, in generale, a:

- ✓ favorire il processo di diffusione dei carburanti alternativi, con conseguenti favorevoli ripercussioni sugli utenti finali, anche in termini di potenziale riduzione del prezzo all'utenza per effetto dei meccanismi di concorrenza;
- ✓ diminuire l'impatto ambientale del trasporto terrestre e navale, mediante la riduzione delle emissioni di PM₁₀, PM_{2.5} e SO_x consentita dall'uso del GNL come combustibile in luogo di carburanti a maggiore impatto ambientale. In particolare, incentivare lo scalo presso il porto di Venezia delle navi alimentate a GNL, in ragione del minore impatto ambientale, sia dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico, sia del rischio di contaminazione delle acque lagunari;
- ✓ rafforzare la flessibilità e la sicurezza del servizio di fornitura del GNL come carburante alternativo, oggi affidata a lunghi trasferimenti stradali da Spagna e Francia;
- ✓ permettere l'utilizzo del gas naturale a comunità isolate oggi non raggiunte dalla rete di distribuzione, mediante l'alimentazione con GNL consegnato direttamente in loco, in sostituzione di combustibili meno convenienti e/o più inquinanti;

La non realizzazione di una struttura in grado di ricevere, stoccare e distribuire GNL si tradurrebbe in una mancata opportunità di impiego e di sviluppo di una rete di distribuzione di una fonte energetica a basso impatto ambientale, quale il GNL, a scapito delle fonti fossili tradizionali e maggiormente inquinanti.

Con riferimento alle componenti ambientali potenzialmente interessate dal progetto, si riportano nel seguito le principali considerazioni emerse dall'analisi dell'opzione zero.

Il deposito costiero di GNL comporta l'emissione di inquinanti in atmosfera dovuta prevalentemente al traffico marittimo, determinato dalle navi metaniere in arrivo per lo scarico di GNL, delle bettoline adibite alla distribuzione via mare e dai relativi rimorchiatori di supporto, e terrestre, causato dalle autocisterne per la distribuzione del GNL via terra: la mancata realizzazione dell'opera da un lato annullerebbe le emissioni suddette, ma dall'altro non consentirebbe l'impiego del GNL, con tutti i benefici che ne derivano in termini di riduzione delle emissioni atmosferiche su più ampia scala. Infatti, le caratteristiche chimico-fisiche del GNL rispetto agli altri combustibili fossili consentono di ipotizzare un contributo al miglioramento della qualità dell'aria: tale beneficio sarà naturalmente assente in caso di mancata realizzazione del progetto.

Il progetto prevede, inoltre, l'occupazione di suolo all'interno dell'area portuale e industriale di Marghera. Il sito individuato per la realizzazione del deposito costiero è contiguo ad aree a vocazione industriale (sia a Est sia a Ovest) e attualmente interessate da attività produttive: in caso di mancata realizzazione dell'opera, l'area

potrebbe comunque essere occupata per lo svolgimento di attività portuali e/o industriali, in linea con gli indirizzi programmatici locali discussi al precedente Paragrafo 2.4.

L'occupazione dello specchio acqueo è connessa alle operazioni di manovra ed accosto dei mezzi navali e pertanto limitata al canale di accesso da Malamocco ed al Canale Industriale Sud dell'area portuale. In particolare, le navi percorreranno il canale, manovreranno nel bacino di evoluzione ed ormeggeranno in corrispondenza dell'accosto già attualmente utilizzato dalle navi a servizio del deposito oli DECAL: pertanto, in caso di mancata realizzazione del progetto non si segnalano particolari variazioni relative all'occupazione dello specchio acqueo.

In più, il progetto comporta benefici in termini socioeconomici sia su vasta scala, sia in ambito locale. Su vasta scala, come già detto, per l'incremento della sicurezza e della diversificazione degli approvvigionamenti e quindi della fornitura energetica, favorendo gli utenti finali in termini di potenziale riduzione delle tariffe per effetto dei meccanismi di concorrenza. Non realizzare l'opera significherebbe escludere la possibilità di creare una fornitura energetica alternativa e flessibile.

Con riferimento alle altre componenti ambientali si sottolinea che:

- ✓ il progetto prevede prelievi idrici di bassa entità legati soprattutto ad aspetti igienico sanitari;
- ✓ non si prevedono scarichi di acque industriali e sarà posta particolare attenzione nel contenere e trattare le acque meteoriche di prima pioggia prima del convogliamento all'impianto di trattamento Veritas;
- ✓ le emissioni sonore saranno contenute nell'area di impianto e saranno rispettati i limiti imposti dalla legge per garantire la sicurezza per i lavoratori e quelli di zona;
- ✓ l'area di intervento non interesserà direttamente aree naturali protette;
- ✓ l'impianto sarà poco visibile e comunque inserito in un contesto industriale, quale l'area portuale e industriale di Marghera, già interessato dalla presenza di strutture (capannoni, serbatoi, ecc.) destinate ad attività produttive.

Pertanto, la mancata realizzazione del progetto non comporterebbe ragionevolmente benefici ambientali e sociali significativi o comunque tali da renderla una soluzione preferibile rispetto a quella che prevede lo sviluppo dell'iniziativa come descritto nel presente rapporto.

3.4.2 Analisi delle Alternative di Progetto

3.4.2.1 Alternative Localizzative

Il deposito costiero sarà realizzato all'interno dell'area portuale e industriale di Marghera. Il sito individuato per la sua realizzazione è ubicato principalmente in un'area attualmente non interessata dalla presenza di attività produttive e contigua all'attuale deposito di proprietà DECAL.

Non sono state individuate, in fase progettuale, alternative localizzative ragionevoli in quanto Venice LNG attraverso la scelta del sito svilupperà il progetto all'interno di aree nella disponibilità di DECAL. Inoltre, la localizzazione delle opere favorirà le seguenti ottimizzazioni:

- ✓ le aree torcia e dei serbatoi antincendio/riuso potranno essere ubicate all'interno del perimetro del deposito oli DECAL, limitando pertanto le aree interessate dall'intervento;
- ✓ potranno essere utilizzate alcune utilities e strutture già attualmente a servizio del deposito oli (sistema azoto, sistema acqua industriale, banchina di accosto) o comunque presenti nelle immediate vicinanze del sito (rete elettrica, rete fognaria, sistema acqua potabile).

3.4.2.2 Alternative Tecnologiche

3.4.2.2.1 Posizionamento del Serbatoio

Per il progetto in esame è stato scelto di posizionare il serbatoio di stoccaggio fuori terra dopo aver preso in considerazione i seguenti aspetti:

- ✓ impatto ambientale;
- ✓ ispezione e manutenzione dei serbatoi.

Il sistema di serbatoi a contenimento totale fuori terra impiega tecnologie consolidate e testate in fase di progettazione, costruzione e collaudo e costituisce una soluzione tecnologica applicata con successo in tutto il mondo da oltre 30 anni.

A fronte del significativo numero di serbatoi fuori terra, sono stati costruiti solo pochi serbatoi di stoccaggio interrati e principalmente in Giappone dove è normalmente seguito lo standard della Japan Gas Association (JGA –107–02 “Recommended Practice for LNG in ground storage”).

Si evidenzia inoltre come la maggior parte dei serbatoi di GNL interrati siano relativi ad installazioni non recenti e come oggi anche paesi tradizionalmente inclini ad utilizzare soluzioni interrate (per es. Taiwan, Corea e lo stesso Giappone) si stiano muovendo verso l’impiego della tecnologia fuori terra.

Con riferimento agli impatti ambientali, la costruzione di serbatoi GNL interrati richiederebbe la rimozione e lo smaltimento di grandi quantità di roccia e suolo per ciascun serbatoio. Sarebbero pertanto necessari l’identificazione di un’ampia area di stoccaggio e la gestione e lo smaltimento del materiale di risulta, quest’ultime peraltro potenzialmente onerose in considerazione della localizzazione del progetto all’interno del SIN di Marghera. La realizzazione dei serbatoi interrati interferirebbe, inoltre, con la presenza di acque di falda sotterranee.

Al termine della vita utile dell’impianto:

- ✓ i serbatoi fuori terra potrebbero essere facilmente smantellati ed il materiale di costruzione potrebbe essere facilmente rimosso: il sito potrebbe quindi essere ripristinato;
- ✓ lo smantellamento o il riutilizzo dei materiali sarebbe estremamente difficile nel caso di serbatoi interrati.

Infine, l’adozione di una soluzione interrata dei serbatoi nell’area portuale e industriale di Marghera non comporterebbe un significativo miglioramento dell’impatto visivo, in quanto già interessata da attività produttive in un contesto industriale.

Un ulteriore elemento che ha fatto propendere verso la scelta dei serbatoi fuori terra rispetto a quelli interrati è relativo alle attività di ispezione e di manutenzione dei serbatoi durante la fase di esercizio. In particolare si evidenzia come la soluzione interrata:

- ✓ comporti evidenti difficoltà nello svolgimento delle ispezioni visive dei serbatoi;
- ✓ nel caso di una perdita nel contenimento primario, sebbene circostanza ritenuta poco probabile, le operazioni di riparazione siano particolarmente complesse;
- ✓ richieda una serie di accorgimenti e dispositivi di sicurezza aggiuntivi quali:
 - sistemi di riscaldamento delle pareti esterne onde evitare la formazione di ghiaccio,
 - sistemi di gas detection o di ricircolo d’aria per evitare pericolosi accumuli di gas.

3.4.2.2.2 Modalità di Gestione del BOG

In considerazione dei volumi prodotti, è stata condotta un’analisi di confronto fra le principali modalità di gestione del BOG, che sono:

- ✓ la compressione e la reliquefazione;
- ✓ l’impiego di motori Stirling (per reliquefazione del BOG);
- ✓ l’invio in rete.

Nel seguito si riporta una descrizione delle alternative di cui sopra e l’analisi di confronto.

Compressione e Reliquefazione

Tale soluzione prevede come primo step operativo l’aspirazione del BOG in eccesso dallo spazio vapore dei serbatoi atmosferici. Le unità di compressione oltre a salvaguardare le condizioni operative dei serbatoi consentono la pressurizzazione del gas sino ad una pressione utile per essere accettata dall’impianto di liquefazione. Il gas viene quindi prelevato direttamente dall’unità di liquefazione alla mandata dei compressori del BOG ed è quindi inviato all’interno di una “Cold-Box” in cui avviene lo scambio termico tra azoto e gas naturale attraverso una serie di scambiatori sino alla liquefazione del gas.

Il BOG una volta liquefatto entra all’interno di un separatore di fase, alla cui base viene raccolto il liquido che è in seguito pompato ai serbatoi di stoccaggio del GNL.

I cicli chiusi di liquefazione ad espansione con azoto offrono generalmente i seguenti vantaggi:

- ✓ alta sicurezza, poiché associati all'utilizzo di un refrigerante gassoso inerte, non pericoloso per l'ambiente;
- ✓ sinergie con la disponibilità di azoto generalmente presente in impianti industriali;
- ✓ utilizzo di tecnologie standard altamente affidabili;
- ✓ semplicità di controllo e gestione;
- ✓ rapidità di rientro in servizio dopo una fermata;
- ✓ idoneità alla gestione di frequenti variazioni del carico e operabilità a carichi parziali,

avendo di contro i seguenti svantaggi rispetto ai cicli operanti con miscele di idrocarburi:

- ✓ ridotta efficienza energetica;
- ✓ alte portate volumetriche, operando nella sola fase gassosa.

Motori Stirling

Una tipica unità elementare di Stirling a ciclo inverso consiste generalmente in uno skid composto da:

- ✓ 4 criogeneratori indipendenti in grado di operare singolarmente permettendo al sistema di modulare step di capacità del 25% ciascuno;
- ✓ un serbatoio intermedio di raccolta del GNL;
- ✓ un sistema di pompaggio del GNL.

Secondo tale sistema, il BOG viene inviato ai criogeneratori per essere liquefatto e il GNL prodotto viene successivamente raccolto per gravità nel serbatoio intermedio sottostante, dal quale viene poi pompato nuovamente ai serbatoi di stoccaggio.

La capacità di liquefazione dei sistemi Stirling a ciclo inverso dipende principalmente dai seguenti fattori:

- ✓ temperatura di ingresso del gas da liquefare: una temperatura più bassa permette di incrementare la capacità dei liquefattori;
- ✓ pressione di ingresso del BOG: una pressione maggiore ha anch'essa un effetto positivo sulla capacità di liquefazione del sistema;
- ✓ composizione del BOG: la presenza di alte percentuali di azoto, abbassando il punto di liquefazione della miscela, riduce la capacità dei criogeneratori.

I vantaggi nell'impiego di tale sistema possono essere così riassunti:

- ✓ design compatto, escluso il sistema di pompaggio e di raffreddamento;
- ✓ flessibilità;
- ✓ rapido tempo di start-up;
- ✓ capacità di operare con gas a pressione variabile tra 0 e 20 barg;
- ✓ elevata affidabilità;
- ✓ manutenzione limitata.

Invio di Gas in Rete

Per l'invio diretto in rete nazionale del BOG diviene vincolante il rispetto di alcuni requisiti di qualità del gas ceduto dall'impianto.

In particolare, in funzione della composizione del GNL ricevuto e generalmente nelle fasi di scarico nave, potrebbe verificarsi la condizione in cui il BOG prodotto abbia un indice di Wobbe inferiore al limite di accettabilità della rete. Per evitare tale condizione si rende necessaria l'installazione di un sistema di correzione dell'indice di Wobbe che ne permetta l'incremento fino al limite inferiore di intercambiabilità (WI minimo 47.30 MJ/m^3), evitando in tal modo di ventare il BOG in atmosfera (soluzione non accettabile da un punto di vista ambientale e che comporterebbe inoltre costi addizionali in termini di mancato ritorno economico).

Nello specifico, la correzione dell'indice di Wobbe può avvenire tramite miscelazione con il GNL vaporizzato attraverso l'installazione delle seguenti apparecchiature:

- ✓ una pompa di pressurizzazione del GNL;
- ✓ una o più unità di vaporizzazione ad aria (Ambient Air Vaporizers);
- ✓ un'unità di controllo della portata di GNL;
- ✓ un'unità di miscelazione dei gas (boil-off gas e vaporizzato);
- ✓ un sistema di monitoraggio delle caratteristiche del gas in uscita.

Confronto fra Soluzioni per Gestione del BOG

In considerazione dei volumi di BOG prodotti e della complessità dell'impianto, la soluzione scelta è quella che prevede la compressione, la correzione e l'invio diretto del gas in rete. L'adozione di tale soluzione porterà all'ottenimento di un'ampia flessibilità di impianto con la possibilità di gestione di volumi di BOG anche elevati. Tale configurazione in ogni caso presuppone la disponibilità da parte della rete gas ad accettare i volumi di BOG stimati nelle varie configurazione operative di impianto.

L'implementazione del sistema di compressione, accumulo gas e reliquefazione che, mentre da un lato risulta in grado di garantire un funzionamento dell'impianto svincolato da infrastrutture di terze parti, dall'altro determina condizioni operative più stringenti in termini di flessibilità di funzionamento nelle varie fasi con cui sarà chiamato ad operare l'impianto, motivo per cui tale soluzione viene considerata secondaria rispetto alla configurazione di cui sopra.

Risulta, invece, difficilmente percorribile l'utilizzo di motori Stirling per reliquefazione del BOG in quanto, avendo ridotte capacità di liquefazione alla pressione di lavoro, comporterebbero la necessità di un set composto da numerosi skid con conseguente incremento notevole della complessità di collegamento e di gestione del sistema e l'occupazione di ampie superfici in impianto.

3.4.3 Utilizzo delle Migliori Tecniche Disponibili

Nel presente paragrafo si riporta il confronto fra le tecniche che saranno implementate per il progetto proposto e le indicazioni di Linee Guida italiane e dei "Best Available Techniques Reference Documents" europei in materia di migliori tecniche disponibili (MTD/BAT).

Il confronto è stato condotto analizzando diversi BREFs/Linee Guida e ricercando le informazioni su BAT/MTD relative alle principali sezioni dell'impianto.

Nei seguenti paragrafi sono pertanto riportati i risultati di tale confronto, con riferimento a:

- ✓ "Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage" [1], relativo al sistema di ricevimento e stoccaggio GNL;
- ✓ Linee Guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili – Gestione dei rifiuti - Impianti di trattamento chimico-fisico dei rifiuti liquidi [2], per il sistema di raccolta e trattamento delle acque reflue.

3.4.3.1 Sistema di Ricevimento e Stoccaggio di GNL

Con riferimento alla fase di ricevimento e stoccaggio GNL nella sottostante tabella si riporta il confronto fra le tecniche utilizzate nel deposito costiero e il BREF "Emission from Storage" [1].

Tabella 3.8: Confronto tra il BREF "Emission from Storage" ed il Progetto

Capitolo	Pagina	Aspetto	Disposizione BREF	Situazione Impianto
5.1.1.1	259	Principi Generali per Prevenire e Ridurre le Emissioni	<i>Controllo e Manutenzione</i> E' BAT applicare uno strumento per determinare i piani di manutenzione e per sviluppare piani di controllo del rischio.	In fase di esercizio dell'impianto saranno predisposti adeguati piani di manutenzione e gestione delle emergenze.

Capitolo	Pagina	Aspetto	Disposizione BREF	Situazione Impianto
5.1.1.1	259	Principi Generali per Prevenire e Ridurre le Emissioni	<i>Ubicazione e layout</i> La BAT consiste nel localizzare un serbatoio che opera a, o vicino a, pressione atmosferica fuori terra.	Il progetto prevede l'installazione di un serbatoio a pressione atmosferica, fuori terra e del tipo "full containment".
5.1.1.3	264	Prevenzione di incidenti e Infortuni	<i>Gestione della sicurezza e del rischio</i> E' BAT applicare un sistema di gestione della sicurezza.	In fase di esercizio sarà previsto un sistema di gestione della sicurezza
5.1.1.3	264	Prevenzione di incidenti e Infortuni	<i>Procedure operative e training</i> E' BAT implementare e seguire adeguate misure organizzative e consentire la formazione del personale	L'impianto in fase di esercizio sarà fornito di un piano delle procedure operative. Verrà inoltre impiegato personale specializzato ed addestrato, sottoposto a regolari corsi di formazione ed aggiornamento
5.1.1.3	265	Prevenzione di incidenti e Infortuni	<i>Procedure operative e strumentazione per prevenire il "troppo pieno"</i> E' BAT implementare e mantenere procedure operative per prevenire il "troppo pieno"	Il serbatoio sarà dotato di sistemi di rilevamento del livello, per tutta l'altezza del serbatoio, mediante strumentazione multipla e adeguatamente ridondata, che agisce separatamente sugli elementi di controllo, quali valvole e pompe.
5.1.1.3	265	Prevenzione di incidenti e Infortuni	<i>Strumentazione ed Automazione per individuare le perdite</i> E' BAT applicare un sistema di individuazione delle perdite nei serbatoi di stoccaggio contenenti liquidi che possono causare inquinamento dei suoli	Saranno installati rilevatori del freddo per perdite di GNL nello spazio anulare dei serbatoi
5.2.2.1	271	Considerazioni sulle Tecniche di Trasferimento e Movimentazione e Tubazioni	E' BAT prevedere tubazioni fuori terra nelle nuove realizzazioni.	Le tubazioni criogeniche per la movimentazione del GNL (in acciaio inox e posate su sleeper) saranno installate fuori terra.
5.2.2.2	271	Considerazioni sulle Tecniche di Trasferimento e Movimentazione e Tubazioni	<i>Trattamento del vapore</i> La BAT consiste nell'applicare il bilanciamento del vapore o il trattamento su emissioni significative dal carico e scarico di sostanze volatili da (o da) camion, chiatte e navi.	Sono previsti i seguenti sistemi di bilanciamento del vapore: ✓ <u>scarico GNL da metaniera a serbatoio di stoccaggio:</u> <ul style="list-style-type: none"> in caso di arrivo della nave con pressione nei serbatoi minore della pressione vigente in impianto: bilanciamento delle pressioni nave-impianto e avvio delle procedure di scarico GNL, in caso di arrivo della nave con pressione nei serbatoi maggiore della pressione vigente in impianto: mantenimento della pressione di arrivo nei serbatoi della

Capitolo	Pagina	Aspetto	Disposizione BREF	Situazione Impianto
				<p>metaniera mediante il controllo del flusso di vapore reinviato alla nave durante la fase di scarico GNL</p> <p>✓ <u>carico GNL su bettoline</u>: il sistema relativo ai vapori di ritorno permetterà di gestire il flusso di trasferimento sulla base di un valore di pressione impostato da sala controllo. La portata sarà idonea al mantenimento della pressione voluta nei serbatoi della bettolina</p> <p>✓ <u>carico GNL su autocisterne</u>: gestione del bilanciamento tramite un idoneo sistema di valvole di controllo</p>

3.4.3.2 Sistema di Raccolta e Trattamento delle Acque Reflue

Con riferimento al sistema di raccolta e trattamento delle acque reflue che si prevede di utilizzare, nella sottostante Tabella si riporta il confronto fra le tecniche utilizzate nel deposito costiero e le Linee guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili – gestione dei rifiuti – impianti di trattamento chimico-fisico dei rifiuti liquidi [1].

Tabella 3.9: Confronto tra le “Linee Guida Recanti i Criteri per l'Individuazione e l'Utilizzazione delle Migliori Tecniche Disponibili – Gestione Rifiuti – Impianti di Trattamento Chimico Fisico dei Rifiuti” e il Deposito Costiero in Progetto

Capitolo	Pagina	Aspetto	Disposizione Linea Guida	Situazione Impianto
E.5.1.5	92	Gestione dei reflui prodotti nell'impianto	c. la dotazione di sistemi separati di drenaggio delle acque, a seconda del relativo carico di inquinante (acque di prima pioggia, acque di processo, ecc.), provvisti di un adeguato sistema di collettamento in grado di intercettare le acque meteoriche.	<p>Nell'area dell'impianto è prevista una rete di drenaggio delle acque meteoriche verso un impianto di trattamento in cui saranno gestite separatamente le acque di prima pioggia, potenzialmente contaminate, e le acque di seconda pioggia. Nel dettaglio</p> <p>✓ le acque di prima pioggia saranno trattate nella vasca interna all'area di impianto e successivamente convogliate all'impianto di trattamento “Veritas”;</p> <p>✓ le acque di seconda pioggia saranno collettate nella stessa vasca e successivamente convogliate allo scarico nel Canale Industriale Sud (già presente ed autorizzato) o alternativamente ai serbatoi di riuso</p>

3.5 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE

Con il termine “Interazioni con l'Ambiente”, ci si riferisce sia all'utilizzo di materie prime e risorse sia alle emissioni di materia in forma solida, liquida e gassosa, sia alle emissioni acustiche e ai flussi termici dell'impianto in progetto che possono essere rilasciati verso l'esterno.

In particolare nel seguito sono quantificati, con riferimento alle fasi di costruzione e di esercizio dell'opera:

- ✓ emissioni in atmosfera;
- ✓ prelievi idrici;
- ✓ scarichi idrici;
- ✓ emissioni sonore;
- ✓ utilizzo di materie prime e risorse naturali;
- ✓ produzione di rifiuti;
- ✓ traffico mezzi.

Queste interazioni possono rappresentare una sorgente di impatto e la loro quantificazione costituisce, quindi, un aspetto fondamentale dello Studio di Impatto Ambientale. A tali elementi, in particolare, è fatto riferimento per la valutazione degli impatti riportata nel Capitolo 5.

Per quanto riguarda la fase di dismissione delle opere, la quantificazione di dettaglio delle interazioni con l'ambiente potrà essere identificata una volta sviluppato il progetto di demolizione dell'impianto. In ogni caso, la tipologia delle interazioni sarà simile a quella individuata per la fase di costruzione, sebbene di entità verosimilmente inferiore.

3.5.1 Fase di Cantiere

3.5.1.1 Emissioni in Atmosfera

Durante la realizzazione dell'opera, le emissioni in atmosfera sono principalmente riconducibili alla produzione di polveri dovuta alla movimentazione dei terreni e all'emissione di inquinanti generata dai mezzi impiegati per le diverse attività lavorative di cantiere.

Per quanto riguarda la movimentazione di terreno si rimanda per dettagli al successivo Paragrafo 3.5.1.5.3.

Le emissioni di inquinanti in atmosfera tipici della combustione in fase di costruzione sono imputabili essenzialmente ai fumi di scarico dei mezzi impiegati in fase di cantiere.

Nella seguente tabella si riportano le potenze e il numero massimo di mezzi contemporanei per ciascuna tipologia.

Tabella 3.10: Numero e Potenza dei Mezzi di Cantiere

Tipologia Mezzo	Potenza [kW]	Numero Mezzi
Escavatore/Side Boom	120	2
Pala meccanica	180	2
Autocarro	120	8
Autobetoniere/Macchinari Betonaggio	200	4
Gru/Autogru	200	4
Rullo compattante vibrante	30	1
Miniescavatore	120	2
Finitrice	30	1
Compressore	30	2
Generatore	640	3
Autocisterna	120	1
Macchina esecuzione pali	120	2
Pompa	170	1

Si sottolinea, inoltre, che un contributo di emissione di inquinanti è anche rappresentato dal traffico terrestre indotto dalle attività di realizzazione delle opere (si veda il successivo Paragrafo 3.5.1.7).

3.5.1.2 Prelievi Idrici

I prelievi idrici in fase di cantiere sono principalmente dovuti a:

- ✓ umidificazione delle aree di cantiere per limitare le emissioni di polveri dovute alle attività di movimento terra;
- ✓ usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione.

Nella tabella seguente sono riportati i consumi idrici previsti durante la realizzazione dell'opera.

Tabella 3.11: Prelievi Idrici in Fase di Cantiere

Uso	Modalità di Approvvigionamento	Quantità	Totale
Acqua per usi civili	Rete DECAL/autobotte	Max. 80 addetti ⁽¹⁾	4.8 m ³ /giorno
Acqua per attività di cantiere (bagnatura piste, attività varie e usi di cantiere, etc.)	Rete DECAL/autobotte	Per bagnatura piste, attività varie e usi di cantiere, etc.	400 m ³ /mese ⁽²⁾

Note:

1. Presenza massima di addetti nel periodo di sovrapposizione delle attività di costruzione delle opere.
2. Ipotesi di irrigazione antipolvere di 10 giorni al mese.

Una ulteriore quota di prelievi idrici è prevista durante la fase di commissioning relativa alla prova idraulica del serbatoio e delle tubazioni. Le prove saranno effettuate utilizzando preferenzialmente acqua di fiume approvvigionata tramite il deposito DECAL e proveniente dalla rete del Petrolchimico, o alternativamente acqua di mare; i volumi complessivi sono pari a 20,000 m³.

3.5.1.3 Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili a:

- ✓ acque meteoriche dilavanti le aree di cantiere. Tali acque saranno collettate/inviata alla vasca destinata (durante l'esercizio) alla gestione e smaltimento delle acque meteoriche di prima e seconda pioggia. A tal fine si prevede, immediatamente a seguito del livellamento del terreno e della definizione di un piano di posa operativo funzionale all'installazione delle aree di cantiere, la realizzazione della vasca di cui sopra. Lo scarico delle acque a valle del trattamento in vasca sarà convogliato nel Canale Industriale Sud tramite il punto di scarico già attualmente autorizzato;
- ✓ le acque di aggettamento degli scavi saranno collettate e successivamente trattate mediante impianto di trattamento dedicato da ubicarsi in area DECAL (in corrispondenza dei serbatoi per acqua antincendio/riuso) e da lì inviate a pubblica fognatura mediante condotta (provvisoria) dedicata;
- ✓ scarichi delle acque necessarie per le attività di commissioning di condotte dell'impianto e serbatoi GNL. Tali acque saranno scaricate a mare previo opportuno filtraggio, trattamento e controllo della qualità dell'acqua di collaudo. Alternativamente potranno essere previsti in fase di ingegneria di dettaglio del collaudo, gli opportuni trattamenti per lo smaltimento: in tale caso, l'acqua di collaudo non andrebbe più considerata come scarico bensì come rifiuto;
- ✓ produzione di reflui di origine civile legati alla presenza della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere. Tali reflui saranno collettati come rifiuti liquidi e smaltiti in conformità alla normativa vigente da operatori autorizzati.

Nella seguente tabella sono riportate le stime degli scarichi idrici, con indicazione delle quantità previste e delle modalità di controllo, trattamento e smaltimento.

Tabella 3.12: Scarichi Idrici in Fase di Cantiere e Commissioning

Tipologia Scarico	Modalità di Controllo, Trattamento e Smaltimento	Quantità
Acque meteoriche	Impianto di trattamento acque meteoriche	(1)
Acque di aggotamento	Impianto di trattamento e scarico in fognatura	---
Reflui civili	Autobotte	4.8 m ³ /g ⁽²⁾
Commissioning serbatoi GNL e condotte impianto	Scarico Venice LNG/autobotte	20,000

Note:

(1) I quantitativi di acqua meteorica dipendono dall'entità delle precipitazioni piovose

(2) Quantità connessa alla massima presenza di addetti in impianto (80 unità)

3.5.1.4 Emissioni Sonore

Durante le attività di cantiere la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento dei macchinari impiegati per le varie lavorazioni di cantiere e per il trasporto dei materiali. La definizione del rumore emesso nel corso dei lavori di costruzione non è facilmente quantificabile in quanto condizionata da una serie di variabili, fra cui:

- ✓ intermittenza e temporaneità dei lavori;
- ✓ uso di mezzi mobili dal percorso difficilmente definibile.

Nella seguente tabella sono presentate le caratteristiche di rumorosità in termini di potenza sonora (Lw) dei macchinari che si prevede impiegare durante le fasi di cantiere.

Tabella 3.13: Potenza Sonora dei Mezzi di Cantiere

Tipologia Mezzo	Lw dB(A)	Numero Mezzi
Escavatore/Side Boom	106	2
Pala meccanica	106	2
Autocarro	101	8
Autobetoniere/Macchinari Betonaggio	97	4
Gru/Autogru	91	4
Rullo compattante vibrante	101	1
Miniescavatore	96	2
Finitrice	101	1
Compressore	101	2
Generatore	100	3
Autocisterna	101	1
Macchina esecuzione pali	108.5	2
Pompa	101	1

Ulteriori emissioni sonore in fase di cantiere saranno generate dal traffico di mezzi destinati al trasporto dei materiali e del personale addetto.

3.5.1.5 Utilizzo di Materie Prime e Risorse Naturali

Nel presente paragrafo sono valutati gli aspetti relativi a:

- ✓ occupazione di aree per il cantiere;
- ✓ manodopera impiegata nelle attività di costruzione;
- ✓ movimentazione di terre e rocce da scavo;

- ✓ materiali impiegati per la costruzione.

3.5.1.5.1 Area di Cantiere

Per la realizzazione delle opere si prevede l'occupazione dell'intera superficie successivamente destinata all'impianto, pari a circa 36,000 m²

In aggiunta, sarà occupata temporaneamente un'area, presso la torcia, destinata all'installazione dell'area logistica di cantiere, la cui superficie è quantificabile in 1,475 m², nonché di una limitata porzione a Est dell'area torcia, all'interno della quale non saranno comunque effettuate attività ad eccezione della posa di un tratto di piping (su rack).

3.5.1.5.2 Manodopera

La massima presenza di addetti durante le attività di realizzazione del deposito è quantificabile in circa No. 80 addetti. Tale presenza si avrà durante la fase di realizzazione dei serbatoi e delle principali apparecchiature di impianto.

3.5.1.5.3 Movimentazione di Terre e Rocce da Scavo

In fase di cantiere si prevede la movimentazione di terre e rocce per:

- ✓ il livellamento del terreno;
- ✓ la realizzazione delle fondazioni delle principali apparecchiature (sistemi su pali) e delle palazzine (soluzione su basamento in cemento armato);
- ✓ la posa delle condotte destinate all'approvvigionamento dell'acqua antincendio e della rete di smaltimento delle acque di prima e seconda pioggia;
- ✓ l'adeguamento della vasca di trattamento acque.

Nella tabella seguente si riporta la movimentazione di terre e rocce da scavo complessiva.

Tabella 3.14: Fase di Cantiere – Volumi di Terre e Rocce Movimentati

Lavorazione	Volume [m ³]
Livellamento terreno	4,380
Fondazioni edifici	6,580
Reti smaltimento e antincendio	6,600
TOTALE	17,560

Per quanto concerne i rinterri di materiale provenienti da operazioni da escavo, sarà privilegiato il loro riutilizzo nell'ambito del cantiere per le operazioni di rinterro (naturalmente verificandone l'idoneità ambientale e geotecnica). In considerazione dell'avvenuta bonifica, tutti i volumi saranno quindi riutilizzati in sito come materiale di rinterro oppure inviati a discarica come rifiuto.

3.5.1.5.4 Materiali per la Costruzione

I principali materiali che saranno impiegati in fase di costruzione sono i seguenti:

- ✓ calcestruzzo, principalmente per la realizzazione delle fondazioni dei serbatoi (GNL e acqua antincendio) e degli altri edifici/equipment presenti;
- ✓ carpenteria metallica, tubazioni, apparecchi ed impianti elettrostrumentali;
- ✓ materiali per isolamento e prodotti di verniciature;
- ✓ materiali da cava (circa 5,300 m³).

3.5.1.6 Produzione di Rifiuti

Le principali tipologie di rifiuti prodotti durante la fase di cantiere sono:

- ✓ rifiuti liquidi da usi civili (circa 150 m³/mese nel periodo di massima sovrapposizione delle attività di costruzione);

- ✓ carta e legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, etc.);
- ✓ residui plastici;
- ✓ terre e rocce da scavo non riutilizzabili in sito, le cui volumetrie da inviare a smaltimento saranno quantificate solo a valle della verifica delle caratteristiche geotecniche e ambientali necessarie a consentirne il riutilizzo. I volumi di materiale saranno comunque pari a circa 17,600 m³;
- ✓ cemento e calcestruzzo derivanti dalla dismissione degli edifici esistenti;
- ✓ residui ferrosi;
- ✓ materiali isolanti;
- ✓ oli.

I rifiuti non riutilizzabili saranno smaltiti presso discariche autorizzate previa attribuzione del codice C.E.R. ed in completa ottemperanza delle normative vigenti in materia di rifiuti.

3.5.1.7 Traffico Mezzi

Il traffico di mezzi terrestri, in ingresso e in uscita dall'area di cantiere durante la costruzione dell'impianto, è imputabile essenzialmente a:

- ✓ trasporti di materiale da cava;
- ✓ trasporti per conferimento a discarica di rifiuti (materiali da demolizione, reflui di origine civile e terreni non riutilizzati in sito). I camion destinati allo smaltimento dei reflui di origine civile sono quantificabili in circa 12 mezzi/mesi. I mezzi per lo smaltimento di terre e rocce da scavo potranno essere definiti solo a valle della valutazione delle caratteristiche geotecniche e chimiche e della possibilità di riutilizzarli in sito;
- ✓ trasporto di materiali da costruzione;
- ✓ movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

La viabilità e gli accessi all'area di cantiere principale sono assicurati dalle strade esistenti che sono in grado di far fronte alle esigenze del cantiere in considerazione della vicinanza dalle principali direttrici di traffico dell'area.

I percorsi previsti per i mezzi in transito eviteranno il centro abitato di Marghera e saranno associabili alla viabilità ordinaria di collegamento tra l'area di cantiere e la SS 309 "Romea", a sua volta di collegamento con i principali assi viari regionali ed interregionali.

Nella tabella seguente si riporta il numero indicativo di mezzi in transito presso le aree di cantiere.

Tabella 3.15: Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Cantiere

Tipologia Mezzo	Motivazione	Numero Mezzi
Camion	Approvvigionamento materiale da cava	350 mezzi/mese ⁽¹⁾
Camion	Conferimento a discarica di rifiuti	130 mezzi/mese ⁽¹⁾
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	40 mezzi/giorno ⁽²⁾

Note:

- 1) Numero massimo in fase di costruzione fondazione serbatoio GNL
- 2) Numero medio mezzi/mese durante la fase di cantiere nell'ipotesi conservativa di assenza di riutilizzo di terreni in sito
- 3) Numero massimo addetti durante la costruzione

Saranno inoltre previsti alcuni transiti di camion per trasporti eccezionali per l'approvvigionamento di alcune tipologie di materiale da costruzione: il numero di tali transiti sarà di entità trascurabile rispetto al totale dei traffici in fase di cantiere.

3.5.2 Fase di Esercizio

3.5.2.1 Emissioni in Atmosfera

Le emissioni in atmosfera riconducibili all'esercizio del deposito sono sostanzialmente associate a:

- ✓ emissioni non continue o di emergenza;
- ✓ emissioni di inquinanti indotte dal traffico marittimo e terrestre.

L'unica emissione associata al processo è riconducibile alla corrente di azoto che serve a inertizzare le principali apparecchiature (serbatoio GNL, compressori, bracci di carico, manichette) nonché il collettore di torcia: la portata di azoto rilasciata all'aria è complessivamente stimata in 14 Nm³/ora.

3.5.2.1.1 Emissioni da Sorgenti non Continue o in Emergenza

Le emissioni da sorgenti non continue o in condizioni di emergenza sono riconducibili a:

- ✓ emissioni per combustione da:
 - No. 2 generatori diesel nell'area del deposito costiero GNL, di potenza complessiva pari a 1 kW,
 - torcia di emergenza,
 - No. 3 motori pompe antincendio di potenza pari a 250 kW ciascuno;
- ✓ emissioni durante le attività di manutenzione.

L'impianto è dotato di 2 generatori diesel di emergenza per fornire energia elettrica in caso di perdita di potenza dalla rete. Tale eventualità è estremamente remota e le emissioni dovute a tale evento trascurabili.

La torcia viene usata solo in condizioni diverse dal normale esercizio dell'impianto. Si stima che la torcia possa essere in funzione occasionalmente per complessive 50 ore all'anno (valore conservativo).

La torcia è dimensionata per una portata massima di circa 24 t/h di gas e per un rilascio continuato di circa un'ora, da cui si sono valutate le emissioni annue riportate nella seguente tabella.

Tabella 3.16: Emissioni in Atmosfera da Torcia

Inquinante	Emissioni	
	UM	Valore
NOx	t/anno	0.08
COV	t/anno	0.24
CO	t/anno	0.96
CO ₂	t/anno	76
PM ₁₀	kg/anno	4

Si evidenzia inoltre che normalmente la fiamma pilota del sistema torcia sarà mantenuta spenta in modo da ridurre ulteriormente le emissioni in atmosfera

In condizioni roll-over del serbatoio (condizione di emergenza), il BOG generato all'interno del serbatoio sarà scaricato direttamente in atmosfera tramite le PSV installate sul tetto. Si ritiene tale scenario trascurabile. La portata di gas emesso risulta pari a 52,000 kg/h.

3.5.2.1.2 Emissioni da Traffico Indotto

Le emissioni da traffico indotto sono essenzialmente riconducibili a:

- ✓ traffico navale (navi gasiere e bettoline) per approvvigionamento e distribuzione del GNL;
- ✓ rimorchiatori. Si prevede l'impiego di No. 2 rimorchiatori azimutali più un terzo disponibile per eventuale supporto;
- ✓ camion destinati alla distribuzione di GNL;
- ✓ mezzi destinati al trasporto di merci e/o rifiuti e del personale impiegato.

Per quanto concerne il traffico navale, le emissioni sono state definite a partire dalle caratteristiche dei motori delle navi (potenza e numero di giri) e a partire dalle formule emissive indicate all'interno della MARPOL Annex VI. Nella tabella seguente si riportano i dati emissivi relativi alle taglie di navi considerate per ciascun arrivo e allo scenario maggiormente conservativo, riportato nella sottostante tabella.

Tabella 3.17: Approvvigionamento e Distribuzione GNL – Numero Arrivi/Anno (Scenario Massimo)

Capacità [m ³]	Approvvigionamento	Distribuzione
7,500	13	-
15,600	13	-
27,500	24	-
3,000	-	108

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche e i dati emissivi di navi gasiere e bettoline.

Tabella 3.18: Caratteristiche e Dati Emissivi Navi Gasiere e Bettoline

Parametro	UdM	27,500 m ³	15,600 m ³	7,500 m ³	3,000 m ³
Emissioni NOx ⁽¹⁾	g/kWh	2.58	2.58	2.39	2.18
Altezza camino	m	31	27	23	22
Diametro	m	1	0.8	0.7	0.6

Note:

Fattori emissivi ricavati in base al numero di giri (RPM) dei motori delle navi/bettoline (formula MARPOL Annex VI)

Nella seguente tabella si riportano le caratteristiche ed i dati emissivi dei rimorchiatori

Tabella 3.19: Caratteristiche e Fattori Emissivi Rimorchiatori

Parametro	UM	Valore
Fattore Emissivo ⁽¹⁾	g/kWh	9.6 ⁽²⁾
		4.5 ⁽³⁾
		0.9 ⁽²⁾
		1.1 ⁽³⁾
Altezza Camino	m	8
Diametro Camino	m	0.4

Note:

1. I fattori emissivi sono riferiti a navi in fase di manovra, con motori del tipo HSD (High Speed Diesel) e alimentati a MDO (Marine Diesel Oil)
2. Fonte: EMEP/EAA 2016 [3]
3. Fonte: ENTEC 2002 [4]

3.5.2.2 Prelievi Idrici

L'acqua utilizzata in fase di esercizio servirà a coprire i fabbisogni legati a:

- ✓ usi civili;
- ✓ usi industriali.

Per quanto riguarda gli usi civili, l'utilizzo di acqua sanitaria in fase di esercizio è quantificabile in 100 l/g per addetto, pertanto considerando la presenza media giornaliera in impianto di 7 addetti, si stima un consumo massimo di acqua potabile per usi civili pari a 700 l/g. I quantitativi necessari verranno prelevati dall'acquedotto pubblico mediante riattivazione di una utenza preesistente che alimentava l'impianto Italcementi prima insediato nell'area.

Per quanto riguarda gli usi industriali, limitati all'irrigazione ed al lavaggio di strade e piazzali, si stima un consumo complessivo di circa 3 m³/ora prelevati dalla rete industriale.

Per quanto concerne i volumi di acqua necessaria al sistema antincendio (e alle relative prove periodiche), si prevede il riutilizzo delle acque di seconda pioggia ricadenti sul deposito GNL, che saranno conferite mediante tubazione dedicata ai serbatoi di stoccaggio in area attualmente ubicata all'interno del deposito oli DECAL. L'eventuale reintegro in caso di siccità prolungata potrà avvenire tramite collegamento, attraverso DECAL, alla rete di acqua fiume del complesso Petrolchimico (alimentata dal canale Brentelle). Le quantità, le modalità di approvvigionamento e gli impieghi previsti dell'acqua prelevata sono sintetizzati nella tabella seguente.

Tabella 3.20: Prelievi Idrici in Fase di Esercizio

Uso	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Acqua per Usi Civili	Rete acquedottistica esistente	0.7 m ³ /g
Acqua per Usi Industriali (manutenzione, irrigazione, ecc.)	Rete acqua industriale esistente	3 m ³ /ora

3.5.2.3 Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici in fase di esercizio del deposito costiero sono connessi a:

- ✓ acque sanitarie connesse alla presenza del personale addetto;
- ✓ acque meteoriche.

Le acque sanitarie (reflui civili) saranno smaltite mediante allaccio alla rete fognaria esistente. La presenza del personale addetto (considerando presenza media giornaliera di 7 addetti) comporta una produzione di acque sanitarie pari a circa 700 l/g.

Le acque meteoriche di prima e seconda pioggia saranno raccolte nella rete di drenaggio dedicata descritta al precedente paragrafo 3.2.13.3. Nel dettaglio:

- ✓ le acque di prima pioggia vengono convogliate ad una vasca di trattamento posizionata all'interno del deposito Venice LNG, a Nord del serbatoio di stoccaggio. Di lì saranno destinate ad un apposito impianto di trattamento (impianto "Veritas") ubicato ad Est del deposito stesso;
- ✓ le acque di seconda pioggia vengono scaricate nel Canale Industriale Sud tramite il punto di scarico già autorizzato. In corrispondenza della tubazione di convogliamento delle acque di seconda pioggia in laguna sarà assicurata la possibilità di effettuare eventuali prelievi di campionamento delle acque di scarico. I volumi eccedenti saranno inviati a serbatoi acqua di riuso in area DECAL.

Nella tabella seguente sono presentate le quantità e le modalità di smaltimento degli scarichi idrici.

Tabella 3.21: Scarichi Idrici in Fase di Esercizio

Tipologia di Scarico	Modalità di Trattamento e Scarico	Quantità
Usi Civili	Scarico nella rete fognaria	0.7 m ³ /giorno
Acqua Meteoriche	Acque di prima pioggia in impianto di trattamento (separatori olio/acqua) e successivamente a impianto Veritas	(1)
	Acque di seconda pioggia a scarico nel Canale Industriale Sud o a serbatoi di riuso	(1)

Note:

- (1) I quantitativi di acqua meteorica dipendono dall'entità delle precipitazioni piovose

3.5.2.4 Emissioni Sonore

Nella tabella seguente sono elencate le apparecchiature potenzialmente rumorose in funzione durante l'esercizio del deposito costiero e le relative informazioni di interesse per l'identificazione delle caratteristiche acustiche. In particolare si evidenzia che il regime sonoro delle sorgenti sonore è stato suddiviso in continuo, discontinuo o di emergenza

Tabella 3.22: Caratteristiche delle Sorgenti Acustiche

Apparecchiatura	Numero Apparecchiature		Regime di Funzionamento	Localizzazione	Lp @1 m [dB(A)]
	Totali	In Esercizio			
Bracci di Carico LNG/Vapore	2	1	Discontinuo	Aperto	79
Pompe Intank criogeniche	3	2	Continuo	Chiuso	80
Pompe depressurizzazione GNL	3	2	Continuo	Chiuso	80
Compressori BOG	3	2	Continuo	Aperto	85
Compressori aria strumenti/servizi	2	2	Continuo	Aperto	76
Elettropompa Jockey	2	2	Discontinuo	Chiuso	85
Pompa diesel antincendio	2	2	Emergenza	Chiuso	85
Package generatori diesel di emergenza	1	1	Emergenza	Chiuso	85
Torcia	1	1	Emergenza	Aperto	125
Pompe rilancio acque meteoriche	3	3	Discontinuo	Chiuso	80
Pompe rilancio vasca Ko-drum torcia	2	2	Discontinuo	Chiuso	80
Pompe rilancio vasca serbatoi drenaggi	2	2	Discontinuo	Chiuso	80

Ulteriori emissioni sonore connesse all'esercizio dell'impianto sono dovute al traffico di mezzi terrestri e marittimi, ossia:

- ✓ traffico di mezzi terrestri leggeri e pesanti per approvvigionamento materiali di consumo e di trasporto addetti;
- ✓ traffico di autocisterne per la distribuzione di GNL;
- ✓ traffico di mezzi marittimi (metaniere, bettoline e relativi rimorchiatori) per l'approvvigionamento e la distribuzione del GNL.

3.5.2.5 Utilizzo di Materie Prime e Risorse Naturali

Per la fase di esercizio si possono considerare le seguenti risorse:

- ✓ occupazione di suolo;
- ✓ personale addetto;
- ✓ consumo di energia elettrica;
- ✓ utilizzo di materie prime e prodotti chimici.

3.5.2.5.1 Occupazione di Suolo

Le opere a progetto di cui è prevista la costruzione comportano occupazione di suolo all'interno di aree industriali-portuali, per un'area complessiva di circa 36,000 m²

Nella seguente tabella è riportato il dettaglio delle superfici che saranno occupate dall'impianto, con indicazione dell'utilizzo attuale.

Tabella 3.23: Aree di Impianto

Area	Dimensioni [m ²]	Uso Attuale
Impianto (deposito GNL)	circa 32,000	Area industriale dismessa (ex-Italcementi)
Serbatoi antincendio/riuso	circa 3,200	Area disponibile interna al deposito oli DECAL
Torcia	circa 775	Area disponibile interna al deposito oli DECAL

3.5.2.5.2 Personale Addetto

In fase operativa è prevista la presenza di 7 addetti suddivisi come segue:

- ✓ No. 1 responsabile impianto;
- ✓ No. 1 impiegato amministrazione / pesa;
- ✓ No. 1 persona impiegata in sala controllo;
- ✓ No. 1 addetto all'impianto (Vice responsabile impianto);
- ✓ No. 2 tecnici per la manutenzione;
- ✓ No. 1 addetto alle baie di carico.

L'organizzazione dei turni varierà nel corso della vita dell'impianto, con il crescere delle richieste di carico del prodotto. Si passerà da un iniziale turno giornaliero con un presidio notturno minimo, ad uno schema su tre turni in caso di impianto sempre operativo sulle 24 ore.

L'esercizio del deposito costiero, inoltre, potrebbe comportare l'impiego di lavoratori esterni per le seguenti funzioni:

- ✓ servizi di pilotaggio e rimorchio delle navi;
- ✓ operazioni di manutenzione;
- ✓ servizio di ristoro;
- ✓ pulizia dell'area;
- ✓ security/guardiania.

3.5.2.5.3 Consumo di Energia Elettrica

L'esercizio del deposito costiero comporterà un consumo annuo stimato pari a 7,700 MWh/anno.

3.5.2.5.4 Materie Prime e Prodotti Chimici

Le materie prime e i prodotti chimici principalmente utilizzati durante l'esercizio del deposito costiero sono i seguenti:

- ✓ azoto;
- ✓ aria compressa;
- ✓ gasolio;

I fluidi consumati in fase di esercizio sono:

- ✓ riforniti dal vicino deposito oli di proprietà DECAL (azoto, acqua industriale);
- ✓ forniti tramite autobotti, diesel, o prelevati da reti esterne.

Nella seguente tabella si riportano la descrizione dei fluidi, la frequenza d'uso e le quantità consumate per ora.

Tabella 3.24: Consumi Ausiliari – Fase di Esercizio

Materiali	Utilizzo	Frequenza	UdM	Quantità
Azoto	Bracci di carico – Serbatoio – Compressori – Manichette di carico – Torcia	Continuo	Nm ³ /h	13.9 ⁽¹⁾
Azoto	Inertizzazione linee – serbatoi – flussaggio KO drum di banchina	Discontinuo	Nm ³ /h	102
Aria Compressa	Officina, Torcia, Bracci di Carico, etc.	Discontinuo	Nm ³ /h	286 ⁽²⁾
Gasolio	Generatori di emergenza	Discontinuo	m ³ /h	0.26
Gasolio	Pompe antincendio	Discontinuo	m ³ /h	0.008

Note:

1. Valore discontinuo massimo pari a circa 146 Nm³/h
2. Valore di picco: 420 Nm³/h

3.5.2.6 Produzione di Rifiuti

I principali rifiuti prodotti in fase di esercizio delle opere derivano da:

- ✓ attività di processo o ad esse riconducibili, quali la manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti;
- ✓ attività di tipo civile (uffici, etc).

I rifiuti generati verranno sempre smaltiti nel rispetto della normativa vigente. In particolare, ove possibile, si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili. Eventuali stoccaggi temporanei all'aperto di rifiuti speciali non pericolosi saranno provvisti di bacini di contenimento impermeabili. I rifiuti speciali, liquidi e solidi, previsti in piccolissime quantità, prodotti durante l'esercizio o nel corso di attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, saranno gestiti secondo la vigente normativa in materia di rifiuti, e trasportati e smaltiti da ditte specializzate.

3.5.2.7 Traffico Mezzi

Il traffico mezzi in fase di esercizio può suddividersi in:

- ✓ traffico terrestre;
- ✓ traffico marittimo.

3.5.2.7.1 Traffico Terrestre

Il traffico di mezzi terrestri in fase di esercizio è imputabile essenzialmente all'operatività del deposito costiero, con particolare riferimento a:

- ✓ distribuzione del GNL (per un massimo di 600,000 m³/anno);
- ✓ approvvigionamento di materiali e prodotti di consumo;
- ✓ invio a smaltimento dei rifiuti generati dal funzionamento dell'impianto;
- ✓ movimentazione degli addetti.

I percorsi previsti per i mezzi in transito eviteranno il centro abitato di Marghera e saranno associabili alla viabilità ordinaria di collegamento tra l'area di cantiere e la SS 309 "Romea", a sua volta di collegamento con i principali assi viari regionali ed interregionali.

Nella tabella seguente si riporta la stima dei traffici terrestri previsti durante l'esercizio del deposito costiero.

Tabella 3.25: Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Esercizio

Tipologia Mezzo	Motivazione	Mezzi
Mezzi Leggeri	Trasporto dipendenti, mezzi sociali e imprese esterne, corrieri	15 mezzi/giorno
	Raccolta rifiuti	1 mezzo/giorno
Mezzi Pesanti	Distribuzione GNL	48 mezzi/giorno ⁽¹⁾
	Approvvigionamento di sostanze e prodotti	12 mezzi/anno
	Smaltimento rifiuti	52 mezzi/anno
	Esecuzione di varie attività (manutenzione, ecc.)	25 transiti/anno

Nota:

1. Quantitativo stimato considerando: distribuzione di 600,000 m³/anno di GNL via terra; autobotti di capacità utile pari a 40.8 m³; 310 giorni lavorativi all'anno

3.5.2.7.2 Traffico Marittimo

Il GNL verrà trasportato a Marghera mediante metaniere aventi caratteristiche analoghe a quelle di capacità compresa fra 7,500 e 27,500 m³. Sebbene sia possibile garantire il rifornimento del deposito mediante sole unità da 27,500 m³ (essendo tale taglia già disponibile sul mercato), è stato assunto conservativamente che circa metà degli arrivi sia relativo ad unità da 27,500 m³ e che la rimanente sia equamente distribuita fra taglie minori (si veda la tabella seguente), per complessivi No. 50 arrivi.

Un ulteriore contributo in termini di traffico marittimo è fornito da bettoline di capacità di circa 3,000 m³, impiegate per la distribuzione di un quantitativo annuo massimo di GNL pari a 300,000 m³. Lo scenario di riferimento prevede il transito al terminale di 108 bettoline/anno.

L'ingresso in porto e l'esecuzione delle operazioni di manovra di ciascuna nave/bettolina saranno effettuati mediante il supporto di No. 2 rimorchiatori operanti, più un terzo a supporto.

Nella tabella seguente si riporta la stima dei traffici navali previsti durante l'esercizio del deposito costiero.

Tabella 3.26: Traffico di Mezzi Navali in Fase di Esercizio

Tipologia Mezzo	Motivazione	Mezzi
Metaniera	Approvvigionamento GNL	50 ⁽¹⁾
Bettolina	Distribuzione GNL	108 ⁽²⁾
Rimorchiatore	Supporto operazioni manovra e ingresso/uscita porto	474 ⁽³⁾

Note:

1. Numero massimo di arrivi/anno considerando 24 metaniere da 27,500 m³, 13 metaniere da 15,600 m³ e 13 metaniere da 7,500 m³
2. Numero massimo di arrivi/anno considerando bettoline di capacità compresa tra 1,000 e 4,000 m³
3. Si considerano tre rimorchiatori per ogni mezzo navale

4 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

4.1 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO (AREA VASTA)

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

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

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

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

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

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

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

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

Al fine di sintetizzare le scelte fatte, sono riassunte nel seguito le singole aree di studio definite per le componenti ambientali di interesse.

4.1.1 Clima e Meteorologia

Data la tipologia di opera, e in considerazione degli scopi del presente studio, l'analisi della componente è stata condotta a livello generale, mediante un inquadramento delle condizioni meteorologiche regionali. La caratterizzazione di dettaglio del regime termopluviometrico ed anemologico è stata effettuata con riferimento alle rilevazioni della rete di monitoraggio ARPAV per le centraline più prossime al sito (distanza di alcuni km), mentre per quanto riguarda l'inquadramento delle emissioni di gas climalteranti è stato definito un ambito di livello comunale.

4.1.2 Qualità dell'Aria

L'area di riferimento per la definizione della qualità dell'aria è stata definita a livello comunale, con riferimento alla rete di monitoraggio ARPAV. Inoltre, in considerazione delle caratteristiche del progetto e del traffico marittimo che esso induce in fase di esercizio sono state dettagliate le emissioni di inquinanti da traffico navale, con riferimento all'ambito del Porto di Venezia.

4.1.3 Suolo e Sottosuolo ed Acque Sotterranee

Lo studio di caratterizzazione di questa componente ha preso in esame gli aspetti geologici, idrogeologici e la sismicità sia a livello regionale che a scala locale. Tali aspetti, insieme all'uso del suolo, sono stati inoltre descritti in maniera dettagliata con riferimento all'area interessata dalla realizzazione degli interventi in progetto.

Inoltre, in considerazione della localizzazione dell'area di progetto all'interno del SIN di Venezia-Marghera è stata definita nel dettaglio la caratterizzazione di qualità di suolo, sottosuolo ed acque sotterranee in corrispondenza delle aree di intervento.

4.1.4 Ambiente Idrico Superficiale e Marino

Lo studio di caratterizzazione di questa componente ha preso in esame le risorse idriche superficiali terrestri e marine, includendo considerazioni relative alle caratteristiche dei sedimenti: l'analisi si è principalmente concentrata sull'ambiente della Laguna di Venezia, comprendendo altresì un inquadramento dei corsi d'acqua prossimi all'area di interesse.

4.1.5 Rumore e Vibrazioni

L'area di studio del rumore è stata estesa alle aree interessate dagli interventi a progetto. E' stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale, regionale e comunale (Piano di Classificazione Acustica), così come l'inquadramento normativo relativo alla tematica delle vibrazioni

4.1.6 Biodiversità

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata condotta attraverso un inquadramento generale degli aspetti ecologici e naturalistici dell'area di interesse.

4.1.7 Popolazione e Salute Umana

L'ambito di riferimento relativo agli aspetti demografici ed insediativi è stato definito a livello comunale, mentre con riferimento alla salute pubbliche è stato fatto riferimento alla situazione sanitaria in ambito provinciale.

4.1.8 Attività Produttive, Agroalimentari e Terziario/Servizi

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

4.1.9 Beni Culturali e Paesaggistici

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata eseguita con riferimento sia agli aspetti storico-archeologici, sia agli aspetti legati alla percezione visiva. In una prima fase sono stati ricercati gli elementi storico-culturali, archeologici e gli elementi di interesse paesaggistico presenti nell'area vasta e successivamente, a seguito delle informazioni direttamente acquisite durante i sopralluoghi condotti in sito, è stata effettuata un'analisi di dettaglio relativa alla aree interessate dagli interventi in progetto.

4.2 CLIMA E METEOROLOGIA

4.2.1 Condizioni Meteorologiche

4.2.1.1 Inquadramento Generale

Le peculiari caratteristiche climatiche del Veneto sono il risultato dell'azione combinata di un insieme di fattori che agisce a diverse scale. La collocazione della regione alle medie latitudini gioca un ruolo chiave: da qui derivano difatti caratteristici effetti stagionali. Il Veneto si pone inoltre in una zona di transizione fra:

- ✓ areale centro-europeo in cui predomina l'influsso delle grandi correnti occidentali e dell'Oceano Atlantico o talvolta di quelle nordorientali più fredde e asciutte di origine euroasiatica;
- ✓ areale sud-europeo ove domina l'influsso degli anticicloni subtropicali e del mare Mediterraneo.

A tali influssi fondamentali si associano importanti fattori che influenzano in modo significativo il clima regionale fino a definire specifiche sottozone climatiche:

- ✓ l'appartenenza al Bacino Padano - Veneto, delimitato a Nord dalla catena alpina, a Sud da quella appenninica e con un'apertura principale verso Est;
- ✓ la presenza lungo il lato sud-orientale della regione dell'estesa fascia adriatica;
- ✓ la presenza di un vasto areale montano alpino e prealpino ad orografia complessa;
- ✓ la presenza del Lago di Garda ad Ovest.

In Veneto si possono pertanto distinguere tre mesoclimi fondamentali:

- ✓ il mesoclima della pianura: caratterizza l'area pianeggiante della Regione, compresa tra la fascia litoranea e l'areale pedemontano;
- ✓ il mesoclima prealpino: relativo all'area prealpina della regione e le parti più settentrionali della fascia pedemontana, a ridosso dei rilievi;
- ✓ il mesoclima alpino interno: interessa le aree montane più interne e settentrionali, ovvero la parte centro-settentrionale della provincia di Belluno (Dolomiti).

Con riferimento alla suddetta classificazione climatica, l'area di interesse rientra nell'ambito del mesoclima della pianura.

Tale area è caratterizzata da un certo grado di continentalità con inverni relativamente rigidi ed estati calde. Le temperature medie annue sono comprese fra i 13°C delle zone più interne e i 14°C della fascia litoranea. Secondo la classificazione climatica di Köppen, elaborata per i climi italiani da Pinna in funzione della temperatura, il mesoclima della pianura appartiene al clima temperato sub-continentale. In condizioni di tempo anticiclonico la massa d'aria che sovrasta la pianura veneta manifesta condizioni di elevata stabilità o di inversione termica al suolo che si traducono in fenomeni a spiccata stagionalità quali le foschie, le nebbie, le gelate, l'afa e l'accumulo di inquinanti in vicinanza del suolo [5].

Al verificarsi di tali fenomeni cooperano:

- ✓ la presenza di importanti fonti di umidità (areali irrigui, superficie marina, lago di Garda) in grado di rifornire di vapore acqueo la massa d'aria in vicinanza del suolo;
- ✓ la presenza di circolazioni di origine termica caratteristiche, le brezze, che interessano poche centinaia di metri al di sopra del suolo (brezze di monte – valle, con risalita diurna dalla pianura verso i rilievi e drenaggi notturni di aria fredda dai rilievi alla pianura e brezze di lago e brezze di mare).

4.2.1.2 Analisi di Dettaglio

Porto Marghera è una località in Comune di Venezia con affaccio sulla laguna e sulla città di Venezia, dalla quale dista circa 2 km. Il clima è quello tipico della Pianura Padana, mitigato per la vicinanza al mare nelle temperature minime invernali (3°C in media) e nelle massime estive (24°C in media). Si può considerare un clima di transizione tra il continentale e il Mediterraneo. Il clima della terraferma presenta, in genere, una discreta omogeneità nonostante le locali variazioni che si possono registrare fra la fascia perilagunare (cherisente dell'effetto mitigatore del mare) e le zone più interne. La piovosità raggiunge i suoi picchi in primavera e in autunno e sono frequenti i temporali estivi, determinando una distribuzione delle precipitazioni tipicamente bimodale e influenzata in primo luogo "dall'effetto mare" rispetto all'"effetto rilievo", rappresentato in questo caso dalle Prealpi Trevigiane. In inverno non sono frequenti le nevicate, contrariamente alle gelate notturne, le quali possono coinvolgere anche le acque lagunari delle zone più interne.

Con riferimento ai dati rilevati da ARPAV (media estrapolata dai dati registrati fra gli anni 1996 e 2007 nelle stazioni di Cavallino-Treporti, Venezia e Mestre) i valori pluviometrici medi annuali si attestano intorno ai 756 mm e il regime è chiaramente equinoziale (sublitoraneo padano) [6].

Nella seguente tabella si riportano inoltre i dati pluviometrici più recenti registrati dalle stazioni meteo di Venezia Istituto Cavanis (252), Campagna Lupia – Valle Averto (230), Mira (167) e Favaro Veneto (454), le più prossime

all'area di intervento (ubicate a distanze che variano tra i 7.5 km circa di Venezia e gli 11.5 km circa di Campagna Lupia) nel periodo 2012 – 2016 (la localizzazione di tali centraline è riportata nella Figura seguente).

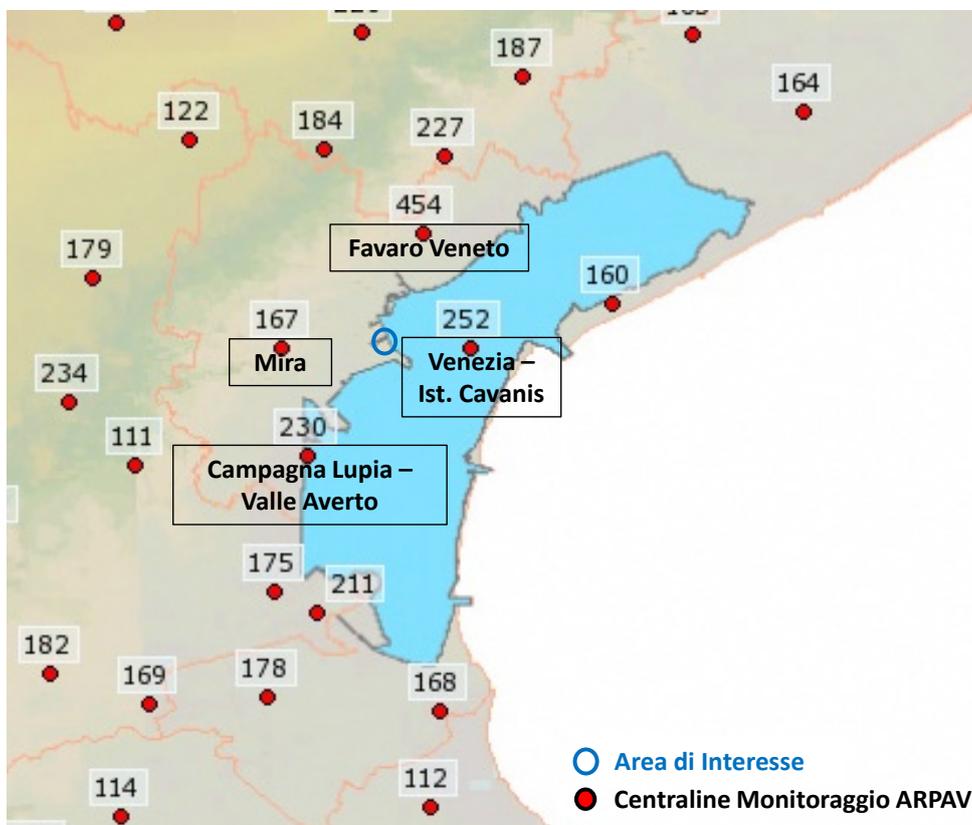


Figura 4.a: Ubicazione Centraline Meteo ARPAV

Tabella 4.1: Precipitazioni Mensili Anni 2012–2016 presso le Centraline di Interesse (ARPAV, Sito Web)

Centralina	Anno		Mese												Totale Periodo	
			Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic		
Venezia	2016	Pioggia (mm)	41.2	154.6	38.6	48.8	135.6	94.0	70.4	77.8	41.8	78.4	109.4	1.6	892.2	
		Giorni Piovosi	6	14	6	4	12	7	3	7	5	9	8	1	82	
Campagna Lupia		Pioggia (mm)	46.4	159.2	54.4	31.2	162.4	80.4	55.4	41.6	56.4	104.0	110.4	6.4	908.2	
		Giorni Piovosi	7	15	5	5	10	8	5	7	5	8	8	0	83	
Mira		Pioggia (mm)	43.2	168.6	49	32.6	218.8	143.6	43.6	76.8	59.4	96.4	126.8	0.8	1,059.6	
		Giorni Piovosi	8	14	5	6	11	13	5	8	5	8	7	0	90	
Favaro Veneto		Pioggia (mm)	42.4	183.6	48.6	59.8	146.8	131.6	32.2	87.8	101.8	104.2	135.2	1.8	1,075.8	
		Giorni Piovosi	9	16	6	7	15	13	4	7	6	9	7	1	100	
Venezia		2015	Pioggia (mm)	16.4	38.6	90.0	30.2	62.2	108.6	59.6	58.4	23.8	104.0	0.4	0.8	593.0
			Giorni Piovosi	3	3	6	7	9	8	6	8	4	12	0	0	66

Centralina	Anno		Mese												Totale Periodo
			Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
Campagna Lupia	2014	Pioggia (mm)	15.4	60.6	79.2	37.4	93.2	97.0	44.0	75.4	35.8	88.0	19.6	4.8	650.4
		Giorni Piovosi	2	3	6	7	10	8	5	9	4	11	1	0	66
Mira		Pioggia (mm)	13.2	48.8	71.4	44.6	86.4	90.2	54.8	77.6	40.8	86.2	14.8	0.0	628.8
		Giorni Piovosi	2	4	6	7	8	8	8	9	4	12	1	0	69
Favaro Veneto		Pioggia (mm)	19.4	41.2	99.8	37.8	73.2	115.6	56.6	112.6	41.4	89.4	11.4	0.2	698.6
		Giorni Piovosi	3	3	6	7	11	9	6	9	4	12	1	0	71
Venezia		Pioggia (mm)	167.4	133.6	74.2	29.6	85.8	33.0	168.4	54.4	185.4	25.6	141.9	85.4	1,184.7
		Giorni Piovosi	13	13	4	5	7	9	12	9	7	4	13	9	105
Campagna Lupia		Pioggia (mm)	161.2	132.2	74.0	66.2	82.0	58.6	163.6	68.8	104.6	30.0	151.4	80.8	1,173.4
		Giorni Piovosi	15	14	4	6	8	8	11	9	8	6	13	8	110
Mira		Pioggia (mm)	178.8	149.2	88.8	45.4	99.4	49.2	183.8	83.6	110.8	60.4	133.4	73.4	1,256.2
		Giorni Piovosi	14	13	4	6	8	9	10	8	8	3	12	10	105
Favaro Veneto		Pioggia (mm)	227.6	183.6	100.2	43.6	96.4	47.6	178.6	81.2	127.2	52.2	128.2	73	1,339.4
		Giorni Piovosi	16	15	4	8	10	10	12	8	8	5	14	9	119
Venezia	Pioggia (mm)	94.0	93.0	260.0	82.4	107.6	33.4	16.4	39.4	18.2	73.0	108.2	6.8	932.4	
	Giorni Piovosi	12	9	19	10	14	2	4	5	4	7	7	2	95	
Campagna Lupia	Pioggia (mm)	100.8	88.8	276.2	89.8	118.4	31.0	45.0	71.4	28.4	106.2	128.6	13.6	1,098.2	
	Giorni Piovosi	10	8	19	11	14	3	3	7	4	8	8	2	97	
Mira	Pioggia (mm)	109.4	82	300.4	124.2	137.2	31.2	32.4	59.2	34.2	100.8	115.8	13.4	1,140.2	
	Giorni Piovosi	11	8	20	9	17	5	3	8	4	9	8	3	105	
Favaro Veneto	Pioggia (mm)	102.6	113.4	282.8	75	173.2	25	37.8	61	37.8	82.2	129.6	17.4	1,137.8	
	Giorni Piovosi	11	10	20	10	16	2	4	8	4	9	9	3	106	
Venezia	Pioggia (mm)	8.8	22.6	4.4	62.8	66.4	22.6	7.6	18.4	104.4	122.8	74.8	39.8	555.4	
	Giorni Piovosi	2	2	1	12	7	4	1	4	10	8	7	7	65	
Campagna Lupia	Pioggia (mm)	12.2	25.4	1.4	57.4	84.0	24.8	2.8	28.2	65.8	148.6	80.0	43.8	574.4	
	Giorni Piovosi	2	2	0	12	9	5	2	4	8	8	6	7	65	
Mira	Pioggia (mm)	12	25.8	4.8	87.4	84.4	96.8	14	22.4	107	119.4	84.6	40.2	698.8	
	Giorni Piovosi	2	2	1	13	9	4	1	5	10	7	8	5	67	
Favaro Veneto	Pioggia (mm)	11.6	24.4	8.8	105.8	74	56.8	7.4	51.8	116	113.6	104.4	45.8	720.4	
	Giorni Piovosi	2	3	1	13	10	4	2	4	12	8	7	8	74	

Con riferimento alla tabella sopra riportata il valore pluviometrico medio annuale (relativo al periodo 2012-2016) per l'area di interesse, si attesta intorno ai 916 mm.

Tale valore è coerente con quanto mostrato nella figura riportata di seguito, elaborata da ARPAV per il periodo 1985-2009, in cui si nota come l'area di interesse ricada tra le isoiete degli 800 e 1,000 mm.

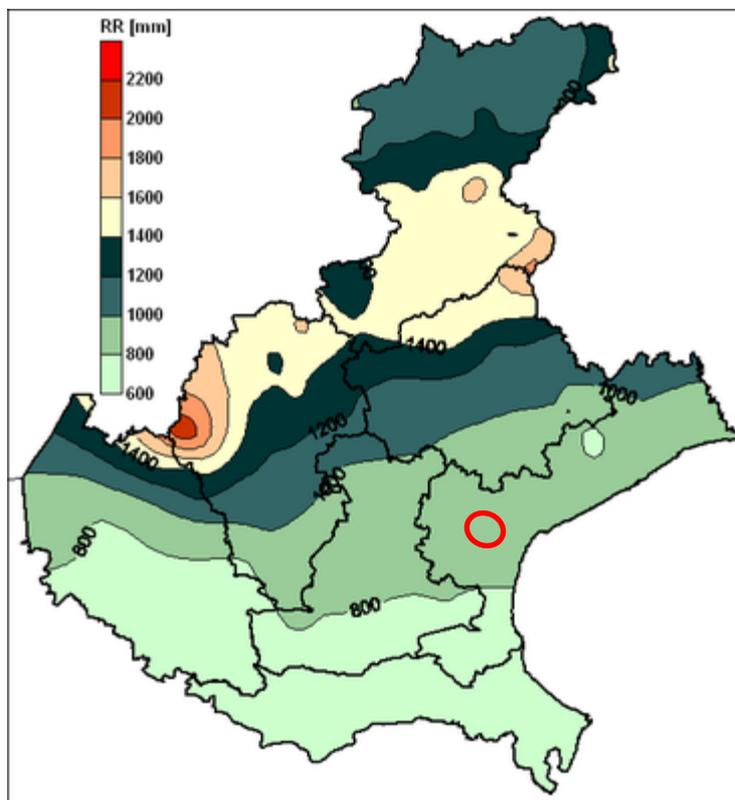


Figura 4.b: Mappa delle Precipitazioni Annuie Medie (Isoiete) del Veneto – 1985-2009 (ARPAV, Sito Web)

Le temperature medie annue minime e massime rilevate da ARPAV nel periodo 1996 – 2007 risultano rispettivamente di +10.4°C e di +17.3° [6].

In realtà mentre la temperatura media annua è abbastanza stabile, quella mensile subisce significative oscillazioni soprattutto in Febbraio dove l'intervallo di variazione supera i 10°C.

Mediamente nei mesi estivi le temperature massime diurne superano i 25°C, quelle minime non scendono sotto i 15°C; attorno a questi valori medi oscillano maggiormente i valori reali che contribuiscono a determinare l'alternanza di estati più o meno calde. Sempre in media, le minime diurne invernali possono risultare sotto lo 0°C (solo in Gennaio), mentre le massime oscillano indicativamente fra i 5°C e i 9°C.

Nella seguente tabella si riportano le temperature medie mensili registrate nell'ambito delle stazioni di riferimento considerate, nel periodo 2012 – 2016.

Tabella 4.2: Temperature Medie Mensili Anni 2012–2016 presso le Centraline di Interesse (ARPAV, Sito Web)

Mese	Temperature Medie °C									
	Venezia					Campagna Lupia				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
Gennaio	3.9	4.8	7.7	6.3	5.0	1.2	3.4	6.6	3.6	2.5
Febbraio	2.9	4.9	8.9	7.1	8.3	1.8	3.5	8.1	5.7	7.3
Marzo	12.1	7.8	12.2	10.6	10.4	11.0	7.5	11.0	9.5	9.5
Aprile	13.1	13.8	15.9	14.1	14.6	12.9	13.7	15.0	13.4	14.0
Maggio	18.3	17.1	18.3	19.1	17.7	17.8	16.5	17.4	18.4	17.1
Giugno	23.7	22.4	23.1	23.7	22.9	23.1	21.3	22.1	22.5	21.6
Luglio	26.0	26.3	23.6	27.6	25.9	25.3	24.9	22.6	26.5	25.0
Agosto	26.1	24.9	23.2	25.7	24.5	25.0	23.5	21.9	24.0	23.1
Settembre	21.0	20.6	20.1	21.0	22.6	19.7	19.3	18.7	19.6	20.7
Ottobre	15.8	15.6	17.5	15.3	14.8	14.4	14.8	16.0	13.7	13.3
Novembre	11.4	11.0	13.0	10.2	10.5	10.0	9.6	11.3	8.0	9.2
Dicembre	4.3	6.6	7.6	5.9	5.5	2.4	4.0	5.9	3.2	3.1
Media Annuale	14.9	14.7	16.0	15.6	15.2	13.8	13.6	14.7	14.1	13.9

Mese	Temperature Medie °C									
	Mira					Favaro Veneto				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
Gennaio	1.6	3.7	6.8	4.0	3.0	0.8	3.4	6.4	3.6	2.0
Febbraio	1.9	3.6	8.2	5.7	7.5	1.3	3.2	7.7	5.2	7.1
Marzo	11.0	7.4	11.0	9.3	9.6	9.9	7.0	10.2	8.6	10.2
Aprile	12.5	13.4	14.8	13.1	14.0	11.7	13.0	13.8	12.4	13.7
Maggio	17.8	16.3	17.4	18.4	17.1	16.7	15.8	16.3	17.5	16.0
Giugno	22.7	21.5	21.9	22.7	21.8	21.9	20.6	21.2	21.6	21.0
Luglio	25.0	25.0	22.4	26.5	25.2	24.4	24.0	21.8	25.6	23.9
Agosto	25.0	23.5	21.7	24.2	23.1	24.3	22.8	20.9	23.4	21.9
Settembre	19.7	19.2	18.7	19.5	21.0	18.8	18.4	17.9	18.4	19.5
Ottobre	14.4	14.9	15.8	13.8	13.5	13.4	14.3	15.0	12.8	12.5
Novembre	10.0	9.7	11.4	8.2	9.2	9.4	9.9	11.0	7.5	8.7
Dicembre	2.5	4.6	6.1	3.9	3.3	2.2	4.0	5.7	3.5	2.6
Media Annuale	13.7	13.6	14.7	14.2	14.0	12.9	13.1	14.0	13.4	13.1

Con riferimento alla tabella sopra riportata, la temperatura media annua (relativa al periodo 2012-2016) per la Laguna di Venezia si attesta intorno 14.2°C.

Tale valore risulta in linea con quanto riportato nella figura seguente, elaborata da ARPAV per il periodo 1985-2009, in cui si nota come l'area di interesse ricada tra le isoterme dei 13 e 15°C.

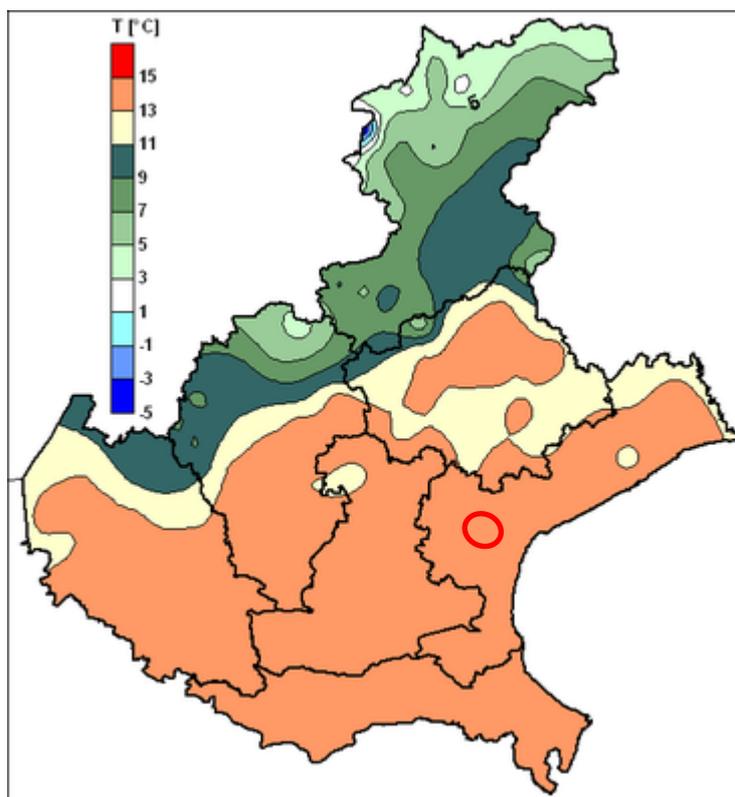


Figura 4.c: Mappa delle Temperature Medie Annue (Isotherme) del Veneto – 1985-2009 (ARPAV, Sito Web)

Un'altra caratteristica meteo climatica dell'area in esame è rappresentata dall'elevata umidità che può provocare nebbie nei mesi freddi ed afa in quelli caldi.

L'ambiente lagunare presenta valori di precipitazioni, temperature medie, ventilazione e insolazione che si discostano in misura limitata da quelli propri della contigua bassa pianura veneta. Al tempo stesso però gli stessi scostamenti, dovuti all'azione di fattori specifici, pur presentando valori apparentemente poco significativi, rivestono una notevole importanza in termini biogeografici. La Laguna di Venezia presenta infatti un clima tendenzialmente più freddo dei territori contermini, e questo nonostante l'azione termoregolatrice della grande massa idrica di cui essa dispone. Il fenomeno è dovuto all'azione di infrigidimento, determinata da due elementi [6]:

- ✓ la presenza limitrofa delle foci di fiumi alpini come il Brenta e il Piave, le cui acque si riversano nel Golfo di Venezia con temperature mediamente basse rispetto ai valori medi proprie dei territori limitrofi;
- ✓ l'azione dei venti freddi che durante i mesi invernali spazzano le superfici aperte della laguna con un'intensità ed una forza assai sostenute.

4.2.2 Regime Anemologico

4.2.2.1 Inquadramento Generale

La Laguna di Venezia è interessata da regimi di brezza che dal mare penetrano con efficacia nell'entroterra. Gli effetti di brezza nella fascia litoranea sono più spiccati nel periodo estivo ed in situazioni anticicloniche, allorché la debolezza della circolazione generale consente il pieno sviluppo di circolazioni locali dovute alle discontinuità termiche fra mare e terra. Durante il giorno si sviluppa la brezza di mare che raggiunge la massima intensità nelle ore pomeridiane e soffia generalmente da Sud-Est. La brezza notturna, che generalmente soffia da NE, non è perpendicolare alla costa come normalmente accade, ma ad essa parallela, poiché il fenomeno vede il prevalere di interazioni più ampie fra la catena alpina e il Mare Adriatico [7].

I mesi invernali e primaverili sono caratterizzati dalla Bora, fredda e asciutta, proveniente da NE. Gli altri venti principali sono lo Scirocco (SE) in estate e meno frequente il Libeccio (SO) [6].

4.2.2.2 Analisi di Dettaglio

Nelle seguenti tabelle sono riportati i valori relativi a velocità e direzione del vento registrati dalle centraline ARPA di Venezia e di Campagna Lupia (si veda la precedente Figura 4.aa).

I valori mensili riportati nelle tabelle sono stati ricavati mediando i valori medi giornalieri registrati nell'ambito delle suddette stazioni sia per quanto riguarda la velocità che la direzione del vento.

Tabella 4.3: Analisi Mensile e Annuale della Velocità del Vento (m/s) misurata a 10 m di altezza, Anni 2012-2016 presso le Centraline di Interesse (ARPAV, Sito Web)

Mese	Venezia					Campagna Lupia				
	Anno					Anno				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
Gennaio	1.1	1.3	1.0	1.0	0.8	2.0	1.9	1.4	1.3	1.1
Febbraio	2.3	1.7	1.5	1.8	1.7	3.9	2.5	2.1	2.7	2.5
Marzo	1.3	1.7	1.6	1.7	1.8	2.3	2.7	2.2	2.5	2.9
Aprile	1.6	1.5	1.5	1.6	1.6	2.8	2.5	2.2	2.4	2.5
Maggio	1.6	1.9	1.6	1.6	1.6	2.8	2.6	2.2	2.2	2.3
Giugno	1.7	1.6	1.6	1.7	1.6	2.6	2.1	2.0	2.0	2.0
Luglio	2.0	1.5	1.5	1.8	1.6	3.0	1.9	1.8	2.3	2.1
Agosto	1.7	1.7	1.5	1.5	1.5	2.6	2.0	1.8	1.8	2.0
Settembre	1.6	1.6	1.3	1.9	1.5	2.4	1.8	1.6	2.7	1.9
Ottobre	1.5	1.4	1.4	1.5	1.4	1.9	1.7	1.7	2.0	1.9
Novembre	1.5	1.7	1.4	0.8	1.3	1.9	1.9	1.6	1.2	1.8
Dicembre	0.9	1.0	1.3	0.4	0.8	1.6	1.5	1.8	0.9	1.4
Media Annuale	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	2.5	2.1	1.9	2.0	2.0

I dati riportati in tabella appaiono piuttosto contenuti per la maggior parte dell'anno. Occorre tuttavia evidenziare che si tratta di medie mensili, originate a loro volta da medie giornaliere e che pertanto non mostrano gli eventi di calma, così come gli eventi di ventosità anche intensa che possono avere luogo durante l'anno.

Tabella 4.4: Direzione Vento Prevalente misurata a 10 m di altezza, Anni 2012-2016 presso le Centraline di Interesse (ARPAV, Sito Web)

Mese	Venezia					Campagna Lupia				
	Anno					Anno				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
Gennaio	N	N	N	N	N	NO	NNE	NE	NO	NO
Febbraio	NE	N	NNE	NNE	NNE	NE	NE	NE	NE	NE
Marzo	N	NE	NE	NE	NE	ESE	NNE	NE	NE	NE
Aprile	NE	NE	NE	ESE	ESE	E	NE	NE	ESE	ESE
Maggio	N	N	N	N	N	ESE	NNE	SE	E	SE
Giugno	NE	SE	NE	NE	N	E	ESE	ESE	ESE	SE
Luglio	NE	N	N	NE	NE	NE	ESE	ESE	ESE	ESE

Mese	Venezia					Campagna Lupia				
	Anno					Anno				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
Agosto	NE	N	N	N	N	ESE	E	N	ESE	ESE
Settembre	N	N	N	NE	N	NE	N	NO	NE	NO
Ottobre	N	N	N	N	N	N	NNE	N	NE	NE
Novembre	N	NNE	N	N	N	N	NE	NE	NO	NE
Dicembre	N	N	N	NNO	N	O	O	NE	O	O
Media Annuale	N	N	N	N	N	NE	NNE	NE	NE	NE

Dai dati riportati nella precedente tabella, così come evidenziato dalle rose dei venti rappresentate nelle seguenti figure, si evince che il regime anemologico medio annuo per l'area di interesse, calcolato sulla base delle medie mensili, originato a loro volta dalle medie giornaliere rilevate, si caratterizza per la prevalenza di:

- ✓ venti tra N e NE, anche se non mancano le componenti da SE (in particolare ESE e SSE), soprattutto legate al semestre caldo presso la centralina di Campagna Lupia;
- ✓ maggiore variabilità ma con prevalenza delle componenti del I e del II quadrante, presso la centralina di Campagna Lupia.

La differenza riscontrata presso le centraline è verosimilmente legata alla diversa posizione delle stesse (posizione centrale in laguna a Venezia e posizione sul margine "terrestre" della laguna a Campagna Lupia).

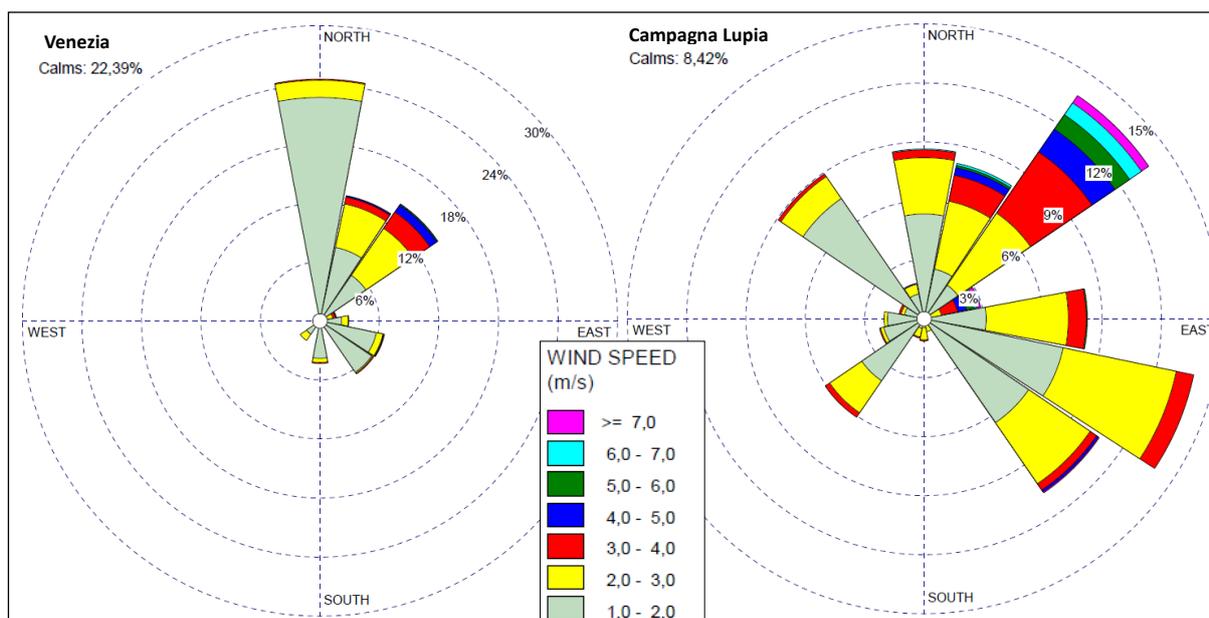


Figura 4.d: Rose dei Venti, Stazioni di Venezia e Campagna Lupia, Periodo 2012-2016 (dati da ARPAV, Sito Web)

4.2.3 Emissioni di Gas Climalteranti

Per caratterizzare le emissioni in atmosfera dei principali gas climalteranti nel Comune di Venezia, sono stati analizzati i dati riportati nell'inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (INEMAR), riferiti all'anno 2013 [8].

L'inventario delle emissioni, che costituisce una stima dei contributi emissivi provenienti dall'insieme delle attività antropiche e naturali, raccoglie in un unico database i valori delle emissioni, suddivisi per attività, unità territoriale, inquinante e tipologia di emissione.

L'inventario è stato realizzato raccogliendo dati di emissione "misurati" e "indicatori di attività", che permettono di stimare l'emissione di un'attività antropica o naturale mediante l'utilizzo dei fattori di emissione.

I dati raccolti sono stati elaborati dal software INEMAR, il quale è strutturato per moduli emissivi che racchiudono al proprio interno algoritmi, fattori di emissione e dati da assegnare in input per calcolare le emissioni prodotte dai diversi ambiti emissivi, ai quali corrispondono i macrosettori, i settori e le attività della nomenclatura SNAP97 (Selected Nomenclature for Air Pollution).

Tale inventario è redatto in ottemperanza all'art. 22 del D.Lgs. 155/2010, secondo il quale le Regioni devono predisporlo con cadenza almeno triennale.

Nelle seguenti tabelle sono riportati i dati delle emissioni di gas climalteranti presenti nell'inventario INEMAR (CH₄, CO₂ e N₂O), suddivisi per settori emissivi e relativi al Comune di Venezia.

Tabella 4.5: Stima delle Emissioni di CO₂ (kt/anno) nel Comune di Venezia (anno 2013)

Macro Settore	Emissioni di CO ₂ per Macro Settore [kt/anno]	Settore	Emissioni di CO ₂ per Settore [kt/anno]
Produzione energia e trasformazione combustibili	6,038	Produzione di energia elettrica	5,444
		Raffinerie	594
Combustione non industriale	509.2	Impianti commerciali ed istituzionali	232
		Impianti residenziali	277
		Impianti in agricoltura silvicoltura e acquacoltura	0.2
Combustione nell'industria	96	Combustione nelle caldaie turbine e motori a combustione interna	69
		Processi di combustione con contatto	27
Processi produttivi	549	Processi nelle industrie chimiche organiche	549
Trasporto su strada	269	Automobili	169
		Veicoli leggeri < 3.5 t	37
		Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	55
		Ciclomotori	3
		Motocicli	5
Altre sorgenti mobili e macchinari	286	Ferrovie	2
		Vie di navigazione interne	39
		Attività marittime	157
		Traffico aereo	81
		Agricoltura	4
		Silvicoltura	< 0.1
		Industria	3
Giardinaggio ed altre attività domestiche	< 0.1		
Trattamento e smaltimento rifiuti	5	Incenerimento rifiuti	5
		Altri trattamenti di rifiuti	< 0.1
TOTALE			7,752

Tabella 4.6: Stima delle Emissioni di CH₄ (t/anno) nel Comune di Venezia (anno 2013)

Macro Settore	Emissioni di CH ₄ per Macro Settore [t/anno]	Settore	Emissioni di CH ₄ per Settore [t/anno]
Produzione energia e trasformazione combustibili	67	Produzione di energia elettrica	47
		Raffinerie	20
Combustione non industriale	73	Impianti commerciali ed istituzionali	10
		Impianti residenziali	63
		Impianti in agricoltura silvicoltura e acquacoltura	< 0.1
Combustione nell'industria	1	Combustione nelle caldaie turbine e motori a combustione interna	1
		Processi di combustione con contatto	< 0.1
Processi produttivi	1	Processi nelle industrie del ferro e dell'acciaio e nelle miniere di carbone	1
Estrazione e distribuzione combustibili	2,093	Reti di distribuzione di gas	2,093
Trasporto su strada	25	Automobili	12.5
		Veicoli leggeri < 3.5 t	0.4
		Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	3.6
		Ciclomotori	3.5
		Motocicli	5
Altre sorgenti mobili e macchinari	10.2	Ferrovie	0.1
		Vie di navigazione interne	9.9
		Traffico aereo	< 0.1
		Agricoltura	< 0.1
		Silvicoltura	< 0.1
		Industria	0.2
Trattamento e smaltimento rifiuti	183	Incenerimento di rifiuti agricoli	< 0.1
		Altri trattamenti di rifiuti	183
Agricoltura	140	Fermentazione enterica	120
		Gestione reflui riferita ai composti organici	20
Altre sorgenti e assorbimenti	1,163.1	Incendi di foreste e altra vegetazione	0.1
		Zone umide (paludi e acquitrini)	1,067
		Acque	95
		Altro	1
TOTALE			3,756

Tabella 4.7: Stima delle Emissioni di N₂O (t/anno) nel Comune di Venezia (anno 2013)

Macro Settore	Emissioni di N ₂ O per Macro Settore [t/anno]	Settore	Emissioni di N ₂ O per Settore [t/anno]
Produzione energia e trasformazione combustibili	108	Produzione di energia elettrica	68
		Raffinerie	40
Combustione non industriale	12	Impianti commerciali ed istituzionali	5
		Impianti residenziali	7
		Impianti in agricoltura silvicoltura e acquacoltura	< 0.1
Combustione nell'industria	0.4	Combustione nelle caldaie turbine e motori a combustione interna	0.40
		Processi di combustione con contatto	< 0.1
Trasporto su strada	8.1	Automobili	5
		Veicoli leggeri < 3.5 t	1
		Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	2
		Ciclomotori	< 0.1
		Motocicli	0.1
Altre sorgenti mobili e macchinari	4.6	Ferrovie	1
		Vie di navigazione interne	1
		Traffico aereo	0.5
		Agricoltura	0.1
		Silvicoltura	< 0.1
		Industria	2
		Giardinaggio ed altre attività domestiche	< 0.1
Trattamento e smaltimento rifiuti	17	Incenerimento rifiuti	5
		Incenerimento di rifiuti agricoli	< 0.1
		Altri trattamenti di rifiuti	12
Agricoltura	20	Coltivazioni con fertilizzanti	13
		Coltivazioni senza fertilizzanti	1
		Gestione reflui riferita ai composti azotati	6
Altre sorgenti e assorbimenti	217	Incendi di foreste e altra vegetazione	< 0.1
		Zone umide (paludi e acquitrini)	29
		Acque	188
		Altro	< 0.1
TOTALE			387

Al fine di fornire una stima complessiva delle emissioni di gas climalteranti, sono state calcolate le tonnellate di CO₂ equivalenti di metano e protossido di azoto moltiplicando le tonnellate annuali di gas stimate nell'inventario per i potenziali di riscaldamento globale (Global Warming Potential GWP), riferiti all'intervallo di tempo di 100 anni ed indicati nell' IPCC Fifth Assessment Report [9]. Nel dettaglio:

- ✓ per quanto riguarda CH₄, il potenziale climalterante è pari a 28 volte quello della CO₂: per tale motivo, le emissioni di CH₄ come stimate in precedenza risultano pari a 105,168 t do CO₂ equivalente;
- ✓ relativamente ad N₂O, il potenziale climalterante è pari a 265 volte quello della CO₂: per tale motivo, le emissioni di CH₄ come stimate in precedenza risultano pari a 102,555 t do CO₂ equivalente.

Nella seguente Tabella si riporta il riepilogo delle emissioni stimate nell'inventario, in termini assoluti e in t di CO₂ equivalente per ciascun gas climalterante analizzato.

Tabella 4.8: Riepilogo della Stima delle Emissioni dei Gas Climalteranti

Gas	Stima delle Emissioni annuali (dati INEMAR)		Emissioni Annuali in termini di CO ₂	
	U.M.	Valore	U.M.	Valore
CO ₂	kt/anno	7,752	t CO ₂	7,752,000
CH ₄	t/anno	3,756	t di CO _{2 eq}	105,168
N ₂ O	t/anno	387	t di CO _{2 eq}	102,555
Totale				7,959,723

4.3 QUALITÀ DELL'ARIA

Al fine di fornire un inquadramento sullo stato di qualità dell'aria nell'area di interesse, nel seguito è riportato sinteticamente quanto emerso dai monitoraggi effettuati da ARPA Veneto e le risultanze degli studi condotti nell'ambito del progetto APICE, nonché dalla stessa ARPAV, finalizzati alla valutazione dell'influenza del traffico navale sulla qualità dell'aria nelle aree portuali.

4.3.1 Normativa di Riferimento sulla Qualità dell'Aria

Gli standard di qualità dell'aria sono stabiliti dal Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No.155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. No. 216 del 15 Settembre 2010 (Suppl. Ordinario No. 217) e in vigore dal 30 Settembre 2010.

Tale decreto abroga:

- ✓ Art. 21, Comma b): il precedente D. Lgs 21 Maggio 2004, No. 183 "Attuazione della Direttiva 2002/3/CE relativa all'Ozono nell'Aria";
- ✓ Art. 21, Lettera q): il precedente Decreto Ministeriale 2 Aprile 2002, No. 60 recante i valori limite di qualità dell'aria secondo la Direttiva 2000/69/CE.

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 Azoto e per gli Ossidi di Azoto come indicato dal sopraccitato decreto.

Tabella 4.9: Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No. 155

Periodo di Mediazione	Valore Limite/Livello Critico
BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)	
1 ora	350 µg/m ³ ⁽¹⁾ da non superare più di 24 volte per anno civile
24 ore	125 µg/m ³ ⁽¹⁾ da non superare più di 3 volte per anno civile
anno civile e inverno (1/10-31/03) (protezione della vegetazione)	20 µg/m ³
BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂) (*)	
1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m ³
OSSIDI DI AZOTO (NO_x)	
anno civile (protezione della vegetazione)	30 µg/m ³
POLVERI SOTTILI (PM₁₀) (**)	
24 ore	50 µg/m ³

Periodo di Mediazione	Valore Limite/Livello Critico
	da non superare più di 35 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m ³
POLVERI SOTTILI (PM_{2.5})	
FASE I	
anno civile	25 µg/m ³ (3-bis)
FASE II	
anno civile	(4)
PIOMBO	
anno civile	0.5 µg/m ³ (3)
BENZENE (*)	
anno civile	5 µg/m ³
MONOSSIDO DI CARBONIO	
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (2)	10 mg/m ³ (1)

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.
- (4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ 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 4.10: 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 (1)	120 µg/m ³ da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni (2)
Protezione della vegetazione	Da Maggio a Luglio	AOT40 (3) (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 18.000 µg/m ³ h come media su 5 anni (2)
Protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	120 µg/m ³

Valori Obiettivo		
Finalità	Periodo di Mediazione	Valore Obiettivo
Protezione della vegetazione	Da Maggio a Luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 6.000 µg/m ³ 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 stessa si conclude. La prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.
- (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/m³ e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00.

4.3.2 La Rete di Monitoraggio ARPAV

I risultati dei monitoraggi della rete ARPAV per la Provincia di Venezia ed in particolare per il Comune di Venezia (le cui stazioni sono per lo più collocate nell'area Venezia-Mestre-Marghera) sono stati pubblicati nella "Relazione Annuale 2016" sulla qualità dell'aria [10].

Tali risultati hanno messo in evidenza che alcuni inquinanti, quali monossido di carbonio (CO), biossido di zolfo (SO₂) e benzene, non destano attualmente preoccupazione in quanto i valori registrati risultano significativamente inferiori ai rispettivi valori limite o valori obiettivo.

Per alcuni inquinanti quali particolato (PM₁₀-PM_{2.5}), NO₂, Ozono e benzo(a)pirene resta presente un certo livello di criticità; in ogni caso il confronto dei dati raccolti nel periodo 2003-2016 ha messo in evidenza che per nessuno degli inquinanti monitorati è stato registrato un trend di peggioramento (si veda la figura seguente) fatte salve le citate criticità associate ad alcuni di essi.

Parametro	Anni considerati	Trend	Criticità 2016
Biossido di zolfo (SO ₂)	2003-2016		
Monossido di carbonio (CO)	2003-2016		
Biossido di azoto (NO ₂)	2003-2016		
Ozono (O ₃)	2003-2016		
Benzene (C ₆ H ₆)	2003-2016		
Benzo(a)pirene	2003-2016		
Particolato atmosferico (PM ₁₀ e PM _{2.5})	2003-2016		
Metalli pesanti (As, Cd, Ni, Pb)	2003-2016		

Tendenza nel tempo		Criticità	
In miglioramento		Criticità assente, situazione positiva	
Stabile o oscillante		Criticità moderata o situazione incerta	
In peggioramento		Criticità elevata	

Figura 4.e: Trend e Criticità degli Inquinanti Monitorati [10]

Di seguito si riportano nel dettaglio i valori rilevati presso la stazione di “Malcontenta – Via Garda”, una centralina di tipo Industriale Suburbano, situata a Sud di Porto Marghera (Malcontenta), a meno di 2 km dall’area di interesse, in cui sono monitorati: SO₂, NO_x, CO, PM_{2.5}, PM₁₀, IPA, Metalli. Tale centralina può essere considerata come maggiormente rappresentativa dell’area di interesse.

Per completezza di informazione si riportano inoltre i dati di altre due centraline situate nei dintorni dell’area di interesse (si veda la figura seguente):

- ✓ “Sacca Fisola” centralina di background situata a Venezia in cui sono monitorati: SO₂, NO_x, O₃, H₂S, PM₁₀, Metalli;
- ✓ “Marghera - Via Beccaria”, centralina di tipo traffico urbano situata a Marghera, in cui sono monitorati: NO_x, CO, PM₁₀.

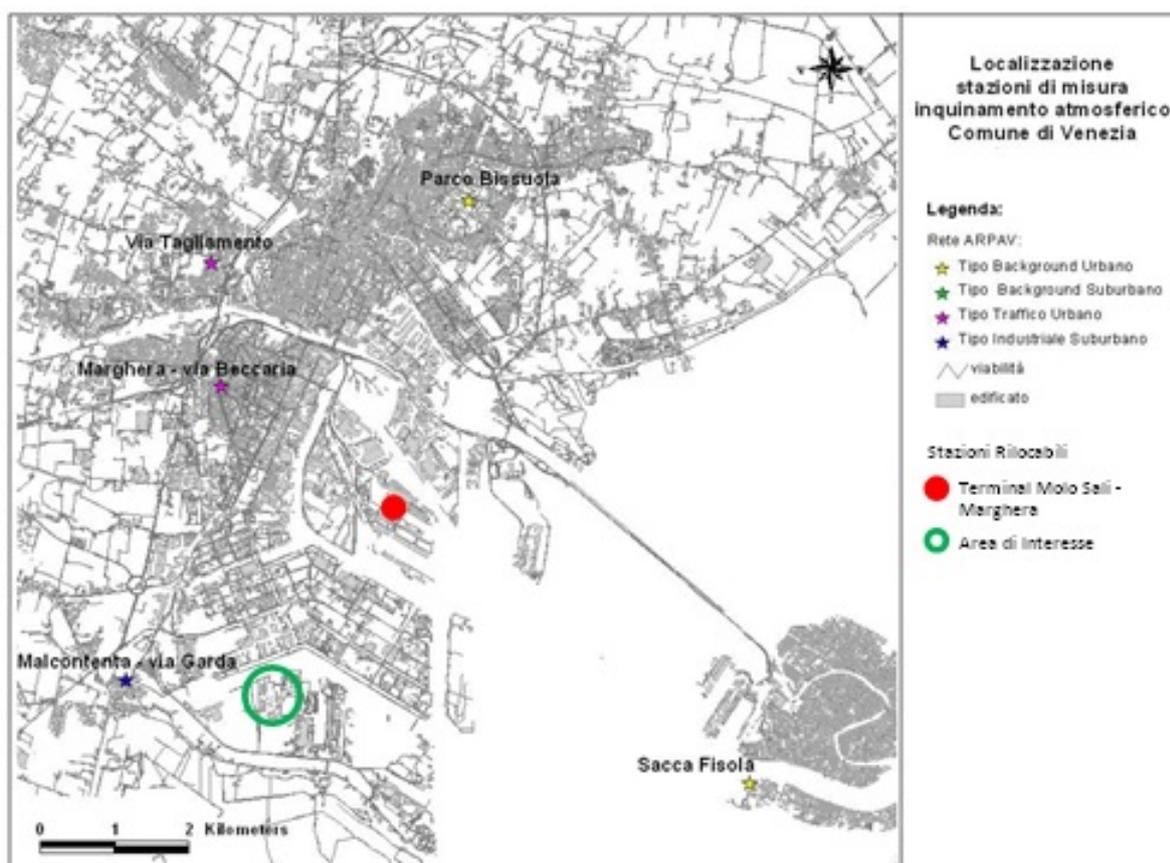


Figura 4.f: Mappe delle Stazioni Fisse di Monitoraggio della Qualità dell’Aria del Comune di Venezia anno 2016 e Indicazione della Centralina Rilocabile della Campagna di Marghera 2013 [11]

4.3.2.1 Analisi delle Centraline della Rete di Monitoraggio Fissa ARPAV

Biossido di Azoto

Nella tabella seguente sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni di NO₂ rilevati nel periodo 2011 – 2016 presso le stazioni di monitoraggio di Malcontenta, Sacca Fisola e Via Beccaria; i valori misurati sono confrontati con i limiti imposti dalla normativa vigente.

Tabella 4.11: Concentrazioni di NO₂, Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi per gli Anni 2011-2016

Centralina	Periodo di Mediazione	Valore [µg/m ³]						Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m ³]
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Malcontenta	Valore medio annuo	35	35	33	30	35	31	40
	No. superi del valore massimo orario (200 µg/m ³)	0	0	0	0	0	0	18 volte in un anno (numero max di superi)
Sacca Fisola	Valore medio annuo	34	32	32	29	36	34	40
	No. superi del valore massimo orario (200 µg/m ³)	0	0	0	0	0	0	18 volte in un anno (numero max di superi)
Via Beccaria	Valore medio annuo	-	50	48	42	47	47	40
	No. superi del valore massimo orario (200 µg/m ³)	-	2	5	1	5	18	18 volte in un anno (numero max di superi)

Nell'ambito del periodo analizzato per tale inquinante si sono riscontrate concentrazioni medie annue e massime orarie sempre al di sotto dei limiti massimi imposti dalla normativa presso le Centraline di Malcontenta e di Sacca Fisola, mentre sono stati riscontrati superi del valore medio annuo presso la Centralina di Marghera – Via Beccaria.

In particolare nel 2014, presso la maggior parte delle stazioni monitorate nel Comune di Venezia, la media annuale è risultata essere il valore minimo registrato negli ultimi undici anni. Nel 2015 le concentrazioni medie sono aumentate di 5-8 µg/m³. Nel 2016, la centralina di Via Beccaria ha registrato un significativo incremento del numero di superi (da 5 a 18) del valore massimo orario, raggiungendo il limite normativo.

Polveri Sottili (PM₁₀)

Nella tabella seguente sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni di PM₁₀ rilevati nel periodo 2011 – 2016 presso le stazioni di monitoraggio di Malcontenta, Sacca Fisola e Via Beccaria; i valori misurati sono confrontati con i limiti imposti dalla normativa vigente.

Tabella 4.12: Concentrazioni di PM₁₀, Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi per gli Anni 2011-2016

Centralina	Periodo di Mediazione	Valore [µg/m ³]						Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m ³]
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Malcontenta	Valore medio annuo	42	40	36	37	42	39	40
	No. superi del valore massimo giornaliero (50 µg/m ³)	83	88	64	66	93	65	35 volte in un anno (numero max di superi)
Sacca Fisola	Valore medio annuo	38	34	30	28	35	34	40
	No. superi del valore massimo giornaliero (50 µg/m ³)	79	71	44	42	69	50	35 volte in un anno (numero max di superi)
Via Beccaria	Valore medio annuo	-	-	37	32	41	36	40
	No. superi del valore massimo giornaliero (50 µg/m ³)	-	-	74	66	91	68	35 volte in un anno (numero max di superi)

Nel periodo 2011-2014 per tale inquinante si sono riscontrate concentrazioni medie annue sempre al di sotto dei limiti massimi imposti dalla normativa, ad eccezione di un leggero supero presso la centralina di Malcontenta nel 2011. Nel 2015 invece si riscontra un incremento rispetto all'anno precedente di 5-12 µg/m³ in tutte le stazioni, con conseguenti superi del valore limite annuale presso le stazioni di Malcontenta e Via Beccaria, mentre nel 2016 si riscontra una lieve diminuzione degli stessi. Per quanto riguarda invece il valore massimo sulle 24 ore, esso è stato superato per un numero di giorni maggiore dei 35 indicati dalla normativa, per ciascun anno del

periodo analizzato presso tutte le centraline. Il trend, tendenzialmente in miglioramento tra il 2011 ed il 2014, ha subito un peggioramento nel 2015, per poi migliorare nel 2016.

Polveri Sottili (PM_{2.5})

Nella tabella seguente sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni di PM_{2.5} rilevati nel periodo 2011 – 2016 presso la stazione di monitoraggio di Malcontenta; i valori misurati sono confrontati con i limiti imposti dalla normativa vigente.

Tabella 4.13: Concentrazioni di PM_{2.5}, Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi per gli Anni 2011-2016

Centralina	Periodo di Mediazione	Valore [µg/m ³]					
		2011	2012	2013	2014	2015	2016
Malcontenta	Valore medio annuo	35	32	27	23	31	27
	Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m ³]	28	27	26	26	25	25

Nell'ambito del periodo analizzato per tale inquinante si sono riscontrate concentrazioni medie annue sempre al di sopra dei limiti massimi imposti dalla normativa, ad eccezione del 2014. Il trend è risultato tuttavia in netto miglioramento tra il 2011 ed il 2014, fino a raggiungere valori inferiori al limite di legge.

Tale parametro resta tuttavia tra quelli che destano ancora particolare attenzione per la criticità riscontrata negli anni precedenti e confermata dall'incremento riscontrato nel 2015 (+ 8 µg/m³ rispetto all'anno precedente). Nel 2016 tuttavia si registra un lieve miglioramento del valore medio annuo (- 4 µg/m³ rispetto all'anno precedente) seppur superiore al limite normativo.

Ozono

Nella tabella seguente sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni di O₃ rilevati nel periodo 2011 – 2016 presso la stazione di monitoraggio di Sacca Fisola; i valori misurati sono confrontati con i limiti imposti dalla normativa vigente.

Tabella 4.14: Concentrazioni di O₃, Valori Rilevati e Confronto con i Limiti Normativi per gli Anni 2011-2016

Centralina	Periodo di Mediazione	Valore Rilevato [µg/m ³]						Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m ³]
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Sacca Fisola	No. di giorni di superamento soglia d'informazione (180 µg/m ³ su un'ora)	0	0	2	2	10	1	-
	No. di giorni di superamento del valore obiettivo (120 µg/m ³ come media)	38	20	24	31	77	50	25 giorni l'anno come media su 3 anni

Il valore obiettivo è stato superato presso la centralina di Sacca Fisola (media nel periodo 2011-2016 pari a 40 superamenti). I frequenti superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute umana pongono l'ozono tra gli inquinanti critici, confermando la necessità di agire riducendo le fonti emissive dei precursori dell'ozono.

Biossido di Zolfo

Le concentrazioni di biossido di zolfo misurate in Provincia di Venezia (e in particolare presso le centraline di Malcontenta e di Sacca Fisola a Venezia per il periodo 2011-2016), hanno sempre rispettato la soglia di allarme ed i valori limite orario e giornaliero.

La tendenza della serie storica è verso la stabilizzazione dei valori medi ambientali su concentrazioni non significative, confermando il fatto che il biossido di zolfo non costituisce un inquinante primario critico.

Monossido di Carbonio

Le concentrazioni di monossido di carbonio misurate in Provincia di Venezia (e in particolare presso la centralina di Malcontenta per il periodo 2011-2016), hanno sempre rispettato il valore limite di 10 mg/m^3 .

La tendenza della serie storica per l'area urbana di Venezia è verso la stabilizzazione dei valori monitorati su concentrazioni medie inferiori a 1 mg/m^3 . Ad oggi il monossido di carbonio rappresenta un inquinante che non desta preoccupazioni.

4.3.2.2 Centralina Mobile Terminal Molo Sali - Marghera

L'area sottoposta al monitoraggio di ARPAV con centralina mobile è caratterizzata da attività portuali di imbarco/sbarco di vari tipi di merce e, in particolare, di prodotti siderurgici in colli e sfusi [11].

In tale area sono stati individuati tre punti di monitoraggio (figura seguente):

- ✓ Sito A: via dei Sali – bianco (sopravento), sito di tipo industriale suburbano dal punto di vista ambientale;
- ✓ Sito B: via del Commercio – area ristoro;
- ✓ Sito C: via del Commercio, Fabbricato 322 – area accesso al porto;

in cui sono state rilevate in particolare le concentrazioni in aria di polveri inalabili PM_{10} .

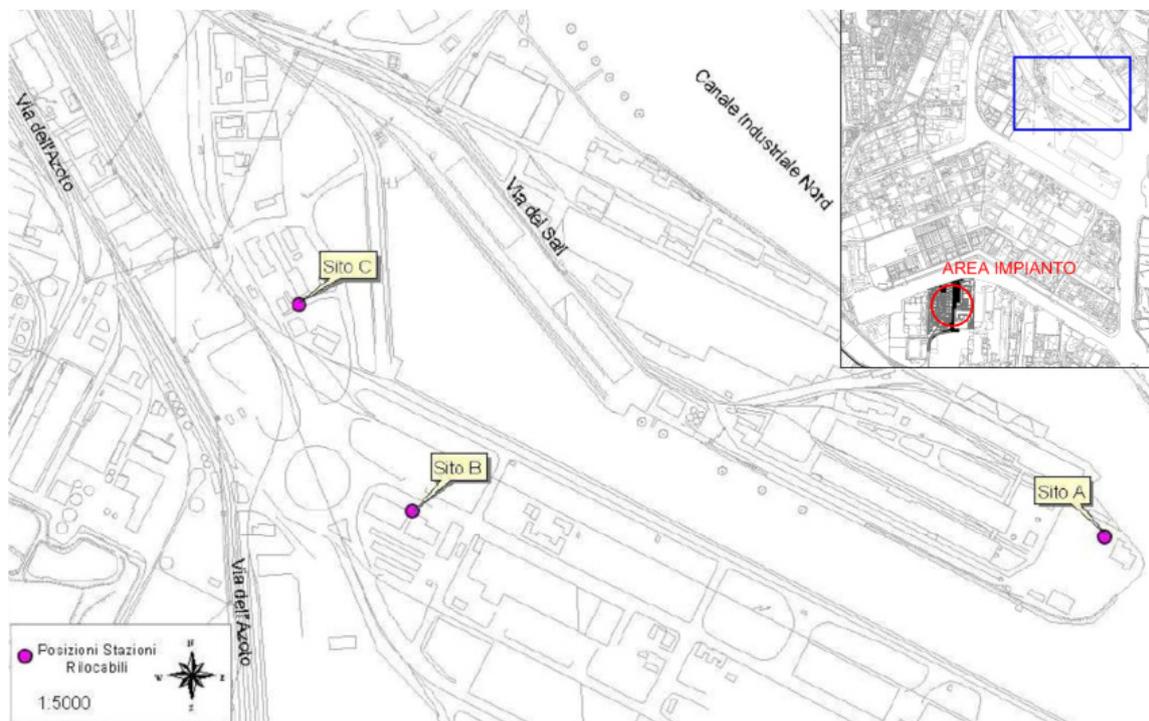


Figura 4.g: Ubicazione dei Siti di Monitoraggio Terminal Molo Sali [11]

Durante il periodo di monitoraggio la concentrazione di polveri PM_{10} ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a $50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 16 giorni su 45 di misura nel sito C (36%), per 4 giorni su 37 di misura nel sito B (11%) e per 1 giorno su 42 di misura nel sito A (2%).

Nello stesso periodo di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate presso la stazione fissa di tipo industriale della Rete provinciale ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, in via Garda a Malcontenta, sono risultate superiori a tale valore limite per 1 giorno su 45 di misura (2%).

Il numero di giorni di superamento rilevato presso il sito A (bianco) di Porto Marghera, classificato da un punto di vista ambientale come sito industriale, è stato percentualmente uguale a quello rilevato presso il sito fisso di tipo

industriale di Malcontenta mentre il numero di giorni di superamento rilevato presso il sito B e C di Porto Marghera è stato percentualmente superiore a quello rilevato presso il sito fisso di Malcontenta.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere misurate a Porto Marghera è risultata pari a 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel sito C, 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel sito B e 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel sito A.

Nello stesso periodo di monitoraggio la media delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} misurate presso la stazione fissa industriale della rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria, a Malcontenta, è risultata pari a 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La media rilevata presso il sito A (bianco) di Porto Marghera è quindi sostanzialmente uguale a quella misurata presso il sito fisso industriale di Malcontenta mentre le medie di periodo rilevate presso il sito B e C di Porto Marghera sono nettamente superiori a quella misurata presso la stazione fissa.

Quanto sopra è riassunto nella seguente tabella.

Tabella 4.15: Sintesi dei Risultati della Campagna di Monitoraggio di Misura da Stazione Rilocabile e Confronto con Centraline della Rete Fissa ARPAV [11]

dal 7 maggio 2013 al 20 giugno 2013	PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
	Porto Marghera			Marghera - Venezia	Mestre - Venezia		Venezia
	Sito A	Sito B	Sito C	Malcontenta IS	Parco Bissuola BU	via Tagliamento TU	Sacca Fisola BU
MEDIA	23	33	42	22	15	15	19
n°super.	1	4	16	1	0	0	0
n°dati	42	37	45	45	45	45	43
% super.	2	11	36	2	0	0	0
MEDIA a parità di numero campioni (37)	23	31	39	22	16	16	19

4.3.2.3 Il Progetto APICE e le Emissioni Legate al Traffico Navale

Il progetto APICE, finanziato all'interno del Programma di Cooperazione Transnazionale MED 2007/13, è stato focalizzato sulla valutazione delle emissioni annuali di $\text{PM}_{2.5}$ nel territorio del Comune di Venezia, ed ha permesso di ottenere una stima, seppur con un certo margine d'incertezza della ripartizione percentuale delle emissioni di tale inquinante originate dalle diverse fonti emissive (si veda la Figura seguente) e di stimare quindi il contributo del traffico portuale ed acqueo locale alla qualità dell'aria.

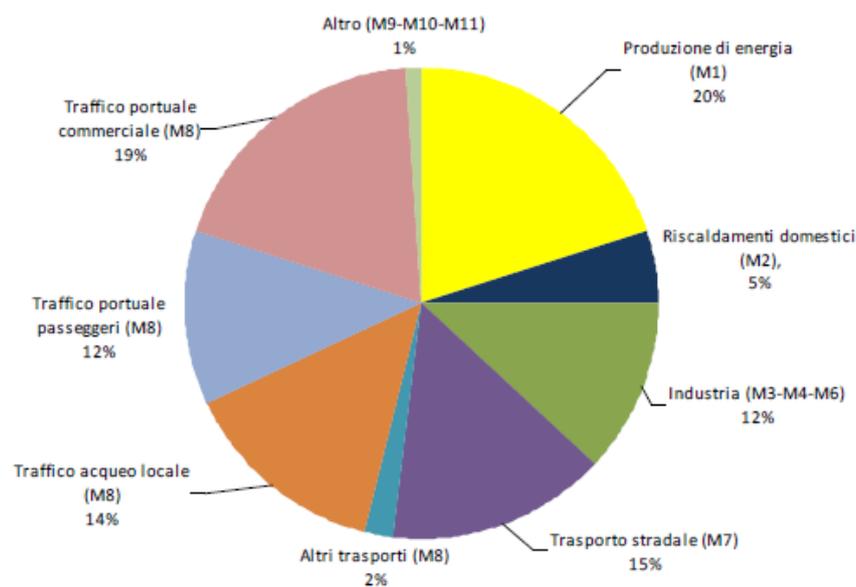


Figura 4.h: Ripartizione Percentuale delle Emissioni Annuali di $\text{PM}_{2.5}$ nel Comune di Venezia – Fonte Progetto APICE 2010/2011 [12]

Dal grafico sopra riportato si evince come il traffico portuale pesante (commerciale e passeggeri) influisca per una percentuale non trascurabile (circa 30%) sulle emissioni annuali di PM_{2,5} nel Comune di Venezia. Limitatamente al traffico commerciale, considerazioni analoghe possono essere applicate anche all'area di Porto Marghera (non interessato dal traffico passeggeri).

Inoltre, sempre in merito all'incidenza del traffico navale sullo stato qualità dell'aria, nel 2013 ARPAV ha effettuato delle stime sulle emissioni legate al transito ed allo stazionamento in laguna delle grandi navi, con riferimento ai movimenti navali registrati nell'anno 2011.

Tali stime, effettuate applicando la nota metodologia EMEP/EEA (in passato conosciuta con l'acronimo "EMEP/CORINAIR") hanno permesso di valutare quanto riportato nella seguente tabella.

Tabella 4.16: Emissioni Stimate per la Fase di Manovra e Stazionamento per il Porto di Venezia – Anno 2011 (t/anno) [13]

	NOx totali (t)	NOx (t) navi passeggeri > 40,000 gt	% navi passeggeri > 40,000 gt
Attracchi a Venezia - navi passeggeri via Lido	846	589	70%
Attracchi Porto Marghera + Venezia tutte le categorie (totale Porto)	2,895	619	21%
	PM totali (t)	PM (t) navi passeggeri > 40000 gt	% navi passeggeri > 40,000 gt
Attracchi a Venezia - navi passeggeri via Lido	69	46	67%
Attracchi Porto Marghera + Venezia tutte le categorie (totale Porto)	176	48	27%
	COV totali (t)	COV (t) navi passeggeri > 40000 gt	% navi passeggeri > 40,000 gt
Attracchi a Venezia - navi passeggeri via Lido	57	39	68%
Attracchi Porto Marghera + Venezia tutte le categorie (totale Porto)	188	40	21%
	SO2 totali (t)	SO2 (t) navi passeggeri > 40,000 gt	% navi passeggeri > 40,000 gt
Attracchi a Venezia - navi passeggeri via Lido	197	136	69%
Attracchi Porto Marghera + Venezia tutte le categorie (totale Porto)	535	139	26%

Dai dati riportati in tabella è possibile rilevare la notevole incidenza percentuale che riveste in termini di emissioni il transito e lo stazionamento in Laguna delle navi con stazza superiore a 40,000 tonnellate su tutti gli inquinanti indagati.

In particolare per quanto riguarda le polveri (nella metodologia è assunto che PTS=PM₁₀=PM_{2,5}), alle navi passeggeri con stazza lorda superiore alle 40,000 tonnellate entranti/uscenti dalla Bocca di Porto di Lido corrisponde il 67% delle emissioni relative alle navi in attracco agli ormeggi di Venezia insulare (Marittima, San Basilio, Riva 7 Martiri, Arsenale) e il 26% del totale di polveri emesse complessivamente da tutte le navi in attracco sia agli ormeggi di Porto Marghera che di Venezia.

4.4 CARATTERISTICHE DI SUOLO, SOTTOSUOLO ED ACQUE SOTTERRANEE

Per quanto riguarda la componente suolo e sottosuolo si procede con una descrizione:

- ✓ delle caratteristiche geologiche, idrogeologiche e sismiche dell'area.
- ✓ della qualità di suolo, sottosuolo ed acque sotterranee in corrispondenza delle aree di localizzazione delle opere;
- ✓ dell'uso del suolo.

4.4.1 Caratteristiche Geologiche ed Idrogeologiche

4.4.1.1 Inquadramento Generale

Il sito di progetto, come l'intera zona industriale di Porto Marghera, si inserisce in quella porzione di territorio della provincia di Venezia definita "fascia lagunare e deltizia"; quest'area comprende sia l'ampio territorio ricoperto attualmente da lagune, sia quello corrispondente ad antiche paludi e lagune ora bonificate. La zona industriale è attraversata da una fitta rete idrografica che comprende corsi d'acqua, canali, fossi e scoli di bonifica che sono il risultato dei numerosi interventi di bonifica idraulica iniziati dai veneziani e che continuano tuttora [14].

L'insediamento industriale di Porto Marghera è situato in un'area in gran parte sottratta al territorio lagunare tramite operazioni di bonifica. Per tale motivo sono presenti spessori talvolta considerevoli di riporto antropico.

Sottostante al riporto è presente un corpo, in parte discontinuo nell'area di Porto Marghera, che tuttavia costituisce un livello stratigrafico guida: il "caranto". Esso è un paleosuolo con caratteristiche analoghe ai suoli della bassa pianura pleistocenica del Brenta e costituisce il limite tra le alluvioni del Brenta pleistocenico e le alluvioni del Brenta olocenico. Si presenta generalmente come uno strato di spessore variabile mediamente tra 1 e 2 m, costituito da limo argilloso o argilla sovraconsolidati a causa della lunga pedogenesi, con colorazioni screziate dall'ocra al grigio, contenente comuni noduli carbonatici duri, con diametro da pochi mm ad alcuni cm.

Il "caranto" è spesso affiancato superiormente e inferiormente da livelli di torbe, che mostrano di frequente continuità laterale.

Nell'area di Porto Marghera si sono potuti distinguere 4 sistemi sedimentari sabbiosi principali così denominati:

- ✓ corpo sabbioso di Fusina;
- ✓ corpo sabbioso di Malcontenta;
- ✓ corpo sabbioso dell'Area Portuale;
- ✓ corpo sabbioso di viale S. Marco.

Essi sono dati dalla sovrapposizione di strati sabbiosi, talora intercalati da strati a sedimentazione limoso-argillosa e dalla eventuale presenza di torbe. Le granulometrie variano dai limi sabbiosi alle sabbie medio-grossolane, con una netta prevalenza delle sabbie fini e medio-fini più o meno limose. I corpi sabbiosi di cui sopra sono anastomizzati e allungati in senso W-E, talora sovrapposti tra loro fino a formare spessori di sabbie anche di una ventina di metri. Nelle parti dove i corpi sabbiosi sono assenti o tendono a chiudersi si ha una netta prevalenza di sedimenti fini.

Sulla base del modello geologico sopra delineato si possono distinguere 4 corpi acquiferi principali, 3 dei quali sono di tipo confinato (Malcontenta, Area Portuale e Fusina) e uno di tipo libero-semiconfinato (viale San Marco). Oltre a questi 4 corpi principali è presente un sistema acquifero a doppia falda confinata, che nella parte meridionale tende a fondersi con il corpo Malcontenta. La schematizzazione presentata presenta dei limiti nella complessità, eterogeneità e disomogeneità dell'assetto idrogeologico dell'area di Porto Marghera.

4.4.1.2 Analisi di Dettaglio

Come meglio specificato nel successivo Paragrafo 4.4.4, il sito di progetto è stato sottoposto a numerose caratterizzazioni nell'ambito delle attività di bonifica del sito di localizzazione dell'impianto (area ex Italcementi) e di torcia e serbatoi antincendio/riuso (area DECAL).

Nei successivi paragrafi, con riferimento alle indagini sopra citate, sono pertanto riportate le considerazioni relative al dettaglio geologico ed idrogeologico di tali aree.

Si evidenzia inoltre che nell'area di progetto è stata costruita parte del marginamento delle sponde previsto dagli Accordi di Programma per Marghera e finalizzato ad impedire il deflusso della falda nei canali portuali comunicanti con la laguna.

4.4.1.2.1 Area Ex- Italcementi

Inquadramento Geologico

Le indagini di caratterizzazione condotte nel 2007 e nel 2011, per il cui dettaglio si rimanda al successivo Paragrafo 4.4.2, hanno permesso di ricostruire la successione stratigrafica di dettaglio in corrispondenza dell'area in cui sarà posizionato l'impianto, di seguito riportata [14]:

- ✓ terreni e materiali eterogenei di riporto, costituiti da sabbia, sciolta, di origine naturale oppure antropica, frammista a ghiaie e limi, di colore marrone-rossastro oppure grigio; tali terreni di riporto presentano spessori variabili da 1 a 2 metri. Al di sotto di tale livello si riscontrano terreni e materiali eterogenei di riporto costituiti da sabbie, limi e argille, mediamente consistenti, con spessori variabili da 1 a 2,5 m;
- ✓ successivamente si trova il primo livello naturale in posto, costituito da limi e argille coesivi, contenenti inclusioni vegetali e torbe in percentuale relativa variabile, di colore marrone scuro-nerastro, geneticamente riconducibile a sedimenti lagunari olocenici ("Barena"), con uno spessore variabile tra 0,3 m ed 1,2 m. La Barena non è stata rinvenuta in tutti i sondaggi di cui alla successiva Figura 4.j ed è risultata assente nei 3 sondaggi ubicati sul lato nord occidentale del Sito (S1, PZ1 e PZ2) e nel sondaggio ubicato più a sud (PZ5). La permeabilità di tali terreni è pari a circa 10^{-6} m/s;
- ✓ livello impermeabile, a partire da 3,5 - 4 m di profondità, costituito da argilla limosa, consistente, di colore nocciola, con frequenti fiamme di colore oca ("Caranto"). Questo livello è stato rilevato in tutti i sondaggi eseguiti nell'area e presenta uno spessore variabile; procedendo da sud verso nord, lo spessore passa da un minimo di 0,5 metri (sondaggio PZ5P) ad un massimo di 2,5 metri (sondaggio PZ1P). La permeabilità di tali terreni è pari a circa 10^{-8} m/s;
- ✓ a partire da 5 - 7 m metri di profondità, con uno spessore medio di circa 2-4 m, si rileva primo livello acquifero confinato, costituito da sabbie e limi, di colore grigio;
- ✓ infine si rinviene il secondo livello impermeabile che delimita alla base la prima falda, ed è stato rilevato in tutti i sondaggi profondi eseguiti a circa 8,5 m di profondità.

Inquadramento Idrogeologico

L'assetto idrogeologico dell'area ex Italcementi, sino alla massima profondità investigata (circa 10 metri), è caratterizzato dalla presenza di due falde sovrapposte, separate dal primo livello impermeabile argilloso [14]:

- ✓ la falda più superficiale, freatica, contenuta all'interno del terreno di riporto, denominata "falda d'impregnazione del riporto";
- ✓ la falda sottostante, denominata "prima falda", impostata nel primo orizzonte sabbioso-limoso, in pressione.

Per quanto riguarda la descrizione dell'andamento delle falde, il riferimento di interesse è rappresentato dai risultati del monitoraggio semestrale eseguito nel Settembre 2017 come previsto dal Piano di Monitoraggio compreso nel Piano Operativo di Bonifica. Tale monitoraggio ha interessato i 18 piezometri presenti nell'area, localizzati come da successiva Figura 4.i, ed è stato articolato in un rilievo freaticometrico e piezometrico, per la ricostruzione della superficie freatica della falda del riporto e della superficie piezometrica della prima falda e per la verifica dell'efficacia idraulica del sistema di marginamento e di quello di drenaggio [15].

La campagna di monitoraggio è stata effettuata il giorno 06 Settembre 2017: nella seguente figura è mostrato l'andamento delle 2 falde.

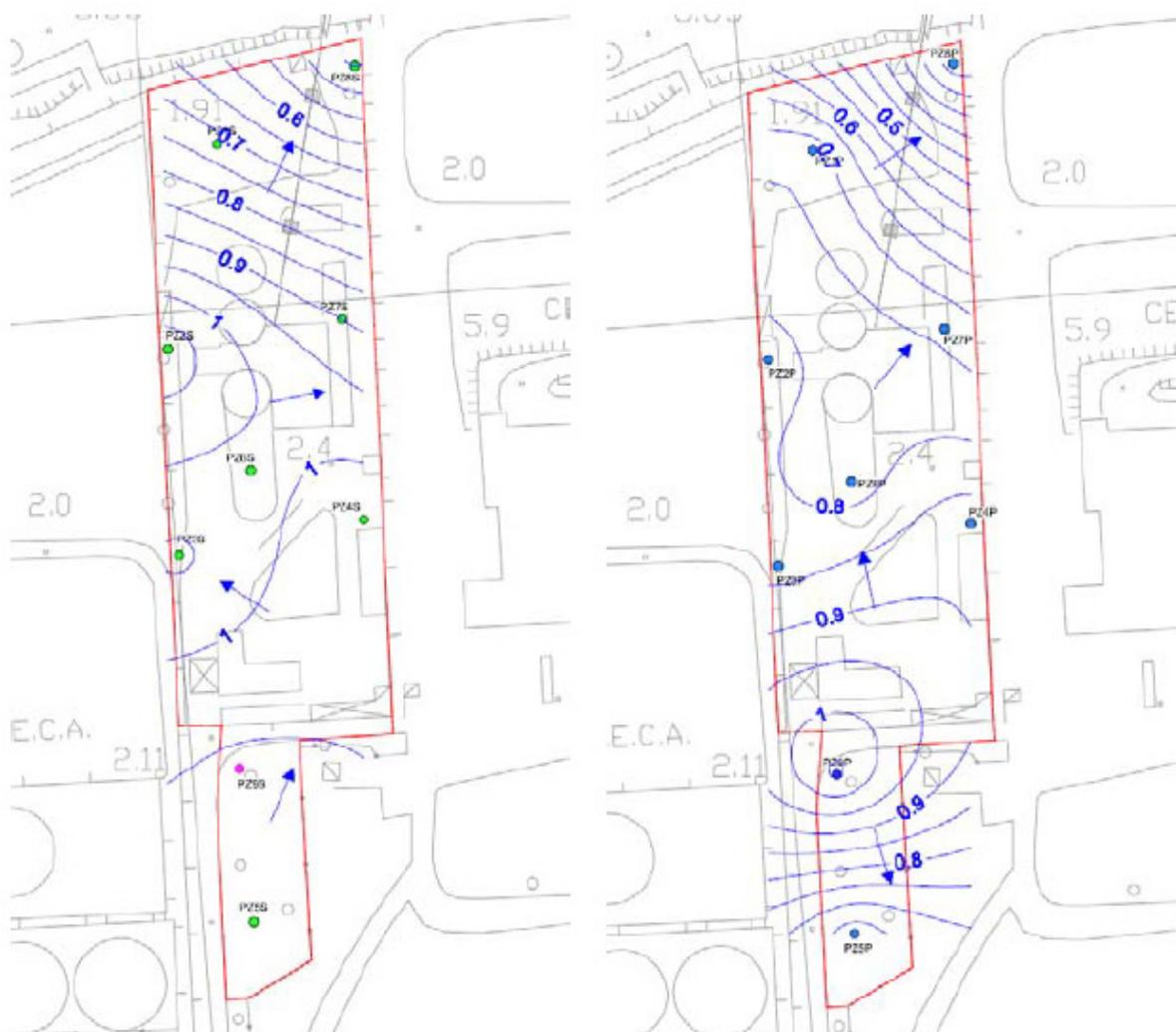


Figura 4.i: Area Ex Italcementi – Andamento freaticometrico della Falda del Riporto (a Sinistra) e della Prima Falda (a Destra), Monitoraggio del Mese di Settembre 2017

Dall'interpolazione dei dati ottenuti si osserva che:

- ✓ il valore della quota della superficie piezometrica rispetto al piano campagna (soggiacenza) risulta compreso tra 1.027 e 1.96 m da p.c. per la falda freatica nel riporto e tra 1.163 e 2.234 m da p.c. per la prima falda;
- ✓ la quota della superficie piezometrica rispetto al livello medio del mare risulta compresa tra 0.439 e 1.087 m s.l.m. per la falda freatica nel riporto e tra 0.221 e 1.063 m s.l.m. per la prima falda;
- ✓ la morfologia locale della superficie freatica nel riporto presenta un deflusso con direzione prevalente S-N ed immersione verso N. Per quanto riguarda la morfologia della superficie della prima falda, questa presenta un deflusso con direzione prevalente S-NE ed immersione verso NE nella porzione settentrionale del sito in esame, mentre la direzione prevalente della porzione meridionale risulta essere NW-SE ed immersione verso SE;
- ✓ il gradiente idraulico medio della falda freatica nel riporto risulta pari al 0.005 nella porzione settentrionale dell'area in oggetto e al 0.0026 nella porzione meridionale; nella prima falda il gradiente idraulico medio varia da 0.007 della porzione settentrionale e meridionale del sito, a 0.0025 della porzione centrale.

Dal punto di vista generale, tutte le campagne di monitoraggio condotte hanno mostrato risultati sostanzialmente omogenei: in particolare la direzione di deflusso delle acque di falda del riporto e della prima falda risulta essere pressoché la medesima dei monitoraggi effettuati nel Marzo 2016, Agosto-Settembre 2016 e Febbraio 2017. Per

quanto riguarda eventuali innalzamenti del livello piezometrico nelle aree retrostanti le opere di marginamento, non si registrano variazioni di quota significative rispetto ai monitoraggi passati.

4.4.1.2.2 Area DECAL

Inquadramento Geologico

Sulla base dei risultati della caratterizzazione eseguita nell'anno 2000 e dell'indagine di caratterizzazione integrativa dell'anno 2004-2005, quest'ultima dettagliata al successivo Paragrafo 4.4.2.2.1, è possibile fornire un quadro stratigrafico di dettaglio dell'area DECAL [16]:

Nell'area in studio si distingue, partendo dal piano campagna, la seguente successione stratigrafica:

- ✓ terreni e materiale eterogeneo di riporto e di natura prevalentemente ghiaioso-sabbiosa e sabbioso-limosa fino a circa 2.5-3.5 m da piano campagna (talora costituito anche da livelli di fanghi rossi bauxitici);
- ✓ argilla-limosa grigio e limo argilloso-sabbioso, di colore da grigio chiaro a nocciola, localmente nerastro, con tracce di sostanze organiche vegetali (barena e caranto naturali) fino a 4.5-7 m da piano campagna;
- ✓ sabbia e sabbia-limosa (acquifero primario), colore grigio – marrone, con tenore variabile della frazione fine, fino a 12-16 m da piano campagna;
- ✓ argille, colore grigio, plastiche, fino a 17 m da piano campagna (massima profondità investigata). Non si esclude che tale livello sia privo di continuità laterale.

In generale partendo dalla superficie si osserva la presenza di uno strato di sabbia con ghiaia e ciottoli, fino a circa 1 metro di profondità, sovrastante uno strato di limo argilloso-sabbioso di circa 2÷3 metri di spessore. All'interno di quest'orizzonte litologico sono presenti lenti di sabbia - sabbia limosa, con spessore di 1÷2 metri, che localmente formano degli orizzonti continui di lunghezza di alcune centinaia di metri. Alla base di questo strato di limo argilloso-sabbioso si rinviene la presenza del livello argilloso denominato "caranto", con spessore medio intorno a 1÷2 metri, che risulta continuo all'interno di tutta l'area indagata. Tale orizzonte impermeabile costituisce il letto dell'acquifero di riporto.

A letto del "caranto" si individua un orizzonte sabbioso debolmente limoso, passante localmente da una matrice più grossolana ad un limo sabbioso a tessitura più fine, sede della prima falda, caratterizzato da uno spessore medio di 7 metri. All'interno di questo orizzonte litologico si rinvergono lenti di sabbia e di limo argilloso, con spessori rispettivamente di 3÷7 metri e di 2÷3 metri localmente; le lenti di sabbia raggiungono localmente un'estensione dell'ordine di alcune centinaia di metri, mentre le lenti di limo argilloso hanno un'estensione più limitata, dell'ordine di alcune decine di metri.

I piezometri più profondi, confermano la presenza di uno strato argilloso di spessore metrico alla base dell'acquifero superficiale a partire da circa 10÷12 metri, localmente a profondità più elevate (14 metri).

Viene di seguito descritto in modo dettagliato e su scala locale l'assetto geologico dell'area DECAL.

Si evidenzia la presenza discontinua in tutta l'area indagata di un intervallo sabbioso a tratti limoso, sede delle acque di impregnazione del riporto; tale intervallo è stato invece ritrovato continuo nella porzione centrale del deposito procedendo da Sud verso Nord, e a fronte laguna lungo il canale Industriale Sud da Ovest verso Est.

L'orizzonte litologico denominato "caranto", continuo in tutta l'area indagata, mostra da Ovest verso Est una graduale diminuzione di spessore, in particolare a partire dalla porzione centrale del deposito. Tale orizzonte presenta anche un approfondimento di circa 2 metri in corrispondenza del margine orientale dell'area in oggetto.

L'acquifero sede della prima falda appare costituito da una serie di lenti sabbiose e di sabbia limosa che si interdigitano in tutta l'area indagata.

Nella porzione centrale del deposito non è stato individuato il livello impermeabile che delimita il letto dell'acquifero di prima falda ma si ipotizza che tale livello sia situato a profondità inferiori, non raggiunte dalle perforazioni eseguite

Inquadramento Idrogeologico

Sulla base di quanto esposto al paragrafo precedente, risulta evidente che le condizioni idrogeologiche dell'area risultano fortemente condizionate dall'assetto lito-stratigrafico sopra descritto[16].

Nel sottosuolo dell'area in esame il sistema idrico sotterraneo è in pratica assimilabile ad un sistema multistrato, in cui si riconoscono livelli acquiferi sovrapposti e idraulicamente ben definiti; la compartimentazione idraulica è stata infatti rilevata con buona approssimazione su tutta l'area di interesse.

In dettaglio, procedendo dall'alto verso il basso nei primi 20 metri dal p.c., si distinguono i seguenti corpi acquiferi:

- ✓ acquifero del riporto: livello costituito da terreno e materiale di riporto eterogeneo (spessore medio di circa 4 metri), in grado di ospitare una falda idrica di entità molto modesta e strettamente connessa con il regime delle precipitazioni meteoriche. In realtà non si tratta di una vera e propria falda, ma di accumuli idrici sotterranei discontinui, in grado di saturare gli strati relativamente più permeabili e la cui formazione è favorita dalla presenza con continuità di un orizzonte praticamente impermeabile, localizzato alla base dello strato di riporto (livello impermeabile superiore);
- ✓ acquifero primario: livello costituito da depositi a prevalente componente sabbiosa che si presentano spesso come corpi lenticolari di spessore variabile ed intercomunicanti tra di loro. Tale orizzonte, il cui spessore medio è valutabile intorno ai 4 metri, è rinvenibile al di sotto del livello impermeabile superiore e risulta da quest'ultimo confinato. Pertanto la falda in esso localizzata è in pressione e rappresenta la prima vera falda acquifera di un certo interesse presente nel sottosuolo (prima falda) nonché quella maggiormente indagata. L'acquifero primario è sostenuto alla base da un secondo complesso litologico argilloso-limoso pressoché impermeabile e risultato anch'esso continuo su tutta l'area (secondo livello impermeabile).
- ✓ acquifero secondario o profondo, costituito anch'esso da depositi a prevalente frazione fine sabbiosa, presenti al di sotto del secondo livello impermeabile, a profondità superiori generalmente a 16.0 ÷ 17.0 metri dal p.c.. Anche in questo caso, data la presenza al tetto di una formazione pressoché impermeabile, l'acquifero risulta confinato e la falda in esso contenuta (seconda falda) si presenta in pressione, con fenomeni di risalienza nei piezometri.

4.4.2 Qualità di Suolo, Sottosuolo ed Acque Sotterranee

Come anticipato al precedente Paragrafo 2.4.8, l'area di progetto è compresa all'interno di zone per le quali le Autorità Competenti hanno emesso certificazioni di avvenuta bonifica. Nel dettaglio:

- ✓ l'area del serbatoio di stoccaggio e la relativa via d'accesso sono oggetto della Determinazione N. 797/2017 del 7 Marzo 2017 della Città Metropolitana di Venezia "Certificazione del Completamento e della Conformità al Progetto di Bonifica del Sito "Ex Italcementi" Via della Geologia 9 – Marghera (VE) di Proprietà della DECAL S.p.A.";
- ✓ le aree della torcia e dei serbatoi antincendio/riuso sono oggetto della Determinazione N. 84/2015 del 15 Gennaio 2015 della Provincia di Venezia "Certificazione del Completamento e della Conformità al Progetto Approvato con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare N. 8439 del 31.07.2009 di Autorizzazione in via Provvisoria dell'Avvio dei Lavori Relativi al Progetto Contenuto nel Documento "Elaborato Tecnico Complessivo del Progetto Preliminare e Definitivo dei Suoli dell'Area Deposito DECAL S.p.A. – Giugno 2008" Ricadente nel Sito di Interesse Nazionale di "Venezia – Porto Marghera".

Entrambe le certificazioni sono riportate integralmente in Appendice A, cui si rimanda per dettagli.

Le attività di bonifica sono state precedute e seguite da caratterizzazioni sia dei suoli, sia delle acque sotterranee. Nei successivi Paragrafi sono riportati i risultati delle analisi chimico-fisiche più recenti relative alle aree di progetto.

4.4.2.1 Qualità di Suoli, Sottosuoli ed Acque Sotterranee nell'Area "Ex Italcementi"

L'area "Ex Italcementi", sulla quale sarà localizzata l'area del Terminale GNL, è stata oggetto negli scorsi anni di numerose attività di caratterizzazione dei suoli e delle acque sotterranee. In particolare, le seguenti campagne di caratterizzazione consentono di identificare la fotografia più recente dello stato di qualità delle matrici sopra citate:

- ✓ per quanto riguarda suolo e sottosuolo:
 - Caratterizzazione Marzo 2007, realizzata dalla società Italcementi in conformità al Piano di Caratterizzazione approvato dagli Enti e alle successive integrazioni richieste da ARPAV,
 - Verifiche di Fondo Scavo Ottobre-Novembre 2015, condotte nell'ambito delle attività di collaudo della bonifica dei terreni;

- ✓ relativamente alle acque sotterranee, Monitoraggio Semestrale della Acque Sotterranee del Settembre 2017, condotto nell'ambito del piano di monitoraggio periodico finalizzato alla verifica del mantenimento dell'attuale situazione di assenza di rischio igienico-sanitario ed al monitoraggio delle condizioni piezometriche.

4.4.2.1.1 Suolo e Sottosuolo - Caratterizzazione Marzo 2007

La campagna di caratterizzazione ambientale del 2007 ha comportato l'esecuzione di sondaggi geognostici, l'installazione di punti di monitoraggio delle acque sotterranee, il prelievo e l'analisi chimica di campioni di terreno e di acqua di falda [14].

La distribuzione areale dei punti d'investigazione è stata definita secondo una griglia di 50 x 50 metri di lato. In particolare, la campagna di caratterizzazione ha previsto (si veda la figura nel seguito):

- ✓ la perforazione di n. 8 sondaggi geognostici a carotaggio continuo (S1÷S3, S5÷S9), spinti sino ad intestarsi per almeno 50 cm nel primo livello impermeabile;
- ✓ la perforazione e realizzazione di n. 6 coppie di piezometri, captanti sia la falda d'impregnazione del riporto (PZ1S÷PZ6S) sia la prima falda (PZ1P÷PZ6P);
- ✓ la caratterizzazione chimica dei terreni: in fase di perforazione sono stati prelevati 14 campioni di top-soil e n. 90 campioni di terreno;
- ✓ la caratterizzazione chimico-fisica delle acque di falda: rilievo freaticometrico e piezometrico, determinazione di campo dei parametri chimico-fisici e prelievo di n. 12 campioni di acqua per l'esecuzione di analisi chimiche di laboratorio.

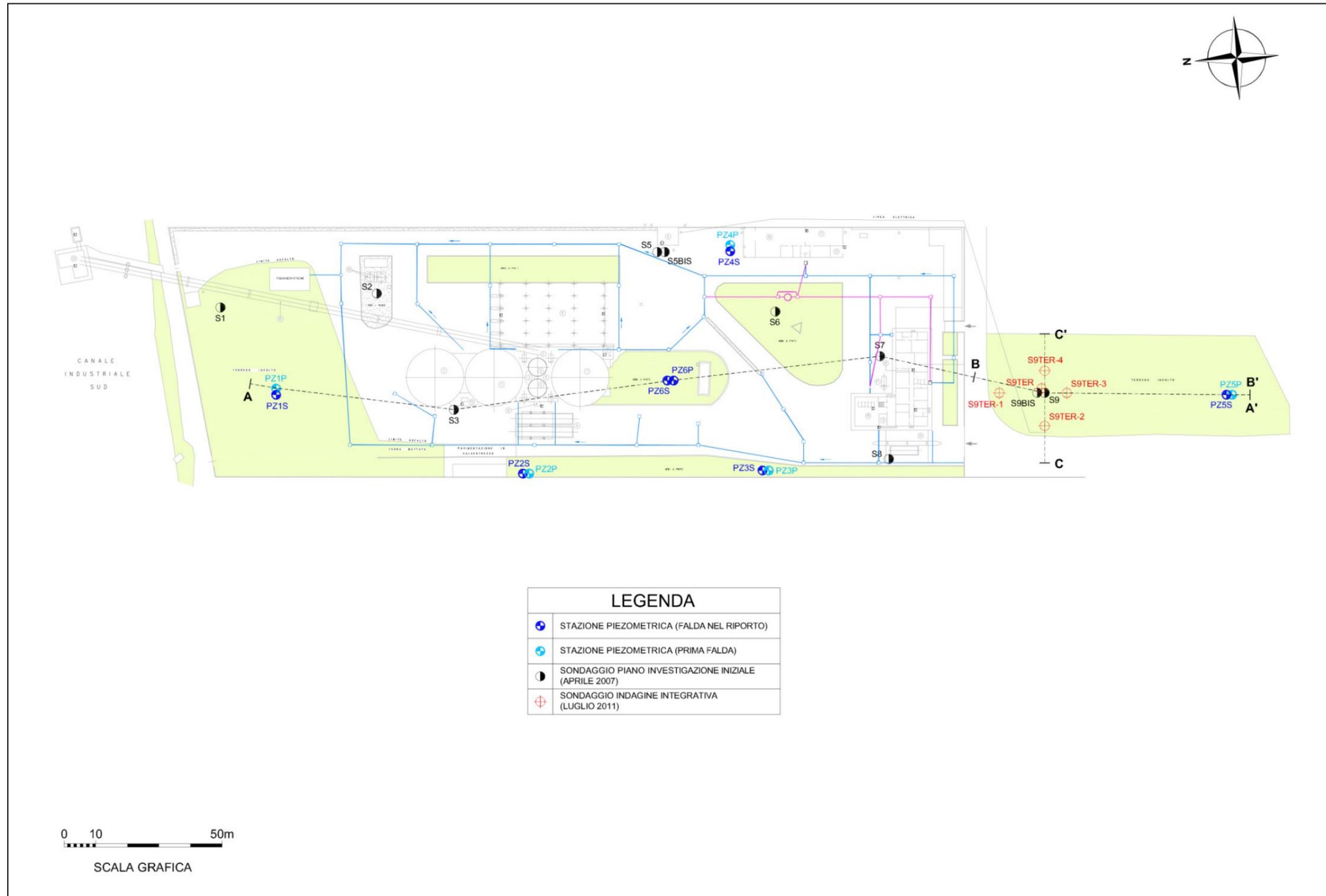


Figura 4.j: Area Ex Italcementi – Ubicazione dei Punti di Indagine di Suolo e Sottosuolo (Caratterizzazioni 2007 e 2011) [14]

I risultati analitici dei campioni di terreno analizzati sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) indicate nel D.lgs. 152/06 (Parte IV, Titolo V, Allegato 5, Tabella 1, Colonna B) e applicabili a Siti ad uso Commerciale e Industriale.

In particolare, 89 dei 90 campioni di terreno prelevati dai sondaggi eseguiti durante la caratterizzazione del 2007 sono risultati non contaminati. È stata rilevata una lieve contaminazione da Mercurio (8 mg/kg, CSC=5 mg/kg) in un unico campione prelevato tra 1 e 2 metri, nel sondaggio PZ1, ubicato in prossimità del Canale Industriale. I campioni di terreno prelevati a profondità inferiori e superiori nello stesso sondaggio sono risultati non contaminati.

Nel sondaggio S5BIS è stato rilevato unicamente da ARPAV un superamento per l'Arsenico pari 54 mg/kg (CSC = 50 mg/kg).

Una contaminazione da Diossine è stata rilevata nel settore orientale dello stabilimento, nell'area a verde esterna al muro di cinta. In particolare, in 3 campioni del sondaggio S9 rappresentativi del primo metro di terreno sono stati rilevati superamenti della CSC (100 ng/kg). Presso il punto S9 sono state successivamente condotte attività di bonifica dei terreni, come riportato nel successivo paragrafo.

4.4.2.1.2 Suolo e Sottosuolo - Verifiche di Fondo Scavo e Pareti Ottobre-Novembre 2015

Presso il punto S9 sono state condotte le attività di bonifica mediante [17]:

- ✓ asportazione del terreno contaminato su di un'area di circa 1,000 m², con interruzione degli scavi all'intercettazione della falda non confinata, ovvero in concomitanza con il suolo saturo;
- ✓ ripristino degli scavi, con posa di un geotessuto su fondo dello scavo e ripristino con terreno naturale certificato.

Dopo l'intervento di bonifica dei terreni, nel periodo Ottobre-Novembre 2015 sono state eseguite le verifiche di fondo scavo e pareti secondo lo schema riportato nella seguente figura.

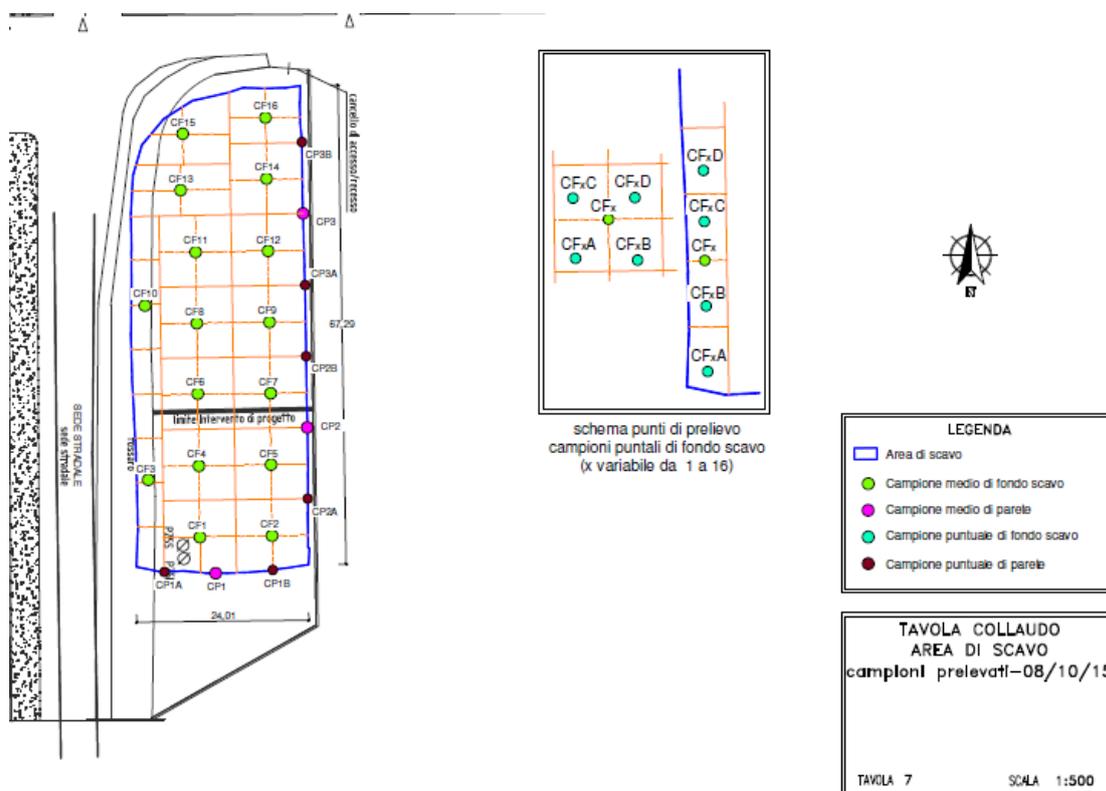


Figura 4.k: Area Ex Italcementi – Ubicazione dei Punti di Indagine di Suolo e Sottosuolo (Verifica Fondo Scavo e Pareti 2015) [17]

Le verifiche hanno comportato il prelievo e l'analisi di:

- ✓ N. 70 campioni puntuali da fondo scavo tramite vials (per analisi composti volatili);
- ✓ N. 16 campioni medi da fondo scavo (CF1 – CF16);
- ✓ N. 3 campioni medi da parete (CP1 - CP3);
- ✓ N. 2 campioni puntuali da parete tramite vials (per analisi composti volatili).

Le attività sono state svolte in contraddittorio con ARPAV (in data 8 ottobre 2015) che ha svolto le attività di campionamento ed analitiche di medi e puntuali tramite vials sui fondo scavo CF2 e CF6, restituendo n. 6 referti analitici.

I risultati delle analisi di verifica hanno confermato il raggiungimento degli obiettivi di bonifica.

4.4.2.1.3 Acque Sotterranee – Monitoraggio Semestrale Settembre 2017

Nell'ambito del Piano di Monitoraggio compreso nel Piano Operativo di Bonifica eseguito nell'area è compreso, tra l'altro, il monitoraggio semestrale idrochimico dell'acqua di falda: nel presente paragrafo sono descritte le attività ed i risultati dell'ultima campagna di campionamento e analisi, condotta nel Settembre 2017.

Il campionamento delle acque da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio è stato condotto nei giorni 12 e 13 Settembre 2017 ed ha interessato i 16 piezometri presenti nell'area in esame, ubicati come indicato nella seguente figura [15].

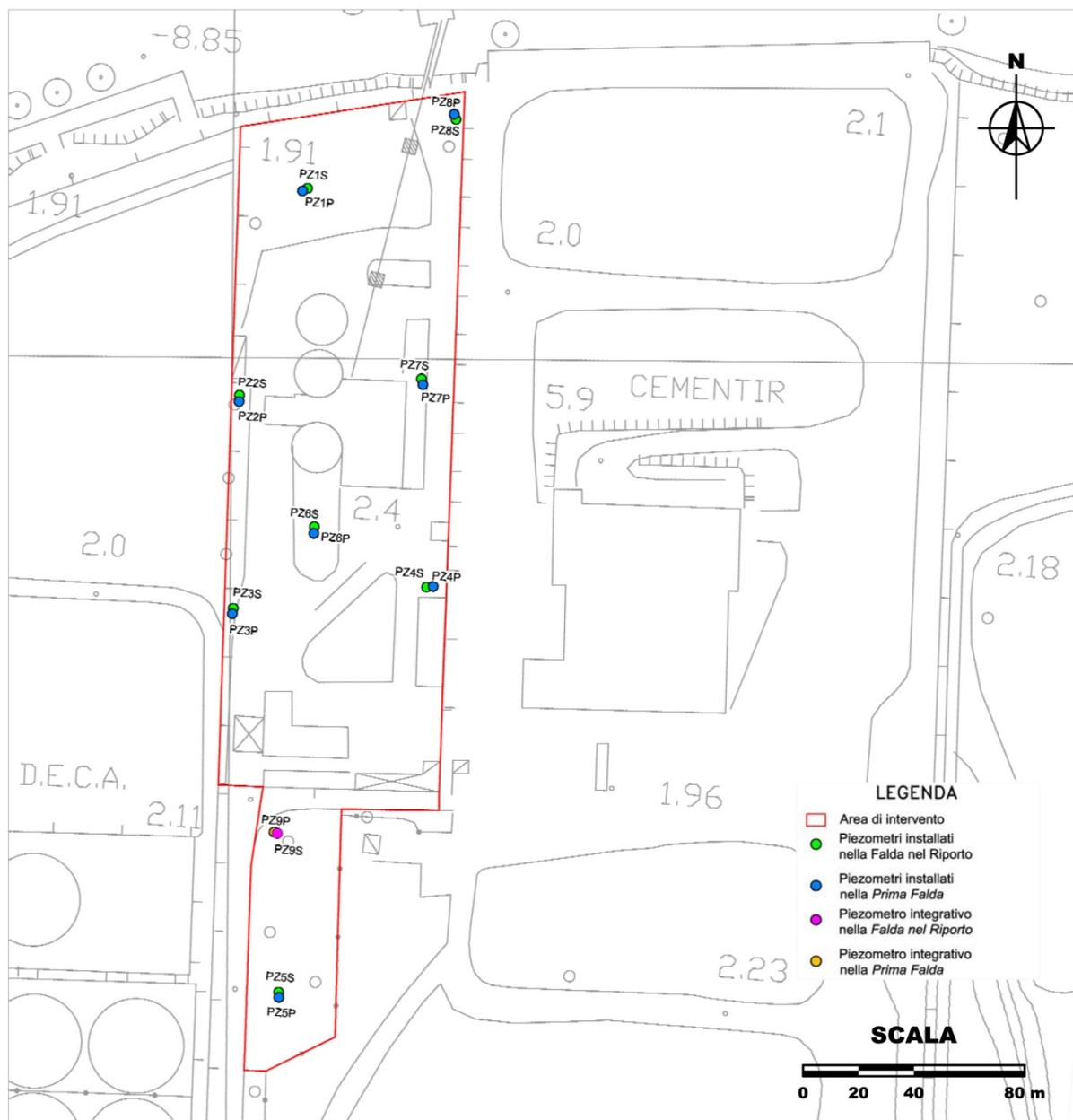


Figura 4.1: Area Ex Italcementi – Ubicazione dei Punti di Indagine dell’Acqua di Falda (Monitoraggio Semestrale Settembre 2017) [15]

Tutte le attività di campionamento e analisi sono state effettuate in conformità a quanto previsto dal “Protocollo operativo per la caratterizzazione dei siti” ai sensi del D.Lgs. 152/06, dal “Protocollo Operativo di campionamento ed analisi” redatto da ARPAV e dall’Accordo di programma per la chimica di Porto Marghera, Revisione Gennaio 2008.

I risultati delle analisi di laboratorio hanno riscontrato frequenti superamenti delle CSC di riferimento (Tab. 2 All. 5 Titolo V Parte Quarta del D.Lgs.152/06) sia per quanto riguarda la falda nel riporto che la prima falda.

Per quanto riguarda la falda freatica ospitata nel riporto si sono riscontrati i seguenti superamenti:

- ✓ per quanto concerne i metalli, i parametri Ferro e Manganese hanno registrato superamenti generalizzati in tutti i piezometri indagati. Inoltre sono stati registrati superamenti del parametro Arsenico nei piezometri PZ2S+PZ5S e PZ7S: in quest'ultimo il superamento è confermato anche dalle analisi ARPAV;
- ✓ in relazione ai composti inorganici, il parametro Fluoruri ha registrato superamenti solo in alcuni piezometri monitorati, in particolare nei piezometri PZ1S+PZ4S e PZ6S+PZ8S (nel PZ7S il dato è confermato da ARPAV) mentre per il parametro Solfati non sono stati registrati superamenti. Il parametro Boro ha registrato un solo superamento nel piezometro PZ2S;;

Il monitoraggio effettuato sui piezometri che intercettano la prima falda ha registrato i seguenti superamenti:

- ✓ per quanto concerne i metalli, i parametri Ferro e Manganese hanno registrato superamenti generalizzati in tutti i piezometri indagati. Inoltre sono stati registrati superamenti del parametro Arsenico nei piezometri PZ2P, PZ3P e PZ5P;
- ✓ per quel che concerne i composti inorganici, i superamenti rilevati hanno riguardato i composti Boro (nei piezometri PZ2P, PZ3P, PZ5P, PZ6P e PZ8P), Fluoruri (nei piezometri PZ1P, PZ4P e nel PZ7P analizzato da ARPAV) e Solfati (nei piezometri PZ3P, PZ5P e PZ8P)

Come evidenziato in precedenti monitoraggi, il superamento diffuso delle CSC di riferimento per i parametri Ferro, Manganese, Arsenico, Boro e Solfati nei piezometri monitorati è stato riscontrato, oltre che nella campagna di Settembre 2017, anche nel corso delle precedenti campagne di monitoraggio condotte nel Marzo 2016, nel Agosto-Settembre 2016 e nel Febbraio 2017. Inoltre si sottolinea che superamenti di tali parametri sono stati registrati anche in occasione delle campagne di indagine condotte tra il Luglio 2014 e Novembre 2015 su piezometri installati nell'area deposito di proprietà di DECAL S.p.A. limitrofa a quella in esame.

Inoltre si sottolinea che gli studi condotti dalla Regione Veneto congiuntamente ad ARPAV attribuiscono i diffusi superamenti dei parametri Ferro, Manganese e Arsenico al fondo naturale che caratterizza le acque sotterranee dell'area in esame, mentre per quanto riguarda Boro, Fluoruri, Solfati e Alluminio sono da associare al diffuso fenomeno dell'intrusione di acque salate dal mare verso la laguna (intrusione del cuneo salino),

Si evidenzia inoltre come nel corso del monitoraggio e campionamento non siano stati registrati superamenti delle CSC di riferimento per le acque sotterranee né per le acque del riporto né per le acque di prima falda (Tab. 2 All. 5 Titolo V Parte Quarta del D.Lgs.152/06) per i parametri delle famiglie chimiche dei composti clorurati o idrocarburici.

Infine, per quanto riguarda la verifica del parametro Diossine eseguita, come concordato con ARPAV, sui piezometri di valle di nuova esecuzione PZ9S e PZ9P e sui piezometri di monte già esistenti PZ5S e PZ5P, le analisi chimiche hanno evidenziato il rispetto del limite di riferimento indicato dalla tab. 2 del D.Lgs 152/06 anche nel controcampione del PZ9S analizzato da ARPAV.

4.4.2.2 Qualità di Suoli, Sottosuoli ed Acque Sotterranee nell'Area del Deposito DECAL Esistente

Analogamente all'area ex Italcementi, anche l'area del deposito DECAL è stata oggetto di diverse attività di caratterizzazione dei suoli e delle acque sotterranee. Al fine di identificare lo stato di qualità più recente di tali matrici relativamente alle aree di progetto (torcia e serbatoi antincendio/riuso) è stato fatto riferimento alle seguenti campagne di caratterizzazione:

- ✓ per quanto riguarda suolo e sottosuolo:
 - Caratterizzazione 2004/2005, relativa ad entrambe le aree di progetto sopra citate;
 - Caratterizzazione Maggio 2011, relativa alle analisi di fondo scavo di cui all'atto di collaudo della bonifica condotta nell'area della torcia.
- ✓ relativamente alle acque sotterranee, Caratterizzazione 2004/2005, relativa ad entrambe le aree di progetto analogamente alla sopra citata caratterizzazione di suoli e sottosuoli.

4.4.2.2.1 Suolo e Sottosuolo - Caratterizzazione 2004/2005

La caratterizzazione 2004/2005 è stata condotta con riferimento ad una maglia equivalente pari a 50x50 metri. Il numero e l'ubicazione dei sondaggi sono stati stabiliti in accordo con ARPAV. Nel dettaglio, per un totale di No. 54 sondaggi realizzati [16]:

- ✓ No 34 sono stati eseguiti a carotaggio continuo fino al raggiungimento del primo livello impermeabile;

- ✓ No 12 sono stati eseguiti a carotaggio continuo fino al raggiungimento del primo livello impermeabile con installazione di piezometro per la misura del livello piezometrico ed il campionamento delle acque di impregnazione del “riporto”;
- ✓ No 8 sono stati eseguiti a carotaggio continuo fino al raggiungimento del secondo livello impermeabile con installazione di piezometro per la misura del livello piezometrico ed il campionamento della prima falda.

Con riferimento alle aree di progetto, i sondaggi di rilievo tra i 54 sopra elencati sono:

- ✓ per l’area della torcia, il sondaggio a carotaggio continuo S32;
- ✓ per l’area dei serbatoi antincendio/riuso, il sondaggio a carotaggio continuo S61 ed il sondaggio a carotaggio continuo attrezzato a piezometro (riporto) PR-65.

La localizzazione dei sondaggi è riportata nella seguente figura, unitamente alla delimitazione delle aree della torcia e dei serbatoi antincendio/riuso.

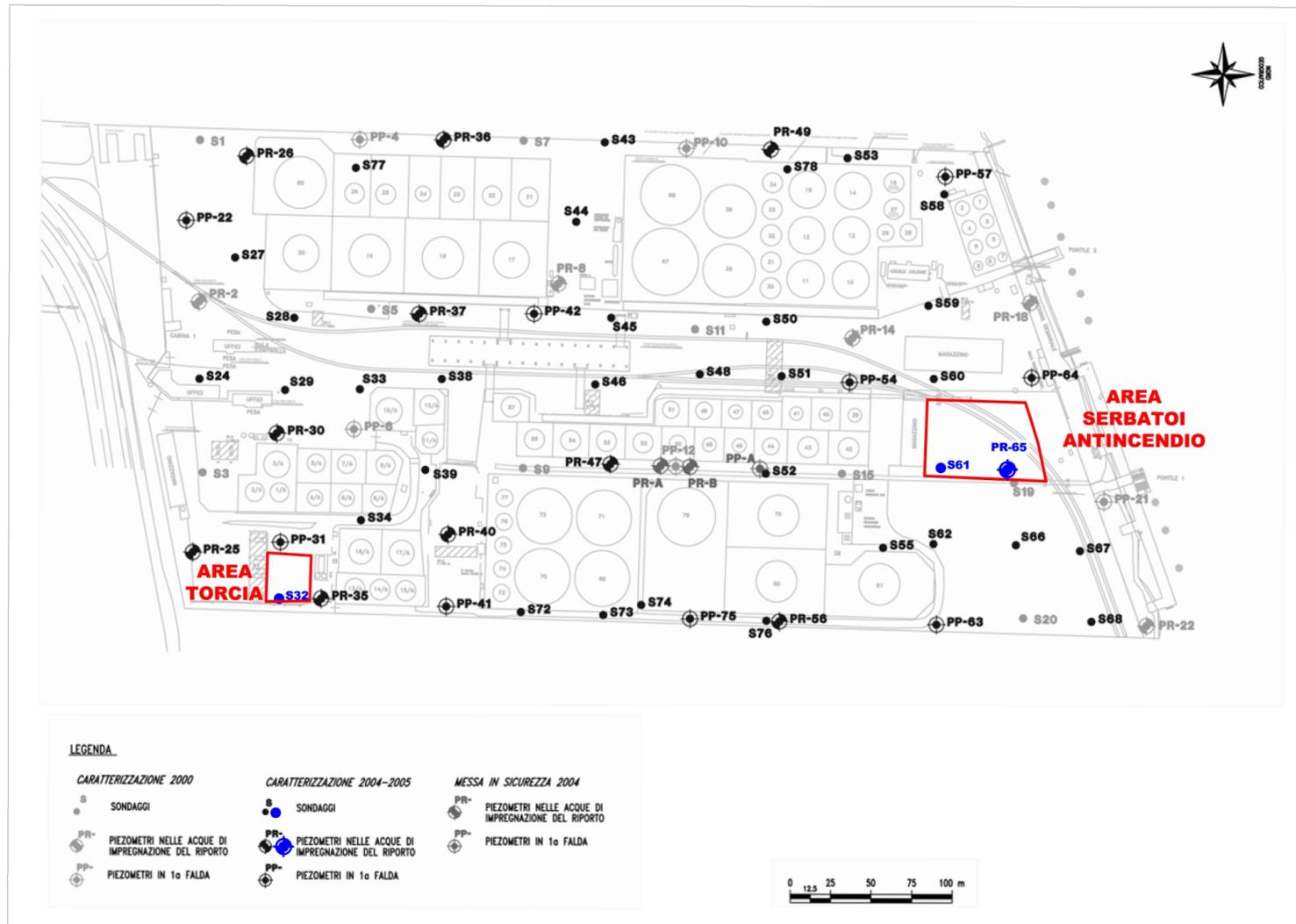


Figura 4.m: Area DECAL – Ubicazione dei Punti di Indagine di Suolo e Sottosuolo (Caratterizzazione 2004/2005) [16]

Sui campioni di terreno prelevati dai carotaggi sopra descritti sono state determinate le seguenti classi di analiti:

- ✓ Idrocarburi Leggeri C<12;
- ✓ Idrocarburi Pesanti C>12;
- ✓ MTBE;
- ✓ IPA;
- ✓ Solventi Organici Aromatici;
- ✓ Solventi Organici Alogenati;
- ✓ Pb tetraetile;
- ✓ Metalli;
- ✓ Nitrobenzeni;
- ✓ Clorobenzeni;
- ✓ Fenoli;
- ✓ Nitrofenoli;
- ✓ Ftalati.

Per la determinazione della qualità dei terreni, si è fatto riferimento ai valori di concentrazione limite accettabili del D.M. 471/99 (Allegato 1, Tabella 1, Colonna B) riferiti a "Siti ad uso commerciale ed industriale" ossia alla Tabella 1 Allegato 5 del D.Lgs. 152/2006.

Per quanto riguarda i 3 sondaggi di interesse sopra elencati, l'unico supero delle CSC rilevato è risultato essere quello del Cd presso il punto S32, in corrispondenza della quota compresa tra 2.5 e 4 m in cui è stata rilevata una concentrazione pari a 23.2 mg/kg a fronte del limite di 15 mg/kg. Presso il punto S32 sono state successivamente condotte attività di bonifica dei terreni, come riportato nel successivo paragrafo.

4.4.2.2.2 Suolo e Sottosuolo - Verifiche di Fondo Scavo e Pareti Presso Punto S32 Maggio 2011

Presso il punto S32 sono state condotte nel periodo Settembre 2010 – Aprile 2011 le attività di bonifica mediante [18]:

- ✓ asportazione del terreno contaminato per una superficie totale pari a 784 m² (area 28 x 28 m), fino ad una profondità massima di 5.3 m dal piano campagna;
- ✓ ricomposizione dello scavo con materiale conforme ai limiti indicati nel D.lgs. 152/06 (Parte IV, Titolo V, Allegato 5, Tabella 1, Colonna B) e applicabili a Siti ad uso Commerciale e Industriale.

Nella seguente figura è riportata l'estensione planimetrica dell'area sottoposta a bonifica.

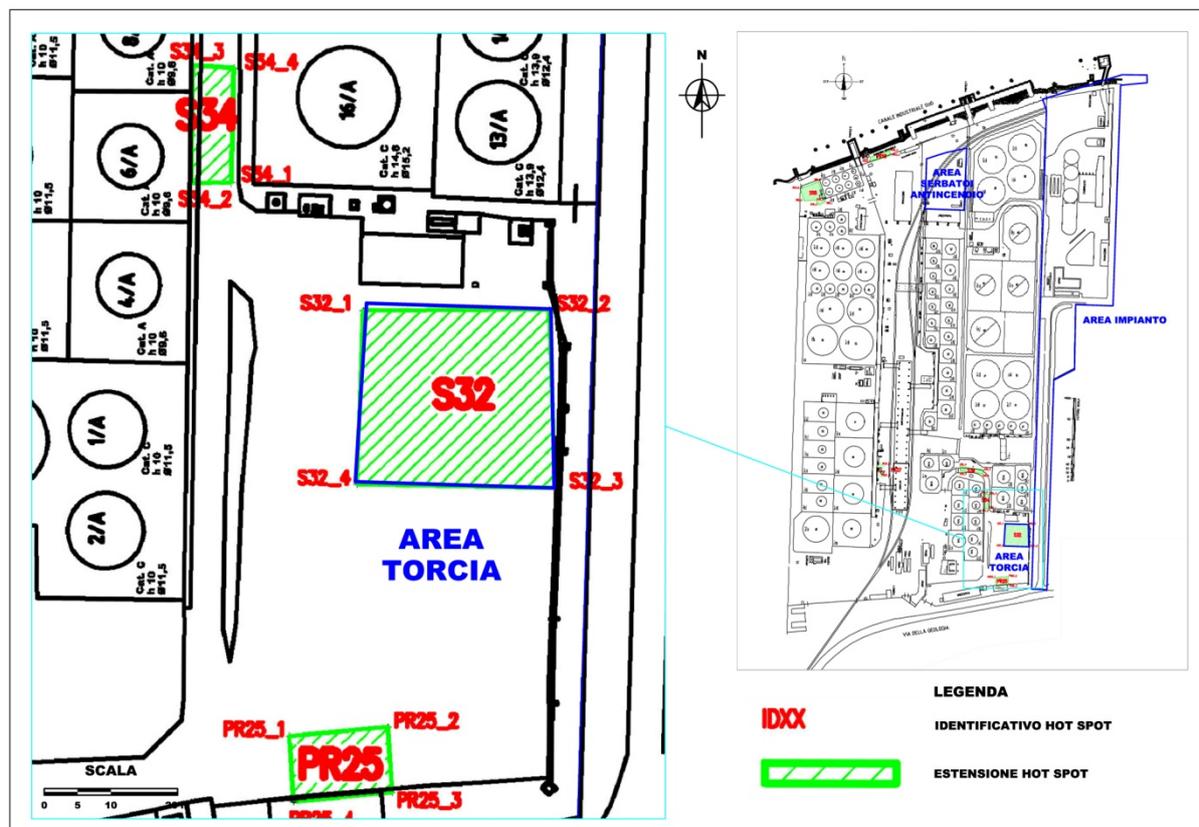


Figura 4.n: Area DECAL – Estensione dell'Area Sottoposta a Bonifica presso il Punto S32 [19]

Prima della ricomposizione dello scavo, come parte delle attività propedeutiche al rilascio dell'atto di collaudo della bonifica sono state condotte le analisi di verifica delle pareti e del fondo scavo della bonifica. Nel dettaglio, in data 4-5 Maggio 2011 sono stati prelevati [18]:

- ✓ 3 campioni di terreno dalla parete Ovest;
- ✓ 8 campioni di terreno dalle pareti Nord e Sud;
- ✓ 11 campioni di terreno dalla parte Est;
- ✓ 4 campioni di terreno del fondo scavo.

In totale, si è provveduto al prelievo di 34 campioni (ARPAV ha prelevato 3 campioni di suolo e 6 vials per la validazione).

Dalle risultanze analitiche ottenute è emersa la presenza di superamenti dei limiti di riferimento relativamente ai parametri Selenio, Cromo Totale, Zinco, Nichel e Cadmio per alcuni campioni prelevati dalle pareti Sud, Est ed Ovest a profondità comprese tra 1.5 m e 4.4 m da p.c.

4.4.2.2.3 Acque Sotterranee – Caratterizzazione 2004/2005

La caratterizzazione delle acque sotterranee 2004/2005 è stata condotta con riferimento alla maglia equivalente pari a 50x50 metri descritta al precedente Paragrafo 4.4.2.2.1 ed in corrispondenza dei piezometri di cui allo schema di campionamento riportato alla precedente Figura 4.m (punto con codice PR e PP). Pertanto, relativamente alle aree di progetto i piezometri di interesse risultano essere:

- ✓ per l'area della torcia, i piezometri PR-35 (acque di impregnazione del riporto) e PP-31 (acque di prima falda), localizzati nelle immediate prossimità dell'area di intervento;
- ✓ per l'area dei serbatoi antincendio/riuso, il piezometro PR-65 (acque di impregnazione del riporto).

Per la determinazione della qualità delle acque di impregnazione del riporto, si è fatto riferimento ai valori di concentrazione limite accettabili della normativa in materia in allora (D.M. 25 ottobre 1999, n. 471, Tabella Acque Sotterranee)

Per quanto riguarda la concentrazione di MTBE nelle acque sotterranee, è stato assunto come riferimento il valore limite di 10 mg/l indicato dall'ISS nella nota Prot. 57058-IA/12 del 13.12.2000.

Per quanto riguarda i 3 piezometri di interesse sopra elencati, le analisi di laboratorio hanno permesso di concludere quanto segue.

- ✓ i campioni prelevati presso il piezometro PR-65 hanno mostrato valori entro i limiti di normativa;
- ✓ presso il piezometro PP-31 sono stati identificati superi di As, Nitriti e MTBE;
- ✓ presso il piezometro PR-35 sono stati identificati superi di As, Ge, Se, Mn, Boro, Solfati e MTBE.

4.4.3 Uso del Suolo

L'uso del suolo dell'area di progetto è deducibile dalla Banca Dati della Copertura del Suolo della Regione Veneto in cui si evidenzia, come mostrato nella figura seguente, che il sito di intervento ricade nella classe definita come aree industriali e spazi annessi (codice 1.2.1.1 nella seguente figura).

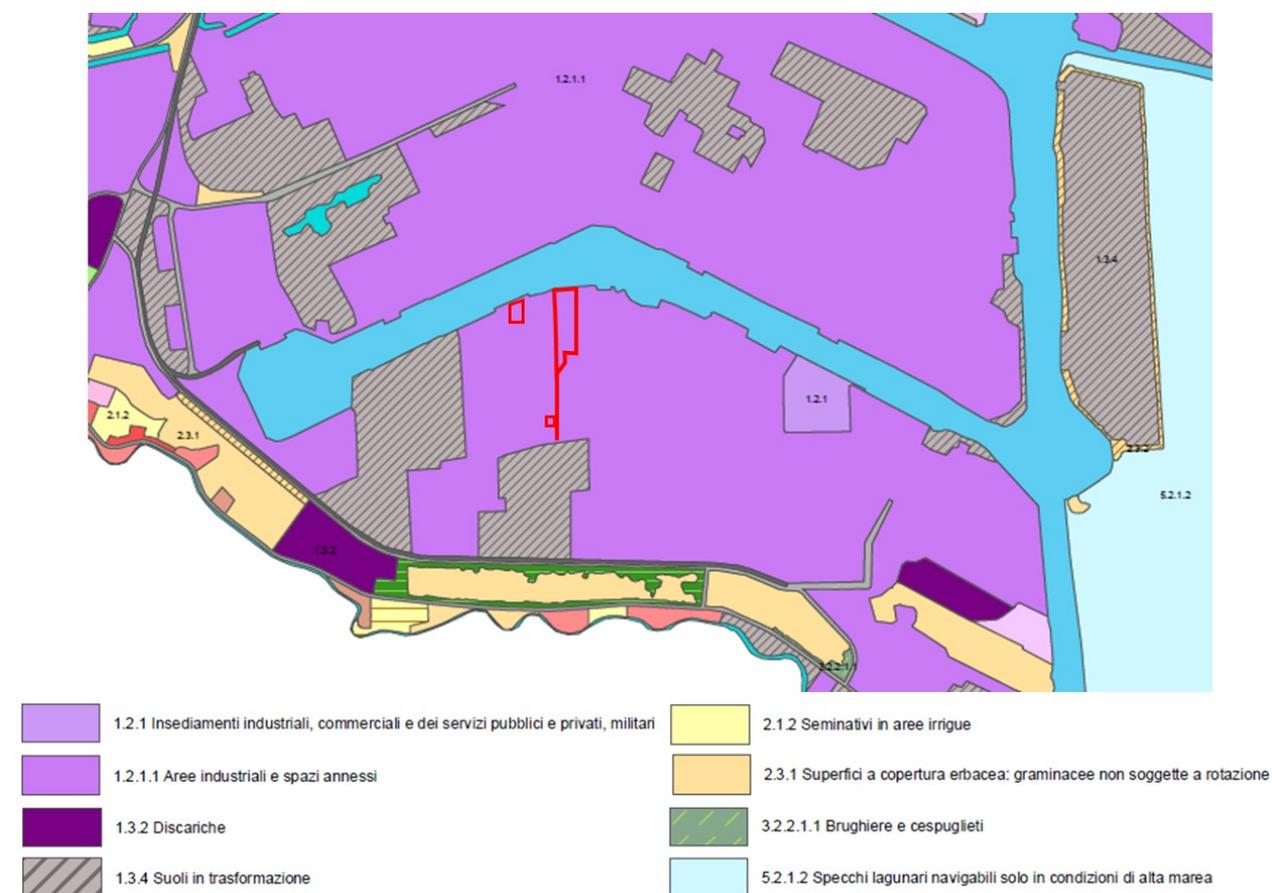


Figura 4.o: Uso del Suolo con indicazione dell'Area di Progetto

Negli immediati dintorni dell'area di intervento sono inoltre presenti suoli classificati come:

- ✓ insediamenti industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati, militari (codice 1.2.1), ad Est;
- ✓ suoli in trasformazione (codice 1.3.4) a Sud e ad Ovest.

4.4.4 Caratteristiche Sismiche

Il Nord-Est italiano, dal punto di vista sismico, è contornato da molte aree sismogenetiche, come si evince dalla Figura seguente (zonazione sismogenetica a cura del Gruppo Nazionale Difesa Terremoti) [20].

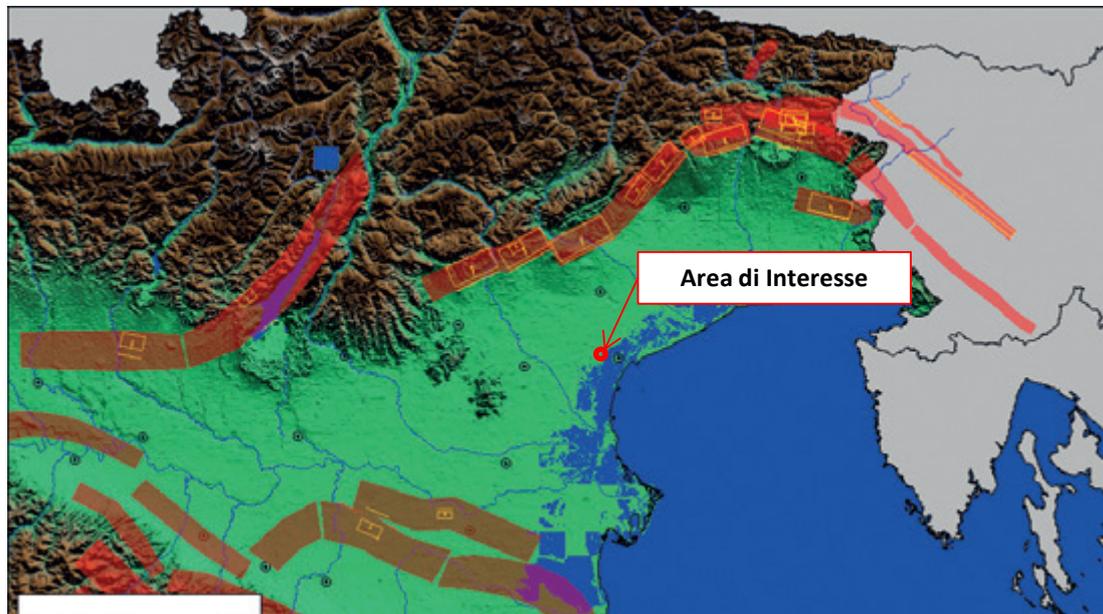


Figura 4.p: Aree Sismogenetiche del Nord-Est Italia (da “The Database of Individual Seismogenetic Sources (DISS)” [21])

Come visibile in figura, il territorio del Nord-Est è bordato a Est dall'elevata sismicità dell'area istriano-slovena, a Nord dall'area Friulano - Carnica, a Nord-Ovest dall'area di Belluno - Alpi - Cansiglio, con una propaggine verso l'Asolano - Montello, a Ovest dall'area del Veronese - Lago di Garda e infine a sud dall'Appennino Emiliano - Romagnolo.

Le zone sismogenetiche interessanti la Provincia di Venezia ricadono in quelle di interazione Adria-Europa (convergenza delle placche adriatica ed europea), caratterizzata da pieghe sud-vergenti del Sudalpino orientale e relative faglie inverse associate [21].

Recentemente la Provincia di Venezia ha pubblicato uno studio relativo ad una prima zonizzazione sismica, su scala provinciale, del territorio di Venezia i cui risultati sono nel seguito riportati [22].

L'Italia Nord-orientale ed in particolare la zona veneto-friulana, come mostrato nella successiva figura, è stata storicamente colpita da numerosi terremoti particolarmente distruttivi, con una maggior frequenza nella fascia pedemontana (Verona, Vicenza, Gemona e Cividale) e prealpina (Belluno e Tramonti). In termini di terremoti significativi gli eventi di maggiore ampiezza si sono verificati in epoca storica, mentre la sismicità strumentale misurata a partire dall'entrata in operatività della rete OGS è risultata piuttosto bassa.

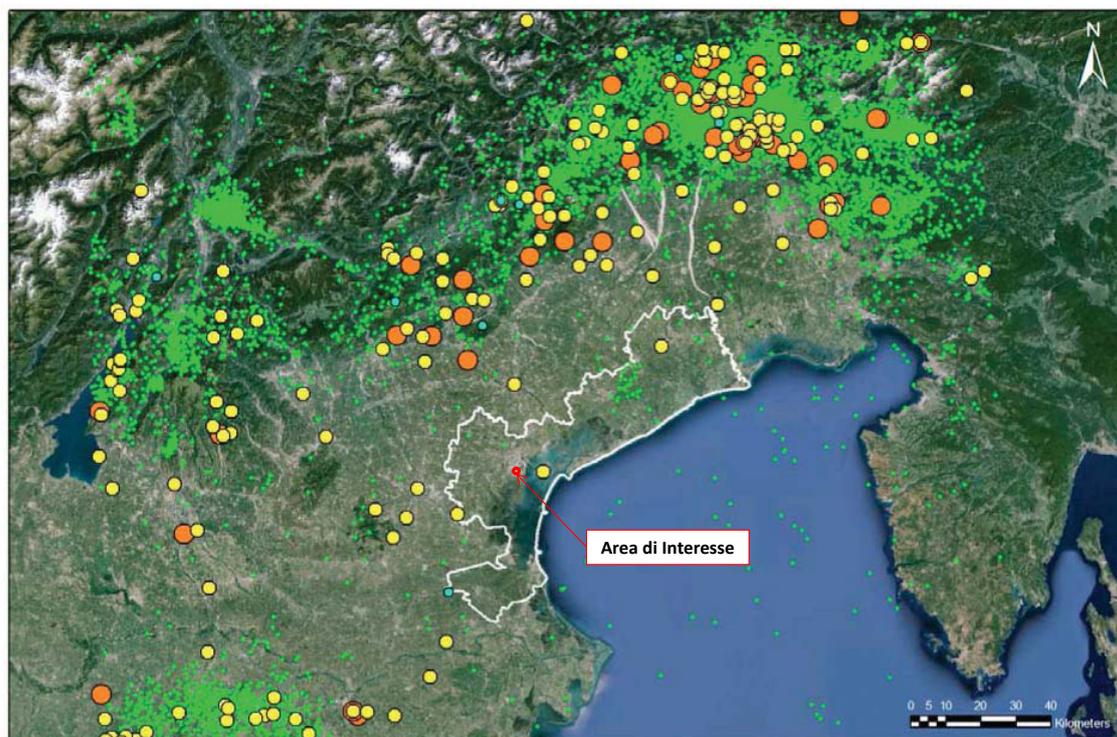


Figura 4.q: Terremoti Storici dell'Italia Nord-Orientale (in arancio magnitudo $M > 5$, in verde i Terremoti strumentali $M < 3$)

La sismicità nella fascia di media e bassa pianura ed in quella dei settori alpini risulta decisamente modesta.

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri No. 3274 del 20 Marzo 2003 (recepita dalla Regione Veneto con DCR No. 67 del 3 Dicembre 2003), detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (D. Lgs No. 112 del 1998 e DPR No. 380 del 2001 "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei Comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

Nella seguente figura si riporta pertanto tale classificazione, dalla quale risulta evidente come l'intero Comune di Venezia e di conseguenza l'area di Porto Marghera, ricada in Classe 4, caratterizzata da bassa sismicità.

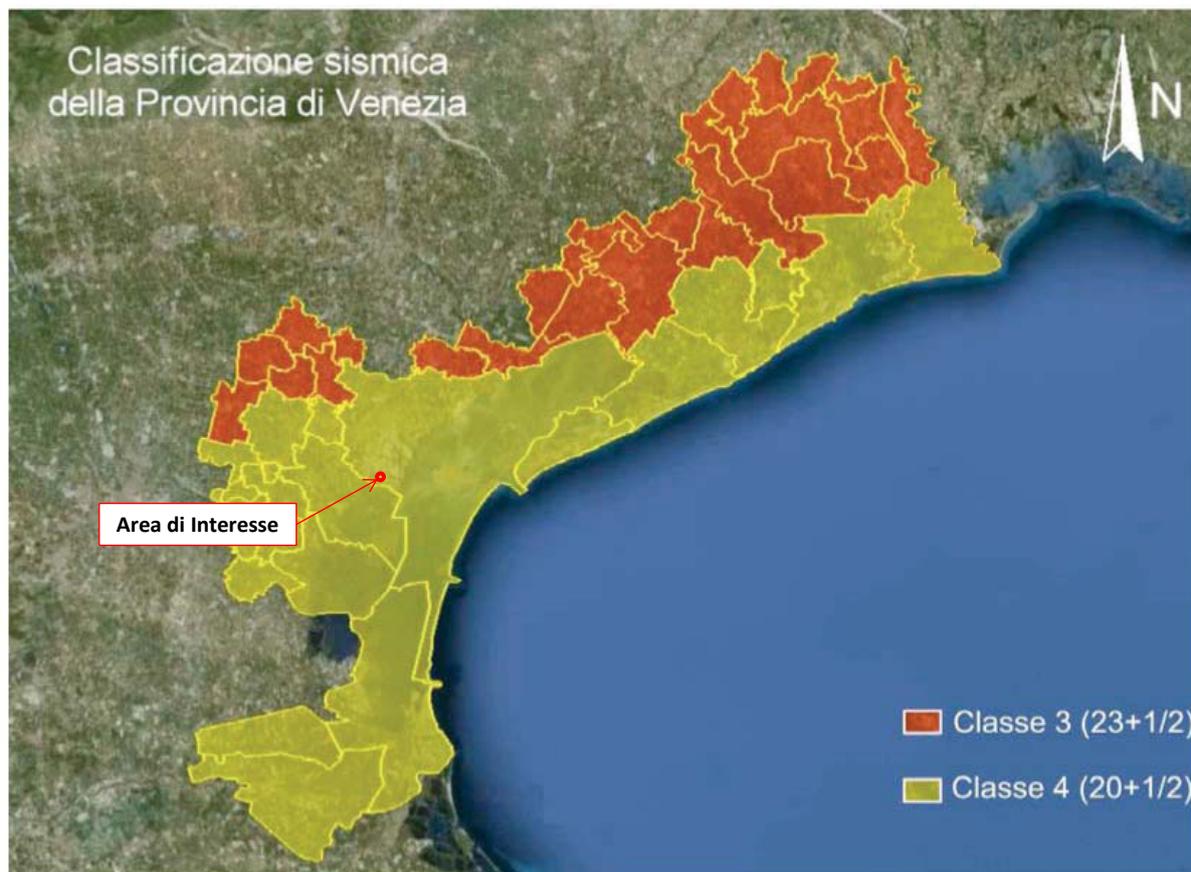


Figura 4.r: Classificazione Sismica dei Comuni del Territorio Provinciale di Venezia [22]

La zonazione sismica rappresenta uno strumento pianificatorio di primo livello in quanto consente di suddividere il territorio in aree simili in termini di effetto atteso in caso di terremoto.

La zonazione si articola in una pericolosità di base ed in una pericolosità locale ed al lato strettamente pratico risulta dalla combinazione di questi due aspetti.

La pericolosità di base è un fattore determinato per tutto il territorio nazionale sulla base dell'analisi dell'intensità dei terremoti storici e di quelli misurati mediante la rete sismica. Questa pericolosità è espressa in termini di massima accelerazione al suolo (ag o PGA) in funzione di una probabilità di superamento e quindi di un determinato periodo di ritorno dell'evento.

La pericolosità locale dipende da specifiche condizioni geologiche di sito che possono determinare modificazioni significative in termini di ampiezza e di modo di vibrazione del treno d'onde che scuote la superficie del suolo durante un sisma.

Nei territori di pianura la pericolosità locale dipende essenzialmente dalla natura dei suoli, dalla possibile presenza di fenomeni di risonanza e dalla potenziale liquefazione dei depositi sabbiosi.

Per quanto riguarda la pericolosità locale, nel territorio provinciale sono state quindi costruite tre mappe tematiche: la mappa della velocità delle onde di taglio nei depositi superficiali (natura dei suoli), la mappa del rapporto tra componenti orizzontale e verticale dei microtremori (che è un indicatore della potenziale risonanza) e la mappa dei depositi sabbiosi suscettibili di liquefazione.

Trattandosi di un territorio molto vasto la rete di misura è stata ottimizzata sulla base del modello idrostratigrafico del territorio provinciale elaborato nell'ambito della carta dei sistemi idrogeologici della Provincia di Venezia, pubblicata nel 2013, sulla quale è stata impostata la rete di misura che si compone di 215 stazioni di misura della velocità delle onde di taglio e di 202 stazioni di misura dei microtremori.

Dall'analisi dei dati si osserva una moderata differenziazione dei valori della VS (Velocità delle onde di taglio, considerate le più distruttive) che scende dagli oltre 380 m/s nei depositi sabbio-ghiaiosi della bassa pianura del Tagliamento a valori anche inferiori a 160-170 m/s e 200-250 m/s nei terreni limo-argillosi e torbosi poco consolidati a Sud-Ovest dell'abitato di Chioggia (figura seguente). La geologia, per lo meno dei corpi deposizionali più importanti, esercita quindi un forte controllo sul campo di velocità.

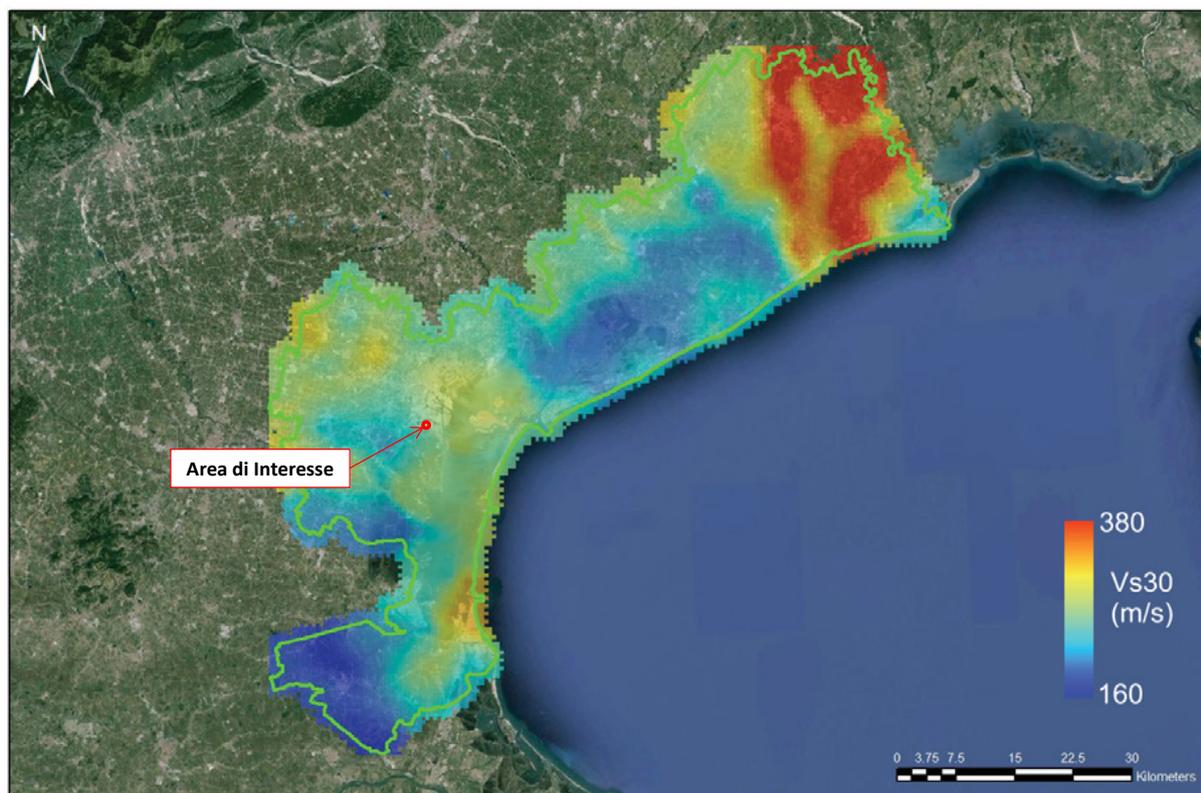


Figura 4.s: Mappa delle Velocità delle Onde di Taglio nei Depositi Superficiali [22]

Nel settore centro-occidentale (in cui ricade l'area di interesse), i valori di velocità sono più elevati rispetto al settore centro-orientale e localmente superano i 250 m/s indicando una abbondante presenza di depositi granulari in vicinanza della superficie.

Da un punto di vista strettamente normativo il territorio risulta appartenere quindi a tre categorie di suoli di fondazione (secondo i dettami delle NTC 2008): la zona B (in piccoli lembi del settore Nord-orientale), la zona C (in tutto il settore centrale, in cui ricade l'area di interesse) e la zona D (in una piccola porzione del settore sud-occidentale).

4.5 CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E MARINO

L'Ambiente Idrico (acque dolci e di laguna), oltre ad una sintesi relativa alla normativa di riferimento in materia di qualità delle acque in Laguna, sarà caratterizzato principalmente attraverso lo studio bibliografico:

- ✓ delle caratteristiche meteo-mareografiche;
- ✓ delle caratteristiche idrodinamiche;
- ✓ della acque superficiali;
- ✓ della acque di transizione.
- ✓ delle caratteristiche geomorfologiche dei fondali;
- ✓ della morfodinamica lagunare;

- ✓ delle caratteristiche dei sedimenti lagunari.

4.5.1 Normativa di Riferimento in Materia di Qualità delle Acque

La normativa in materia di scarico e tutela delle acque, a livello nazionale, è disciplinata principalmente dalla Parte Terza, Sezione II del D. Lgs 3 Aprile 2006, No. 152 "Norme in Materia Ambientale" e successive modifiche e integrazioni, il quale recepisce, in materia di acque, la Direttiva 2000/60/CE, disciplinando sia la tutela qualitativa delle acque dall'inquinamento, sia l'organizzazione del servizio idrico integrato.

Per quanto riguarda la Laguna di Venezia, tuttavia, ad integrazione della normativa nazionale esiste una normativa specifica di riferimento, di seguito descritta.

4.5.1.1 DPR 962/1973 "Tutela della Città di Venezia e del suo Territorio dagli Inquinamenti delle Acque"

Il DPR No. 962 del 20 Settembre 1973 detta le norme per la "Tutela della città di Venezia e del suo territorio dagli inquinamenti delle acque". In particolare nell'ambito di tale normativa sono individuate le caratteristiche "degli impianti di depurazione e dei requisiti delle acque scaricate nella laguna o nei corsi d'acqua che comunque si immettano nella laguna".

Le caratteristiche degli impianti di depurazione sono fissate in relazione alla provenienza e ai caratteri delle acque da trattare nonché alla posizione topografica dell'impianto.

All'Art. 2 del DPR viene inoltre disposto che "gli impianti di depurazione devono comprendere uno o più dei seguenti trattamenti":

- ✓ grigliatura e stacciatura, o trattamento preliminare, eventualmente integrata da triturazione a dimensioni minute o disintegrazione del materiale separato;
- ✓ separazione delle sostanze minute in sospensione per sedimentazione naturale, o primaria, ivi inclusa la dissabbiatura, eventuale flottazione e separazione degli olii e dei grassi, coagulazione, flocculazione e successiva sedimentazione, filtrazione o microstacciatura e simili;
- ✓ trattamenti di trasformazione e separazione delle sostanze inquinanti; prevalentemente intesi all'abbattimento del carico di sostanze organiche, per stabilizzazione biologica, trattamenti ad aereazione estesa, o cosiddetta ossidazione totale, anche senza separato trattamento dei fanghi, o equivalenti trattamenti chimici, o fisici, o fisico-chimici;
- ✓ trattamenti di ogni genere e tipo, intesi allo abbattimento del carico di sostanze inorganiche ed organiche e per la riduzione del contenuto di sostanze eutrofizzanti, di sostanze tossiche, di sostanze radioattive e di altre sostanze non altrimenti trasformabili per via biologica o di sostanze in soluzione che eccedono i limiti di cui alla tabella dei valori-limite dei caratteri degli effluenti degli impianti, da smaltire nei vari ricettori, allegata al presente decreto;
- ✓ trattamenti di disinfezione, con funzioni anche di trattamento di sicurezza in condizioni di emergenza dal punto di vista igienico, laddove necessario.

4.5.1.2 DM Ambiente 30 Luglio 1999 "Ronchi Costa"

Il DM 30 Luglio 1999 stabilisce i limiti allo scarico nella Laguna di Venezia e nel suo bacino scolante in termini di concentrazione. Tale decreto inoltre vieta a partire dal 31 Dicembre 2000 l'impiego del cloro gas e dell'ipoclorito nella disinfezione e come "antifouling". In particolare, nella Tabella A del Decreto sono riportati i limiti allo scarico nella Laguna di Venezia e nei corpi idrici del suo bacino scolante.

Nel seguito sono riportate le Sezioni 1 e 2 della Tabella A che riportano rispettivamente:

- ✓ Sezione 1: i parametri in relazione ai quali sono stati fissati gli obiettivi di qualità (Decreto Interministeriale 23 Aprile 1998) ed i carichi massimi ammissibili (Decreto Interministeriale 9 Febbraio 1999);
- ✓ Sezione 2: i parametri in relazione ai quali non sono stati fissati gli obiettivi di qualità e i carichi massimi ammissibili.

Tabella 4.17: Limiti allo Scarico in Laguna di Venezia e nei Corpi Idrici del suo Bacino Scolante (Tabella A Sezione 1 del DM 30 Luglio 1999)

Parametro	Limite (µg/l)
Alluminio	500
Antimonio	50
Cobalto	30
Cromo Totale	100
Ferro	500
Manganese	500
Nichel	100
Rame	50
Selenio	10
Vanadio	50
Zinco	250
Tensioattivi	500
Fenoli Totali	50
Σ solventi organici alogenati*	400
Σ solventi organici aromatici**	100
BOD	25
Azoto Totale***	10
Fosforo Totale	1
Cloro Residuo	0.02

Note:

* sommatoria dei seguenti composti: Tetraclorometano, Cloroformio, 1,2-Dicloroetano, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Triclorobenzene, Esaclorobutadiene, Tetraclorobenzene

** sommatoria dei seguenti composti: Benzene, Toluene, Xileni

*** sommatoria di: Azoto ammoniacale, Azoto nitrico, Azoto nitroso, Azoto organico

Tabella 4.18: Limiti allo Scarico in Laguna di Venezia e nei Corpi Idrici del suo Bacino Scolante (Tabella A Sezione 2 del DM 30 Luglio 1999)

Parametro	Unità di Misura	Limite (µg/l)
pH	-	6.0 – 9.0
Colore	-	1:10
Odore	-	Non deve essere causa di molestia
Materiali Grossolani	-	Assenti
Solidi Sospesi Totali	mg/l	35
COD	mg/l O ₂	220
Azoto Ammoniacale	mg/l N	2
Azoto Nitroso	mg/l N	0.3
Fosfati	mg/l P	0.5
Floruri	mg/l	6

Parametro	Unità di Misura	Limite (µg/l)
Cloruri	mg/l	300 (per il bacino scolante)
Solfuri	mg/l S	0.5
Solfati	mg/l SO ₃	500 (per il bacino scolante)
Bario	mg/l	10
Boro	mg/l	2
Cromo esavalente	mg/l	0.1
Grassi ed Oli: Animali e Vegetali	mg/l	10
Idrocarburi Totali	mg/l	2
Aldeidi	mg/l	1
Mercaptani	mg/l S	0.05
Composti Organici Azotati	mg/l	0.1
Composti Organici Clorurati ⁽¹⁾	mg/l	0.05
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	5,000
Saggio di Tossicità		Si
Clorito	mg/l Cl O ₂	⁽²⁾
Bromato	mg/l Br O ₃	⁽²⁾

Note:

- (1) Composti organici clorurati non citati altrove
- (2) Valori da fissarsi da parte dell'Amministrazione che autorizza lo scarico

4.5.1.3 [Legge Speciale per Venezia No. 206 del 1995](#)

La Legge Speciale per Venezia No. 206 del 31 Maggio 1995 costituisce la conversione in legge con modificazioni, del DL 29 Marzo 1995, No. 96, "recante interventi urgenti per il risanamento e l'adeguamento dei sistemi di smaltimento delle acque usate e degli impianti igienico-sanitari nei centri storici e nelle isole dei comuni di Venezia e di Chioggia."

In particolare la Legge No. 206/1995 regola gli scarichi civili in Laguna prescrivendo all' art. 1 comma 3 che: "Negli ambiti indicati nel comma 1 (Venezia e Chioggia), non dotati di fognature dinamiche, è consentito lo scarico delle acque reflue provenienti dagli insediamenti civili di cui articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 20 Settembre 1973, n. 962, dalle aziende artigiane produttive, ancorché non rientranti nella tipologia di cui all'articolo 17 del piano regionale di risanamento delle acque, approvato con Delibera del Consiglio Regionale del Veneto n. 962 del 1° settembre 1989, dagli stabilimenti ospedalieri, dagli enti assistenziali e dalle aziende turistiche ricettive e della ristorazione, purché sottoposte a trattamenti individuali secondo i progetti approvati dai Comuni." [...] I privati e gli altri soggetti non compresi nel precedente periodo, e più in generale tutti coloro che utilizzano scarichi di natura civile, provvedono a dotarsi di sistemi di trattamento in esecuzione dei progetti di massima di cui al comma 1 del presente articolo e con le modalità e i tempi indicati dai sindaci dei comuni di Venezia e di Chioggia..."

All'Art.1 – bis viene disposto che: "La Commissione per la salvaguardia di Venezia esprime parere vincolante su tutti gli interventi di trasformazione e di modifica del territorio per la realizzazione di opere sia private sia pubbliche, da eseguirsi nella vigente conterminazione lagunare, nel territorio dei centri storici di Chioggia e di Sottomarina e nelle isole di Pellestrina, Lido e Sant'Erasmo. [...] Il parere della Commissione sostituisce ogni altro parere, visto, autorizzazione, nulla osta, intesa o assenso, comunque denominati, che siano obbligatori ai sensi delle vigenti disposizioni normative statali e regionali, ivi compresi il parere delle commissioni edilizie dei comuni di volta in volta interessati ed il parere della commissione provinciale per i beni ambientali".

All'interno della conterminazione lagunare di Venezia, l'autorizzazione allo scarico in Laguna e sul suolo era rilasciata dal Magistrato alle Acque di Venezia (MAV), oggi Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche per il Veneto, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia.

In particolare l'autorizzazione agli scarichi civili è rilasciata dall'ex-MAV "previa approvazione dei progetti da parte dei Comuni di Venezia e Chioggia, secondo le rispettive pertinenze territoriali" (Art. 1, comma 4-bis).

4.5.1.4 [Legge No. 192/2004](#)

La Legge 28 Luglio 2004, No. 192 ha convertito in legge, con modificazioni, il Decreto Legge 4 Giugno 2004, No. 144, recante "differimento della disciplina sulla qualità delle acque di balneazione".

Nell'ambito di tale legge sono contenute le disposizioni relative alle acque meteoriche di dilavamento recapitanti nella Laguna di Venezia, in particolare:

- ✓ Art 3-bis "Gli scarichi di acque meteoriche di dilavamento derivanti da superfici impermeabili non adibite allo svolgimento di attività produttive rientranti tra quelle di cui al comma 3-ter e recapitanti in laguna di Venezia non necessitano di alcuna autorizzazione agli scarichi";
- ✓ Art 3-ter: "Sono considerate superfici impermeabili non adibite allo svolgimento di attività produttive le strade pubbliche e private, i piazzali di sosta e di movimentazione di automezzi, parcheggi e similari, anche di aree industriali, dove non vengono svolte attività che possono oggettivamente comportare il rischio di trascinamento di sostanze pericolose o di sostanze in grado di determinare effettivi pregiudizi ambientali";
- ✓ Art 3-quater "I titolari degli scarichi di cui al comma 3-bis devono presentare entro centottanta giorni i piani di adeguamento al Magistrato alle acque";
- ✓ Art 3-quinquies "La validazione dei piani di adeguamento di cui al comma 3-quater è affidata al Magistrato alle acque il quale avvalendosi di una conferenza di servizi deve esprimersi secondo il regolamento previsto dalla stessa".

All'Art. 1, comma 2 della Legge viene disposto che "le misure di adeguamento dei sistemi di collettamento e depurazione, volti a rendere le acque reflue idonee al riutilizzo e conformi agli obiettivi di qualità di cui al D.Lgs 152/99" sono contenute nell'ambito dell'aggiornamento dei Piani d'Ambito.

4.5.2 **Caratteristiche Meteo-Mareografiche**

Le caratteristiche meteo-mareografiche della Laguna di Venezia sono state tratte principalmente dalla Rete Meteo-mareografica della Laguna di Venezia (RMLV), la quale è composta da stazioni distribuite sia all'interno del bacino lagunare, sia lungo il litorale Nord-Adriatico.

Con riferimento all'andamento delle maree (1872-2014) in laguna si evidenzia che le escursioni del livello d'acqua registrate a Venezia (Punta della Salute) sono fra le più alte dell'Adriatico, per la morfologia e la posizione di questo mare [23].

Le maree sono generalmente di tipo semidiurno, ciò significa che nelle 24 ore si registrano due valori di alta marea e due di bassa marea. Nel periodo di novilunio o di plenilunio (sigizie), queste presentano le massime ampiezze e la massima regolarità; al contrario, nei periodi di primo e di ultimo quarto di luna (quadrature), alcune maree si presentano con una sola alta ed una sola bassa marea nelle 24 ore, risultando meno ampie e meno regolari e diventando così diurne.

La marea astronomica è quella variazione di livello marino che può essere intesa come sempre attiva con perfetta regolarità, anche se ad essa si sovrappongono altri fenomeni legati alla meteorologia: in molti luoghi, e a Venezia in particolare, i due fattori si sommano senza influenzarsi.

Si evidenzia inoltre che l'onda di marea subisce generalmente un ritardo, un'attenuazione e una deformazione progressivi nell'avanzare dalle bocche di porto alle località più interne. Nella mappa riportata nel seguito viene indicato, per i diversi luoghi, il tempo medio di ritardo (con un'approssimazione di svariati minuti) rispetto al bacino di S. Marco (i tempi negativi indicano anticipi).



Figura 4.t: Tempo Medio di Ritardo della Marea per le varie Località Lagunari rispetto al Bacino di S. Marco

Con riferimento all'area di interesse, ubicata lungo il Canale Industriale Sud di Porto Marghera, si evidenzia che secondo quanto rappresentato nella precedente figura, i tempi medi di ritardo della marea si attestano sui 13 minuti circa rispetto al bacino di S. Marco.

Di seguito, in tabella, sono riportati i valori caratteristici della marea a Venezia, sulla base dei dati registrati tra il 1872 ed il 2014.

Tabella 4.19: Valori Caratteristici della Marea a Venezia

Eventi di alta Marea a Venezia (superiori o uguali a 110 cm) (dal 1872 al 2014)	275	
Eventi di alta Marea Eccezionale a Venezia (superiori o uguali a 140 cm) (dal 1872 al 2014)	18	
Eventi di bassa marea a Venezia (inferiori o uguali a -90 cm) (dal 1923 al 2014)	41	
Altezza massima (cm)	194	04/11/1966
Altezza minima (cm)	-124	18/01/1882
Escursione massima (cm)	318	-
Ampiezza massima di marea dalla alta alla bassa (cm)	163	25/02/1879
	163	28/01/1948
	163	28/12/1970
Ampiezza massima di marea dalla bassa alla alta (cm)	151	15/11/1910

I dati storici di marea, così come rappresentati nelle seguenti figure, mostrano come nel tempo il livello medio del mare abbia avuto un costante incremento (oltre 30 cm) e come siano aumentati gli eventi annuali di marea superiori o uguali ai 110 cm, contrariamente agli eventi di marea inferiori ai 50 cm, i cui eventi annuali sono risultati in forte decremento rispetto alla fine del XIX° secolo.

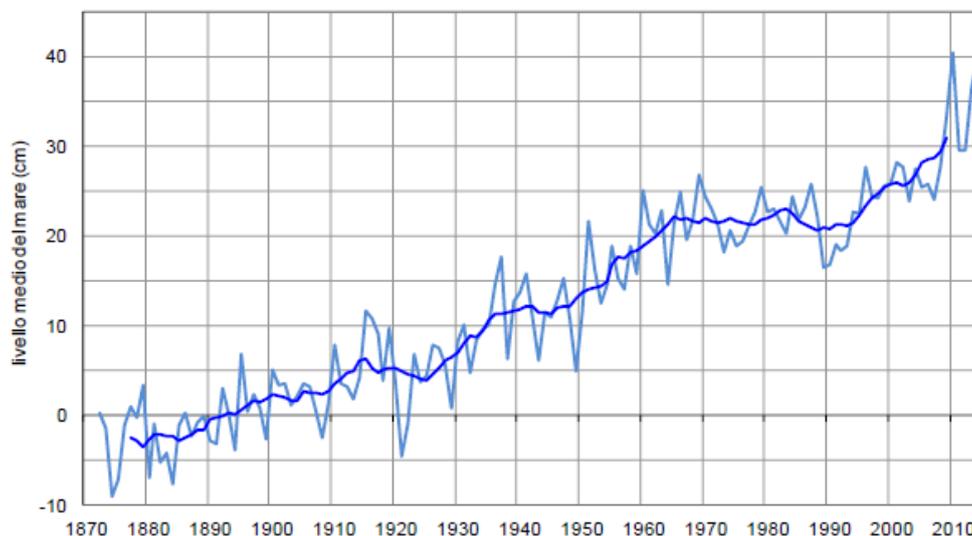


Figura 4.u: Livello Medio del Mare a Venezia dal 1872 al 2014 e Media Mobile su 11 anni

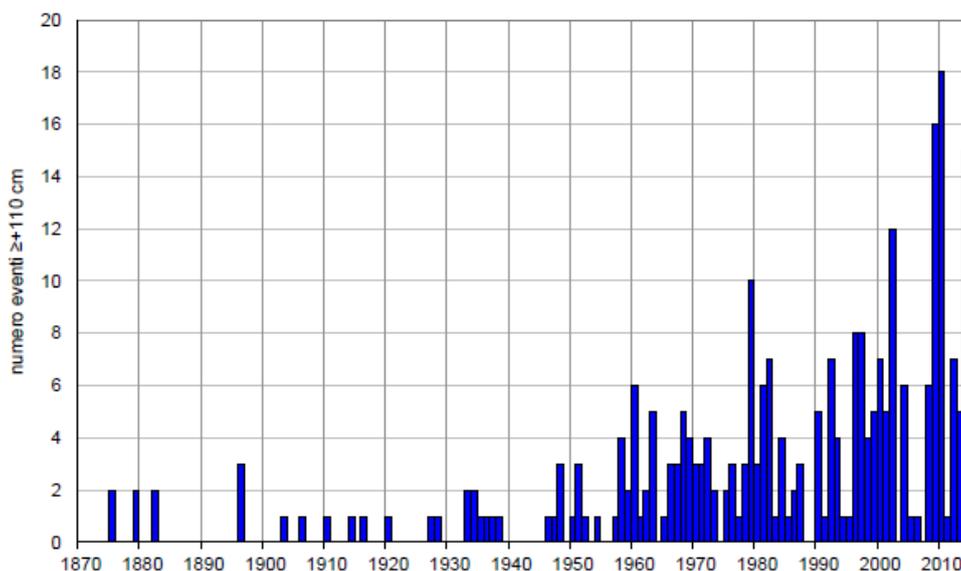


Figura 4.v: Distribuzione Annuale delle Maree $\geq +110$ cm registrate a Venezia dal 1872 al 2014

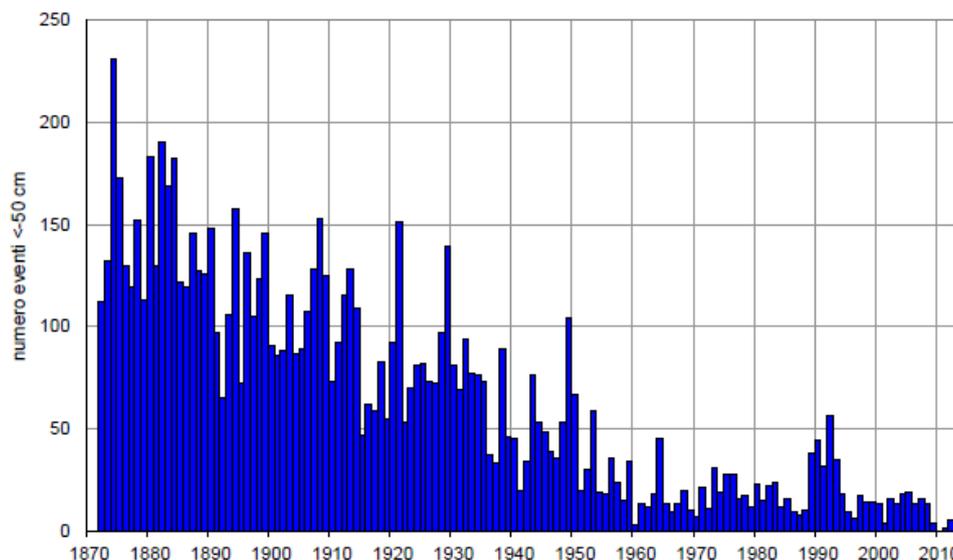


Figura 4.w: Distribuzione Annuale delle Maree <-50 cm registrate a Venezia dal 1872 al 2014

4.5.3 Caratteristiche Idrodinamiche

La Laguna di Venezia presenta una struttura morfologica caratterizzata da una rete di fitti canali che, convogliano la corrente della marea fino alle parti più interne, con maggiore velocità nelle zone più prossime alle bocche, dove le correnti sono intense, mentre le aree più interne della laguna sono caratterizzate da un modesto idrodinamismo e da un ridotto ricambio idrico.

Lo scambio mare laguna e la conseguente circolazione idrodinamica interna alla laguna rappresentano la forzante principale dell'ecosistema lagunare, che condiziona lo stato delle acque e delle comunità, in stretta relazione con tempi di residenza.

Le escursioni del livello d'acqua registrate a Venezia (Punta della Salute), come visto in precedenza, sono fra le più alte dell'Adriatico, per la morfologia e la posizione di questo mare [23].

Le misure di portata condotte tra il 1999 ed il 2005 (Consorzio Venezia Nuova) hanno permesso di rilevare il volume medio giornaliero scambiato tra Laguna e mare in corrispondenza dei canali delle bocche di porto. Nell'ambito di tale stima è stato ipotizzato un apporto complessivo di acqua dolce, al netto dell'evaporazione dallo specchio lagunare, dell'ordine del 2% del flusso mareale medio del periodo (si veda la figura seguente).

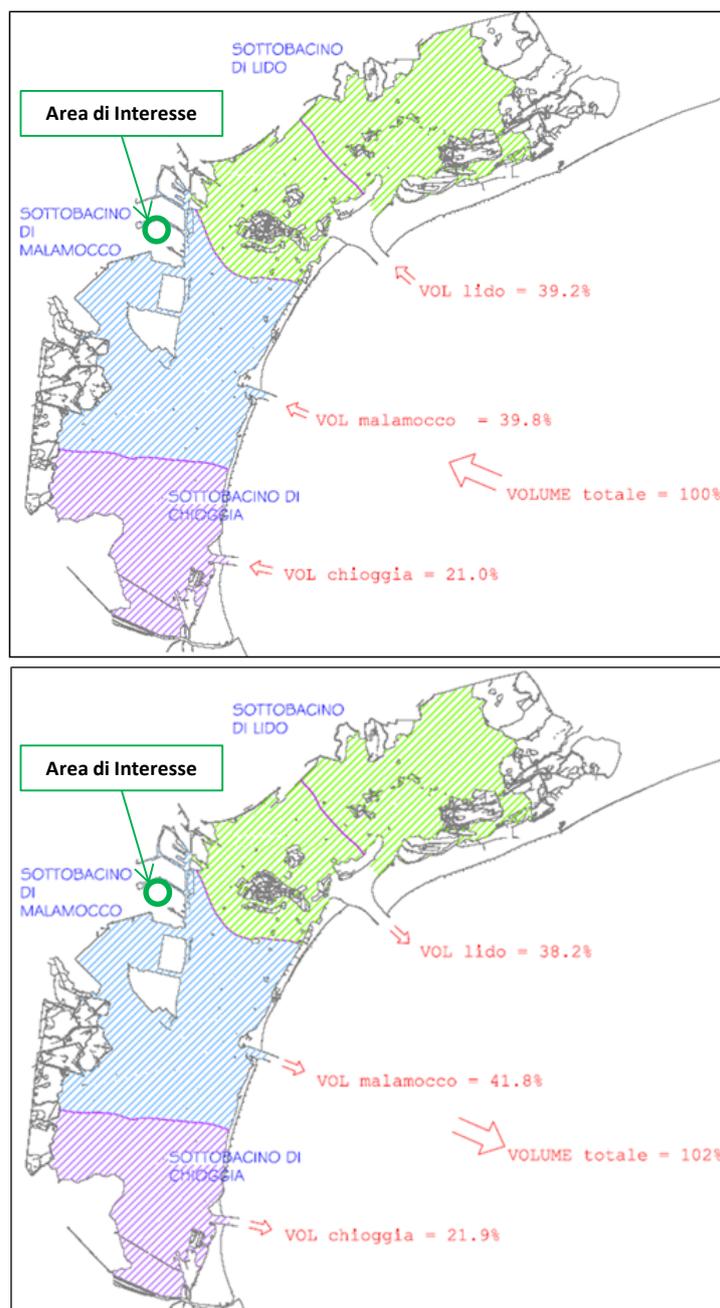


Figura 4.x: Percentuale di Portata di Flusso e di Reflusso in Laguna [24]

Nella Figura seguente si riporta la mappa dei tempi di residenza delle acque nelle diverse aree della Laguna. Tale mappa è stata ottenuta attraverso una simulazione modellistica realizzata dal Magistrato delle Acque, oggi Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche per il Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti [24]. Si può notare come i tempi di residenza risultino molto bassi in prossimità delle bocche di porto mentre nelle zone più interne della Laguna, quali ad esempio l'area di Porto Marghera, i valori di tale parametro superano abbondantemente i 20 giorni.

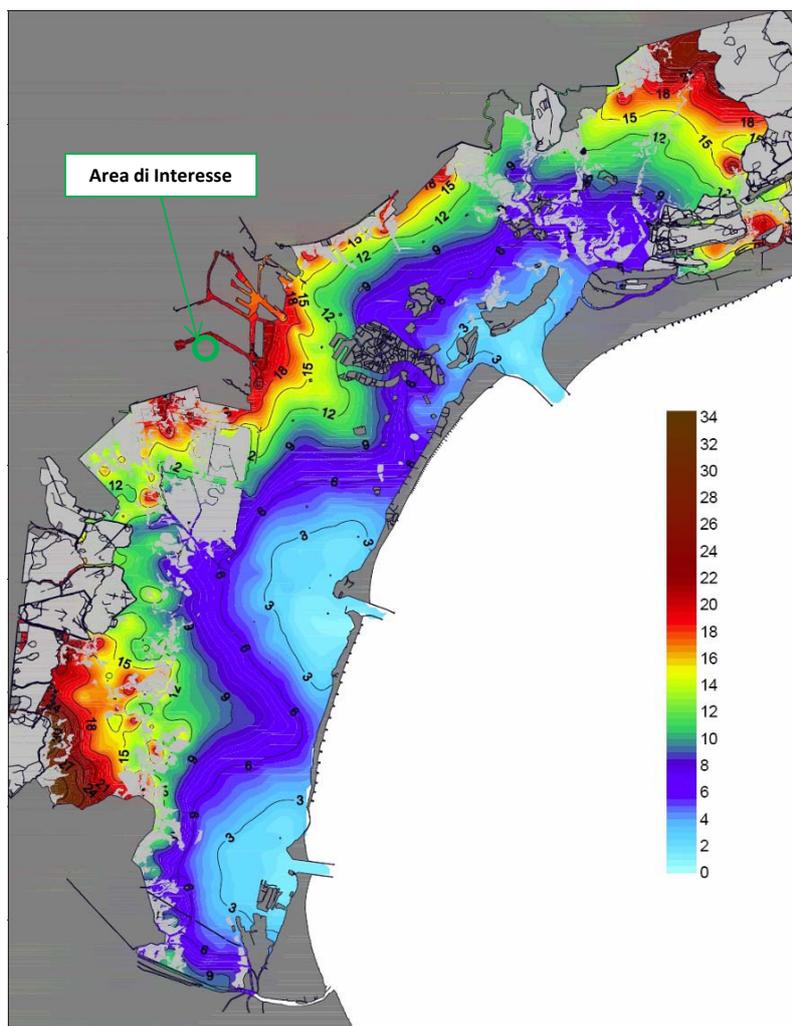


Figura 4.y: Mappa dei Tempi di Residenza delle Acque in Laguna

In particolare, in prossimità dell'area di interesse (ricadente nel Bacino di Malamocco):

- ✓ risultano sostanzialmente confermati i valori stimati di apporto complessivo di acqua dolce, al netto dell'evaporazione dallo specchio lagunare, dell'ordine del 2% del flusso mareale medio del periodo (1999-2005);
- ✓ i tempi di residenza delle acque risultano superiori ai 20 giorni.

4.5.4 Acque Superficiali

4.5.4.1 Inquadramento Generale

Il sito oggetto di intervento ricade all'interno del Bacino scolante della Laguna di Veneta.

Il sistema idrografico del Bacino interessa un territorio complesso caratterizzato dalla presenza di aree a spiccata valenza ambientale che si affiancano a zone in cui le attività umane hanno imposto, molto spesso non senza conflittualità, trasformazioni molto significative.

Il territorio del bacino scolante si caratterizza per la presenza di una rete idrica superficiale che scarica, in condizioni di deflusso ordinario, nella laguna di Venezia, ed è delimitato a Sud dal fiume Gorzone, ad Ovest dalla linea dei Colli Euganei e delle Prealpi Asolane e a Nord dal fiume Sile.

I corsi d'acqua principali sono il fiume Dese ed il fiume Zero, suo principale affluente; il Marzenego, il Naviglio Brenta (che riceve le acque dei fiumi Tergola e Muson Vecchio), il sistema Canale dei Cuori – Canal Morto.

Il corso d'acqua più vicino al sito oggetto di intervento è il Naviglio Brenta – Moranzano (circa 1 km a Sud).

4.5.4.2 Stato della Qualità delle Acque

Nel presente Paragrafo viene fornita una sintetica descrizione dello stato di qualità dei corsi d'acqua in base ai risultati dei monitoraggi pubblicati da ARPAV nel Rapporto Tecnico sullo “Stato delle Acque Superficiali del Veneto – Corsi d'Acqua e Laghi Anno 2016” [25].

Ai sensi del DM No. 260/2010 (che modifica ed integra il D.Lgs. 152/06) è stato valutato, in 44 punti di monitoraggio, l'indice “Livello di Inquinamento dai Macrodescriptors per lo Stato Ecologico (LIMeco)” per l'anno 2016, per i corsi d'acqua del bacino scolante nella laguna di Venezia.

La seguente figura riporta inoltre uno stralcio della mappa dei punti di monitoraggio con l'indicazione della valutazione dell'indice per singola stazione.

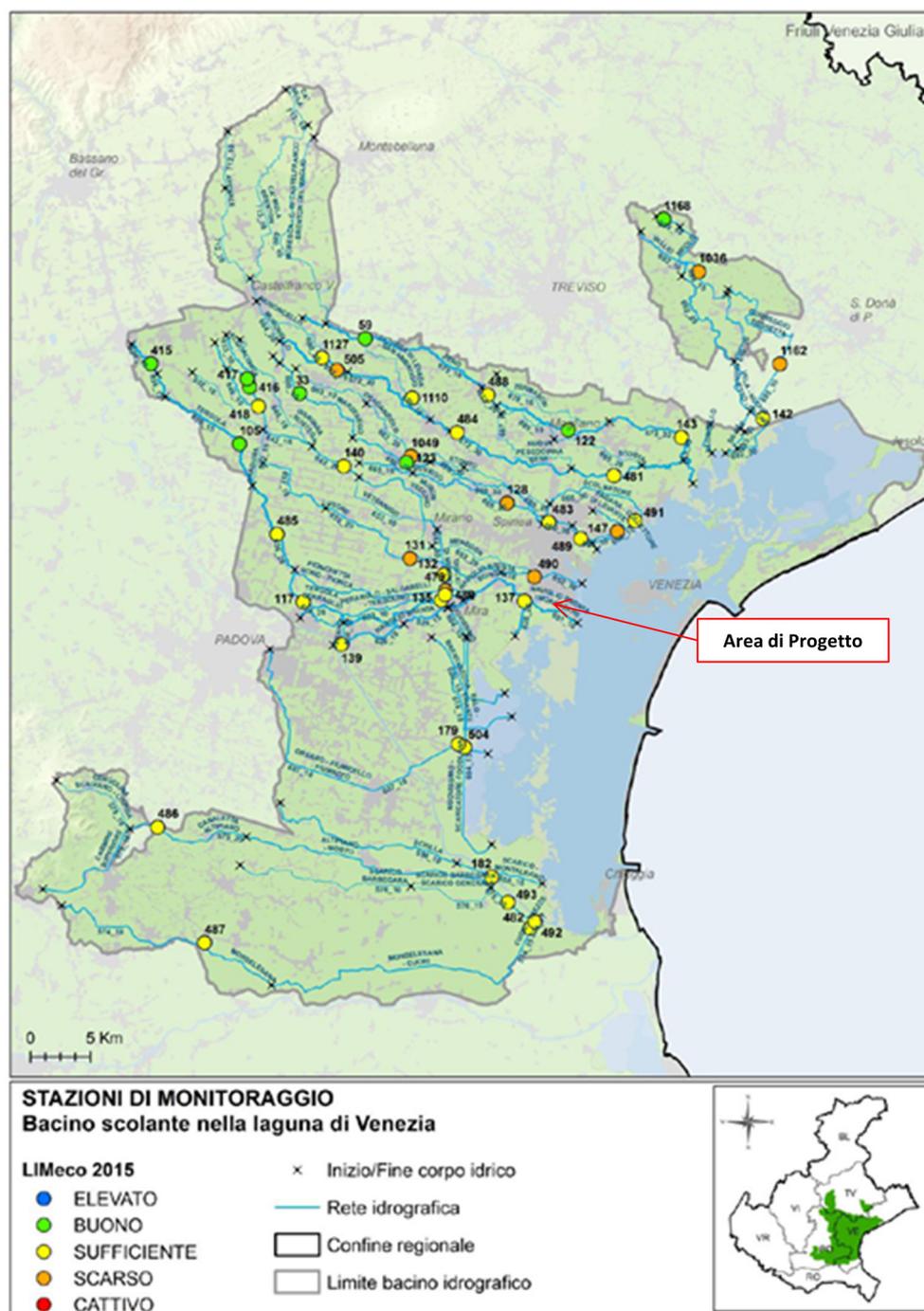


Figura 4.z: Indice LIMeco dei Corsi d'Acqua del Bacino Scolante della Laguna di Venezia [25]

Dall'analisi della figura sopra riportata, si può notare che:

- ✓ l'indice LIMeco per i 44 punti di monitoraggio è risultato prevalentemente in livello 3 (Sufficiente) e livello 4 (Scarso);
- ✓ i corsi d'acqua scolanti in Laguna, in prossimità dell'area di interesse, presentano un livello di qualità (indice LIMeco) scarso.

Inoltre il confronto dei dati del 2016 con quelli del periodo 2010-2015 effettuato da ARPAV (di cui alla DGR 1856/2015) ha messo in evidenza un generale peggioramento dello stato di qualità delle acque specialmente per le stazioni di monitoraggio prossime alle foci.

4.5.5 Acque di Transizione

Il corpo idrico della Laguna di Venezia ricade in quelle che vengono definite dalla normativa “Acque di Transizione¹”. In applicazione del Decreto del MATTM No. 131/2008, ARPAV in collaborazione con ISPRA, ha individuato i tipi di corpo idrico presenti nella Laguna di Venezia sulla base della “Guida alla tipizzazione dei corpi idrici di transizione ed alla definizione delle condizioni di riferimento ai sensi della direttiva 2000/60/CE” predisposta da ISPRA.

I criteri per la tipizzazione delle acque di transizione, indicati dallo stesso Decreto, considerano la morfologia (laguna/delta), l'escursione di marea, la dimensione dei corpi idrici e la salinità.

Partendo dalla zonizzazione della laguna derivante dalla tipizzazione, i corpi idrici sono stati identificati in relazione alle pressioni ed agli impatti che su essi insistono ed alle informazioni esistenti sul loro effettivo stato chimico ed ecologico.

Come mostrato nella figura seguente sono stati individuati in totale 11 corpi idrici naturali a cui si aggiungono 3 corpi idrici fortemente modificati.

L'area di interesse in particolare si affaccia sul Canale Industriale Sud, il quale sfocia nel corpo idrico PNC1² – Marghera.

¹ I corpi idrici superficiali in prossimità della foce di un fiume, che sono parzialmente di natura salina a causa della loro vicinanza alle acque costiere, ma sostanzialmente influenzate dai flussi di acqua dolce (D.Lgs 152/2006)

² P(N)C: Polialino (Non) Confinato

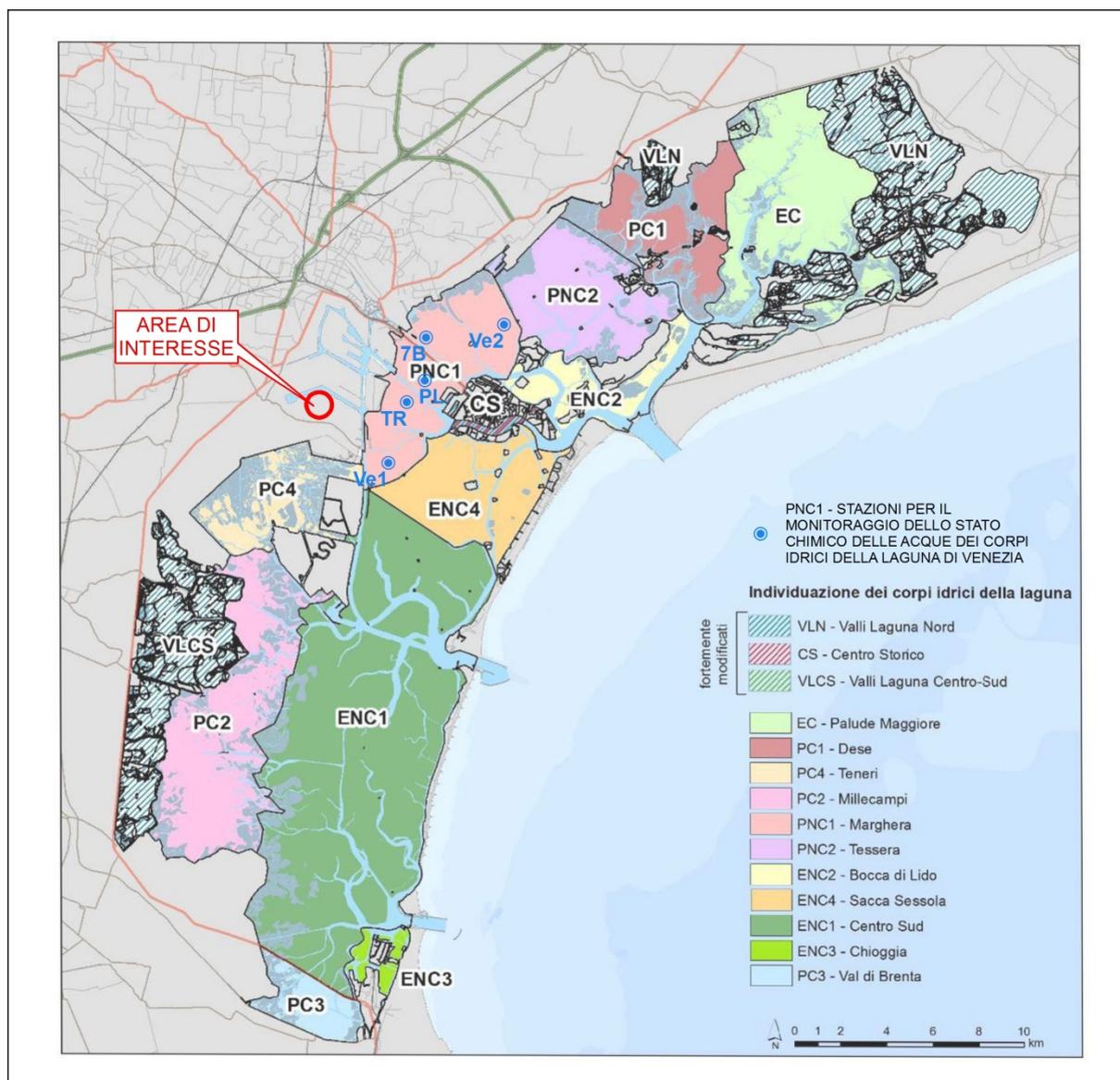


Figura 4.aa: Individuazione dei Corpi Idrici della Laguna di Venezia [24]

Ogni corpo idrico identificato è stato classificato in base alla qualità delle acque (monitoraggi ARPAV 2010-2012), prendendo in considerazione il suo stato ecologico e chimico. Tale classificazione è stata adottata dalla Regione Veneto con DGR 140/2014. Nella tabella seguente si riportano sinteticamente i risultati dei monitoraggi svolti che hanno dato origine alla classificazione dei corpi idrici considerati.

Tabella 4.20: Classificazione del Corpo Idrico PNC1 – Marghera [26]

EQB Fitoplancton	EQB Macroinvertebrati	EQB Macrofite	EQB Fauna Ittica	Parametri Chimico Fisici	Inquinanti Specifici in acqua (tab. 1B DM 260/2010)	Stato Ecologico	Stato Chimico
ND	Sufficiente	Scarso	ND	Sufficiente	Buono	Scarso	Buono

I risultati della classificazione evidenziano uno stato chimico buono mentre per quanto riguarda l'indicatore ecologico lo stato delle acque risulta scarso.

Il secondo ciclo di monitoraggi di ARPAV (2013-2015), [27], ha inoltre confermato lo scarso Stato Ecologico del corpo PNC1.

4.5.6 Caratteristiche Geomorfologiche del Fondale

4.5.6.1 Inquadramento Generale

La Laguna di Venezia occupa una superficie di circa 550 km², è situata nella fascia costiera dell'Alto Adriatico tra la foce del fiume Brenta (a Sud) ed il tratto finale del Sile (alveo della Piave Vecchia, a Nord) e si estende per una lunghezza di circa 55 km e per una larghezza di circa 13 km, calcolate secondo l'asse centrale allo sviluppo longitudinale e alla direzione a esso normale.

Ai lati la laguna è delimitata a Sud dal grande apparato deltizio del Po e a Nord dalle foci dei fiumi Sile e Piave ed è idealmente separata dal mare (da Nord a Sud) dalla fascia litoranea del Cavallino, dalle isole del Lido e Pellestrina e dall'ala sinistra del delta del Brenta. Tre bocche di porto consentono l'ingresso e la fuoriuscita dell'acqua del mare al variare della marea; esse sono, da Nord a Sud, la Bocca di Porto di Lido, di Malamocco e di Chioggia (Figura seguente).

L'area di interesse ricade esternamente al margine della conterminazione lagunare, così come operata dall'allora Magistrato alle Acque di Venezia, Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche per il Veneto, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia e adottata con DM 3 Febbraio 1990.

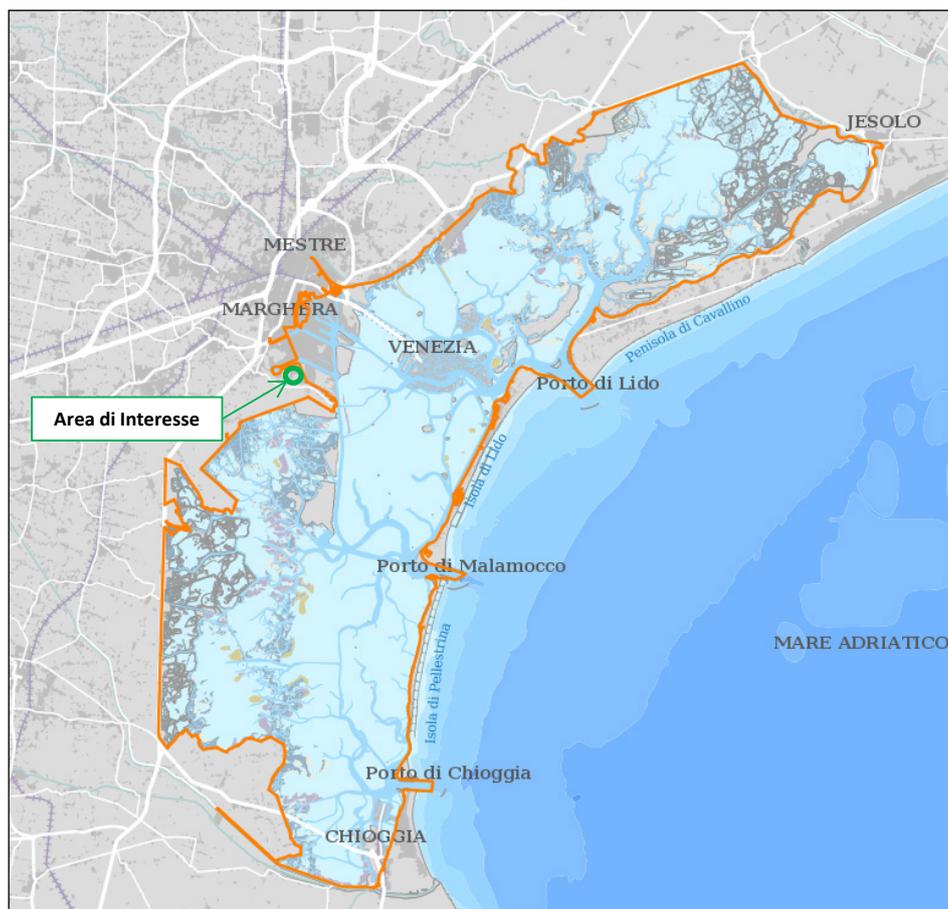


Figura 4.bb: Conterminazione Lagunare operata dall'allora MAV e adottata con DM 3 Febbraio 1990

All'interno della laguna si distinguono perciò 3 bacini, separati da linee spartiacque sommerse, ognuno dei quali presenta una rete di canali lagunari a sviluppo dendritico che fa capo alla propria bocca di porto:

- ✓ il Bacino della Bocca di Lido (il più esteso);

- ✓ il Bacino di Malamocco;
- ✓ il Bacino di Chioggia.

All'interno della laguna si trovano sia forme morfologiche relitte e variamente elaborate, ereditate da altri ambienti, sia forme tipiche dell'ambiente lagunare. Tra le prime, di ambiente continentale, sono i dossi fluviali, che ora, in parte o del tutto sommersi, si presentano come forme positive.

Più diffuse all'interno della laguna sono invece le forme tipicamente lagunari descritte di seguito (e riportate nello schema seguente):

- ✓ le barene, sono piane situate pochi decimetri sopra il livello del mare, che ospitano una vegetazione alofila che concorre alla loro conservazione;
- ✓ le velme, sono piane limose a quota più bassa, situate appena sotto il livello del mare, che emergono solo in occasione delle basse maree più pronunciate e sono prive di vegetazione;
- ✓ i ghebi, sono canali poco profondi che si addentrano tortuosi tra velme e barene;
- ✓ i chiari, sono piccoli specchi d'acqua salmastra o piovana che caratterizzano spesso la parte terminale dei ghebi;
- ✓ le paludi, sono le porzioni di fondo lagunare che non emergono anche in occasione delle basse maree più pronunciate.

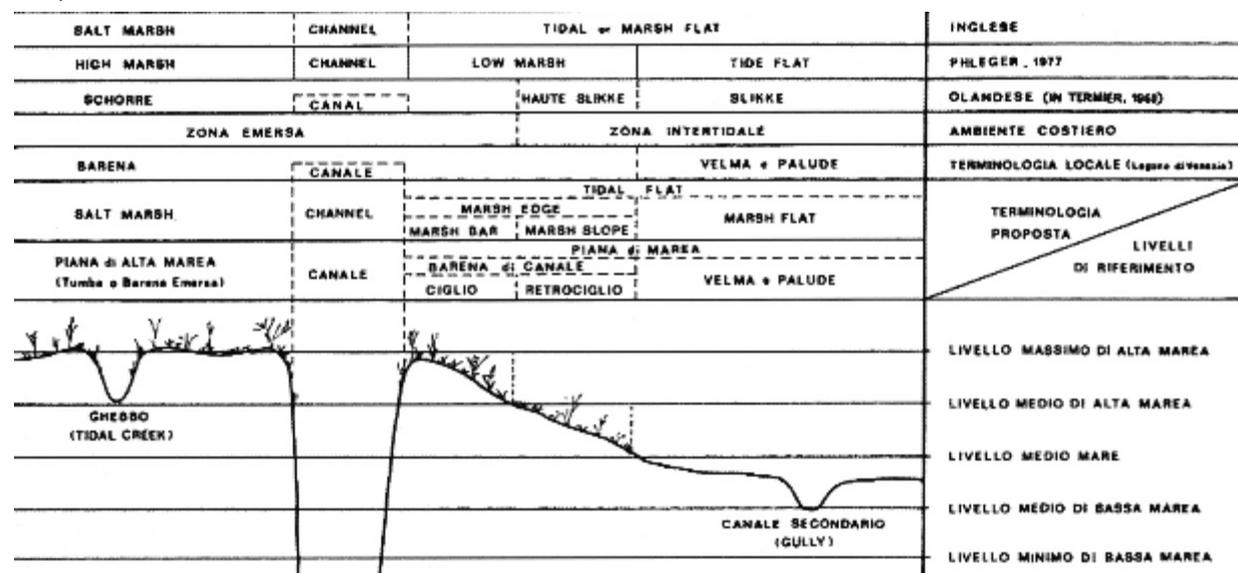


Figura 4.cc: Schema della Terminologia Lagunare Proposta da Albani et alii (1984) [28]

Si segnalano inoltre i corsi d'acqua che, in vari periodi, hanno versato le proprie acque in laguna, creando, con l'apporto dei sedimenti, delta endolagunari, con conseguente riduzione dello specchio acqueo. Altri sedimenti sono invece convogliati dal mare attraverso i canali lagunari, a lato dei quali si formano argini naturali; questi, quando sommersi, sono chiamati gengive, mentre quando emergono formano fasce di barene di canale lagunare.

Tra le forme lagunari vanno infine ricordate, per la loro frequenza e invasività, le forme antropiche: la maggior parte delle isole della laguna sono, infatti, legate all'intervento dell'uomo, che ha contribuito alla loro elevazione mediante riporti e alla loro conservazione con opere di difesa. Tra queste vi sono anche le casse di colmata, realizzate in più fasi dagli anni Venti ai Sessanta per l'espansione dell'insediamento industriale di Marghera.

4.5.6.2 Analisi di Dettaglio

L'area di interesse affaccia sul Canale Industriale Sud di Porto Marghera. Tale canale è stato realizzato artificialmente nell'ambito dello sviluppo della II Zona Industriale di Marghera, anche detta di Malcontenta-Fusina, tra gli anni '50 e gli anni '60.

Il canale, come previsto dal Piano Regolatore Portuale del 1954, ha una larghezza in cunetta di 120 m ed una profondità di 12 m e termina in un bacino di diametro pari a 350 m.

4.5.7 Morfodinamica Lagunare

4.5.7.1 Inquadramento Generale

La laguna di Venezia è soggetta, in modo sempre più evidente, ad intensi processi erosivi responsabili della perdita delle sue forme originali; anche a causa dell'azione congiunta dell'innalzamento del livello medio del mare e della subsidenza del suolo, ha visto drasticamente ridursi soprattutto durante l'ultimo secolo le superfici occupate dalle barene. Parallelamente si sono incrementate le profondità delle velme e delle zone d'acqua che si affiancano ai canali.

Il fenomeno è più accentuato nella laguna centrale tra i grandi canali navigabili. Da uno studio delle differenze di quota riscontrate condotto dal Magistrato delle Acque è emerso che nel ventennio '70-'90 la laguna ha subito delle vistose modificazioni. Da un punto di vista globale la laguna ha perso circa 25 milioni di m³ di materiale - portato al mare - per cui il suo volume di invaso aumenta di circa un milione di m³ per anno. Se però si esamina il fenomeno più in particolare, risulta che il materiale totale messo in movimento è, nel ventennio, di oltre 88 milioni di m³, dei quali ben 63 milioni vengono ridepositati in fondali più profondi.

Da questi dati emerge chiaramente il processo di appiattimento, oltre che di erosione, cui la laguna è sottoposta: i bassifondi si approfondiscono e i canali si interrano.

A conferma di ciò la figura seguente mostra le differenze batimetriche registrate dal 1970 al 2002. Risultano evidenti i fenomeni erosivi localizzati prevalentemente nelle zone centrali della laguna centro-meridionale.

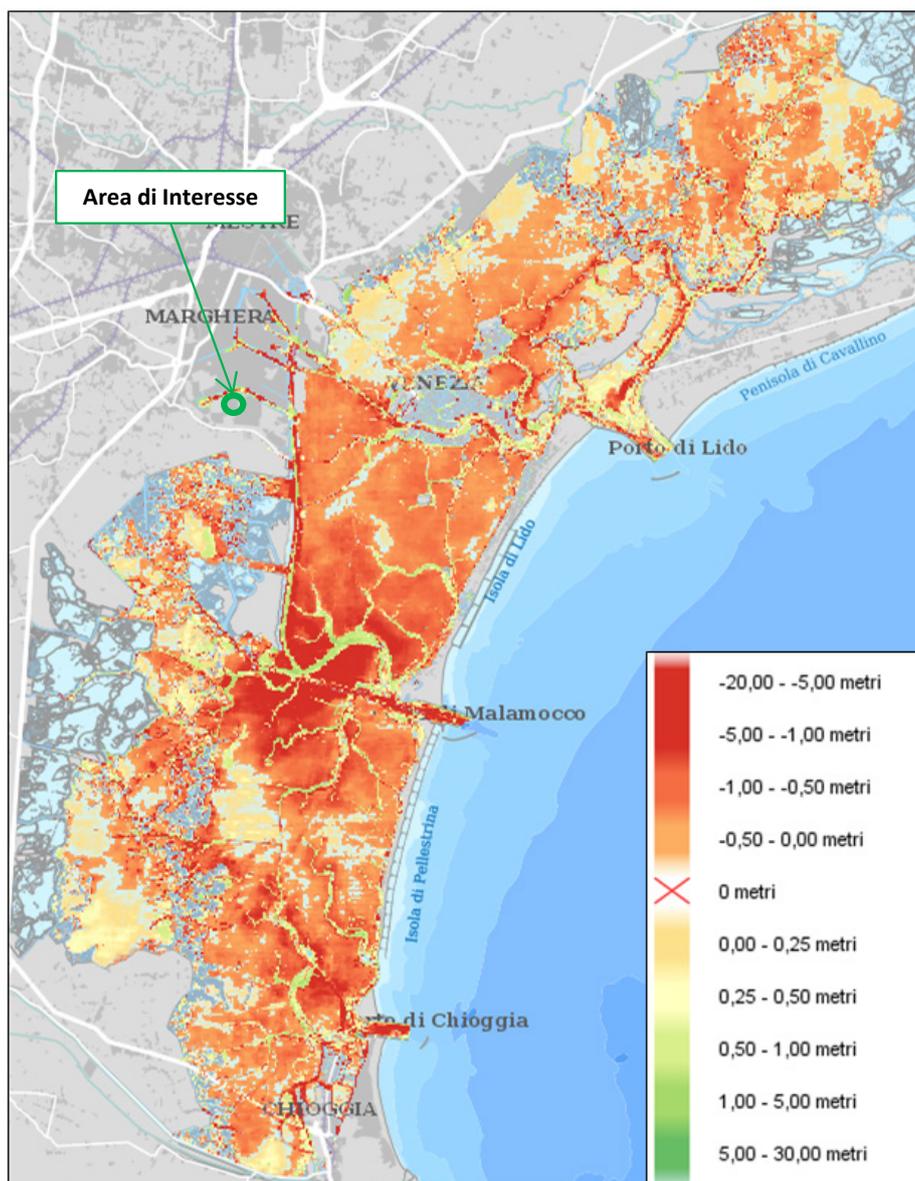


Figura 4.dd: Differenze Batimetrie 2002-1970 (Atlante della Laguna di Venezia, Sito web)

Tale fenomeno è dovuto principalmente ad una riduzione dell'ingresso in laguna di sabbie e sedimenti dai fiumi, portando ad una perdita progressiva degli stessi verso il mare ed alla sparizione graduale di strutture tipiche quali barene e velme.

Sebbene molti studi concordano nel descrivere questa anomala evoluzione della morfologia lagunare, più controversa è l'individuazione delle cause dei processi osservati.

Se per alcuni studiosi sarebbero state soprattutto le opere realizzate dall'uomo in laguna a partire dal 1800 e le attività collegate al loro uso ad alimentare l'intensità dei fenomeni di degrado, per altri il ruolo di tali interventi non sarebbe stato così decisivo: le trasformazioni registrate sarebbero infatti ancora prevalentemente riconducibili ai secolari fenomeni naturali di innalzamento del livello medio del mare e di subsidenza del suolo, in una laguna non più alimentata, come nel lontano passato, da consistenti apporti di sedimenti fluviali.

Allo scopo di contrastare tale dinamica, ad ogni modo, il Magistrato alle Acque di Venezia-Consorzio Venezia Nuova, nel 1988, ha avviato un piano di interventi per la ricostruzione delle strutture morfologiche mediante l'utilizzo dei sedimenti provenienti dal dragaggio di canali lagunari [29]. I principali interventi previsti riguardano,

in particolare, il ripristino, la ricostruzione e la protezione di velme e barene; la rinaturalizzazione di aree lagunari bonificate (come ad esempio le casse di colmata); il risanamento e la stabilizzazione degli argini di una serie di isole minori.

4.5.7.2 Analisi di Dettaglio

Con riferimento al Canale Industriale Sud di Porto Marghera, sul quale prospetta l'area di interesse, si evidenzia che negli anni, essendo naturalmente soggetto ad un progressivo processo di interrimento (si veda anche la precedente figura), sono stati realizzati regolari interventi di dragaggio dei sedimenti al fine mantenere le condizioni previste dal Piano Regolatore Portuale del 1954.

Ad oggi, l'area antistante la banchina in cui sono previste le attività di carico/scarico del GNL, presenta una profondità di circa 10.5 m.

4.5.8 **Sedimenti Lagunari**

Le caratteristiche granulometriche dei sedimenti superficiali della Laguna di Venezia sono riportate nella figura seguente.

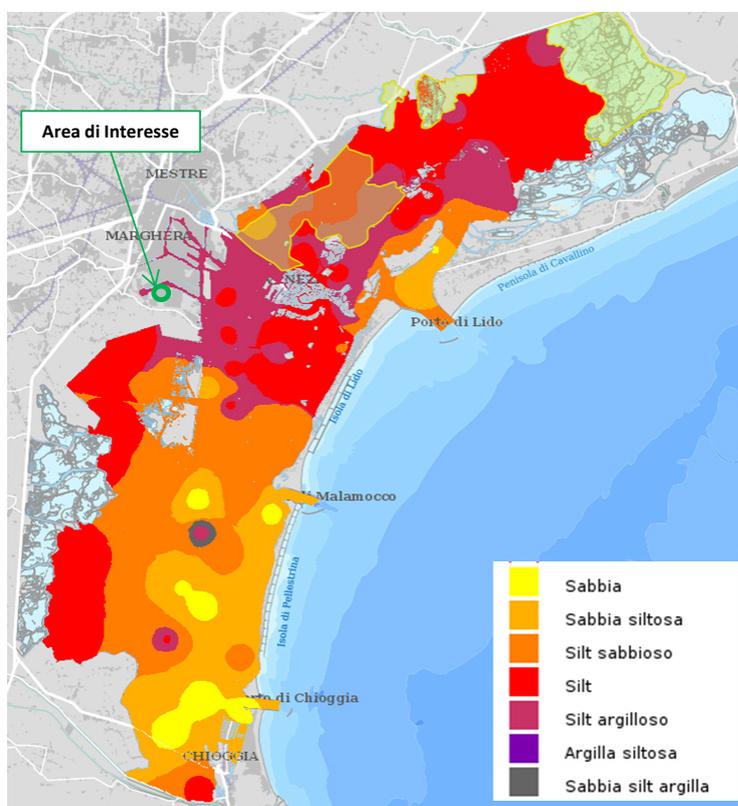


Figura 4.ee: Distribuzione Granulometrica dei Sedimenti Superficiali della Laguna, Periodo 1997-1998 (Atlante della Laguna di Venezia, Sito web)

In particolare, con riferimento al Canale Industriale Sud sul quale affaccia l'area di interesse, così come in tutta l'area di Porto Marghera, la granulometria prevalente risulta costituita da silt argilloso.

Nell'ambito dei monitoraggi svolti per la classificazione dei corpi idrici della Laguna, già citati nel precedente Paragrafo 4.5.5, sono stati effettuati campionamenti per la valutazione della qualità dei sedimenti dei corpi idrici stessi.

Di seguito si riporta quanto emerso relativamente alla qualità del sedimento presso i punti di campionamento relativi al corpo idrico potenzialmente interessato dal progetto (PNC1), come riportati nell'Allegato A alla DGR No.

140 del 20 Febbraio 2014 della Regione Veneto (monitoraggi 2010-2012). La localizzazione dei punti di campionamento è riportata nella precedente Figura 4.aa.

In particolare nelle successive tabelle, sono evidenziati i superamenti degli SQA rilevati nel sedimento nei vari punti di campionamento, relativamente alle sostanze di cui alla Tab. 2/A e 3/B del D.M. 260/2010 e i risultati dei saggi biologici, riferiti agli anni 2011 e 2012, effettuati dall'ex-MAV e finalizzati ad evidenziare eventuali effetti ecotossicologici, ai sensi del punto A.2.6.1 del D.M. 260/2010. Ai fini dell'attribuzione del giudizio di tossicità/non tossicità i saggi utilizzati per la valutazione sono stati suddivisi in due gruppi:

- ✓ saggio di tossicità acuta, ovvero il test di mortalità con *Corophium orientale* e, solo per il 2012, saggio di tossicità acuta con *Vibrio fischeri* Microtox;
- ✓ saggio di tossicità sub-cronica a breve-medio termine, ovvero il test di crescita algale con *Dunaliella tertiolecta*.

Qualora anche uno solo dei due saggi dia un segnale, il sedimento viene classificato tossico.

Tabella 4.21: Superamenti degli SQA rilevati nel Sedimento relativi alle Sostanze di cui alla Tab. 2/A DM 260/2010 (Sostanze dell'Elenco di Priorità)

Corpo Idrico	Superamento (>SQA)	Superamento (>SQA + 20%)	Stato	Note SQA	Note SQA + 20%
PNC1 Marghera	Cadmio, Mercurio, Piombo, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene	Mercurio, Cadmio, Benzo(K)fluorantene, Benzo (a) pirene, Benzo(b)fluorantene, Piombo	NON BUONO	Superamento SQA per Cadmio, Mercurio, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene e Benzo(k)fluorantene alle stazioni 7B, PL, Ve-2 nel 2011; Superamento SQA per Piombo nel 2011 alle stazioni Ve-1, PL.	Superamento SQA +20% per Mercurio alle stazioni Ve1, 7B, PL, Ve2 nel 2011 e 2012 .Superamento SQA +20% per Cadmio alle stazioni Ve1, 7B, PL, TR nel 2011.Superamento SQA+20% per benzo(K)fluorantene e Benzo (a) pirene alle stazioni 7B, PL, VE2 nel 2011. Superamento SQA+20% per Benzo(b)fluorantene alle stazioni PL e VE2 nel 2011.Superamento SQA +20% per Cadmio alle stazioni i Ve1, 7B, PL nel 2012. Superamento SQA+20% per Piombo alla stazione 7B nel 2012.

Tabella 4.22: Superamenti degli SQA rilevati nel Sedimento relativi alle Sostanze di cui alla Tab. 3/B DM 260/2010 (Sostanze non appartenenti all'Elenco di Priorità)

Corpo Idrico	Superamento (>SQA)	Superamento (>SQA + 20%)	Stato	Note SQA	Note SQA + 20%
PNC1 - Marghera	Arsenico, PCDD/F +PCB	PCDD/F+PCB	SUFFICIENTE	Superamento SQA per PCDD/F+PCB alle stazioni Ve1, 7B nel 2011. Superamento SQA per arsenico alla stazione 7B nel 2012. Superamento SQA per PCDD/F+PCB alle stazioni Ve1 nel 2012	Superamento SQA +20% per PCDD/F+PCB alle stazioni Ve1, 7B nel 2011. Superamento SQA +20% per PCDD/F+PCB alle stazioni Ve1 nel 2012

Tabella 4.23: Saggi Biologici – Anno 2011

Corpo Idrico	Stazione	Località	<i>Dunaliella tertiolecta</i>	<i>Corophium orientale</i>	Giudizio
PNC1 - Marghera	Ve-1	Fusina	Non tossico	Non tossico	Non tossico
	7B	San Giuliano	Non tossico	Non tossico	Non tossico
	PL	Ponte della Libertà	Non tossico	Non tossico	Non tossico
	TR	Tresse	Non tossico	Non tossico	Non tossico
	Ve-2	Campalto	Non tossico	Non tossico	Non tossico

Tabella 4.24: Saggi Biologici – Anno 2012

Corpo Idrico	Stazione	Località	<i>Dunaliella tertiolecta</i>	<i>Corophium orientale</i>	<i>Vibrio fischeri (Microtox)</i>	Giudizio
PNC1 - Marghera	Ve-1	Fusina	Non Tossico	Non Tossico	Tossico	Tossico
	7B	San Giuliano	Non Tossico	Non Tossico	Tossico	Tossico
	PL	Ponte della Libertà	Non Tossico	Non Tossico	Tossico	Tossico
	Ve-2	Campalto	Non Tossico	Non Tossico	Tossico	Tossico

Relativamente alle sostanze appartenenti all'elenco delle priorità (Tab. 2/A del DM 260/2010) lo stato dei sedimenti è risultato diffusamente non buono presso l'area di potenziale interesse mentre per le sostanze non appartenenti a tale elenco (Tab. 3/B) lo stato dei sedimenti è risultato sufficiente.

I saggi tossicologici hanno mostrato nel 2012, rispetto all'anno precedente, criticità diffusa sul test di tossicità acuta con *Vibrio fischeri (Microtox)* mentre è rimasta invariata la tossicità relativa ai test condotti in entrambe le fasi di monitoraggio.

Inoltre, sulla base della classificazione del Protocollo Fanghi, le elaborazioni dello studio ICSEL riguardo ad una serie di campionamenti svolti tra il 1995 ed il 2001, indicano che [30]:

- ✓ l'1% delle aree lagunari ricade in Classe A (terre di dragaggio utilizzabili in interventi di ripristino di morfologie lagunari);
- ✓ il 93.6% ricade in Classe B (terre di dragaggio utilizzabili in interventi riguardanti il recupero e il ripristino di isole lagunari);
- ✓ il 5.1% ricade in Classe C (terre di dragaggio utilizzabili in interventi riguardanti ampliamenti ed innalzamenti di isole permanentemente emerse o di aree interne limitrofe alla conterminazione lagunare);
- ✓ lo 0.3% ricade in Classe oltre C (terre di dragaggio, che comunque non siano classificate come rifiuto tossico nocivo, utilizzabili per il ripristino altimetrico di aree depresse al di fuori della conterminazione lagunare).

Dalla mappa della classificazione riportata nella seguente figura si nota come i sedimenti di Classe C e oltre C siano localizzati prevalentemente in prossimità delle principali fonti di inquinamento (di fronte a Marghera, a Sud di Murano nell'area delle ex-Conterie, etc.).

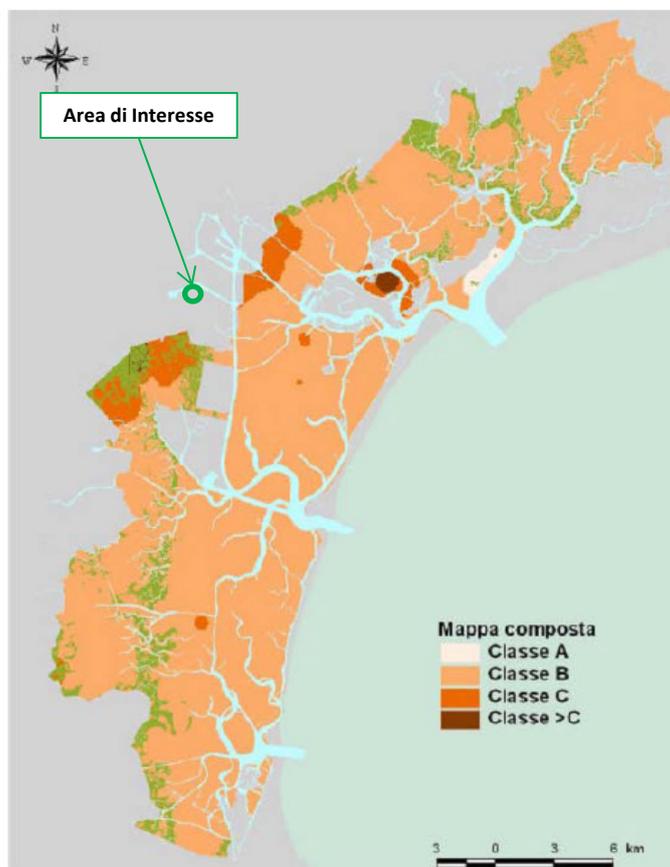


Figura 4.ff: Mappa della Classificazione dei Sedimenti Superficiali Lagunari secondo il Protocollo Fanghi [30]

L'area di interesse (Canale Industriale Sud di Porto Marghera), si trova antistante un'area caratterizzata da sedimento tra le Classi B e C.

4.6 RUMORE E VIBRAZIONI

4.6.1 Componente Rumore

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione al rumore tiene in considerazione:

- ✓ la normativa di riferimento in materia di inquinamento acustico, a livello nazionale e regionale;
- ✓ la zonizzazione acustica e il relativo regolamento per le autorizzazioni in deroga per attività temporanee;
- ✓ l'individuazione dei ricettori acustici potenzialmente interferiti da eventuali modifiche del clima acustico.

4.6.1.1 Normativa Nazionale di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico

In Italia sono da alcuni anni operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno ed interno, i più significativi dei quali sono rappresentati da:

- ✓ DPCM 1 Marzo 1991;
- ✓ Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- ✓ DM 11 Dicembre 1996;
- ✓ DPCM 14 Novembre 1997;
- ✓ D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194.

Di seguito si riporta una breve descrizione di tali provvedimenti.

4.6.1.1.1 DPCM 1 Marzo 1991

Il DPCM 1 Marzo 1991 “Limiti Massimi di Esposizione al Rumore negli Ambienti abitativi e nell'Ambiente Esterno” si propone di stabilire “[...] limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto”.

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto...) suddividono il proprio territorio in zone diversamente “sensibili”. A queste zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri:

- ✓ il Criterio Differenziale: è riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22:00-6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.
- ✓ il Criterio Assoluto: è riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

Tabella 4.25: Rumore Ambientale, Criterio Assoluto [dB(A)]

Comuni con Piano Regolatore		
Destinazione Territoriale	Diurno	Notturmo
Territorio Nazionale	70	60
Zona Urbanistica A	65	55
Zona Urbanistica B	60	50
Zona Esclusivamente Industriale	70	70
Comuni senza Piano Regolatore		
Fascia Territoriale	Diurno	Notturmo
Zona Esclusivamente Industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60
Comuni con Zonizzazione Acustica del Territorio		
Fascia Territoriale	Diurno	Notturmo
I Aree Protette	50	40
II Aree Residenziali	55	45
III Aree Miste	60	50
IV Aree di intensa Attività Umana	65	55
V Aree prevalentemente Industriali	70	60
VI Aree esclusivamente Industriali	70	70

La descrizione dettagliata delle classi è riportata nel seguito.

Tabella 4.26: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale

Descrizione delle Classi per Zonizzazione Acustica	
Classe I	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
Classe III	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
Classe IV	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
Classe V	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
Classe VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

4.6.1.1.2 Legge Quadro 447/95

La Legge No. 447 del 26 Ottobre 1995 “Legge Quadro sul Rumore”, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art. 4 si indica che i comuni “procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h”; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore “da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge”, valori determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo del giorno e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano di più di 5 dB(A).

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore come da Legge Quadro.

Funzioni Pianificatorie

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale. Come già precedentemente citato deve essere svolta la revisione ai fini del coordinamento con la classificazione acustica operata degli strumenti urbanistici e degli strumenti di pianificazione del traffico.

Funzioni di Programmazione

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dB(A) di livello equivalente continuo.

Funzioni di Regolamentazione

I Comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di norme contro l'inquinamento acustico, con specifico riferimento all'abbattimento delle emissioni di rumore derivanti dalla circolazione dei veicoli e dalle sorgenti fisse e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale/regionale per la tutela dall'impatto sonoro.

4.6.1.1.3 DM 11 Dicembre 1996

Il Decreto 11 Dicembre 1996, "*Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo*", prevede che gli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, siano soggetti alle disposizioni di cui all'Art. 2, comma 2, del Decreto del Presidente della Repubblica 1° Marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione. Per ciclo produttivo continuo si intende (Art. 2):

- ✓ quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- ✓ quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l'entrata in vigore del Decreto 11 Dicembre 1996, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti i piani di risanamento, redatti unitamente a quelli delle altre sorgenti in modo proporzionale al rispettivo contributo in termini di energia sonora, sono finalizzati anche al rispetto dei valori limite differenziali.

4.6.1.1.4 DPCM 14 Novembre 1997

Il DPCM 14 Novembre 1997 "*Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore*" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 Marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro No. 447 del 26 Ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 Marzo 1991.

Valori Limite di Emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da Art. 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 ottobre 1995 No. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

Valori Limite di Immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 Marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'Art. 11, comma 1, legge 26 Ottobre 1995 No 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Valori Limite Differenziali di Immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano:

- ✓ se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- ✓ se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Valori di Attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata in curva A; la tabella seguente riporta i valori di attenzione riferiti ad un'ora ed ai tempi di riferimento.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'Art. 7 della legge 26 Ottobre 1995, No. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

Valori di Qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

Tabella 4.27: Valori di Qualità previsti dalla Legge Quadro 447/95

Valori (dBA)	Tempi di Rif. (¹)	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
Valori limite di emissione (Art.2)	Diurno	45	50	55	60	65	65
	Notturmo	35	40	45	50	55	65
Valori limite assoluti di immissione (Art.3)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori limite differenziali di immissione⁽²⁾ (Art.4)	Diurno	5	5	5	5	5	_ ⁽³⁾
	Notturmo	3	3	3	3	3	_ ⁽³⁾
Valori di attenzione riferiti a 1h (Art.6)	Diurno	60	65	70	75	80	80
	Notturmo	45	50	55	60	65	75
Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (Art.6)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori di qualità (Art.7)	Diurno	47	52	57	62	67	70
	Notturmo	37	42	47	52	57	70

Note:

1. Periodo diurno: ore 6:00-22:00
Periodo notturno: ore 22:00-06:00
2. I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante quello notturno.
3. Non si applica

4.6.1.1.5 [D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194](#)

Il D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194, "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla Determinazione e alla Gestione del Rumore Ambientale", integra le indicazioni fornite dalla Legge 26 Ottobre 1995, No. 447, nonché la normativa vigente in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico adottata in attuazione della citata Legge No. 447.

Il Decreto, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, definisce le competenze e le procedure per:

- ✓ l'elaborazione di mappe idonee a caratterizzare il rumore prodotto da una o più sorgenti in un'area urbana ("agglomerato"), in particolare:
 - una mappatura acustica che rappresenti i dati relativi ad una situazione di rumore esistente o prevista, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, nonché il numero di persone o di abitazioni esposte,
 - mappe acustiche strategiche, finalizzate alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona;
- ✓ l'elaborazione e l'adozione di piani di azione volti ad evitare e a ridurre il rumore ambientale laddove necessario, in particolare quando i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché ad evitare aumenti nelle zone silenziose.

I piani d'azione recepiscono e aggiornano i piani di contenimento e di abbattimento del rumore prodotto per lo svolgimento dei servizi pubblici di trasporto, i piani comunali di risanamento acustico ed i piani regionali triennali di intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico adottati ai sensi della Legge 26 Ottobre 1995, No. 447.

Le mappe acustiche strategiche relative agli agglomerati riguardano in particolar modo il rumore emesso da:

- ✓ traffico veicolare;
- ✓ traffico ferroviario;
- ✓ traffico aeroportuale;
- ✓ siti di attività industriali, compresi i porti.

In particolare il Decreto stabilisce la tempistica e le modalità con cui le autorità competenti (identificate dalla Regione o dalle Province autonome) devono trasmettere le mappe acustiche e i piani d'azione.

4.6.1.2 [Normativa Regionale di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico](#)

La normativa Regionale del Veneto in materia di inquinamento acustico è costituita dalla Legge Regionale No. 21 del 10 Maggio 1999. Nell'ambito di tale legge sono definite le competenze dei Comuni, a cui spetta la gestione dall'inquinamento acustico sul proprio territorio da realizzare attraverso:

- ✓ l'adozione del Piano di classificazione ai sensi del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 Marzo 1991;
- ✓ modifiche al Piano di classificazione acustica a seguito dell'adozione di nuovi strumenti urbanistici comunali o di varianti di quelli vigenti;
- ✓ l'adozione nei casi previsti dall'articolo 7 della Legge No. 447/1995 del Piano Comunale di Risanamento Acustico;
- ✓ l'autorizzazione con deroghe alle emissioni sonore da attività temporanee;
- ✓ l'applicazione delle sanzioni di cui all'articolo 10 della Legge No. 447/1995 e di quelle previste nella presente legge Regionale, del controllo e delle sanzioni amministrative nell'ipotesi di violazione delle prescrizioni attinenti al contenimento dell'inquinamento acustico.

In particolare, per quanto riguarda le emissioni sonore da attività temporanee all'Art. 7 della Legge Regionale No. 21/99 viene prescritto che:

- ✓ Comma 1: "il Comune può, ai sensi dell'articolo 6, comma 1, lettera h) della legge n. 447/1995, autorizzare deroghe temporanee ai limiti di emissione, per lo svolgimento di attività temporanee [...] Il provvedimento autorizzatorio del comune deve comunque prescrivere le misure necessarie a ridurre al minimo le molestie a terzi e i limiti temporali di validità della deroga";

- ✓ Comma 1bis: “ai fini del rilascio dell’autorizzazione di cui al comma 1, il titolare, gestore od organizzatore presenta, prima dell’inizio dell’attività o della manifestazione, apposita domanda scritta e motivata al comune, corredata, ove espressamente previsto, da una relazione di previsione di impatto acustico”;
- ✓ Comma 2: “Nei cantieri edili i lavori con macchinari rumorosi sono consentiti dalle ore 8.00 alle ore 19.00, con interruzione pomeridiana individuata dai regolamenti comunali, tenuto conto delle consuetudini locali e delle tipologie e caratteristiche degli insediamenti”.

4.6.1.3 Zonizzazione Acustica Comunale e Regolamento per Autorizzazioni in Deroga

La descrizione della zonizzazione acustica del Comune di Venezia è riportata la Paragrafo 2.4.4, cui si rimanda.

Per quanto riguarda le autorizzazioni in deroga per attività temporanee, il riferimento normativo vigente è rappresentato dal “Regolamento Comunale per la Disciplina delle Emissioni Rumorose in Deroga ai Limiti Acustici Vigenti”, approvato con delibera del Commissario Straordinario con i poteri del Consiglio Comunale n. 33 del 20 Marzo 2015. Il regolamento stabilisce, tra l’altro, quanto segue per le emissioni sonore prodotte da cantieri edili, stradali ed assimilabili (Titolo IV):

- ✓ “le emissioni sonore superiori ai limiti acustici previsti dal vigente piano di classificazione acustica [...] devono essere preventivamente autorizzate con apposito provvedimento, adottato dalla competente Direzione comunale” (Art. 13, comma 1);
- ✓ “le domande di autorizzazione in deroga ai limiti acustici vigenti devono essere presentate all’ufficio competente del Comune almeno 30 giorni prima dalla data di inizio delle lavorazioni rumorose” (Art. 13, comma 3);
- ✓ “nel provvedimento di autorizzazione, il Comune dà prescrizioni in termini di orari e di limiti, meglio specificati nei successivi articoli 15 e 16, nonché l’eventuale adozione di specifiche misure atte a ridurre l’impatto acustico sull’ambiente circostante. Il Comune può altresì richiedere la presentazione di misure fonometriche da eseguirsi nel corso dell’attività a cura di un Tecnico Competente in Acustica Ambientale (ex Legge 447/1995) al fine di verificare l’avvenuto rispetto dei limiti prescritti in sede di autorizzazione. Il Comune, anche a seguito di sopralluogo da parte degli organi di controllo competenti, può modificare le prescrizione inserite nell’atto autorizzativo” (Art. 13, comma 5);
- ✓ “le emissioni sonore derivanti dalle attività di cantieri edili, stradali od assimilabili sono autorizzate in deroga ai limiti acustici vigenti nei giorni feriali, escluso il sabato, dalle ore 8.00 alle ore 12.00 e dalle ore 14.00 alle ore 19.00” (Art. 15, comma 1);
- ✓ “le emissioni sonore di cantieri di iniziativa privata [...] possono essere autorizzate con orari differenti da quelli indicati ai commi precedenti, a condizione che venga presentata un’asseverazione da parte del Direttore Lavori che dettagli le specifiche esigenze tecniche che conducono all’impossibilità di osservarli e una documentazione previsionale di impatto acustico che descriva i livelli di rumore previsti e tutti gli accorgimenti, anche organizzativi, che verranno adottati per minimizzare l’impatto acustico sugli ambienti di vita esposti al rumore” (Art. 15, comma 3);
- ✓ “le autorizzazioni in deroga ai limiti acustici [...] sono concesse per valori di immissione in facciata ai ricettori maggiormente esposti di 70 dB(A). Non si considerano i limiti differenziali né altre penalizzazioni previste dalla normativa vigente” (Art. 16, comma 1);
- ✓ “i limiti assoluti di cui ai precedenti commi si intendono come livello equivalente calcolato su un periodo temporale di 30 minuti. Le modalità di misura del livello equivalente di pressione sonora ponderato sono quelle indicate dal D.M. 16 marzo 1998” (Art. 16, comma 4);
- ✓ “le emissioni sonore di cantieri di iniziativa privata [...] possono essere autorizzate con limiti differenti da quelli indicati ai commi precedenti a condizione che venga presentata un’asseverazione da parte del Direttore Lavori che dettagli le specifiche esigenze tecniche che conducono all’impossibilità di osservare i suddetti limiti e una documentazione previsionale di impatto acustico che descriva i livelli di rumore previsti e tutti gli accorgimenti anche organizzativi che verranno adottati per minimizzare l’impatto acustico sugli ambienti di vita esposti al rumore” (Art. 16, comma 5).

4.6.1.4 Identificazione dei Ricettori Acustici

L’area di interesse è ubicata nella Zona Industriale di Porto Marghera, caratterizzata da numerose attività che generano emissioni sonore quali:

- ✓ traffico (marittimo, terrestre e ferroviario);
- ✓ attività industriali/portuali (carico/scarico merci, passeggeri e container);

- ✓ produzione energetica (es. centrali elettriche).

Nella tabella e nella figura riportate di seguito sono individuati ricettori potenzialmente interferiti dall'emissione di rumore sia in fase di cantiere sia di esercizio delle opere a progetto.

Tabella 4.28: Rumore, Principali Ricettori nel Territorio Circostante il Sito di Progetto

Descrizione Ricettore	ID	Classe Acustica	Distanza Minima
Uffici Ecoprogetto Venezia s.r.l.	A	VI	Circa 150 m ad Est dell'area di impianto
Uffici DECAL S.p.A.	B	VI	Circa 90 m ad Ovest dell'area torcia
Abitazioni di via Moranzani	C	III	Circa 750 m a Sud dell'area di impianto



Figura 4.gg: Localizzazione dei Ricettori Acustici

Si segnala inoltre la presenza di:

- ✓ No. 2 scuole, ad una distanza di circa 1.7 e 2.4 km;
- ✓ No. 2 Siti della Rete Natura 2000 ad una distanza minima di 1.5 km (si veda il successivo Paragrafo 4.7).

4.6.2 Componente Vibrazioni

4.6.2.1 Inquadramento Normativo sulle Vibrazioni

4.6.2.2 Effetto delle Vibrazioni sulle Persone, Norma UNI 9614

La norma UNI 9614, ad oggi nella sua versione di Settembre 2017, definisce il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne ad essi, nonché i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli stessi.

La norma in generale si riferisce a tutti quei fenomeni che possono originare vibrazioni negli edifici come ad esempio il traffico su gomma o rotaia, attività industriali e funzionamento di macchinari o attività di cantiere, mentre non si applica, tra l'altro, alle vibrazioni derivanti da eventi sismici.

Tipologie di Vibrazioni

La norma definisce le tipologie di vibrazioni come:

- ✓ “vibrazioni della sorgente” o Vsor, immesse nell'edificio dalla specifica sorgente oggetto di indagine;
- ✓ “vibrazioni residue” o Vres, presenti nell'edificio in assenza della specifica sorgente oggetto di indagine;
- ✓ “vibrazioni immesse” o Vimm, immesse nell'edificio da tutte le sorgenti attive di qualsiasi origine (Vsor e Vres).

Tipologie di Sorgenti

La norma definisce le seguenti tipologie di sorgenti:

- ✓ rispetto alla posizione:
 - sorgenti interne agli edifici,
 - sorgenti esterne agli edifici;
- ✓ rispetto alla funzione:
 - sorgenti legate ad attività essenziali di servizio pubblico, la cui disattivazione causerebbe l'interruzione di un pubblico servizio che può determinare danni a persone, cose ed attività, come ad esempio alcuni impianti ospedalieri o servizi di distribuzione energia e fluidi (es. gasdotti, acquedotti),
 - sorgenti legate ad attività non interrompibili, in quanto la loro disattivazione immediata potrebbe determinare danni agli impianti o pericolo di incidenti, oppure regolate da contratti di lavoro secondo regolamenti legislativi (es. sorgenti di natura industriale, servizi di trasporto pubblico, ecc.),
 - sorgenti di altra natura non appartenenti alle categorie di cui sopra (es. alcune sorgenti industriali, sorgenti intermittenti come strade o ferrovie, ascensori degli edifici, sorgenti temporanee, ecc.).

Classificazione dei Periodi della Giornata

La giornata viene suddivisa in due periodi temporali:

- ✓ diurno: dalle ore 6.00 alle ore 22.00;
- ✓ notturno: dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

Misurazioni delle Vibrazioni

La norma individua nell'accelerazione assoluta la grandezza cinematica da misurare per la valutazione del disturbo da vibrazioni, da effettuarsi attraverso misurazione diretta, quindi tramite l'impiego di sensori accelerometrici.

Secondo le disposizioni della norma, le vibrazioni devono essere misurate simultaneamente lungo tre direzioni ortogonali in riferimento alla struttura dell'edificio o al corpo umano e le postazioni di misurazione devono essere scelte sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli ambienti da parte delle persone (a tal proposito, nel testo della norma vengono riportati alcuni esempi di punti di misura corretti e non corretti). Per la scelta delle postazioni di misura, inoltre, la norma fornisce in Appendice B un questionario per valutare il reale disturbo percepito dalle persone.

La durata complessiva delle misurazioni deve essere legata al numero di eventi del fenomeno in esame necessario ad assicurare una ragionevole accuratezza statistica, tenendo conto non solo della variabilità della sorgente ma anche dell'ambiente di misura. L'Appendice A della norma fornisce i criteri con cui individuare gli eventi da considerare per il calcolo dell'accelerazione per i casi di maggiore interesse.

Per il calcolo delle vibrazioni associate alla sorgente ritenuta fonte di disturbo, è necessario procedere alla misurazione delle vibrazioni immesse e delle vibrazioni residue. In particolare le vibrazioni residue devono essere misurate nello stesso punto scelto per la misura delle vibrazioni immesse e con le medesime modalità e criteri.

Strumentazione

La valutazione del disturbo può essere effettuata con l'impiego di strumentazione dedicata che, oltre all'acquisizione e alla registrazione del segnale accelerometrico, esegue l'elaborazione in linea dei dati.

In alternativa è possibile far ricorso a sistemi di acquisizione dati che memorizzano la storia temporale dell'accelerazione in forma digitale e di software specifico per l'elaborazione dati fuori linea.

La norma definisce nello specifico:

- ✓ i requisiti generali della strumentazione;
- ✓ il montaggio degli accelerometri;
- ✓ le operazioni di calibrazione e taratura degli strumenti;
- ✓ l'acquisizione del segnale.

Elaborazione delle Misure e Calcolo dei Parametri del Disturbo

La norma definisce un metodo di calcolo unico per tutte le tipologie di sorgente, adeguato a coprire sia i fenomeni di media e breve durata che fenomeni impulsivi elevati.

Il metodo di calcolo può essere riassunto come segue:

- ✓ misurazione dell'accelerazione massima sui tre assi $a_x(t)$, $a_y(t)$ e $a_z(t)$ attraverso filtro passabanda e filtro di ponderazione per tenere conto della risposta del corpo umano al disturbo;
- ✓ calcolo del valore efficace dell'accelerazione assiale ponderata, tenendo in considerazione l'andamento temporale dell'accelerazione;
- ✓ calcolo dell'accelerazione ponderata totale efficace, eseguito per combinazione, istante per istante, delle accelerazioni ponderate sui tre assi.

Le vibrazioni sono caratterizzate dal valore dell'accelerazione massima statistica ($a_{w,95}$) definito come la stima del 95° percentile della distribuzione cumulata di probabilità della massima accelerazione ponderata ($a_{w,max}$), per cui, a partire dai risultati del metodo di calcolo di cui sopra, si procede al:

- ✓ calcolo della massima accelerazione ponderata ($a_{w,max}$);
- ✓ calcolo della massima accelerazione statistica ($a_{w,95}$).

Il calcolo dell'accelerazione associata alla sorgente ritenuta fonte di disturbo viene calcolata con la seguente relazione:

$$V_{sor} = \sqrt{V_{imm}^2 - V_{res}^2}$$

Valutazione del Disturbo e Limiti di Riferimento

La valutazione del disturbo generato da una sorgente deve essere effettuata confrontando il parametro V_{sor} con i limiti di riferimento riportati nella seguente tabella.

Tabella 4.29: Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza (UNI 9614:2017)

Locali Disturbati	Vsor [mm/s ²]
Ambienti ad uso abitativo (periodo diurno)	7.2
Ambienti ad uso abitativo (periodo notturno)	3.6
Ambienti ad uso abitativo (periodo diurno di giornate festive)	5.4
Luoghi lavorativi	14
Ospedali, case di cura e affini	2
Asili e case di riposo	3.6
Scuole	5.4

4.6.2.2.1 Effetto delle Vibrazioni sugli Edifici, Norma UNI 9916

La norma UNI 9916, ad oggi nella sua versione di Gennaio 2014, fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misurazione, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii per permettere la valutazione degli effetti sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica.

La norma in generale si applica a tutte le tipologie di edifici a carattere abitativo, industriale e monumentale, mentre non prende in considerazione strutture quali ciminiere, ponti e strutture sotterranee come gallerie e tubazioni.

Categorie di Danno

La norma fa riferimento alle seguenti categorie di danno:

- ✓ danno architettonico (o di soglia): alterazione estetica o funzionale dell'edificio senza comprometterne la stabilità strutturale o la sicurezza degli occupanti (es. formazione o accrescimento di fessure filiformi su muratura);
- ✓ danno maggiore: effetto che si presenta con formazione di fessure più marcate, distacco e caduta di gesso o pezzi di intonaco fino al danneggiamento di elementi strutturali (es. fessure nei pilastri e nelle travature, apertura di giunti).

Caratteristiche del Fenomeno Vibratorio

Le caratteristiche dei fenomeni vibratorii che possono interessare un edificio variano in funzione della natura della sorgente e delle caratteristiche dinamiche dell'edificio stesso.

La norma definisce i parametri da tenere in considerazione quando si esamina un fenomeno vibratorio:

- ✓ meccanismo di eccitazione e trasmissione: identificazione della sorgente, esterna o interna all'edificio, e della modalità di trasferimento dell'energia (tramite il terreno, per via aerea o per pressione diretta);
- ✓ durata e andamento temporale del fenomeno vibratorio: di lunga durata (o persistenti) oppure di breve durata;
- ✓ natura deterministica o aleatoria del fenomeno;
- ✓ distribuzione spettrale dell'energia (in appendice A della norma sono forniti alcuni campi di frequenza associati alle tipologie di sorgenti di vibrazioni più comuni).

Caratteristiche degli Edifici

La caratteristiche d'interesse degli edifici che secondo la norma devono essere tenute in conto sono:

- ✓ le caratteristiche costruttive dell'edificio, includendo la tipologia costruttiva, i materiali impiegati, le caratteristiche inerziali e di rigidità che nel complesso determinano la risposta dell'edificio all'eccitazione agente e la sua capacità di sopportare le sollecitazioni dinamiche;
- ✓ lo stato di conservazione dell'edificio, che può essere di notevole influenza sull'entità del danno che le vibrazioni possono provocare;
- ✓ le caratteristiche delle fondazioni e l'interazione con il terreno, tramite l'analisi della propagazione del moto nel terreno, le dimensioni delle fondazioni e i fenomeni di assestamento.

Misurazione delle Vibrazioni

La norma definisce i criteri generali per l'esecuzione delle misurazioni delle vibrazioni. Gli aspetti di maggiore interesse sui quali la norma si sofferma sono:

- ✓ la scelta delle grandezze da misurare (accelerazione, velocità, spostamento assoluto);
- ✓ la scelta del tipo di trasduttore, tenendo conto dell'ampiezza della vibrazione, del campo di frequenze e delle dimensioni dell'elemento strutturale;
- ✓ i requisiti alla base della acquisizione, in termini di numero di trasduttori, apparecchiature l'acquisizione e sistema di registrazione dei dati;
- ✓ calibrazione e taratura del sistema di misura;
- ✓ scelta delle posizioni di misura da valutare caso per caso in funzione della finalità dello studio per la misurazione dell'eccitazione e della risposta dell'edificio;
- ✓ modalità di fissaggio dei trasduttori (agli elementi strutturali dell'edificio o al terreno).

Classificazione degli Edifici e Valori di Riferimento

In Appendice C alla norma, appendice a carattere informativo in quanto è ripresa dalla norma DIN 4150, viene riportata una classificazione esemplificativa degli edifici che comunque deve essere verificata caso per caso e in considerazione della destinazione d'uso dell'edificio stesso.

In Appendice D alla norma, anch'essa con scopo informativo perché derivante dalla norma DIN 4150, vengono indicati i valori di riferimento per la velocità di vibrazione per valutare l'azione delle vibrazioni di breve durata e permanenti.

Tabella 4.30: Valori di Riferimento per Vibrazioni di Breve Durata [mm/s]

Classe DIN 4150	Tipi di Edificio	Fondazioni			Piano Alto	Solai Componen te Verticale
		< 10 Hz	10-50 Hz	50-100 Hz *	Per tutte le frequenze	Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	20	20-40	40-50	40	20
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	5-15	15-20	15	20
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	3-8	8-10	8	34

*) Per frequenze oltre 100 Hz possono essere usati i valori di riferimento per 100 Hz

Tabella 4.31: Valori di Riferimento per Vibrazioni Permanenti [mm/s]

Classe DIN 4150	Tipi di Edificio	Per tutti i Piani e per le Fondazioni *
		Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	10
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	2.5
*) Per la componente verticale dei solai, la norma indica 10 mm/s per le prime due classi di edifici, limite che può essere inferiore per la terza classe.		

4.6.2.3 Individuazione dei Ricettori per la Componente Vibrazioni

In generale i recettori potenzialmente interferiti dall'emissione di vibrazioni sono quelli più prossimi (entro alcune decine di metri) dalle aree di lavoro. Occorre comunque evidenziare che la stima dello stato vibrazionale è fortemente influenzata da una molteplicità di fattori, tra cui, in primis la dettagliata conoscenza delle caratteristiche geologico/geotecniche del suolo/sottosuolo e delle caratteristiche dei mezzi effettivamente impiegati.

4.7 BIODIVERSITÀ

L'area di interesse è ubicata all'interno di una zona industriale che nel tempo è stata fortemente modificata dall'azione dell'uomo, sia per quanto riguarda la parte terrestre, in cui sorgono da oltre mezzo secolo impianti industriali ed attività produttive di varia natura, sia con riferimento alla parte lagunare, costituita da canali artificiali soggetti a periodici dragaggi e ad un intenso traffico navale.

Porto Marghera tuttavia, nonostante la sua natura tipicamente industriale e con scarsa vocazione alla naturalità, è ubicata ai margini della Laguna di Venezia, un ambiente che, per sua stessa natura, risulta ricco di pregi ecosistemici (sia marini che terrestri) particolarmente sensibili agli effetti dell'antropizzazione.

La caratterizzazione della componente Biodiversità ha pertanto tenuto in considerazione i principali aspetti di naturalità individuati in Laguna con particolare riferimento a:

- ✓ Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000, Ramsar e IBA (Important Bird Area);
- ✓ Habitat Natura 2000;
- ✓ Specie Natura 2000.

4.7.1 Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000, Ramsar e IBA

Come anticipato nel precedente Paragrafo 2.4, l'area di localizzazione del progetto non interessa direttamente nessuna area naturale protetta/vincolata (Aree Naturali Protette, Siti della Rete Natura 2000, Ramsar, IBA).

Si evidenzia inoltre che è stato predisposto uno Studio di Incidenza per la valutazione delle potenziali incidenze sui siti Natura 2000 più prossimi all'area di progetto: ZPS - IT3250046 "Laguna di Venezia" e il SIC IT3250030 "Laguna medio-inferiore di Venezia" (incluso nella ZPS), che distano, nel punto di massima vicinanza, circa 1.5 km dall'area di intervento (Figura 4.1).

Le Aree Naturali Protette e le aree Ramsar sono ubicate a significativa distanza, rispettivamente pari a circa 19 km (Parco Naturale Regionale del Fiume Sile) e circa 10 km (Ramsar "Valle Avertò"). L'IBA064 "Laguna di Venezia" (i cui confini coincidono in parte con la ZPS) è ubicata ad una distanza minima di circa 2 km a Sud dall'area di intervento.

La caratterizzazione dei Siti Natura 2000 sopra citati è riportata in dettaglio nello Studio di Incidenza, facente parte della documentazione sottoposta a procedura di VIA. Nel seguito si riporta una sintesi dei principali elementi caratteristici di tali Siti.

4.7.2 Habitat Natura 2000

Con riferimento alla Carta degli Habitat della ZPS IT3250046 e del SIC IT3250030 della Regione Veneto (D.G.R. di approvazione n. 3919 del 4 dicembre 2007), gli habitat in All. I della Dir. 92/43/CEE presenti all'interno dell'area di influenza del progetto sono 6 di cui 2 prioritari:

- ✓ 1140 Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea;
- ✓ **1150* Lagune costiere;**
- ✓ 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine;
- ✓ 1310 Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose;
- ✓ 1410 Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*);
- ✓ **1510* Steppe salate mediterranee (*Limonietalia*).**

Si evidenzia che nessuno di questi habitat ricade all'interno dell'area di localizzazione dell'impianto. Nonostante l'area di impianto non ricada all'interno dei Siti della Rete Natura 2000, in considerazione del maggior traffico navale indotto che avverrà all'interno dei siti Natura 2000 sopra menzionati e dei potenziali effetti perturbativi che si possono generare in fase di cantiere e di esercizio si è ritenuto opportuno procedere con la redazione della Selezione preliminare (*Screening*) dello Studio per la Valutazione di Incidenza, al fine di escludere la possibile presenza di effetti significativi negativi sui siti Natura 2000. Nei seguenti paragrafi si riporta una breve descrizione degli habitat natura 2000 sopra citati.

A supporto di quanto sopra riportato, la seguente figura riporta un estratto della Carta degli Habitat predisposta per lo Studio di Incidenza.

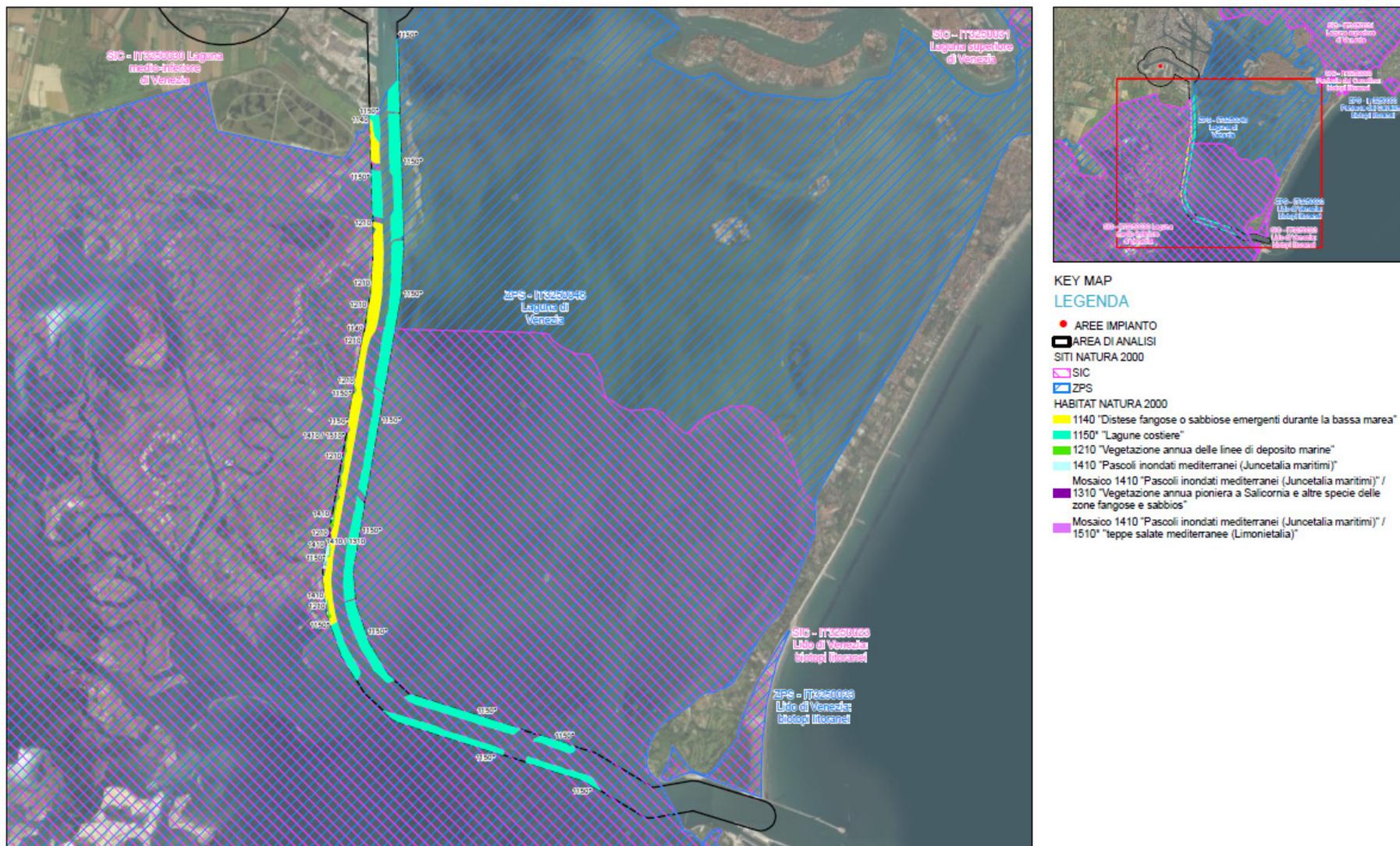


Figura 4.hh: Estratto della Carta degli Habitat Natura 2000 presenti nell'Area di Analisi considerata nello Studio di Incidenza

4.7.2.1 [Habitat Prioritari](#)

4.7.2.1.1 *1150* Lagune costiere*

All'habitat prioritario 1150 afferiscono gli ambienti lagunari, bacini costieri di scarsa profondità, a salinità variabile, originatisi grazie a sistemi di cordoni sabbiosi o di isole che hanno determinato un parziale isolamento dal mare aperto. La variabilità degli apporti d'acqua dolce dai fiumi o salata con le maree, la granulometria dei sedimenti, l'idrodinamica e la geomorfologia concorrono a creare condizioni ecologiche eterogenee, favorevoli a diverse specie di idrofite. Fra queste dominano le fanerogame marine, piante vascolari poco appariscenti che formano praterie sommerse, connotate da un assetto floristico molto ridotto, nelle quali la netta dominanza di una specie può essere spinta fino al monofitismo. Le fanerogame svolgono un ruolo fondamentale nel consolidamento dei fondali per il complesso sviluppo dell'apparato radicale, costituito da un fittissimo sistema di rizomi orizzontali che, oltre ad ancorare saldamente la pianta, proteggono il substrato dall'azione erosiva del moto ondoso. Secondo la descrizione del Manuale d'interpretazione degli habitat Natura 2000 (The Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR27) vanno inclusi nel 1150 anche i settori lagunari privi di praterie sommerse (PIANO DI GESTIONE DEL SITO ZPS IT3250046 "LAGUNA DI VENEZIA").

La presenza dell'habitat è coerente con la tipologia di siti Natura 2000 in esame.

4.7.2.1.2 *1510* Steppe salate mediterranee (Limonietalia)*

L'habitat è descrittivo delle comunità ricche in perenni conformate a rosetta, in particolare in specie del genere *Limonium*., presenti lungo i litorali mediterranei e lungo il bordi dei bacini alofili iberici. Occupano terreni temporaneamente saturati dall'acqua salina, mai inondati e sottoposti ad essiccamento estivo con formazione di efflorescenze saline (PIANO DI GESTIONE DEL SITO ZPS IT3250046 "LAGUNA DI VENEZIA").

La presenza dell'habitat è coerente con la tipologia di siti Natura 2000 in esame.

4.7.2.2 [Altri Habitat di Interesse Comunitario](#)

4.7.2.2.1 *1140 Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea*

L'habitat si riferisce alle sabbie e ai fanghi costieri e lagunari che in condizioni di bassa marea emergono. A connotazione principalmente geomorfologica, questo habitat si presenta in genere privo di vegetazione con piante vascolari, ma spesso coperto da alghe azzurre e diatomee. A questa tipologia sono state attribuite le velme, zone fortemente soggette all'attività idrodinamica che durante le fasi di emersione si presentano come banchi sabbiosi o limosi molli di forma variabile. Sono attraversate da un intricato sistema di canali che confluiscono in un collettore principale. Si tratta di un habitat molto dinamico: per effetto delle maree o delle correnti le velme possono essere rapidamente risagomate o demolite e ricreate in altre zone. In genere poco adatte allo sviluppo di vegetazione (Piano di gestione della Laguna di Venezia).

La presenza dell'habitat è coerente con la tipologia di siti Natura 2000 in esame.

4.7.2.2.2 *1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine*

L'Habitat è rappresentato da formazioni erbacee, annuali che colonizzano le spiagge sabbiose e con ciottoli sottili, in prossimità della battigia. Nell'ambito della zonazione che va dalla spiaggia alle prime dune, il cachileto rappresenta l'associazione che si stabilisce subito dopo la zona afitoica. Si tratta di una vegetazione pioniera costituita da terofite alo-nitrofile con coperture molto ridotte. La presenza dell'habitat è coerente con la tipologia di siti Natura 2000 in esame.

4.7.2.2.3 *1310 Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose*

Formazioni composte prevalentemente da specie vegetali annuali alofile (soprattutto *Chenopodiaceae* del genere *Salicornia*) che colonizzano distese fangose delle paludi salmastre, dando origine a praterie che possono occupare ampi spazi pianeggianti e inondati o svilupparsi nelle radure delle vegetazioni alofile perenni appartenenti ai generi *Sarcocornia*, *Arthrocnemum* e *Halocnemum* (PIANO DI GESTIONE DEL SITO ZPS IT3250046 "LAGUNA DI VENEZIA").

La presenza dell'habitat è coerente con la tipologia di siti Natura 2000 in esame.

4.7.2.2.4 1410 Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*)

L'habitat comprende diverse comunità inquadrabili nell'ordine *Juncetalia maritimi* Br.-Bl. 1931, che include praterie salate e salmastre mediterranee e mediterraneo-atlantiche a dominanza di emicriptofite, su suoli umidi a diverso grado di salinità, periodicamente inondatai, mai completamente disseccati in estate maritimae (PIANO DI GESTIONE DEL SITO ZPS IT3250046 "LAGUNA DI VENEZIA").

La presenza dell'habitat è coerente con la tipologia di siti Natura 2000 in esame.

4.7.3 Specie Natura 2000

Nello Studio di Incidenza l'analisi della presenza di specie è stata condotta preliminarmente in ambito di scala vasta (intera superficie dei SIZ e ZPS oggetto di studio) a partire dall'integrazione dei dati riportati nelle seguenti fonti:

- ✓ database della cartografia distributiva delle specie della Regione del Veneto approvato con DGR n. 2200 del 27 novembre 2014 [31];
- ✓ formulari dei siti Natura 2000 coinvolti.

L'analisi ha permesso di verificare che **96 specie di interesse comunitario** (All. I Dir. 2009/147/CEE; All. II e IV Dir. 92/43/CEE) possono essere presenti nell'area vasta (che include l'area di analisi di cui si specifica nel dettaglio la definizione nel seguente Paragrafo 5.7).

La presenza certa o potenziale della specie di interesse all'interno dell'**area di analisi** è stata successivamente valutata sulla base delle principali fonti bibliografiche disponibili per l'area di analisi:

- ✓ bibliografia di settore quali Atlanti di distribuzione a livello Nazionale, Regionale e Provinciale;
- ✓ segnalazioni riportate nel progetto Ck map (<http://www.faunaitalia.it/ckmap/>);
- ✓ indagini pregresse effettuate nell'area;
- ✓ presenza di habitat di specie idonei ad ospitare la specie;
- ✓ autoecologia delle specie;
- ✓ distribuzione e della fenologia della specie;
- ✓ vicinanza all'area in oggetto di popolazioni vitali;
- ✓ dimensioni delle Popolazioni in Provincia di Venezia o a Livello Superiore.

La fenologia degli Uccelli in Provincia di Venezia è stata desunta dalla bibliografia di settore, in particolare dal "Nuovo Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Venezia" [32].

Dall'analisi dei dati sopra riportati sono risultate presenti o potenzialmente presenti nell'area di analisi (buffer indicativo di circa 1 km dall'area di impianto e circa 200 m dalla rotta di transito nel Canale Malamoccho-Canale Sud Industriale) **30 specie di interesse comunitario**:

- ✓ 21 di uccelli;
- ✓ 1 mammifero;
- ✓ 3 rettili;
- ✓ 1 anfibio;
- ✓ 3 pesci
- ✓ 1 pianta.

L'analisi condotta nel dettaglio nello Studio di Incidenza ha permesso di valutare che:

- ✓ nessuna delle specie è potenzialmente presente presso l'area di intervento considerata l'assenza di habitat idonei (area industriale in cui si installerà il cantiere e realizzerà il futuro deposito);
- ✓ delle 30 specie valutate come presenti nell'area di analisi, 24 specie (21 uccelli e 3 pesci) sono state valutate come potenzialmente vulnerabili e quindi oggetto di specifica valutazione della significatività delle incidenze derivanti dal progetto in esame:
 - Uccelli:
 - Strolaga mezzana, *Gavia arctica*,
 - Tarabusino, *Ixobrychus minutus*,

- Nitticora, *Nycticorax nycticorax*,
 - Garzetta, *Egretta garzetta*,
 - Airone bianco maggiore, *Egretta alba (Casmerodius albus)*,
 - Airone rosso, *Ardea purpurea*,
 - Falco di palude, *Circus aeruginosus*,
 - Albanella reale, *Circus cyaneus*,
 - Albanella minore, *Circus pygargus*,
 - Falco pescatore, *Pandion haliaetus*,
 - Falco pellegrino, *Falco peregrinus*,
 - Cavaliere d'Italia, *Himantopus himantopus*,
 - Avocetta, *Recurvirostra avosetta*
 - Fratino, *Charadrius alexandrinus*,
 - Piro piro boschereccio, *Tringa glareola*,
 - Gabbiano corallino, *Larus melanocephalus*,
 - Beccapesci, *Sterna sandvicensis*,
 - Sterna comune, *Sterna hirundo*,
 - Fraticello, *Sterna albifrons*,
 - Martin pescatore, *Alcedo atthis*,
 - Marangone minore, *Phalacrocorax pygmeus*.
- Pesci:
 - Nono, *Aphanius fasciatus*,
 - Ghiozzetto cenerino, *Pomatoschistus canestrinii*,
 - Ghiozzetto di laguna, *Knipowitschia panizzae*.

4.8 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

4.8.1 Aspetti Demografici e Insediativi

Il Comune di Venezia si estende su una superficie di 415.90 km² ed ha una densità abitativa di 630 abitanti/km², presenta una popolazione di 261,905 abitanti di cui 123,947 maschi e 137,958 femmine al primo Gennaio 2017 (Demo Istat, Sito Web).

Di seguito vengono riportati i dati relativi al movimento demografico per l'anno 2016.

Tabella 4.32 : Comune di Venezia, Bilancio Demografico - Anno 2016 (Demo Istat, Sito Web)

Comune di Venezia			
Bilancio Demografico Anno 2016	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione al 1° gennaio	124,474	138,878	263,352
Nati	881	778	1,659
Morti	1,596	1,842	3,438
Saldo Naturale	-715	-1,064	-1,779
Iscritti da altri comuni	1,837	1,872	3,709
Iscritti dall'estero	1,083	915	1,998
Altri iscritti	459	271	730
Cancellati per altri comuni	2,046	2,069	4,115
Cancellati per l'estero	423	374	797
Altri cancellati	722	471	1,193

Comune di Venezia			
Bilancio Demografico Anno 2016	Maschi	Femmine	Totale
Saldo Migratorio e per altri motivi	188	144	332
Popolazione residente in famiglia	122,812	136,626	259,438
Popolazione residente in convivenza	1,135	1,332	2,467
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0
Popolazione al 31 dicembre	123,947	137,958	261,905
Numero di Famiglie	128,194		
Numero di Convivenze	187		
Numero medio di componenti per famiglia	2.02		

4.8.2 Salute Pubblica

Per la caratterizzazione della situazione sanitaria esistente si è definito come ambito di indagine il territorio della Provincia di Venezia. In particolare sono stati considerati i dati Istat sulle cause di morte relative ai decessi della Provincia interessata per l'anno 2014, riportati nella seguente tabella.

Tabella 4.33: Mortalità in Provincia di Venezia per Causa, 2014 (ISTAT, Sito Web)

Provincia di Venezia			
Causa di Morte	Maschi	Femmine	Totale Maschi e Femmine
Malattie infettive e parassitarie	97	115	212
Tumori	1,655	1,219	2,874
Tumori maligni	1,572	1,167	2,739
Mal. del sangue e degli organi ematop. ed alc. dist. imm.	11	19	30
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	156	174	330
Disturbi psichici e comportamentali	154	253	407
Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	152	155	307
Malattie del sistema circolatorio	1,319	1,699	3,018
Malattie ischemiche del cuore	487	429	916
Altre malattie del cuore	312	430	742
Malattie cerebrovascolari	271	442	713
Malattie del sistema respiratorio	250	255	505
Malattie croniche delle basse vie respiratorie	112	86	198
Malattie dell'apparato digerente	183	172	355
Malattie epatiche croniche	60	31	91
Malattie della pelle e del tessuto sottocutaneo	7	12	19
Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	14	23	37
Malattie del sistema genitourinario	71	85	156
Alcune condizioni che hanno origine nel periodo perinatale	4	3	7
Malformazioni congenite e anomalie cromosomiche	8	7	15

Provincia di Venezia			
Causa di Morte	Maschi	Femmine	Totale Maschi e Femmine
Sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	24	54	78
Cause esterne di traumatismo e avvelenamento	179	142	321
Accidenti	128	99	227
TOTALE	4,284	4,387	8,671

Dall'esame di tale tabella si evince come in Provincia di Venezia la maggior incidenza di decessi è imputabile alle malattie del sistema circolatorio, che risultano anche la principale causa di morte per le donne. Tra gli uomini invece la maggiore incidenza di decessi è imputabile ai tumori. Tale patologia costituisce la seconda causa di morte per il totale della popolazione.

Per quanto riguarda il Servizio Sanitario Locale inoltre, di seguito si riportano alcuni dati sulle attività degli istituti di cura relativi al 2010.

Tabella 4.34: Attività degli Istituti di Cura del Servizio Sanitario Locale [33]

N. posti letto ospedalieri	2.826
N. degenze	84.651
Giornate di degenza	852.344
Degenza media (<i>in giorni</i>)	10,1
<i>Tasso di ospedalizzazione</i>	<i>98,3</i>
<i>Tasso di utilizzo dei posti letto</i>	<i>82,8%</i>

4.9 ATTIVITÀ PRODUTTIVE, AGROALIMENTARI E TERZIARIO/SERVIZI

4.9.1 Traffici Navali

Il Porto di Venezia ha una posizione strategica di crocevia per i traffici che attraversano l'Europa, lungo gli assi di trasporto paneuropei. Se si considera che il canale di Suez è a circa 1,300 miglia nautiche (pochi giorni di navigazione), risulta evidente la competitività del porto di Venezia nei trasporti marittimi diretti tra l'Europa e l'Oriente (Assoport, sito web).

L'hinterland del porto di Venezia è il più importante bacino economico-produttivo italiano, con il più alto grado di internazionalizzazione, servito da un sistema di infrastrutture per ogni modalità di trasporto che ne fa una piattaforma logistica del Centro Europa. Tale opportunità sarà favorita anche grazie alla vicinanza dei valichi transalpini, allo sviluppo delle Autostrade del Mare, tra le priorità della nuova politica europea dei trasporti, e alla prossima realizzazione della rete ferroviaria europea ad alta velocità e capacità (PP6 - Trans European Network).

Il Porto di Venezia è uno dei leader europei nei settori del project cargo e del general cargo, ed è uno dei primi porti dell'Adriatico per la movimentazione di container. Inoltre, con circa 2 milioni di passeggeri all'anno è anche il primo homeport crocieristico del Mediterraneo (Porto di Venezia, sito web).

Il Porto di Venezia è anche l'unico in Italia ad avere uno scalo fluviale che consente il trasporto bilanciato delle merci su chiatte lungo il fiume Po.

Di seguito si riportano alcuni dati statistici relativi al biennio 2015-2016 (Porto di Venezia, sito web)

Tabella 4.35: Porto di Venezia, Dati Statistici 2015-2016 (Porto di Venezia, sito web)

	2015			2016			Diff.	
	IN	OUT	TOTALE	IN	OUT	TOTALE	TOTALE	%
TOTAL TONNAGE	19.726.077	5.378.140	25.104.217	19.812.409	5.431.409	25.243.818	139.601	0,5
LIQUID BULK	8.118.560	835.358	8.953.918	8.138.923	892.814	9.031.737	77.819	0,8
of which:								
Crude oil	0	15.792	15.792	0	0	0	-15.792	-100,0
Refined (petroleum) products	6.975.270	410.026	7.385.296	7.028.360	496.238	7.524.598	139.302	1,8
Gaseous, liquified or compressed	0	0	0	0	0	0	0	
Chemical products	911.242	403.540	1.314.782	889.332	355.896	1.245.228	-69.554	-5,2
Other liquid bulk	232.048	6.000	238.048	221.231	40.680	261.911	23.863	10,0
DRY BULK	7.193.392	139.297	7.332.689	7.008.393	109.717	7.118.110	-214.579	-2,9
of which:								
Cereals	633.418	48.620	682.038	626.534	47.400	673.934	-8.104	-1,1
Foodstuff/Fodder/Oil seeds	1.249.462	21.292	1.270.754	1.642.160	27.931	1.670.091	399.337	31,4
Coal and lignite	2.864.849	12.000	2.876.849	2.577.486	1.515	2.579.001	-297.848	-10,3
Ores/cement/lime/plasters	242.840	0	242.840	222.298	3.976	226.274	-16.566	-6,8
Metallurgical Products	1.724.722	5.000	1.729.722	1.591.449	26.121	1.617.570	-112.152	-6,4
Chemical products	75.573	46.848	122.421	76.168	2.774	78.942	-43.479	-35,5
Other dry bulk	402.528	5.537	408.065	272.298	0	272.298	-135.767	-33,2
GENERAL CARGO	4.414.126	4.403.485	8.817.611	4.665.093	4.428.878	9.093.971	276.360	3,1
of which:								
Containerized	1.850.023	3.361.742	5.211.765	2.083.709	3.531.028	5.614.737	402.972	7,7
Ro-Ro	361.662	445.250	806.912	481.562	570.645	1.052.207	245.295	30,3
Other general cargo	2.202.441	596.493	2.798.934	2.099.822	327.205	2.427.027	-371.907	-13,2
ADDITIONAL INFORMATION								
Number of Calls			3.408			3.507	99	2,9
Gross Tonnage			73.393.987			76.613.139	3.219.152	4,3
Number of local and ferry passengers	79.635	74.678	154.313	78.028	73.734	151.762	-2.551	-1,6
of which:								
Local (< 20 miles journey)	43.262	42.302	85.564	47.540	45.958	93.499	7.935	9,2
Ferry passengers	36.373	32.376	68.749	30.488	27.775	58.263	-10.486	-15,2
Cruise passengers			1.601.172			1.625.637	24.465	1,5
"Home Port"	693.248	689.487	1.382.735	717.497	709.652	1.427.149	44.414	3,2
"Transits" (to be counted once)			218.437			198.488	-19.949	-9,1
Number of Containers (in TEU)	301.014	259.287	560.301	318.973	286.902	605.875	45.574	8,1
"Hinterland"	301.014	259.287	560.301	318.973	286.902	605.875	45.574	8,1
of which:								
Empty	192.772	10.782	203.554	192.434	9.723	202.157	-1.397	-0,6
Full	108.242	248.505	356.747	126.539	277.179	403.718	46.971	13,1
"Transshipped"	0	0	0	0	0	0	0	
of which:								
Empty	0	0	0	0	0	0	0	
Full	0	0	0	0	0	0	0	
Ro-Ro units	27.641	34.846	62.487	31.054	40.996	72.050	9.563	15,3
Number of private vehicles	10.955	9.612	20.567	8.655	8.182	16.837	-3.730	-18,1
Number of commercial vehicles	16.686	25.234	41.920	22.399	32.814	55.213	13.293	31,7

Il 2016 si è chiuso, per il Porto di Venezia, con un segno positivo per i traffici commerciali. Nonostante infatti un calo del 2.9% su base annua rispetto al 2015 legato alle rinfuse solide (e in particolare ai traffici di carbone e lignite, prodotti metallurgici e altre rinfuse solide), si è registrato un lieve aumento delle rinfuse liquide (grazie al contributo dei prodotti petroliferi raffinati) ed un importante incremento dei traffici container (+7.7% rispetto al 2015) e dei traffici Ro-Ro (+ 30.3%).

Per quanto riguarda il numero di navi commerciali, il 2016 si è chiuso con un transito al porto di Venezia pari a 3,507 unità. Nella seguente tabella sono inoltre riportati i traffici totali annui di navi commerciali rilevati nel periodo 2010-2016, unitamente alla differenza del numero di navi tra anni successivi.

Tabella 4.36: Porto di Venezia, Numero di Navi Commerciali, Periodo 2010-2016
(Porto di Venezia, sito web)

Anno	Numero di traffici commerciali	Differenza Traffici Commerciali rispetto all'anno precedente
2010	4,246	--
2011	4,142	-104
2012	3,667	-475
2013	3,572	-95
2014	3,366	-206
2015	3.402	+ 36
2016	3,507	+ 105

4.9.2 Traffici Terrestri

L'accessibilità del porto di Venezia alla scala locale è garantita da una buona rete di infrastrutture stradali raccordata direttamente ai terminal portuali, come mostrato nella seguente figura.



Figura 4.ii: Rete Autostradale Nord-Est Italia

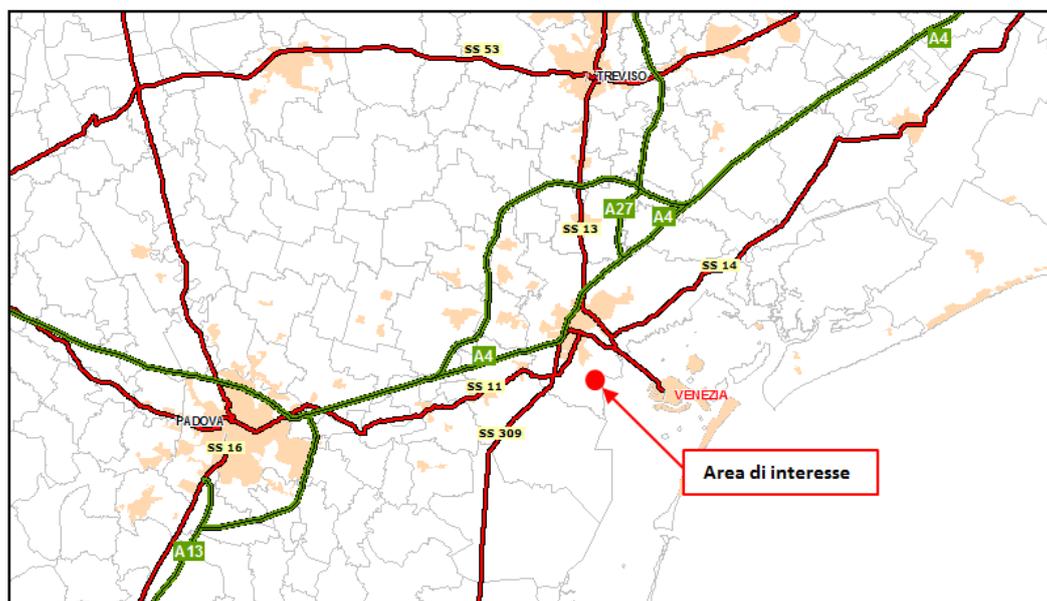


Figura 4.jj: Rete Autostradale a servizio del Porto di Venezia

In particolare, per quanto riguarda la rete autostradale si segnalano:

- ✓ l'autostrada A4 di collegamento tra Torino a Trieste (la più prossima all'area di progetto), che attraversa da Ovest ed Est Piemonte, Lombardia, Veneto e Friuli Venezia Giulia. L'infrastruttura è un punto nevralgico della rete viaria italiana e una delle autostrade più trafficate d'Italia;
- ✓ l'autostrada A13 che collega Bologna a Padova;
- ✓ l'autostrada A22 Modena-Verona-Brennero;

Nella tabella seguente vengono sintetizzati i dati significativi relativi alle autostrade sopra descritte.

Tabella 4.37: Infrastrutture Autostradali - Dati di Traffico [34]

Autostrada	Lunghezza (km)	Veicoli Effettivi Medi Giornalieri Anno 2016	
		leggeri	pesanti
A4 Venezia – Trieste	210.2	146,643	43,995
A4 Padova - Venezia	74.1	148.239	39,643
A13 Bologna - Padova	127.3	94,819	29,431
A22 Modena – Brennero (tratto Brennero-Verona)	224.0	100,018	29,637
A22 Modena – Brennero (tratto Verona-Modena)	90.0	58,934	21,538
A23 Udine - Tarvisio	101.2	20,408	6,899

Oltre alla rete autostradale, come indicato nella precedente figura è presente anche una rete di strade statali e regionali. In particolare vanno evidenziate:

- ✓ la Strada Statale 309 Romea fa parte della strada europea E55 e collega Ravenna a Mestre seguendo il litorale dell'Adriatico;
- ✓ la ex Strada Statale 11 Padana Superiore (SS 11) attraversa da ovest ad est la parte settentrionale (superiore) della Pianura Padana, toccando numerose zone produttive del paese, passando pochi chilometri

a sud delle Alpi per terminare a Venezia, sul mare Adriatico. In Veneto la SS 11 è diventata strada regionale 11 Padana Superiore (SR 11);

- ✓ Strada Statale 13 Pontebbana (SS 13) è una strada statale che inizia a Mestre e termina a Tarvisio in provincia di Udine, presso il confine di Stato con l'Austria;
- ✓ Strada Statale 14 della Venezia Giulia (SS 14) è una delle più importanti tra le strade statali italiane. La SS14 inizia da Mestre e termina nel comune di San Dorligo della Valle in provincia di Trieste, presso il confine di Stato con la Slovenia.

L'area di interesse è ubicata ad una distanza di circa 4 km dalla più vicina Strada Statale (SS 309 Romea).

Per quanto riguarda i dati di traffico relativi alla rete stradale prossima al sito di progetto, è stato fatto riferimento all'analisi del sistema di accessibilità terrestre condotta nel 2012 dall'Autorità Portuale di Venezia [35], in cui sono riportati i carichi della rete viaria nell'ambito del porto dedotta da un modello di simulazione elaborato dalla Provincia di Venezia, visualizzati nella seguente figura.

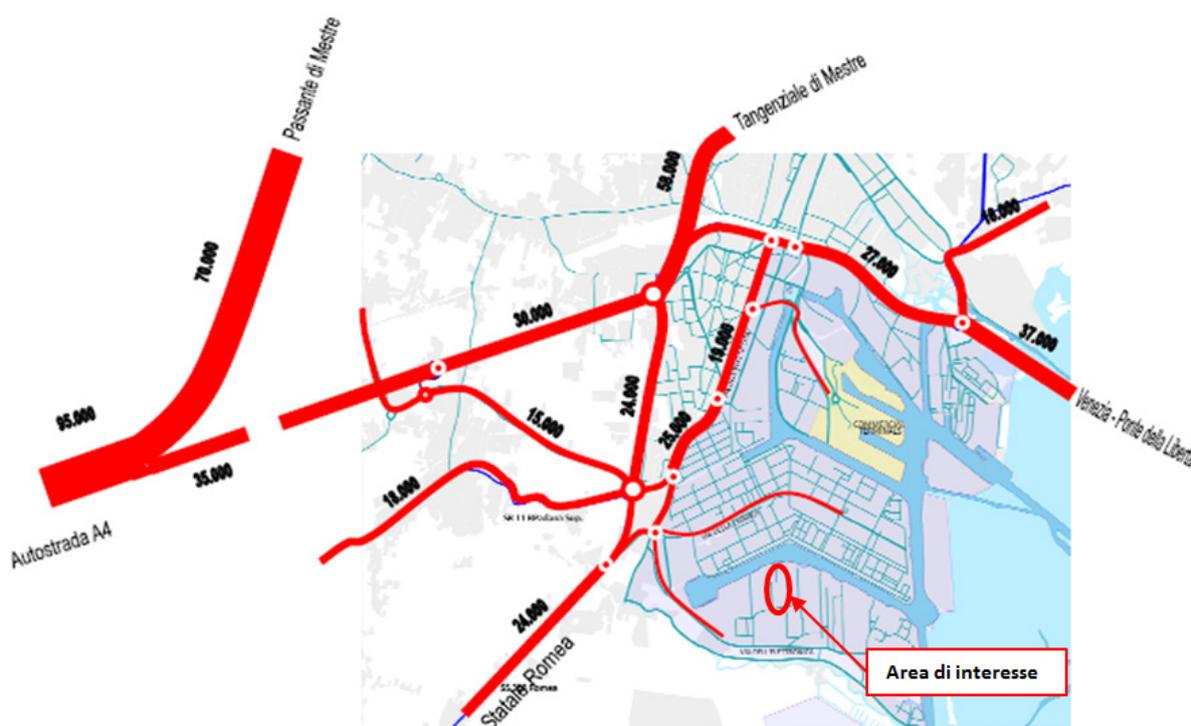


Figura 4.kk: Volumi di Traffico Giornaliero nell'Area del Porto di Venezia [35]

Dall'analisi della figura si osserva come i volumi di traffico sulla strada statale Romea, la più prossima al sito di progetto, si attestano nell'ordine delle 24,000 unità veicolari giornaliere.

4.9.3 Attività Produttive e Commerciali

4.9.3.1 Il Contesto Economico della Provincia di Venezia

Al 30 Settembre 2016 le localizzazioni attive in Provincia di Venezia ammontavano a 89,933 unità, composte da 68,257 sedi d'impresa e 21,676 unità locali (stabilimenti, filiali, ecc.); rispetto all'anno precedente il numero di localizzazioni produttive attive provinciali risultava aumentato dello 0.6%, determinato dal +0.4% delle sedi d'impresa e dal +1.2% delle unità locali. Rilevante la continuità del segno positivo per le sedi nel 2016, dopo 3 anni consecutivi di contrazione.

Il focus sui settori fa emergere come i più in difficoltà continuano ad essere quello delle costruzioni (-1.3%) e quello dell'agricoltura (-1.4%), mentre il commercio continua a rialzarsi del +0.7%; positivi i settori dei trasporti

(+2.2%) delle attività dei servizi di alloggio e ristorazione e dei servizi alle persone (+3.4%) e dei servizi alle persone (+2.4%). Il comparto dell'industria resta nel complesso stabile.

In relazione alla natura giuridica, l'aumento delle società di capitali (+3.2%) porta ad un ulteriore aumento del loro peso percentuale (19.5% sul totale) a scapito delle società di persone che risultano in flessione del -1.2%.

Le localizzazioni artigiane continuano la flessione (-0.4%), seppur in percentuale minore rispetto alla media regionale e italiana. I settori maggiormente colpiti sono quello dell'industria (-1.8%) e quello delle costruzioni (-1.3%).

Interessante l'aggiornamento sulla presenza sul territorio di Start Up Innovative: i dati aggiornati al 24 Ottobre 2016 dicono che in Provincia di Venezia sono 74 e in continua crescita (+7.2% rispetto a Luglio, +42% rispetto a Settembre 2015). Sono inoltre presenti in provincia 2 delle 14 PMI innovative presenti in Veneto.

Per quanto riguarda le reti d'impresa, secondo i dati aggiornati al 3 Ottobre 2016, sono 280 le imprese della Provincia di Venezia coinvolte in 126 contratti di rete (di cui 29 con personalità giuridica).

Portando l'analisi sulla nati-mortalità d'impresa, il terzo trimestre 2016 si chiude con un saldo positivo di 558 imprese, dato dalla differenza tra le 3,719 iscrizioni e le 3,161 cessazioni. Questo dato risulta ulteriormente positivo se raffrontato con quello dell'anno scorso, quando ci fu un saldo positivo di 260 imprese. Tale miglioramento è collegato ad una forte contrazione delle cessazioni (-7.6% rispetto al terzo trimestre 2015) e ad un aumento del +1.0% delle iscrizioni.

I fallimenti hanno coinvolto 142 imprese, registrando un calo del -12.6% rispetto al terzo trimestre 2015. La maggioranza delle aperture di tali procedure ha riguardato imprese appartenenti al settore delle costruzioni (30.0% del totale), dell'industria in senso stretto (19.0%) e del commercio (16.9%). Per quanto riguarda le forme giuridiche, la parte più rilevante di imprese per le quali è stata aperta una procedura fallimentare è composta da *società di capitali* per il 69.7% e da *società di persone* per il 18.3%.

Nonostante la contrazione delle imprese nel settore manifatturiero, i dati dell'indagine *VenetoCongiuntura* evidenziano per il terzo trimestre 2016 un andamento complessivamente positivo rispetto all'analogo periodo dello scorso anno per produzione industriale, fatturato, ordini interni e occupazione esclusioni mentre è in diminuzione l'indicatore relativo agli ordini esteri. La tendenza non viene, tuttavia, confermata nel confronto con il trimestre precedente, in considerazione della flessione dei principali indicatori.

Per quanto riguarda le aspettative per il quarto trimestre 2016, diminuisce, rispetto al trimestre precedente, la percentuale di imprenditori che prevede stazionarietà rispetto alla quota di ottimisti: i saldi tra giudizi positivi e negativi sono di segno positivo per fatturato, ordini esteri e occupazione, mentre sono negativi per produzione e ordini interni.

Sul fronte occupazionale l'aggiornamento al III trimestre dei dati INPS evidenzia che le ore autorizzate di Cassa Integrazione Guadagni nei primi nove mesi dell'anno sono in diminuzione totale del -10.5%: la contrazione più rilevante è per la CIG Ordinaria (-28.2%), mentre CIG straordinaria ed in deroga sono in aumento (+ 1.0% e +5.6% rispettivamente) [36].

4.9.3.2 [L'Economia del Mare](#)

L'economia del mare costituisce senz'altro un fattore chiave nella vita economica del nostro Paese, sul quale vi sono ampi margini di innovazione e sviluppo, soprattutto in chiave ecosostenibile. Secondo i dati diffusi da Unioncamere, la, così detta, "blue economy" ha prodotto nel 2014 più di 43 miliardi di euro di valore aggiunto, pari al 3% dell'intera economia nazionale, grazie ad una forza lavoro di quasi 800 mila occupati, che corrispondono a più di 3 lavoratori su 100 in Italia [37].

L'importanza di questo settore è ancor più forte per l'economia Veneziana che sul mare ha fondato la sua storia: attorno all'acqua si sono sviluppate molteplici attività economiche, da quelle più tradizionali legate alla pesca, al commercio e ai trasporti, a cui si sono associate le attività di costruzione di navi e imbarcazioni, passando al turismo e la ricerca e tutela ambientale.

Tabella 4.38: Valore Aggiunto e Occupati delle Filiere delle Attività Economiche del Mare in Provincia di Venezia

VALORE AGGIUNTO (ai prezzi di base correnti) e OCCUPATI delle filiere delle attività economiche del mare in provincia di Venezia. Anno 2014 (valori assoluti, percentuali e var. % '14/'13)						
Attività economiche dell'economia del mare	Valore aggiunto			Occupazione		
	val. ass. (milioni di euro)	Comp. %	var % '14/'13	val. ass. (migliaia)	Comp. %	var % '14/'13
Filiera ittica	155,7	7,7	-0,9	3,4	8,1	-29,1
Industria delle estrazioni marine	25,1	1,2	+0,1	0,0	0,1	-20,1
Filiera della cantieristica	170,9	8,4	+21,6	3,3	8,0	-0,5
Movimentazione di merci e passeggeri via mare	262,4	12,9	+4,7	4,2	10,2	+4,1
Servizi di alloggio e ristorazione	1.201,3	59,2	-4,3	27,1	65,1	+4,3
Attività di ricerca, regolamentazione e tutela ambientale	132,7	6,5	+13,7	1,6	3,8	-5,4
Attività sportive e ricreative	81,5	4,0	+6,7	1,9	4,7	+3,6
Totale economia del mare	2.029,5	100,0	+0,4	41,5	100,0	-0,4
<i>Incidenza percentuale sul totale economia</i>		8,3			10,2	

Fonte: elab. CCIAA Venezia su dati Unioncamere - Si.Camera

Il contributo al valore aggiunto prodotto nella Provincia di Venezia dalle filiere riconducibili all'economia del mare, è ammontato, nel 2014, a più di 2 miliardi di euro con un'incidenza sul totale della capacità di produrre ricchezza dell'8.3%, superiore sia al dato regionale (2.1%) che nazionale (3%), collocandosi in decima posizione a livello nazionale. La quota più significativa si deve ai settori più tradizionali della provincia: in primo luogo quelli legati alle attività dei servizi di alloggio e ristorazione (il 59.2% del totale) e dei trasporti di merci e persone (12.9% del totale), seguiti da quelli della filiera ittica (7.7% del totale) e cantieristica (8.4%). Il 6,5% del valore aggiunto si riferisce, invece, alle attività di ricerca, regolamentazione e tutela ambientale.

Dal punto di vista occupazionale, gli oltre 41mila lavoratori impiegati nell'economia del mare hanno rappresentato il 10.2% dell'occupazione complessiva provinciale, contro il 2.3% registrato a livello Veneto ed il 3.3% segnato dall'Italia. Gli occupati sono distribuiti tra i settori in modo piuttosto simile al valore aggiunto, con una forte incidenza delle attività dei servizi di alloggio e ristorazione (65.1%, pari a più di 27mila lavoratori); seguono, per dimensione occupazionale, la movimentazione di merci e passeggeri via mare (10.2%, più di 4mila occupati), la filiera ittica (8.1%, più di 3mila lavoratori), e la cantieristica (8%, pari a più di 3mila occupati).

Analizzando le variazioni percentuali si nota, nel complesso, una certa dinamicità di tale settore che contribuisce allo sviluppo economico della Provincia di Venezia. Nel 2014, l'economia del mare è riuscita a segnare una crescita produttiva complessiva, misurata in termini di valore aggiunto, del +0.4%. In campo occupazionale si registra, invece, una lieve diminuzione pari a -0.4% (quasi 160 lavoratori in meno) nello stesso periodo, in controtendenza al dato totale degli occupati che, a livello provinciale, sono aumentati del +2.8%.

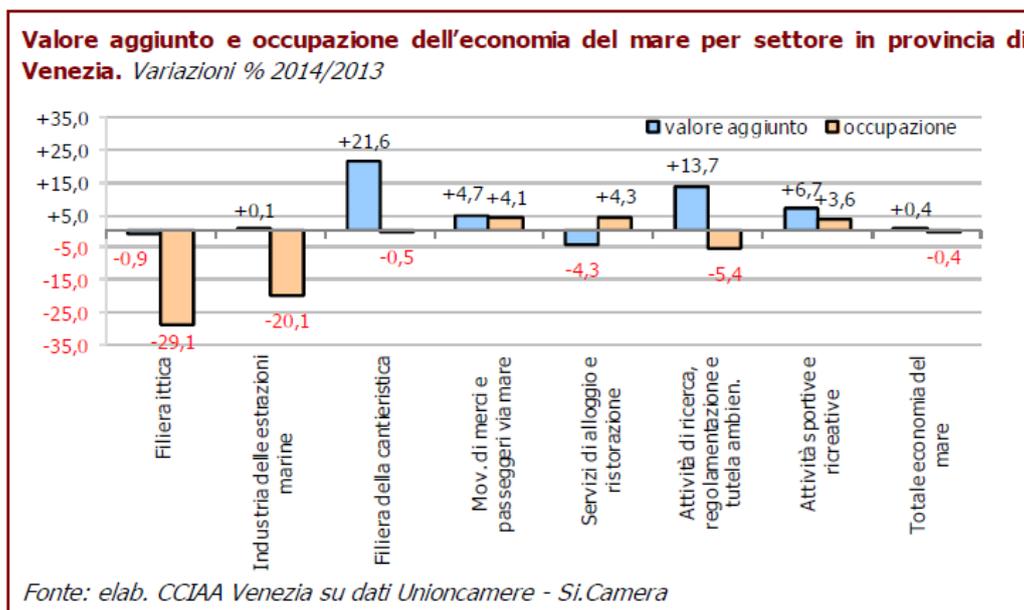


Figura 4.II: Andamento del Valore Aggiunto e dell'Occupazione dell'Economia del Mare 2013-2014 (Var. %)

Tendenze del tutto diverse si presentano in altri settori legati al turismo: la movimentazione di merci e passeggeri segna un aumento di quasi 170 occupati nel 2014, per una variazione percentuale del +4.1%, e un'espansione produttiva, nel medesimo periodo, del +4.7%. Restando nell'ambito del turismo, anche il settore delle attività sportive e ricreative esibisce performance positive, grazie ad un'espansione economica e occupazionale del +6.7% e del +3.6% rispettivamente.

Il numero maggiore di imprese che ruotano attorno all'economia del mare è concentrato nel comparto dei servizi di alloggio e ristorazione che ha compreso circa metà del totale imprese legate a tale economia (44%; 3,213 imprese registrate). Al secondo posto troviamo la filiera ittica (1,347 imprese, il 18.5% del comparto), seguita dal settore relativo alla movimentazione di merci e passeggeri via mare (1,332 imprese pari al 18.3%).

4.9.4 Turismo

Il turismo è un fattore chiave per l'economia della provincia di Venezia: negli ultimi anni ha accolto mediamente il 9% delle presenze dei turisti in Italia, posizionandosi al primo posto nella graduatoria delle provincie italiane, e ha assorbito l'8% delle spese dei turisti stranieri in Italia. Nonostante le crisi economiche le presenze di turisti (soprattutto stranieri) hanno continuato a crescere nel periodo 2004-2014, sostenendo una economia sempre più poggiata sul terziario. Anche in un 2014 caratterizzato da un clima estivo poco favorevole, le presenze di turisti hanno superato la cifra di 34 milioni [38].

Nell'anno di osservazione, il 2014, a livello provinciale il comparto dei servizi di alloggio e ristorazione ha registrato un incremento delle imprese dedite a questo tipo di attività; le localizzazioni attive iscritte nel Registro Imprese della Camera di Commercio di Venezia sono state 10,001, contro le 9,771 dell'anno precedente.

Tabella 4.39: Numerosità delle Imprese Attive nelle Province del Veneto e in Italia nei Servizi di Alloggio e Ristorazione 2013-2014

Province	Anno 2013		Anno 2014		Var. % '14/'13
	Val. Ass.	Comp. %	Val. Ass.	Comp. %	
Belluno	2.299	6,0	2.320	6,0	+0,9
Padova	5.884	15,4	5.962	15,3	+1,3
Rovigo	1.899	5,0	1.939	5,0	+2,1
Treviso	5.583	14,6	5.674	14,6	+1,6
Venezia	9.771	25,6	10.001	25,7	+2,4
Verona	7.476	19,6	7.670	19,7	+2,6
Vicenza	5.280	13,8	5.356	13,8	+1,4
VENETO	38.192	100,0	38.922	100,0	+1,9
ITALIA	460.615	--	470.878	--	+2,2

Fonte: elaborazioni CCIAA Venezia su dati Infocamere - Stock View

Tra le province del Veneto, è a Venezia che sono insediate il maggior numero di imprese che si occupano delle attività dei servizi di alloggio e ristorazione con una percentuale pari al 25.7%.

Osservando l'andamento delle imprese turistiche attive nella Provincia di Venezia tra il 2013 e il 2014, si è notato come Venezia, Jesolo-Eraclea, Caorle e Bibione abbiano mostrato una leggerissima diminuzione del peso percentuale delle imprese dedite a questo tipo di attività, a fronte del risultato positivo conseguito dall'Ambito di Cavallino (che passa da 2.4% nel 2013 a 2.8% nel 2014). Chioggia invece rimane costante con il 7.3%.

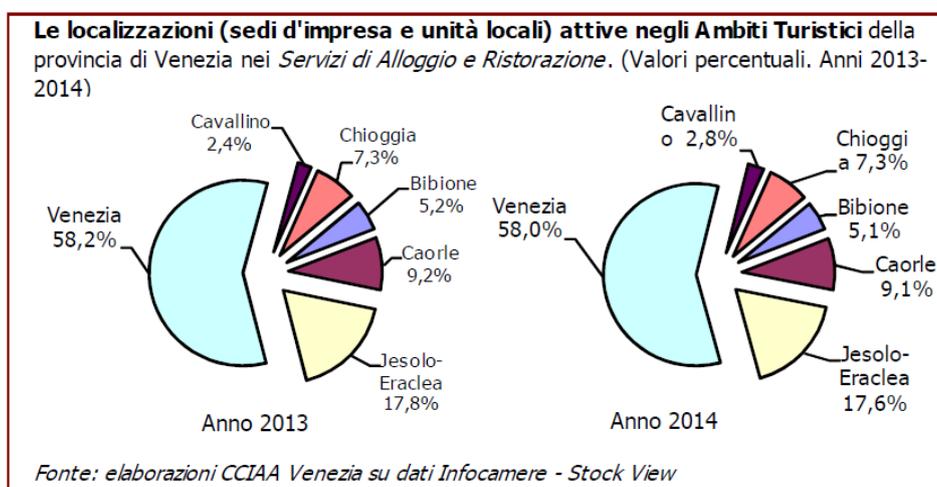


Figura 4.mm: Localizzazioni Attive negli Ambiti Turistici della Provincia di Venezia nei Servizi di Alloggio e Ristorazione (Valori Percentuali 2013-2014)

Su base annua il risultato migliore è stato conseguito dalle imprese del Cavallino (+20.5%). Gli altri Ambiti registrano comunque risultato positivi, ma più contenuti.

Una performance del +45.5% tendenziale segnata dalle imprese del comparto "Alloggio in generale", caratterizza la Provincia di Venezia. La variazione raggiunge il 55.6% nell'Ambito di Venezia. Il Comune di Cavallino si distingue per i risultati conseguiti nella ristorazione (+100%), nel campeggio (+41.7%), e negli alberghi (+38.5%).

Il settore che soffre maggiormente è quello della ristorazione e della fornitura pasti le cui imprese sono in diminuzione su tutto il territorio.

La provincia di Venezia appare abbastanza diversificata per le offerte che è in grado di proporre da un punto di vista turistico e che la rende pertanto meta ideale per tutti i mesi dell'anno. Di seguito si riporta un'analisi trimestrale dei flussi turistici, utile ad individuare un'eventuale stagionalità nei movimenti dei visitatori.

I primi tre mesi del 2014 hanno registrato un aumento del +1.7% rispetto allo stesso periodo del 2013; i valori assoluti sono rimasti bassi a causa delle temperature rigide che, in questo periodo dell'anno limitano le visite alle città d'arte, nonostante il Carnevale (che nel 2014 si è concluso il 4 Marzo). A seguire il periodo primaverile è stato caratterizzato da una variazione positiva pari a +6.5%. Un trend negativo, invece, si è registrato nei mesi estivi i quali hanno segnato un -2.0% su base annua, mantenendo però il primato annuale delle presenze. Infine, il periodo autunnale ha visto una diminuzione pari al -3.9%.

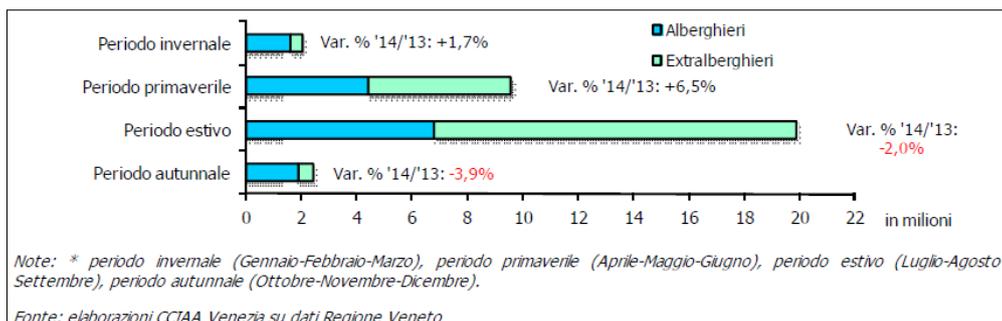


Figura 4.nn: Presenze negli Ambiti Turistici per “Stagione” (2014. Valori assoluti in milioni. Variazioni % ‘14/’13)

L'anno 2014 non ha subito particolari variazioni; gli esercizi alberghieri della provincia di Venezia hanno mostrato una variazione negativa tendenziale negli arrivi (-0.4%) ma positiva nelle presenze (+1.4%). Le strutture extra-alberghiere al contrario hanno visto un aumento del +3.9% negli arrivi e un calo dello 0.5% nelle presenze.

La maggior parte degli arrivi, precisamente il 33.7% del totale, ha riguardato gli alberghi a 4 e 5 stelle, in aumento del +2.1% tendenziale. Seguono gli alberghi a 3 stelle e residence che hanno accolto il 26.5% degli arrivi registrando però un calo del -1.6% rispetto al 2013. I servizi complementari invece vedono in crescita la percentuale di turisti (+3.9%).

4.9.5 Pesca ed Acquacoltura

Di seguito si riporta un inquadramento dello stato della pesca nella Laguna di Venezia, tratto dal “Piano per la Gestione delle Risorse Alieutiche delle Lagune della Provincia di Venezia” e da “Lo Stato della Pesca e dell’Acquacoltura nei Mari Italiani” [39].

La pesca vagantiva e l'utilizzo degli specchi d'acqua per l'allevamento di specie ittiche i cui stadi giovanili si insediano nelle lagune, hanno in laguna di Venezia una tradizione secolare. L'interesse per l'attività di pesca e per la vita dei pescatori veneziani, molto vivo a cavallo fra '800 e '900, è andato scemando nel corso del secolo scorso, quando altre attività produttive, come quelle legate allo sviluppo industriale e turistico del territorio veneziano, hanno progressivamente sopravanzato le attività produttive tradizionali (agricoltura, pesca e allevamenti ittici) [40].

Nella seconda metà del XX° secolo tuttavia, si sono verificati importanti cambiamenti nella pesca lagunare, caratterizzati in particolare dalla progressiva motorizzazione del naviglio da pesca, dall'uso di nuovi materiali per la costruzione di reti, contenitori e altra attrezzatura da pesca, e infine dall'introduzione in laguna, negli anni '80, del mollusco bivalve *Ruditapes philippinarum* (vongola filippina). Questi cambiamenti hanno radicalmente modificato il quadro dello sfruttamento alieutico lagunare.

Le attività alieutiche più tradizionali in laguna, come la pesca artigianale e la vallicoltura, sono andate progressivamente in crisi negli ultimi decenni.

L'introduzione della vongola filippina in laguna rappresenta pertanto una risposta del settore della pesca lagunare alla crisi delle produzioni tradizionali. In pochi anni è diventata la prima produzione alieutica lagunare, con picchi di oltre 40,000 tonnellate annue osservati alla fine degli anni '90.

Tali cambiamenti hanno visto il passaggio da un'attività diversificata, che sfruttava molte delle specie di interesse commerciale presenti in laguna, alla raccolta e all'allevamento di un'unica specie, la vongola filippina.

L'evoluzione dell'economia ittica a livello provinciale, si è mossa in linea con le dinamiche più generali dell'economia della pesca a livello regionale confermando anche a livello locale, una conversione del settore alieutico dalla pesca all'acquacoltura; conversione che, nel corso del 2012, ha visto il numero delle imprese attive nel settore dell'acquacoltura (1,544), superare il numero delle imprese attive nella pesca (1,449) [41], [42].

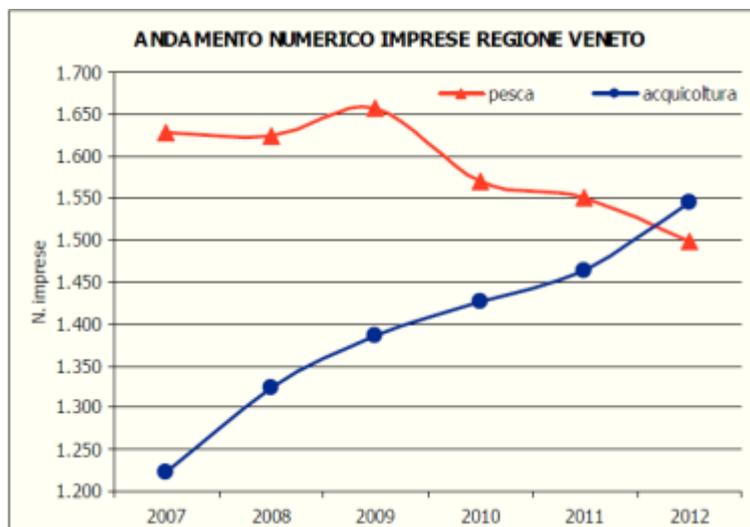


Figura 4.00: Andamento del Numero delle Imprese dedite alla Pesca e all'Acquacoltura in Veneto (2007-2012) (Elaborazioni Osservatorio Socio-Economico della Pesca e dell'Acquacoltura – su dati Infocamere)

La molluschicoltura in laguna di Venezia si caratterizza per una produzione media degli ultimi 10 anni di circa 25,000 t/anno di vongole filippine, *Tapes (Ruditapes) philippinarum*, e di circa 2,000-2,500 t/anno di mitili. Accanto all'allevamento di vongole (si veda la seguente figura) e mitili, i pescatori lagunari si dedicano anche alla crostaceicoltura, pesca e allevamento delle moleche (granchi della specie *Carcinus aestuarii* in fase post-muta con carapace molle, non mineralizzato) (10-15 t/anno). Tra lagune e zone interne si innestano infine le valli da pesca (oltre 12,000 ha per 27 valli), in cui sono allevati in estensivo cefali, orate e spigole per una produzione stimata di circa 300 t/anno.

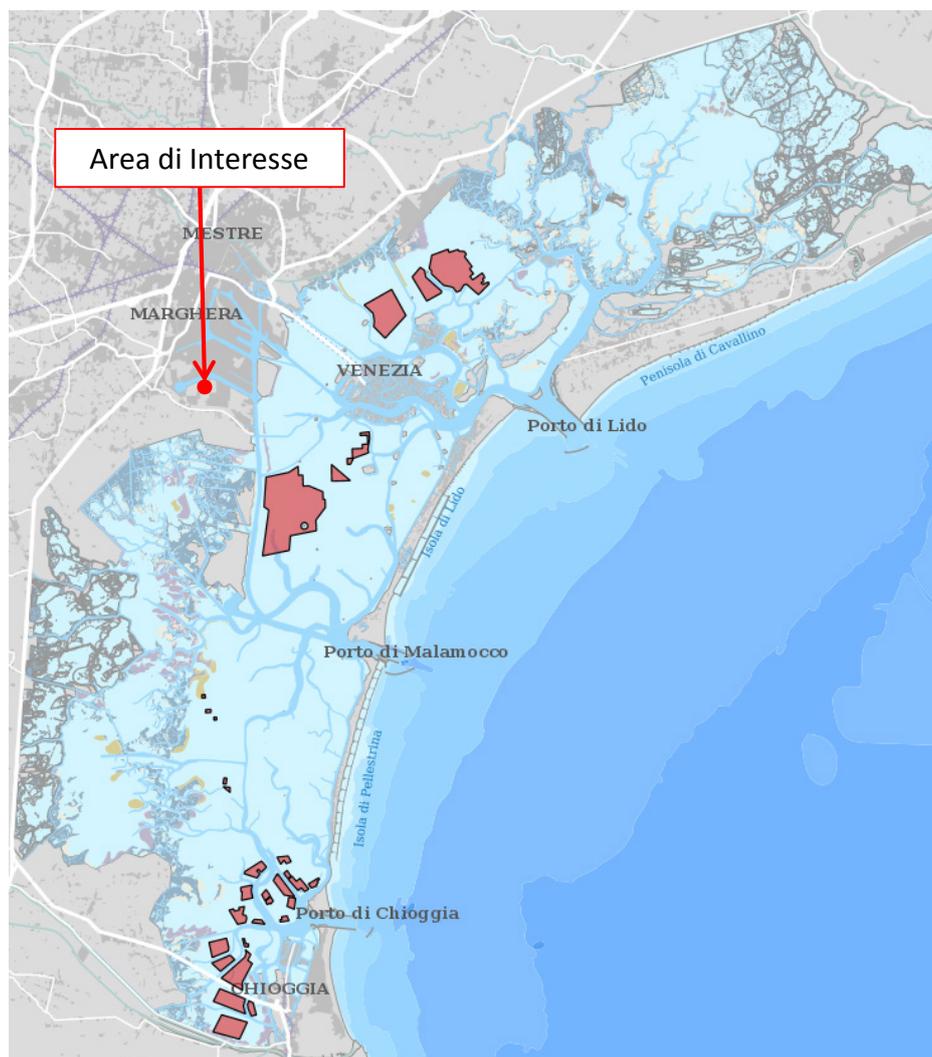


Figura 4.pp: Aree Lagunari per la Coltivazione delle Vongole

Ad ogni modo, con riferimento al Canale Industriale Sud, sul quale affaccia l'area di interesse ed in generale con riferimento ai canali di navigazione lagunari che saranno percorsi dai mezzi navali per l'esercizio degli impianti previsti dal presente progetto, risulta vigente la regolamentazione del Codice della Navigazione e di un'Ordinanza della Capitanerie di Porto di Venezia (si veda la seguente figura).

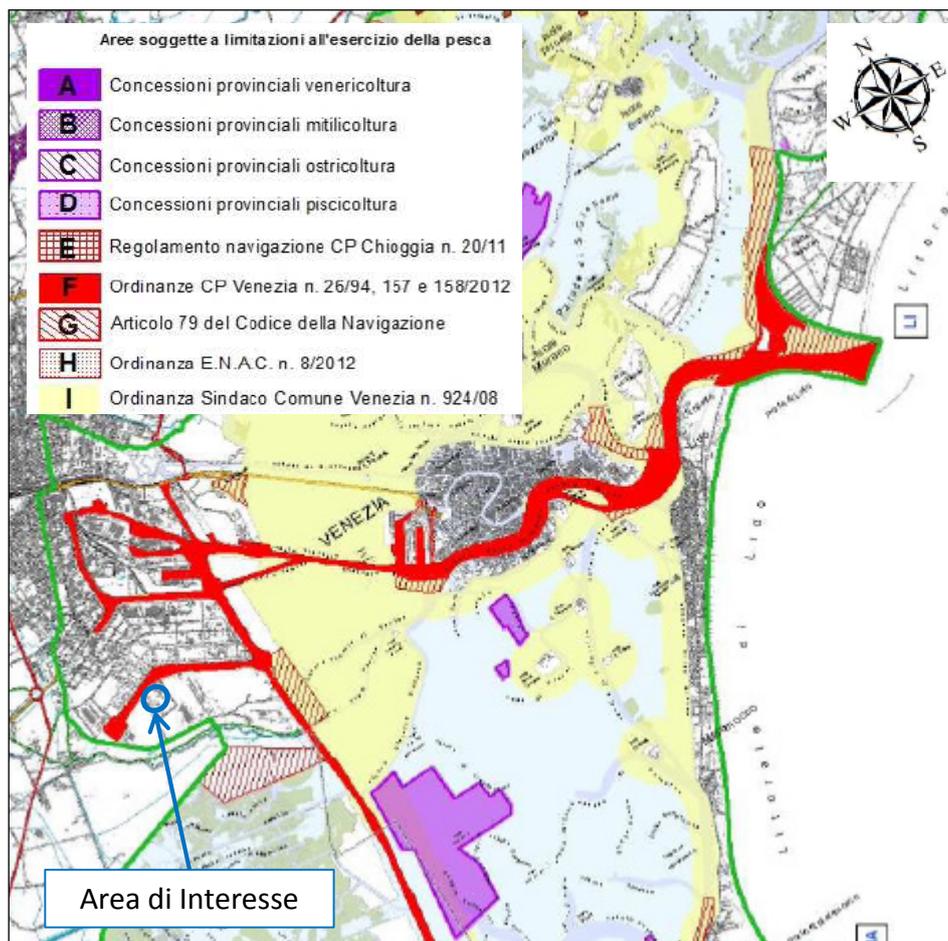


Figura 4.qq: La Pesca in Laguna di Venezia – Aree a Regolamentazione Particolare

In particolare si tratta di:

- ✓ Ordinanza CP Venezia No. 26/94, 157 e 158/2012, secondo cui (Art. 1): “Nelle zone [...] indicate [...] è vietato sostare, ancorarsi o esercitare la pesca professionale e la pesca sportiva da natante e qualsiasi altra attività che possa provocare intralcio alla navigazione”. Si applica altresì l’Art. 79 del Codice della Navigazione;
- ✓ Articolo 79 del Codice della Navigazione, secondo cui: “Nei porti e nelle altre località di sosta o di transito delle Navi, l’esercizio della pesca è sottoposto all’autorizzazione del comandante del porto”.

4.9.6 Patrimonio Agroalimentare

I più significativi prodotti della tipicità e della tradizione dell’agricoltura veneziana sono legati in modo inscindibile alla dimensione insulare della città di Venezia [43].

Proprio la gronda lagunare e le isole non urbanizzate, nel tempo, hanno costituito il naturale orto della città. Quindi non casualmente i luoghi della tipicità ortofrutticola veneziana si identificano prevalentemente con Chioggia, Cavallino e Sant’Erasmus i cui prodotti rappresentano infatti la gran parte di quelli riconosciuti “tipici” o “tradizionali”

Tabella 4.40: Prodotti Tipici e Tradizionali della Provincia di Venezia – Area Lagunare [43]

Chioggia - laguna sud	Barbabietola rossa di Chioggia
	Carota di Chioggia
	Cicoria catalogna gigante di Chioggia
	Cipolla bianca di Chioggia
	Patate di Chioggia
	Radicchio rosso di Chioggia
	Sedano verde di Chioggia
	Zucca marina di Chioggia
Cavallino - laguna nord	Asparago verde amaro Montine
	Asparago di Palazzetto
	Fagiolino meraviglia di Venezia
	Pomodoro del Cavallino
	Giuggiolo del Cavallino
Isole - gronda lagunare centrale	Asparago di Giare
	Carciofo violetto Sant'Erasmus
	Insalatina da taglio
	Pesca bianca di Venezia
	Susina di Lio Piccolo

Altri prodotti dell'agricoltura veneta sono inoltre la Pera Tipica di Venezia, l'Asparago di Badoere ed il Biso di Peseugia.

La provincia di Venezia, presenta inoltre una forte propensione alla coltivazione della vite, in particolare in alcune zone ben definite. Si tratta tra l'altro di un'area di produzioni di alto livello e pregio in cui sono comprese le Doc "Lison Pramaggiore", "Piave" e le recenti "Riviera del Brenta" e "Corti Benedettine".

Queste produzioni rendono il comparto vitivinicolo della zona, un settore strategico per la dimensione delle superfici investite a vigneto, pari a circa 6,500 ettari, per la dimensione ed il numero di aziende produttrici, nonché per il giro d'affari che tale comparto realizza, sia direttamente che indirettamente.

Da rilevare inoltre come, fin dagli anni '90 in provincia di Venezia, ed in particolare nell'area orientale, è stata avviata la coltivazione del vigneto secondo il metodo biologico. Ad oggi la superficie coltivata secondo questo metodo è di oltre 300 ettari e costituisce un punto di riferimento a livello nazionale.

Dei complessivi 6,500 ettari di superficie vitata della Provincia di Venezia, circa 2,599 sono iscritti nei diversi albi DOC

Tabella 4.41: Ripartizione delle Superfici Iscritte agli Albi Doc in Provincia di Venezia [43]

Denominazione di origine	D.M. di riconoscimento della denominazione	Superficie iscritta all'albo DOC in provincia di Venezia (ha)*
DOC Lison-Pramaggiore	DM 4 giugno 1971	2.090
DOC Piave	DM 11 agosto 1971	502
DOC Riviera del Brenta	DM 21 giugno 2004	6
DOC Corti Benedettine	DM 21 giugno 2004	1
TOTALE		2.599

*Tali superfici sono relative all'anno 2006 e possono essere soggette a variazioni a seguito dell'aggiornamento dello schedario vitivinicolo tuttora in corso e della prossima ripartizione dei diritti della riserva regionale.

4.10 PROBABILE EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO

Come anticipato in precedenza, l'ambito territoriale in cui è prevista la localizzazione delle opere ricade in una zona portuale con significativa disponibilità di spazi a terra attualmente solo in parte utilizzati. La vocazione portuale e produttiva delle aree è anche confermata dalle indicazioni/previsioni degli strumenti di pianificazione portuale e urbanistica vigenti. Nello specifico (si rimanda al Paragrafo 2.4 per maggiori dettagli)

- ✓ la zonizzazione del Piano Regolatore Portuale include l'area di progetto nella II Zona Industriale detta di Malcontenta – Fusina, per la quale le NTA prevedono, tra l'altro, il mantenimento e/o l'insediamento di attività portuali/industriali;
- ✓ il Piano Regolatore Generale include il sito prescelto per la realizzazione del Deposito Costiero in una Zona D1.1a "Industriale Portuale di Completamento", per la quale le NTA identificano destinazioni di tipo industriale/portuale

Sulla base di quanto sopra, l'evoluzione dell'ambiente circostante in caso di mancata realizzazione del Deposito Costiero sarebbe probabilmente legata alla presenza di una nuova attività produttiva, i cui impatti sulle singole componenti ambientali descritte nei precedenti paragrafi sarebbero naturalmente commisurati alla tipologia di impianto realizzato.

Premesso quanto sopra, è comunque riportata nel seguito l'analisi qualitativa della probabile evoluzione delle singole componenti ambientali in caso di mancata attuazione del progetto e nell'ipotesi che il sito continui a rimanere nelle attuali condizioni di disuso o sottoutilizzo:

- ✓ per quanto riguarda la climatologia e la qualità dell'aria, le condizioni di evoluzione dell'ambiente rimarrebbero del tutto equivalenti all'attuale trend in considerazione del fatto che sul sito di progetto continuerebbero a non essere presenti sorgenti di emissioni atmosferica;
- ✓ con riferimento a suolo, sottosuolo ed acque sotterranee, l'evoluzione non si discosterebbe in alcuna misura da quanto attualmente in corso sull'area destinata al Deposito Costiero: il sito di progetto resterebbe infatti inutilizzato e le matrici sopra elencate non subirebbero interventi, anche in considerazione dell'avvenuta bonifica;
- ✓ relativamente all'idrografia superficiale in termini di qualità dell'acque e di disponibilità della risorsa, si ritiene evidente che in caso di mancata realizzazione delle opere non sia verosimile ipotizzare alcuna evoluzione diversa della componente rispetto al trend attuale. Tale valutazione è da considerarsi valida anche per l'evoluzione della linea di costa e per le condizioni del fondale marino, rispetto alle quali la non realizzazione del progetto non comporterebbe evoluzioni diverse da quelle attualmente in corso presso il sito;
- ✓ anche per quanto riguarda lo stato di rumore e vibrazioni non sarebbero identificabili modifiche rispetto allo stato attuale della matrice, dal momento che sulle aree di progetto continuerebbero a non essere svolte attività che generano tali impatti fisici sull'ambiente circostante;
- ✓ in caso di mancata realizzazione del progetto, l'evoluzione delle condizioni della biodiversità nell'area vasta resterebbe immutata rispetto a quanto attualmente in corso, in considerazione della natura industriale del sito (brown field) e della sua distanza dai Siti Natura 2000 più prossimi;
- ✓ anche per quanto riguarda la demografia e la salute umana, la mancata attuazione del progetto non costituisce un fattore di potenziale modifica rispetto a quanto attualmente osservato nell'area vasta;
- ✓ in caso di conservazione del sito nelle attuali condizioni, non si osserverebbe alcuna variazione dell'attuale evoluzione del contesto produttivo ed economico locale;
- ✓ relativamente al paesaggio, in caso di mantenimento delle attuali condizioni del sito non si osserverebbero variazioni del contesto che resterebbe comunque caratterizzato dalla presenza di strutture industriali e portuali. Inoltre, il permanere dello stato di mancato utilizzo delle aree potrebbe col tempo portare ad incrementare la percezione di disordine delle aree.

5 DESCRIZIONE E STIMA DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI

5.1 METODOLOGIA APPLICATA

Nel presente capitolo sono indicati gli aspetti metodologici a cui si è fatto riferimento nel presente studio per la valutazione degli impatti dell'opera. In particolare sono descritti:

- ✓ l'approccio metodologico seguito per l'identificazione degli impatti potenziali dell'opera, basato sulla costruzione della matrice causa-condizione-effetto (Paragrafo 5.1.1);
- ✓ i criteri adottati per la stima degli impatti (Paragrafo 5.1.2);
- ✓ i criteri adottati per il contenimento degli impatti (Paragrafo 5.1.3)

5.1.1 Matrice Causa-Condizione-Effetto

Lo studio di impatto ambientale in primo luogo si pone l'obiettivo di identificare i possibili impatti significativi sulle diverse componenti dell'ambiente, sulla base delle caratteristiche essenziali del progetto dell'opera e dell'ambiente, e quindi di stabilire gli argomenti di studio su cui avviare la successiva fase di analisi e previsione degli impatti.

Più esplicitamente, per il progetto in esame è stata seguita la metodologia che fa ricorso alle cosiddette "matrici coassiali del tipo Causa-Condizione-Effetto", per identificare, sulla base di considerazioni di causa-effetto e di semplici scenari evolutivi, gli impatti potenziali che la sua attuazione potrebbe causare.

La metodologia è basata sulla composizione di una griglia che evidenzia le interazioni tra opera ed ambiente e si presta particolarmente per la descrizione organica di sistemi complessi, quale quello qui in esame, in cui sono presenti numerose variabili. L'uscita sintetica sotto forma di griglia può inoltre semplificare il processo graduale di discussione, verifica e completamento.

A livello operativo si è proceduto alla costruzione di liste di controllo (checklist), sia del progetto che dei suoi prevedibili effetti ambientali nelle loro componenti essenziali, in modo da permettere una analisi sistematica delle relazioni causa-effetto sia dirette che indirette. L'utilità di questa rappresentazione sta nel fatto che vengono mantenute in evidenza tutte le relazioni intermedie, anche indirette, che concorrono a determinare l'effetto complessivo sull'ambiente.

In particolare sono state individuate quattro checklist così definite:

- ✓ le **Componenti Ambientali** influenzate, con riferimento sia alle componenti fisiche sia a quelle socio-economiche in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali sopra definiti. Le componenti ambientali a cui si è fatto riferimento sono quelle definite e descritte al precedente Capitolo 4 e di seguito elencate:
 - clima, meteorologia e qualità dell'aria,
 - suolo, sottosuolo ed acque sotterranee,
 - ambiente idrico superficiale e marino,
 - rumore e vibrazioni,
 - biodiversità,
 - popolazione e salute umana,
 - attività produttive, agroalimentari e terziario/servizi,
 - beni culturali e paesaggistici.
- ✓ le **Attività di Progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame scomposto secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre (costruzione ed esercizio). L'individuazione delle principali attività connesse alla realizzazione dell'opera, suddivise con riferimento alle fasi di progetto, è riportata nel precedente Capitolo 3;
- ✓ i **Fattori Causali di Impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività in progetto e che sono individuabili come fattori in grado di causare oggettivi e specifici impatti. L'individuazione di tali azioni è riportata per ciascuna componente ambientale

considerata nei Paragrafi da 5.2 a 5.9. In particolare, sulla base delle interazioni con l'ambiente analizzate nel Paragrafo 3.5, si è proceduto inizialmente alla valutazione della significatività dei fattori causali di impatto e all'esclusione di quelli la cui incidenza potenziale sulla componente, in riferimento alla specifica fase, è ritenuta, in sede di valutazione preliminare, trascurabile;

- ✓ gli **Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto definiti come in precedenza descritto si può procedere alla identificazione degli impatti potenziali con riferimento ai quali effettuare la stima dell'entità di tali impatti. Per l'opera in esame la definizione degli impatti potenziali è stata condotta con riferimento alle singole componenti ambientali individuate ed è esplicitata, per ciascuna componente, nei Paragrafi da 5.2 a 5.9.

Sulla base di tali liste di controllo si è proceduto alla composizione della matrice Causa-Condizione-Effetto, presentata in Figura 5.1, nella quale sono individuati gli effetti ambientali potenziali.

La matrice Causa-Condizione-Effetto è stata utilizzata quale strumento di verifica, dalla quale sono state progressivamente eliminate le relazioni non riscontrabili nella realtà o ritenute non significative ed invece evidenziate, nelle loro subarticolazioni, quelle principali.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell'incidenza reale di questi impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali. Questa fase, definibile anche come fase descrittiva del sistema "impatto-ambiente", assume sin dall'inizio un significato centrale in quanto è dal suo risultato che deriva la costruzione dello scenario delle situazioni e correlazioni su cui è stata articolata l'analisi di impatto complessiva presentata ai capitoli successivi.

Il quadro che ne emerge, delineando i principali elementi di impatto potenziale, orienta infatti gli approfondimenti richiesti dalle fasi successive e consente di discriminare tra componenti ambientali con maggiori o minori probabilità di impatto. Da essa procede inoltre la descrizione più approfondita del progetto stesso e delle eventuali alternative tecnico-impianistiche possibili, così come dello stato attuale dell'ambiente e delle sue tendenze naturali di sviluppo, che sono oggetto di studi successivi.

Si evidenzia infine che per quanto riguarda la fase di dismissione delle opere, gli impatti ambientali potranno essere stimati una volta definito il progetto di demolizione dell'impianto. Tali impatti saranno comunque di tipologie simili a quelle identificate nei successivi paragrafi per la fase di costruzione, sebbene di entità verosimilmente inferiore.

5.1.2 Criteri per la Stima degli Impatti

L'analisi e la stima degli impatti hanno lo scopo di fornire la valutazione degli impatti medesimi rispetto a criteri prefissati, eventualmente definiti per lo specifico caso. Tale fase rappresenta quindi la sintesi e l'obiettivo dello studio d'impatto.

Per la valutazione degli impatti è necessario definire criteri espliciti di interpretazione che consentano, ai diversi soggetti sociali ed individuali che partecipano al procedimento di VIA, di formulare i giudizi di valore. Nel presente Studio di Impatto Ambientale, al fine di assicurare l'adeguata obiettività nella fase di valutazione e per permettere di definire la **significatività** complessiva dei singoli impatti sono definite la **sensitività della risorsa e/o dei ricettori** potenzialmente interferite e la **magnitudo dell'impatto**.

Nel dettaglio, la sensitività di risorsa/ricettori è trattata come una combinazione di:

- ✓ **importanza/valore della risorsa/ricettori**, valutata sulla base del loro valore ecologico ed economico. I ricettori antropici sono valutati sulla base di specifiche considerazioni in relazione al singolo impatto analizzato;
- ✓ **vulnerabilità della risorsa/ricettori**: si tratta della capacità della risorsa/ricettori di adattarsi ai cambiamenti causati dal progetto e/o di recuperare il proprio stato ante/operam. Per quanto riguarda i ricettori ambientali, la vulnerabilità è identificata sulla base di:
 - un confronto con gli standard di qualità applicabili e le condizioni ante-operam definite dall'analisi dello stato dell'ambiente prima dell'inizio delle attività di progetto,
 - il ruolo giocato e i servizi forniti dal ricettore nell'ecosistema e nella comunità;
 - la sua disponibilità e/o la presenza di una risorsa/ricettore alternativo, comparabile in termini di qualità e/o servizi forniti;

- la possibilità di adattarsi facilmente alla nuova condizione.
- Con riferimento ai ricettori antropici, la vulnerabilità può essere valutata sulla base di specifiche considerazioni in relazione al singolo impatto analizzato.

Ad entrambi i fattori sopra descritti può essere assegnata una delle seguenti 3 classi: bassa, media e alta. La sensitività complessiva è stata definita dalla combinazione dei fattori secondo lo schema riportato nella seguente tabella.

Tabella 5.1: Classificazione della Sensitività di una Risorsa/Ricettore

Sensitività di Risorse/Ricettori				
		Importanza/Valore		
		Bassa	Media	Alta
Vulnerabilità	Bassa	Bassa	Bassa	Media
	Media	Bassa	Media	Alta
	Alta	Media	Alta	Alta

Relativamente alla **magnitudo di un impatto** sono di seguito descritti i singoli criteri che conducono alla sua quantificazione:

- ✓ **entità (severità) dell'impatto:** ovvero la "grandezza" con la quale è possibile misurare il cambiamento di stato dalla condizione ante-operam (alterazione o impatto) nella componente/ricettore. In funzione della componente considerata (in special modo per le componenti abiotiche, come atmosfera, rumore, acqua, suoli/sedimenti) è possibile fare riferimento a grandezze standard definite dalla normativa vigente o da valori indicati in linee guida tecniche e scientifiche;
- ✓ **reversibilità dell'impatto:** in funzione del "comportamento" nel tempo del cambiamento di stato dalla condizione ante-operam. Definisce la capacità, o meno, della componente/ricettore di ritornare allo stato ante-operam;
- ✓ **durata del fattore perturbativo:** fornisce un'indicazione della **durata dell'azione di progetto** che induce il cambiamento (impatto/alterazione) sulla componente/ricettore;
- ✓ **scala spaziale dell'impatto:** fornisce un'indicazione dell'**estensione spaziale del cambiamento** (impatto/alterazione) sulla componente/ricettore;
- ✓ **frequenza del fattore perturbativo:** intesa come **periodicità con cui si verifica l'azione di progetto** che induce il cambiamento (impatto/alterazione) sulla componente/ricettore all'interno del periodo di durata di cui al punto precedente;
- ✓ **segno dell'impatto:** in termini di benefici o effetti negativi.

Per ciascun criterio sopra individuato è stata definita una descrizione di riferimento e, dove possibile, identificato un indicatore (tempo, distanza, livello standard, etc). Al fine di poter quantificare il valore della magnitudo dell'impatto è stato inoltre assegnato un punteggio numerico crescente (1 minimo - 4 massimo) di rilevanza dell'impatto in esame, come da tabella riportata nel seguito.

Tabella 5.2: Criteri di Valutazione della Magnitudo degli Impatti

Critero	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
Entità	Lieve	1	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore non percepibile o difficilmente misurabile . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti (ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è molto inferiore allo Standard
	Bassa	2	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore percepibile e misurabile . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è inferiore allo Standard
	Media	3	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore evidente . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è circa uguale ma inferiore agli Standard
	Alta	4	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore evidente ed importante . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è superiore agli Standard
Reversibilità dell'impatto	Immediatamente reversibile	1	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un pressoché immediato (giorni) ripristino delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel breve termine	2	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un ripristino nel breve termine (<1 anno) delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel medio termine	3	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un ripristino nel lungo termine (tra 1 e 5 anni) delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel lungo termine	4	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da non consentire un ripristino delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore se non nell'arco di più decenni o tempi non prevedibili

Critero	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
Durata del fattore perturbativo	Temporaneo	1	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore dura alcuni giorni (<1 mese)
	Breve	2	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore dura alcuni mesi (<1 anno)
	Medio	3	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore dura alcuni anni (1-5 anni)
	Lungo	4	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore dura molti anni (>5 anni)
Scala spaziale dell'impatto	Localizzata	1	Gli effetti generati dall'impatto generano un cambiamento nella componente/ricettore misurabile solo presso il sito in cui viene generato l'impatto (area di cantiere, layout di impianto, tragitto del traffico indotto, servizi, ecc) o nelle immediate vicinanze (<1 km)
	Limitatamente estesa	2	Il cambiamento è misurabile in un intorno del sito in cui viene generato l'impatto dell' ordine di qualche km (1-5 km)
	Estesa	3	Il cambiamento è misurabile in un' area estesa lontano dal sito in cui viene generato l'impatto (5-10 km)
	Molto estesa	4	Il cambiamento è misurabile in un' area estesa molto lontano dal sito in cui viene generato l'impatto (>10 km)
Frequenza del fattore perturbativo	Molto bassa	1	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore avviene occasionalmente, con frequenza irregolare e molto bassa
	Bassa	2	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore avviene su base discontinua, regolarmente e con frequenza bassa
	Media	3	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore avviene su base discontinua, regolarmente e con frequenza media
	Alta	4	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore avviene su base continua o quasi continua
Segno dell'impatto	Positivo	+	L'impatto comporta benefici sulla componente ambientale
	Negativo	-	L'impatto ha effetti negativi sulla componente ambientale

La somma dei punteggi assegnati ai singoli criteri permette di ottenere il valore della magnitudo dell'impatto, a sua volta associata ad una classe che ne indica l'entità, come dettagliato nella seguente tabella.

Tabella 5.3: Classificazione della Magnitudo di un Impatto

Punteggio	Livello di Magnitudo
5 - 8	Trascurabile
9 - 12	Bassa
13 - 16	Media
17 - 20	Alta

Il giudizio di **significatività dell'impatto** è lo step finale della valutazione e consiste nella discussione della significatività dell'impatto valutata a partire dal risultato del processo di definizione della sensitività complessiva della risorsa/ricettore e della magnitudo dell'impatto. Nel dettaglio, la significatività è definita tramite la combinazione dei due fattori come mostrato nella seguente tabella.

Tabella 5.4: Valutazione della Significatività di un Impatto

Significatività di un Impatto				
		Sensitività di una Risorsa/Ricettore		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo	Trascurabile	Bassa	Bassa	Bassa
	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Media	Alta	Molto Alta
	Alta	Alta	Molto Alta	Molto Alta

Si evidenzia che:

- ✓ nel caso in cui una risorsa/ricettore sia risultata non influenzata o che l'effetto sia stato stimato come indistinguibile dalle naturali variazioni dello stato ante-operam, la trattazione dell'impatto non è stata riportata per esteso;
- ✓ la valutazione degli impatti su clima e salute umana è stata condotta con una metodologia semplificata, in quanto lo schema di valutazione sopra descritto non trova diretta applicazione per tali componenti;
- ✓ la valutazione degli impatti sulla biodiversità e sui beni culturali e paesaggistici è stata condotta con metodologie di quantificazione consolidate, descritte all'interno di documenti dedicati (rispettivamente lo Studio di Incidenza e la Relazione Paesaggistica). Tali documenti, a cui si rimanda, fanno anch'essi parte della documentazione sottoposta alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale: nel presente Studio di Impatto Ambientale sono comunque riportate le sintesi delle valutazioni condotte (Paragrafo 5.7 e Capitolo 6).

La valutazione si chiude ove opportuno con una discussione e identificazione di opportune misure di mitigazione e contenimento degli impatti (si veda il successivo paragrafo).

5.1.3 Criteri per il Contenimento degli Impatti

L'individuazione degli interventi di mitigazione e compensazione degli impatti rappresenta una fase essenziale in materia di VIA, in quanto consente di definire quelle azioni da intraprendere a livello di progetto per ridurre

eventuali impatti negativi su singole variabili ambientali. È infatti possibile che la scelta effettuata nelle precedenti fasi di progettazione, pur costituendo la migliore alternativa in termini di effetti sull'ambiente, induca impatti significativamente negativi su singole variabili del sistema antropico-ambientale.

A livello generale possono essere previste le seguenti misure di mitigazione e di compensazione:

- ✓ evitare l'impatto completamente, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- ✓ minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o l'intensità di un'attività;
- ✓ rettificare l'impatto, intervenendo sull'ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e reintegrazione;
- ✓ ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell'intervento;
- ✓ compensare l'impatto, procurando o introducendo risorse sostitutive.

Le azioni mitigatrici devono tendere pertanto a ridurre tali impatti avversi, migliorando contestualmente l'impatto globale dell'intervento proposto. Per l'opera in esame l'identificazione delle misure di mitigazione e compensazione degli impatti è stata condotta con riferimento alle singole componenti ambientali e in funzione degli impatti stimati ed è esplicitata per ciascuna componente, ove applicabile, nei Paragrafi da 5.2 a 5.9.

5.2 STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

5.2.1 Interazioni tra il Progetto e la Componente

Le interazioni tra il progetto e lo stato di qualità dell'aria possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi impegnati nelle attività di costruzione,
 - emissioni di polveri in atmosfera da movimenti terra, traffico mezzi e costruzioni,
 - emissioni in atmosfera connesse al traffico indotto;
- ✓ fase di esercizio, emissioni di inquinanti dalle sorgenti presenti in impianto e dal traffico marittimo e terrestre indotto

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente descritti al precedente Paragrafo 3.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 5.5: Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Realizzazione delle opere		X
Traffico terrestre indotto		X
FASE DI ESERCIZIO		
Esercizio del deposito costiero		X
Traffico marittimo indotto		X
Traffico terrestre indotto		X

Nel successivo paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 5.2.3.

5.2.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i recettori potenzialmente impattati dalle attività di progetto. La caratterizzazione della componente ha rivelato una qualità dell'aria della zona industriale globalmente non compromessa, dal momento che presso la stazione di

monitoraggio più prossima al sito tutti i parametri rilevati hanno mostrato valori entro i limiti di legge, ad eccezione del PM₁₀ e del PM_{2.5}.

In linea generale, i potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono:

- ✓ ricettori antropici, quali aree urbane continue e discontinue, nuclei abitativi e zone industriali frequentate da addetti (uffici, mense);
- ✓ ricettori naturali: Aree Naturali Protette, Aree Natura 2000, IBA e Zone Umide di Importanza Internazionale.

I ricettori antropici individuati prossimi all'area di progetto sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 5.6: Potenziali Recettori Antropici Prossimi all'Area di Progetto

Potenziale Recettore	Distanza Minima dalle Opere a Progetto [m]
Uffici Ecoprogetto Venezia s.r.l.	Circa 150 m ad Est dell'area di impianto
Uffici DECAL S.p.A.	Circa 100 m ad Ovest dell'area torcia
Abitazioni di via Moranzani	Circa 750 m a Sud dell'area di impianto

Si segnala inoltre che:

- ✓ il nucleo abitativo più prossimo all'area di progetto è Malcontenta, ad una distanza di circa 1.5 km;
- ✓ il sito di progetto non interessa direttamente alcuna Area Naturale Protetta, alcun sito della Rete Natura 2000 e alcuna Zona Umida di Importanza Internazionale,
- ✓ l'intera Laguna di Venezia (ivi compresi i canali utilizzati per la grande navigazione industriale, quale il Canale Malamocco-Marghera interessato dal traffico navale a servizio del progetto in esame) ricade all'interno della i la ZPS IT3250046 "Laguna di Venezia".

5.2.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

I fenomeni di inquinamento dell'ambiente atmosferico sono strettamente correlati alla presenza di attività antropiche sul territorio.

In termini generali, le sorgenti maggiormente responsabili dello stato di degrado atmosferico sono associabili alle attività industriali, agli insediamenti abitativi o assimilabili (consumo di combustibili per riscaldamento, etc.), al settore agricolo (consumo di combustibili per la produzione di forza motrice) e ai trasporti.

Tuttavia emissioni atmosferiche di diversa natura, avendo spesso origine contemporaneamente e a breve distanza tra loro, si mescolano in maniera tale da rendere impossibile la loro discriminazione.

Gli inquinanti immessi nell'atmosfera subiscono, infatti, sia effetti di diluizione e di trasporto in misura pressoché illimitata dovuti alle differenze di temperatura, alla direzione e velocità del vento e agli ostacoli orografici esistenti, sia azioni di modifica o di trasformazione in conseguenza alla radiazione solare ed alla presenza di umidità atmosferica, di pulviscolo o di altre sostanze inquinanti preesistenti.

In generale, le sostanze immesse in atmosfera possono ritrovarsi direttamente nell'aria ambiente (inquinanti primari), oppure possono subire processi di trasformazione dando luogo a nuove sostanze inquinanti (inquinanti secondari).

Nei paragrafi che seguono sono stimati gli impatti potenzialmente connessi all'opera in progetto, con riferimento alle fasi di realizzazione ed esercizio.

5.2.3.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti in Atmosfera durante la Fase di Cantiere

Nel presente paragrafo è valutato l'impatto sulla qualità dell'aria a seguito delle emissioni di inquinanti gassosi e polveri durante le attività di cantiere; in particolare è riportata:

- ✓ la metodologia di stima delle emissioni in fase di cantiere;
- ✓ la quantificazione delle emissioni:

- da attività di cantiere:
 - di inquinanti dai motori dei mezzi di cantiere utilizzati durante la fase di realizzazione del progetto,
 - di polveri sollevate durante la movimentazione di terreno, ossia durante scavi e riporti per la preparazione delle aree e per la realizzazione delle opere;
 - dal traffico indotto per la realizzazione delle opere (trasporto personale, approvvigionamento materiale e conferimento materiale a discarica);
- ✓ la stima complessiva dell'impatto;
- ✓ l'identificazione delle misure di mitigazione.

La stima delle emissioni è stata condotta a partire da:

- ✓ numero e tipologia dei mezzi di cantiere di previsto impiego;
- ✓ volumi di terra movimentata;
- ✓ traffici terrestri indotti.

Nella seguente tabella è riportato l'elenco preliminare dei mezzi di cantiere, con particolare riferimento alla potenza e al numero massimo di mezzi che si prevede impiegare contemporaneamente.

Tabella 5.7: Elenco Preliminare dei Mezzi di Lavoro (Potenza e Numero)

Tipologia Mezzo	Potenza [kW]	Numero Mezzi
Escavatore/Side Boom	120	2
Pala meccanica	180	2
Autocarro	120	8
Autobetoniere/Macchinari Betonaggio	200	4
Gru/Autogru	200	4
Rullo compattante vibrante	30	1
Miniescavatore	120	2
Finitrice	30	1
Compressore	30	2
Generatore	640	3
Autocisterna	120	1
Macchina esecuzione pali	120	2
Pompa	170	1

Di seguito si riporta una tabella di sintesi che riassume i volumi di terra movimentata in termini di scavi, riporti e rinterri, in fase di cantiere.

Tabella 5.8: Movimentazione Terre in Fase di Cantiere

Lavorazione	Volume [m ³]
Livellamento terreno	4,380
Fondazioni edifici	6,580
Reti smaltimento e antincendio	6,600
TOTALE	17,560

Il traffico di mezzi terrestri, in ingresso e in uscita dall'area di cantiere durante la costruzione dell'impianto, è imputabile essenzialmente a:

- ✓ trasporti di materiale da cava;

- ✓ trasporti per conferimento a discarica di rifiuti;
- ✓ trasporto di materiali da costruzione;
- ✓ movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

Nella seguente tabella è riportato il numero di mezzi al giorno per tipologia e motivazione previsto per la fase di realizzazione.

Tabella 5.9: Traffici Terrestri Indotti in Fase di Cantiere

Tipologia Mezzo	Motivazione	Numero Mezzi
Camion	Approvvigionamento materiale da cava	350 mezzi /mese ⁽¹⁾
Camion	Conferimento a discarica di rifiuti	130 mezzi/mese ⁽¹⁾
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	40 mezzi/giorno ⁽²⁾

Note:

- 1) Numero massimo in fase di costruzione fondazione serbatoio GNL
- 2) Numero medio mezzi/mese durante la fase di cantiere nell'ipotesi conservativa di assenza di riutilizzo di terreni in sito
- 3) Numero massimo addetti durante la costruzione

5.2.3.1.1 Metodologia di Stima delle Emissioni

Stima delle Emissioni da Motori dei Mezzi di Cantiere

La valutazione delle emissioni in atmosfera dagli scarichi dei mezzi di cantiere viene effettuata a partire da fattori di emissione standard desunti da letteratura; tali fattori indicano l'emissione specifica di inquinanti (NOx, SOx, PTS) per singolo mezzo, in funzione della sua tipologia.

I fattori di emissione utilizzati sono stati desunti dallo studio AQMD - "Air Quality Analysis Guidance Handbook, Off-road mobile source emission factors" svolto dalla CEQA, California Environmental Quality Act [44] per gli scenari dal 2007 al 2025: nella seguente Tabella sono riportati i fattori di emissione dei mezzi previsti per la realizzazione del progetto, con riferimento ai dati del 2018.

Tabella 5.10: Stima Emissioni dei Mezzi di Cantiere (Fattori di Emissione)

Tipologia Mezzo	Potenza [kW]	Numero Mezzi	NOx [kg/h]	SOx [kg/h]	PTS [kg/h]
Escavatore/Side Boom	120	2	0.23	< 0.01	0.01
Pala meccanica	180	2	0.27	< 0.01	0.01
Autocarro	120	8	0.27	< 0.01	0.01
Autobetoniere/Macchinari Betonaggio	200	4	0.30	< 0.01	0.01
Gru/Autogru	200	4	0.28	< 0.01	0.01
Rullo compattante vibrante	30	1	0.10	< 0.01	0.01
Mini escavatore	120	2	0.23	< 0.01	0.01
Finitrice	30	1	0.10	< 0.01	0.01
Compressore	30	2	0.08	< 0.01	0.01
Generatore	640	3	1.04	< 0.01	0.03
Autocisterna	120	1	0.27	< 0.01	0.01
Macchina esecuzione pali	120	2	0.13	< 0.01	< 0.01
Pompa	170	1	0.43	< 0.01	0.01

Stima delle Emissioni dovute alla Movimentazione del Terreno

Per quanto riguarda la stima della quantità di particolato fine (PM₁₀) sollevato in atmosfera durante le attività di cantiere si è fatto riferimento alla metodologia “AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13.2.2; Miscellaneous Sources – Aggregate Handling And Storage Piles” [45].

In particolare, con riferimento al maggior contributo alle emissioni di polveri derivante dalla movimentazione del materiale dai cumuli, è stata utilizzata l’equazione empirica suggerita nella sezione “Material handling factor”, che permette di definire i fattori di emissione per tonnellata di materiali di scavo rimossi:

$$E = k \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

dove:

- ✓ E = fattore di emissione di PM₁₀ (kg polveri/tonnellata materiale rimosso),
- ✓ U = velocità del vento (assunta pari a 3 m/s);
- ✓ M = contenuto di umidità del suolo nei cumuli (assunto, molto cautelativamente, pari a 4%);
- ✓ k = fattore moltiplicatore per i diversi valori di dimensione del particolato; per il PM₁₀ (diametro inferiore ai 10 µm) si adotta pari a 0.35.

Tale formula permette di stimare il contributo delle attività di gran lunga più gravose per la dispersione di polveri sottili, connesse a:

- ✓ carico del terreno/inerti su mezzi pesanti;
- ✓ scarico di terreno/inerti e deposito in cumuli;
- ✓ dispersione della parte fine per azione del vento dai cumuli.

Stima delle Emissioni da Traffico Terrestre Indotto in Fase di Cantiere

Le emissioni da traffico terrestre sono state stimate a partire dai fattori di emissione EMEP/EEA presentati nel documento [46].

Nella seguente tabella sono riportati i fattori di emissione dei mezzi in esame.

Tabella 5.11: Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Cantiere (Fattori di Emissione)

Tipologia Mezzo	Motivazione	NOx [g/km]	SO ₂ [g/km]	PM ₁₀ [g/km]
Camion	Approvvigionamento materiale da cava	0.29	0.002	0.0008
	Conferimento a discarica di rifiuti			
	Approvvigionamento materiali per costruzione delle opere			
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	0.06	0.005	0.0014

5.2.3.1.2 Stima delle Emissioni

Stima delle Emissioni dai Mezzi di Cantiere

La stima delle emissioni generate dai mezzi di cantiere terrestri e navali è stata effettuata mediante la metodologia descritta al precedente Paragrafo 5.2.3.1.1.

I mezzi considerati per la stima delle emissioni sono quelli indicati nella Tabella 5.13 che riporta il massimo numero di mezzi operativi contemporaneamente in fase di cantiere.

Nella Tabella seguente si riportano le emissioni orarie generate dai singoli mezzi di cantiere terrestri considerando la condizione più gravosa ossia la contemporaneità del maggior numero di mezzi.

Tabella 5.12: Stima delle Emissioni Orarie dei Mezzi di Cantiere per Tipologia di Mezzo

Tipologia Mezzo	NOx [kg/h]	SOx [kg/h]	PTS [kg/h]
Escavatore/Side Boom	0.46	< 0.01	0.02
Pala meccanica	0.54	< 0.01	0.02
Autocarro	2.16	0.01	0.11
Autobetoniere/Macchinari Betonaggio	1.21	< 0.01	0.04
Gru/Autogru	1.12	< 0.01	0.04
Rullo compattante vibrante	0.10	< 0.01	0.01
Miniescavatore	0.46	< 0.01	0.02
Finitrice	0.10	< 0.01	0.01
Compressore	0.17	< 0.01	0.01
Generatore	3.12	0.01	0.09
Autocisterna	0.27	< 0.01	0.01
Macchina esecuzione pali	0.26	< 0.01	0.01
Pompa	0.43	< 0.01	0.01

Le emissioni complessive dai mezzi di cantiere sono state stimate supponendo un orario lavorativo giornaliero pari ad 10 ore e considerando il Cronoprogramma delle attività di realizzazione dell'opera, secondo il quale è prevista una durata delle lavorazioni di circa 570 giorni.

I valori delle emissioni complessive così stimate risultano pari a:

- ✓ 59,220 kg totali di NOx;
- ✓ 148 kg totali di SOx;
- ✓ 2,353 kg totali di PTS.

Stima delle Polveri Generate da Movimentazione Terreno

La stima delle polveri generate dalle movimentazioni del terreno previste durante le lavorazioni è stata effettuata mediante la metodologia descritta al precedente Paragrafo 5.2.3.1.1.

I volumi di terra movimentata, considerati per la stima delle emissioni sono quelli indicati nella Tabella 3.13, per un totale di 17,560 m³.

Si stima un quantitativo complessivo di polveri potenziali generato da movimentazione terreno durante le attività di cantiere pari a circa 10 kg.

Stima delle Emissioni da Traffico Terrestre Indotto in Fase di Cantiere

La stima delle emissioni da traffico indotto è stata condotta considerando i traffici riportati in Tabella 5.12 e i fattori di emissione indicati nella Tabella 5.14.

La stima delle emissioni ha, inoltre, considerato un percorso dei mezzi preliminarmente associato alla viabilità ordinaria come indicato nella successiva Figura.

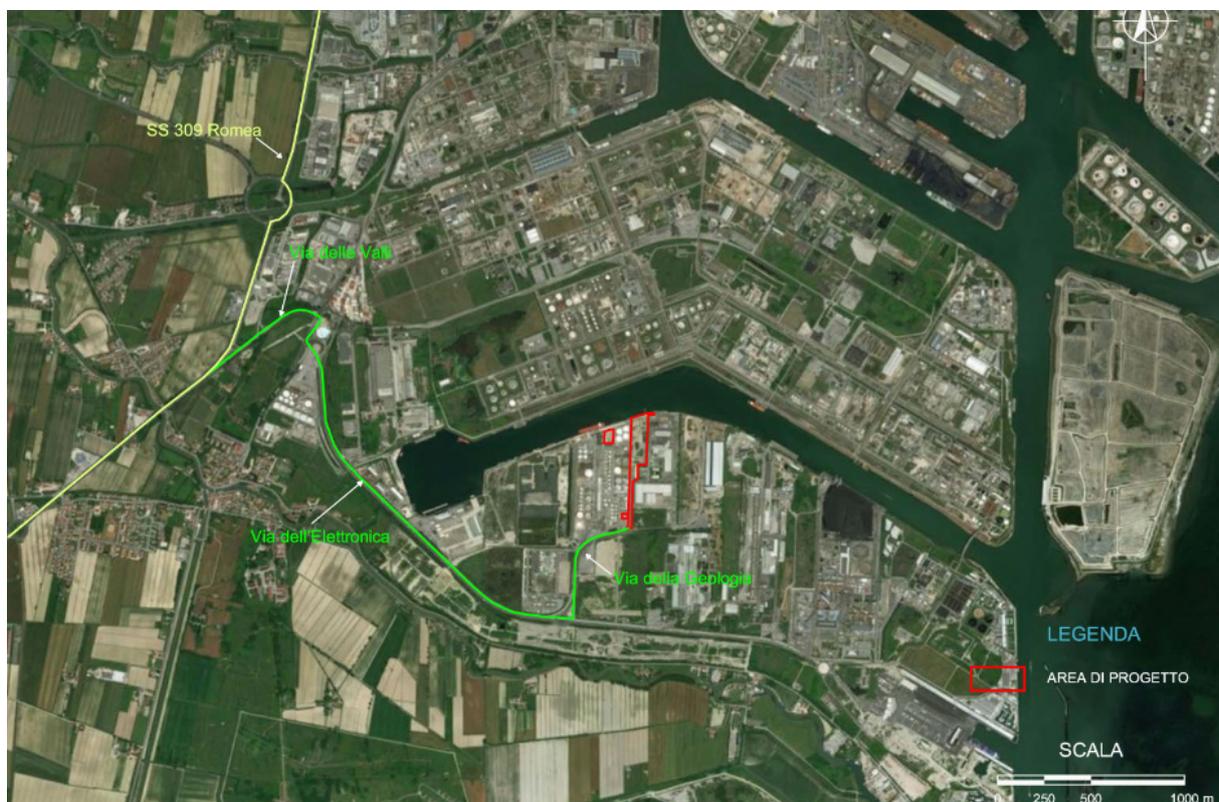


Figura 5.a: Schema Percorso Mezzi Terrestri

Considerata la lunghezza del percorso di collegamento tra l'area delle lavorazioni e la Strada Statale SS 309 Romea (circa 3.7 km), si riporta nella seguente Tabella la stima delle emissioni giornaliere derivanti dal traffico stradale indotto dalla fase realizzativa delle opere.

Tabella 5.13: Stima delle Emissioni Giornaliere da Traffico Indotto in Fase di Cantiere per Tipologia di Mezzo

Tipologia Mezzo	Motivazione	NOx [kg/giorno]	SO ₂ [kg/giorno]	PM ₁₀ [kg/giorno]
Camion	Approvvigionamento materiale da cava	0.03	<0.001	<0.001
	Conferimento a discarica di materiale di rifiuti	<0.01	<0.001	<0.001
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	0.02	<0.001	<0.001

In base ai giorni previsti per la realizzazione dell'opera secondo il Cronoprogramma, sono state calcolate le emissioni complessive da traffico in fase di cantiere i cui valori sono riportati nella successiva Tabella.

Tabella 5.14: Stima delle Emissioni Complessive da Traffico Terrestre in Fase di Cantiere

Inquinante	[kg/TOT]
NO _x	30
SO ₂	1
PM ₁₀	0.3

5.2.3.1.3 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto delle considerazioni sopra riportate, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in considerazione della presenza di ricettori antropici industriali nelle immediate vicinanze del cantiere quali uffici e mense;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come medio, in considerazione da un lato del carico emissivo già attualmente presente nell'area di progetto e dall'altro dei dati di qualità dell'aria nella zona industriale (centralina di Malcontenta) che mostrano alcuni superi dei limiti di legge per la qualità dell'aria, comunque limitati al PM₁₀ ed al PM_{2.5}.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti generati dalle emissioni saranno percepibili ma ragionevolmente non tali da comportare superi dei limiti normativi (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine (valore 2), in quanto si assume che al termine delle attività di cantiere, coincidente con il termine delle emissioni in atmosfera indotte, si abbia un ripristino delle condizioni in tempi comunque contenuti (si assume cautelativamente nell'ambito stagionale e, quindi comunque inferiore all'anno);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata delle attività di cantiere pari a circa 27 mesi (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le ricadute di inquinanti e polveri saranno principalmente limitate alle immediate prossimità delle aree di lavoro e di transito dei mezzi (valore 1);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente continue (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.2.3.1.4 Misure di Mitigazione

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

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

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

- ✓ bagnatura delle gomme degli automezzi;
- ✓ umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;

- ✓ controllo delle modalità di movimentazione/scarico del terreno;
- ✓ 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 da traffico indotto, si evidenzia che il percorso dei mezzi pesanti eviterà, ove possibile, il transito nelle aree dell'edificato urbano.

5.2.3.2 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti in Atmosfera in Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio, il progetto in esame è caratterizzato dall'assenza di emissioni di inquinanti continue connesse al processo dell'impianto. Le uniche emissioni riconducibili alla fase di operatività del Deposito Costiero saranno pertanto riconducibili a:

- ✓ emissioni non continue, di emergenza (sistema torcia) e da attività di manutenzione, di entità sostanzialmente trascurabili;
- ✓ emissioni da traffico marittimo e terrestre indotto, per le quali nei seguenti paragrafi sono quantificati i potenziali impatti sulla componente.

5.2.3.2.1 Stima delle Ricadute di Inquinanti da Traffico Navale

Il presente paragrafo è dedicato alla stima delle ricadute al suolo generate dalle emissioni di inquinanti gassosi e polveri associate al traffico dei mezzi navali durante la fase di operatività del Deposito Costiero. In particolare sono state prese in considerazione le emissioni provenienti da:

- ✓ navi metaniere dirette al Terminale per l'approvvigionamento di GNL;
- ✓ bettoline per la distribuzione del GNL;
- ✓ rimorchiatori a supporto dei mezzi navali di approvvigionamento/distribuzione durante le fasi di navigazione nei canali lagunari e di manovra/accosto.

Si premette che effettuare una stima delle ricadute ambientali relative al traffico navale non costituisce un'attività semplice, in quanto le fonti di emissioni sono caratterizzate intrinsecamente da un forte grado di aleatorietà: le navi sono sorgenti mobili nello spazio e comunque non costanti temporalmente sia relativamente all'orario di arrivo e partenza giornalieri, sia in termini di emissioni al cammino (maggiori emissioni in fase di accelerazione e fermata in funzione anche delle condizioni meteorologiche di navigazione).

Fondamentale è l'attività di schematizzazione del traffico previsto, al fine di determinare un modello di emissione che si avvicini il più possibile a quanto mediamente si prevede siano gli spostamenti e il funzionamento dei mezzi coinvolti in fase di esercizio. Le emissioni così parametrizzate dovranno poi essere inserite in un modello di dispersione che consenta di stimare le ricadute ambientali nelle aree circostanti in termini di concentrazioni di inquinanti in atmosfera a livello del suolo. Nel caso in esame è stato utilizzato il software modellistico CALPUFF.

Nel seguito del paragrafo sono riportati:

- ✓ una descrizione della suite modellistica e dei dati meteorologici utilizzati;
- ✓ le simulazioni modellistiche effettuate;
- ✓ l'individuazione del quadro emissivo;
- ✓ la presentazione dei risultati del modello (stima delle ricadute).

Software Modellistico e Dati Meteorologici Utilizzati

Le simulazioni delle emissioni generate dal traffico marittimo indotto dal progetto in esame sono state condotte utilizzando il sistema modellistico eulero-lagrangiano CALPUFF, sviluppato dalla Sigma Research Corporation per il California Air Resource Board (CARB). La suite modellistica è composta da:

- ✓ un modello meteorologico per orografia complessa (CALMET), che può essere utilizzato per la simulazione delle condizioni atmosferiche su scale che vanno dall'ambito locale (qualche km) alla mesoscala (centinaia di km);

- ✓ il modello CALPUFF, che utilizza il metodo dei puff gaussiani per la simulazione della dispersione degli inquinanti atmosferici, in condizioni meteorologiche non stazionarie e non omogenee;
- ✓ un post processore (CALPOST), che elabora gli output del modello e consente di ottenere le concentrazioni medie ai ricettori su diversi intervalli temporali, selezionabili dall'utente.

Per le simulazioni in oggetto è stato considerato:

- ✓ un dominio del modello meteorologico CALMET di estensione pari a 50 km x 50 km;
- ✓ un dominio di simulazione per il modello di dispersione degli inquinanti CALPUFF, compreso all'interno di quello meteorologico, di estensioni pari a circa 20 km x 20 km avente una definizione di maglia pari a circa 300 m.

Per quanto riguarda i dati meteorologici sono stati utilizzati i dati (anno 2016) del modello WRF (Weather Research and Forecasting -WRF-), sistema numerico di mesoscala di nuova generazione, concepito per la ricerca scientifica in campo atmosferico e per produrre previsioni meteorologiche.

Il modello rappresenta l'evoluzione del sistema MM5. Lo sviluppo del modello WRF è dovuto alla collaborazione di varie entità scientifiche internazionali, tra cui: National Center for Atmospheric Research (NCAR), National Oceanic and Atmospheric Administration, la Air Force Weather Agency (AFWA), Naval Research Laboratory, Oklahoma University, e Federal Aviation Administration (FAA).

Tale modello fornisce sia dati orari in superficie sia i dati in quota richiesti da CALMET.

Nella seguente tabella è riportata la distribuzione percentuale delle frequenze annuali dei venti considerando 16 settori di provenienza e 5 classi di velocità (sono considerate calme i venti di intensità minore di 1 m/s); i dati sono estratti dal modello meteorologico nei pressi dell'area di prevista installazione del Terminale, a 10 m dal suolo.

**Tabella 5.15: Modello WRF Presso il Sito del Terminale - Direzione e Velocità del Vento
Distribuzione Percentuale delle Frequenze Annuali (Anno 2016)**

Settore	Direzione	Classe di Vento [m/s]					Totale (%)
		1.0 - 2.0	2.0 - 4.0	4.0 - 6.0	6.0 - 8.0	>= 8.0	
1	348.75 - 11.25	1.10	3.39	0.39	0.06	0.05	4.99
2	11.25 - 33.75	1.08	7.16	2.31	0.81	0.46	11.82
3	33.75 - 56.25	0.99	6.03	7.48	4.74	3.92	23.16
4	56.25 - 78.75	0.69	2.95	2.55	1.62	0.85	8.66
5	78.75 - 101.25	0.80	2.29	1.12	0.44	0.18	4.83
6	101.25 - 123.75	0.63	2.46	1.22	0.22	0.08	4.60
7	123.75 - 146.25	0.65	3.18	2.32	0.60	0.10	6.85
8	146.25 - 168.75	0.75	2.71	1.88	0.60	0.08	6.02
9	168.75 - 191.25	0.64	1.73	0.84	0.06	0.05	3.31
10	191.25 - 213.75	0.67	1.26	0.64	0.05	0.02	2.64
11	213.75 - 236.25	0.66	1.41	1.04	0.36	0.08	3.55
12	236.25 - 258.75	0.77	1.65	1.41	0.91	0.72	5.46
13	258.75 - 281.25	0.65	1.34	0.58	0.26	0.59	3.43
14	281.25 - 303.75	0.76	0.91	0.25	0.11	0.02	2.06
15	303.75 - 326.25	0.89	1.14	0.14	0.06	0.11	2.33
16	326.25 - 348.75	0.76	1.16	0.14	0.07	0.02	2.15
	Sub-Totale	12.50	40.78	24.29	10.96	7.33	95.87
	Calme						4.13

I dati estratti dal modello e sopra riportati mostrano che:

- ✓ i settori maggiormente rappresentativi risultano il 2 e il 3 (venti provenienti rispettivamente da NNE e NE) con circa il 35% degli eventi;
- ✓ le intensità prevalenti sono comprese tra 2 e 4 m/s che rappresentano il 40% circa degli eventi.

Le risultanze del modello CALMET, alimentato, come detto, dai dati provenienti dal modello di mesoscala WRF, sono in linea con quanto riportato nello Studio Meteorologico facente parte della documentazione di progetto del Deposito e nella caratterizzazione climatica e meteorologica dell'area (Par. 4.2.1), tenuto conto, per quest'ultima in particolare, delle differenze legate alla diversa collocazione delle centraline considerate.

Nella seguente figura è rappresentata la rosa dei venti ottenuta graficando i dati riportati nella precedente tabella.

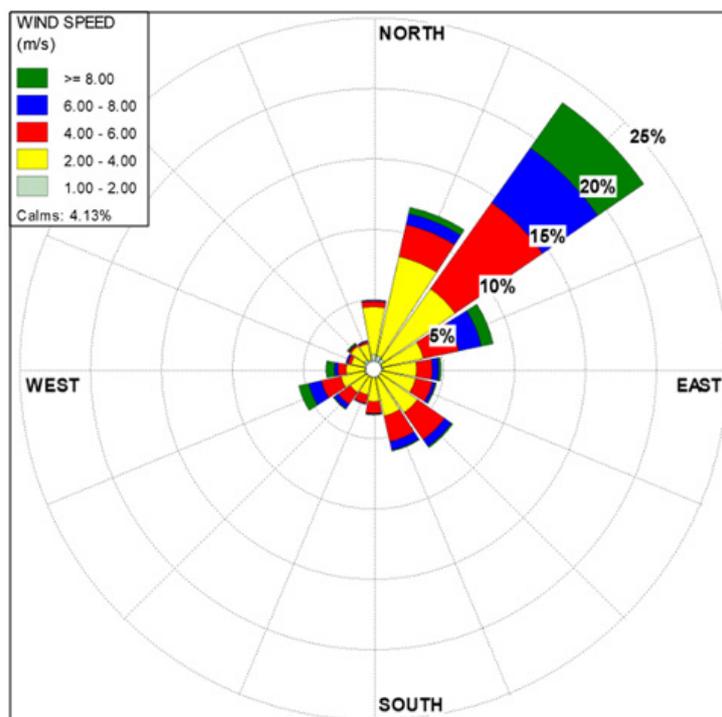


Figura 5.b: Modello WRF (Anno 2016) – Rosa dei Venti

Simulazioni Modellistiche Effettuate

Per le simulazioni in esame sono state prese in considerazione le sorgenti emmissive costituite dai camini di scarico dei fumi esausti dei mezzi navali che costituiscono il traffico marittimo indotto dal progetto; in particolare per l'implementazione del modello si è tenuto conto del numero massimo di transiti in un anno costituito da:

- ✓ 24 metaniere di capacità pari a 27,500 m³;
- ✓ 13 metaniere di capacità pari a 15,600 m³;
- ✓ 13 metaniere di capacità pari a 7,500 m³;
- ✓ 108 bettoline di capacità pari a 3,000 m³;
- ✓ 474 rimorchiatori.

Le simulazioni hanno riguardato il tragitto che i mezzi navali percorrono all'interno della Laguna a partire dalla Bocca di Malamocco fino a raggiungere le zone di ormeggio nei pressi dell'area di prevista installazione del Terminale, percorrendo dunque il canale Malamocco-Marghera e il Canale Industriale Sud.

Al fine di ricreare un quadro modellistico rappresentativo del traffico navale descritto, le sorgenti emmissive individuate (di tipo puntuale) sono state distribuite uniformemente lungo i canali di navigazione percorsi e nelle aree interessate da operazioni di manovra/accosto e di scarico/carico del GNL (si veda quanto riportato nel seguito del paragrafo).

Per quanto riguarda gli inquinanti gassosi e polveri trattati nelle simulazioni, è stato assunto che i motori delle metaniere e delle bettoline siano alimentati a GNL mentre i rimorchiatori a combustibile MDO (Marine Diesel Oil). Sono stati pertanto presi in considerazione:

- ✓ ossidi di azoto (NO_x);

- ✓ biossido di zolfo (SO₂);
- ✓ monossido di carbonio (CO);
- ✓ polveri, intese come particolato totale (TSP).

Le simulazioni sono state condotte al fine di stimare tutti gli indici statistici indicati nella seguente tabella (limiti normativi del D.Lgs 155/2010 e s.m.i.).

Si evidenzia che, al fine di un confronto con i limiti normativi:

- ✓ le emissioni di NO_x del modello sono cautelativamente considerate come emissioni di NO₂;
- ✓ si è assunto cautelativamente che tutte le polveri emesse dai motori diesel siano sottili (PM₁₀).

Tabella 5.16: Inquinanti Simulati nel Modello di Dispersione e Limiti Normativi

Inquinante	Periodo di Mediazione	Indice Statistico di Riferimento	Limite Normativo (D.Lgs 155/2010)	
NO₂ (NO_x)	Valore Medio Annuo	Media annua (come NO ₂)	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
		Media annua (come NO _x)	30 mg/m ³	Livello critico per la protezione della vegetazione
	Valore Medio Orario	99.8° Percentile Valore Orario (come NO ₂)	200 µg/m ³ Da non superare più di 18 volte/anno	Valore limite per la protezione della salute umana
SO₂	Valore Medio Orario	99.7° Percentile Valore Orario (come SO ₂)	350 µg/m ³ Da non superare più di 24 volte/anno	Valore limite per la protezione della salute umana
	Valore Medio Giornaliero	99.2° Percentile Valore Giornaliero (come SO ₂)	125 µg/m ³ Da non superare più di 3 volte/anno	
	Valore Medio Annuo	Media annua (come SO ₂)	20 µg/m ³	Livello critico per la protezione della vegetazione
PM₁₀	Valore Medio Giornaliero	90.4° Percentile Valore Giornaliero (come PM ₁₀)	50 Da non superare più di 35 volte/anno	Valore limite per la protezione della salute umana
	Valore Medio Annuo	Media annua (come PM ₁₀)	40 µg/m ³	
CO	Valore medio su 8 ore	Media massima calcolata su 8 ore	10 mg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana

Identificazione del Quadro Emissivo

Come riportato in precedenza, le simulazioni modellistiche per la stima delle ricadute di inquinanti da traffico navale hanno preso in considerazione l'intero tragitto dei mezzi (metaniere/bettoline e rimorchiatori) all'interno della Laguna a partire dalla Bocca di Malamocco fino all'area di accosto presso le banchine del Terminale.

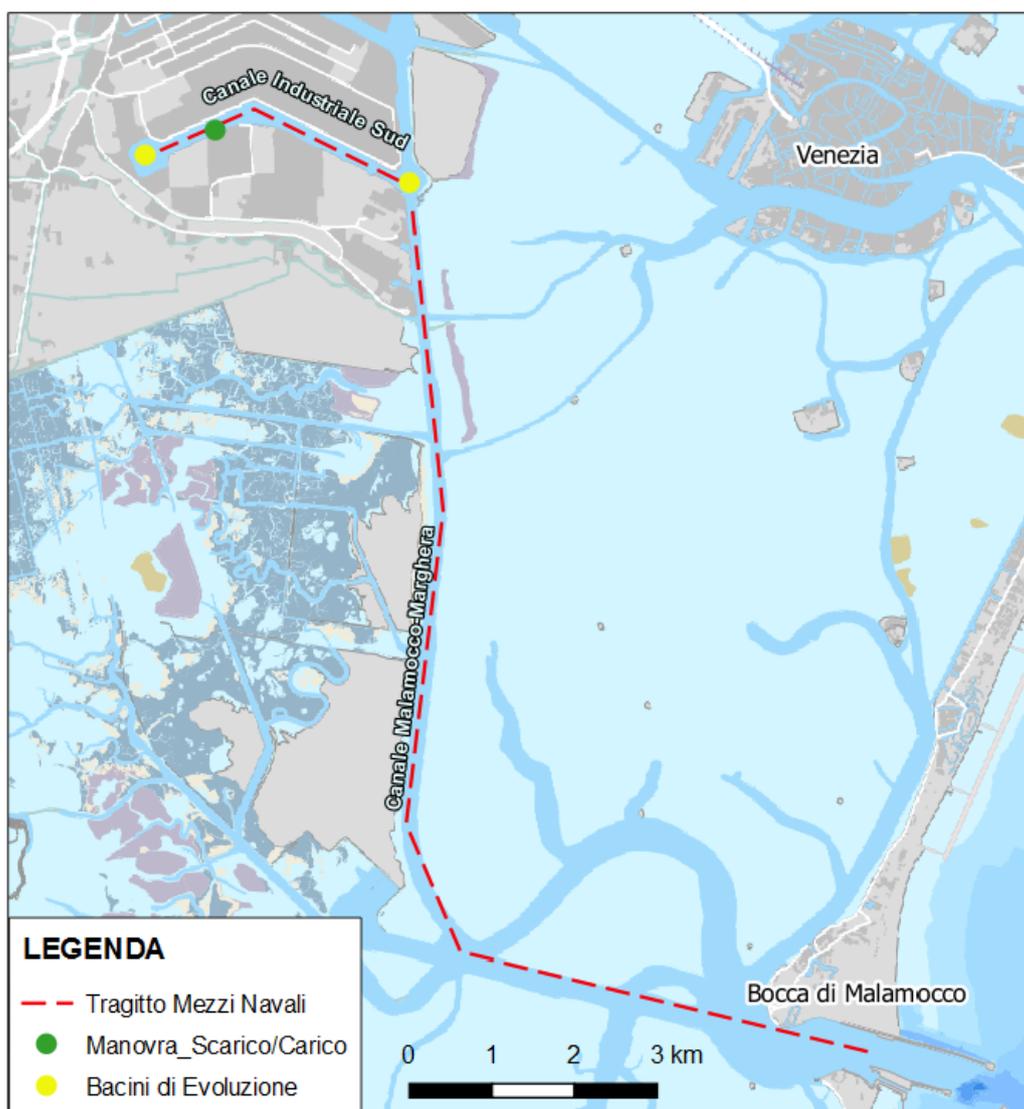
Le sorgenti emissive (di tipo puntuale), costituite dai camini delle navi, sono state distribuite in modo uniforme lungo il percorso in modo tale da ricreare un quadro modellistico rappresentativo. A tal fine si è tenuto conto delle diverse velocità di percorrenza dei canali lagunari ed in particolare:

- ✓ 6 nodi circa nel tratto compreso tra la Bocca di Malamocco e il Bacino di Evoluzione No. 4 (Canale Malamocco-Marghera) di lunghezza pari a circa 14 km;
- ✓ 4 nodi circa nel tratto del Canale Industriale Sud di lunghezza pari a circa 4 km (considerando che le navi in arrivo al Terminale percorrono il Canale Industriale Sud fino alla parte terminale per poi effettuare un'evoluzione completa e raggiungere il punto di ormeggio per lo scarico/carico del GNL).

In aggiunta ai tratti percorsi in navigazione dai mezzi navali sopra descritti, sono state impostate delle sorgenti emissive dedicate alle fasi di manovra, accosto e scarico/carico del GNL, per le quali sono state prese in considerazione condizioni di operatività specifiche quali ad esempio le ridotte velocità di movimento e l'intervento di rimorchiatori a supporto; tali punti sono localizzati come di seguito:

- ✓ 2 zone di manovra per metaniera/bettolina con rimorchiatori a supporto, presso il Bacino di Evoluzione No.4 (situato alla confluenza tra il Canale Malamocco-Marghera ed il Canale Industriale Sud) e il bacino nella parte terminale del Canale Industriale Sud;
- ✓ 1 zona di manovra per le operazioni di accosto e allontanamento dalla banchina;
- ✓ 1 punto dedicato alle operazioni di approvvigionamento di GNL da metaniera e caricazione delle bettoline (coincidente con il punto precedente in termini di posizione ma con caratteristiche emissive differenti).

La figura seguente mostra quanto sopra descritto.



**Figura 5.c: Schematizzazione Tragitto Mezzi Navali
(Base "Atlante della Laguna" – Servizio WMS)**

Sebbene le navi in transito da/per il Terminale abbiano dimensioni differenti (come specificato al precedente paragrafo) è stato cautelativamente considerato che per ogni metaniera o bettolina vengano impiegati 3 rimorchiatori secondo il seguente schema:

- ✓ No. 2 rimorchiatori operanti nel tratto compreso tra la Bocca di Malamocco e il Bacino di Evoluzione No.4 (sia per le navi in arrivo che per quelle in partenza);
- ✓ No. 1 rimorchiatore aggiuntivo a supporto dei precedenti (per un totale di No. tre rimorchiatori) durante le operazioni di manovra/accosto e la percorrenza del Canale Industriale Sud.

Ad ogni tipologia di mezzo navale è stata associata la potenza installata prevista e le relative caratteristiche della sorgente emissiva (camino di scarico dei fumi esausti). Tali dati, riassunti nella tabella seguente, sono stati desunti, ai fini della modellazione, in base a tipologia e dimensione di mezzi navali con caratteristiche simili a quelli di riferimento.

Tabella 5.17: Caratteristiche delle Sorgenti Emissive

Tipologia	Capacità [m ³]	Potenza Installata [kW]	Altezza Camino [m]	Diametro Camino [m]
Metaniera	7,500	4,000	23	0.7
Metaniera	15,600	5,000	27	0.8
Metaniera	27,500	6,500	31	1.0
Bettolina	3,000	3,500	22	0.6
Rimorchiatori	-	1,400	8	0.4

Le simulazioni sono state condotte considerando l'emissione dei seguenti inquinanti:

- ✓ NO_x da metaniere/bettoline (alimentate a GNL);
- ✓ NO_x, SO₂, PM₁₀, CO per i rimorchiatori (alimentati a MDO).

Per poter associare ad ogni mezzo navale un fattore emissivo rappresentativo, è stato preso come riferimento di letteratura il testo dell' *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2016* [3]; è stato così possibile identificare, per ogni mezzo navale e inquinante, uno fattore emissivo specifico (espresso in g/kWh) in funzione delle potenze e tipologie dei motori presenti a bordo e del tipo di carburante utilizzato (si veda la seguente tabella).

Tabella 5.18: Fattori Emissivi di Inquinanti Gassosi e Polveri dei Mezzi Navali

Tipologia	Fattori Emissivi ⁽¹⁾ [g/kWh]			
	NO _x	SO ₂	PM ₁₀	CO
Metaniera 7,500 m ³	2.39	-	-	-
Metaniera 15,600 m ³	2.58	-	-	-
Metaniera 27,500 m ³	2.58	-	-	-
Bettolina 3,000 m ³	2.18	-	-	-
Rimorchiatori	9.6	4.5	0.9	1.1

Nota (1): Ai fini della stima delle ricadute da traffico navale indotto, l'NO_x è stato assunto come unico inquinante rilevante per i mezzi navali alimentati a GNL (metaniere e bettoline), trascurando i contributi dati dalle emissioni di SO₂, CO e Polveri

Per la stima delle emissioni di inquinanti gassosi e polveri da mezzi navali è stato inoltre considerato che i motori a bordo operano a percentuali di carico diverse nelle varie fasi di avvicinamento al Terminale e che le metaniere e le bettoline sono sempre accompagnate dai rimorchiatori lungo il tragitto, come precedentemente descritto. Le percentuali di carico dei motori assunte per la modellazione sono le seguenti:

- ✓ metaniere e bettoline:
 - 40% in fase di navigazione e manovra,

- 60% in fase di scarico/carico del GNL,
- ✓ rimorchiatori: 80% durante l'intero tragitto.

La stima delle ricadute è stata condotta mediante l'implementazione di due *Scenari Emissivi* differenti al fine di poter confrontare i risultati del modello con i limiti di riferimento e i relativi indici statistici:

- ✓ uno scenario volto a stimare le ricadute massime orarie e giornaliere (*Scenario Massimo*): l'assetto peggiorativo in termini di traffico navale (nell'arco di 24 ore) è stato assunto costante per tutta la durata della simulazione (365 giorni) in modo da valutare le ricadute nelle condizioni meteorologiche più sfavorevoli;
- ✓ uno scenario volto a stimare le ricadute medie annue (*Scenario Medio*): tale scenario tiene conto del traffico marittimo indotto dal progetto (in termini di numero di transiti all'anno), suddiviso tra le diverse tipologie di mezzi navali coinvolti, considerando quindi la frequenza annuale con cui si prevede l'approvvigionamento e la distribuzione del GNL.

Per quanto riguarda lo Scenario Massimo, poiché per ragioni dimensionali non è fattibile la presenza contemporanea presso il Terminale di una nave metaniera e di una bettolina (le due aree di accosto sono parzialmente sovrapposte), la simulazione è stata condotta considerando l'arrivo, lo scarico e la partenza di una metaniera da 27,500 m³ (con relativi rimorchiatori a supporto) nel corso di una giornata (24 h); in particolare si è assunto

- ✓ 1 ora per il tragitto dalla Bocca di Malamocco al Bacino di Evoluzione No.4 (metaniera + 2 rimorchiatori);
- ✓ 30 minuti per le manovre nei bacini di evoluzione e per le manovre di accosto (metaniera + 3 rimorchiatori);
- ✓ 30 minuti per il transito nel Canale Industriale Sud (metaniera + 3 rimorchiatori - evoluzioni escluse);
- ✓ 14 ore per la fase di scarico del GNL (solo metaniera) considerata una portata di operatività dei bracci di scarico pari a circa 2,000 m³/ora;
- ✓ tragitto inverso della metaniera in partenza dal Terminale verso la Bocca di Malamocco con tempistiche analoghe alle precedenti (per il percorso in uscita dalla Laguna non è stato considerata la percorrenza nell'ultimo tratto del Canale Industriale Sud in quanto la metaniera riparte dalla banchina a marcia avanti).

Si evidenzia che tale simulazione finalizzata ad una stima dei valori massimi di ricaduta, come conseguenza della forte variabilità degli input emissivi in gioco (emissioni mobili e non costanti), risulta di fatto molto conservativa. Dovendo necessariamente schematizzare le emissioni delle sorgenti, in tali simulazioni è stata infatti cautelativamente considerata una presenza costante di una metaniera di maggior stazza, nonostante nella realtà sia previsto il transito della metaniera mediamente una volta ogni 7 giorni e ogni tre giorni il transito della sola bettolina, di stazza ed emissioni ben inferiori.

Per quanto riguarda lo Scenario Medio, la rappresentazione modellistica del tragitto dei mezzi navali (distribuzione spaziale delle sorgenti emissive e tempistiche di navigazione/manovra) è stata mantenuta uguale a quella dello Scenario Massimo con la sola eccezione del tempo necessario per le operazioni di approvvigionamento/caricamento del GNL per il quale è stata considerata una durata media in funzione delle differenti capacità delle metaniere/bettoline e delle portate dei bracci di carico/scarico.

Analogamente, per tenere conto della variabilità del traffico di mezzi navali nel corso dell'anno (frequenze di approvvigionamento e distribuzione del GNL), ad ogni sorgente emissiva sono state associate caratteristiche medie in termini di altezze, velocità e temperatura di uscita dei fumi e portate massiche di inquinanti.

Nel seguente paragrafo sono descritti e rappresentati graficamente (mappe di iso-concentrazione al livello del suolo) i risultati delle simulazioni condotte.

Stima delle Ricadute di Inquinanti

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni condotte per la stima delle ricadute di inquinanti gassosi e polveri. Come anticipato tali simulazioni risultano particolarmente cautelative (soprattutto per quanto riguarda gli indici statistici basati sulle medie orarie e giornaliere): dovendo determinare l'involuppo delle ricadute massime durante tutto l'anno e non potendo determinare a priori i giorni di transito di tutti i mezzi è stato conservativamente preso a riferimento il transito giornaliero costante della metaniera con stazza maggiore.

Ossidi di Azoto (NO_x)

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni condotte per la stima delle ricadute di NO_x.

Per quanto concerne la media annua (si veda la figura seguente):

- ✓ i valori massimi di ricaduta sono pari a circa 1 µg/m³ risultano ampiamente inferiori ai limiti normativi di 40 e 30 µg/m³ fissati rispettivamente per la protezione della salute umana e della vegetazione (limiti normativi per l'NO₂) e sono localizzati nelle immediate vicinanze delle sorgenti emissive (banchine di accosto del Terminale);
- ✓ i valori di ricaduta diminuiscono rapidamente a valori minori di 0.4 µg/m³ (inferiori di due ordini di grandezza circa rispetto ai limiti normativi) e risultano trascurabili nel tratto lagunare di percorrenza del canale Malamocco-Marghera così come nel resto del dominio di calcolo.

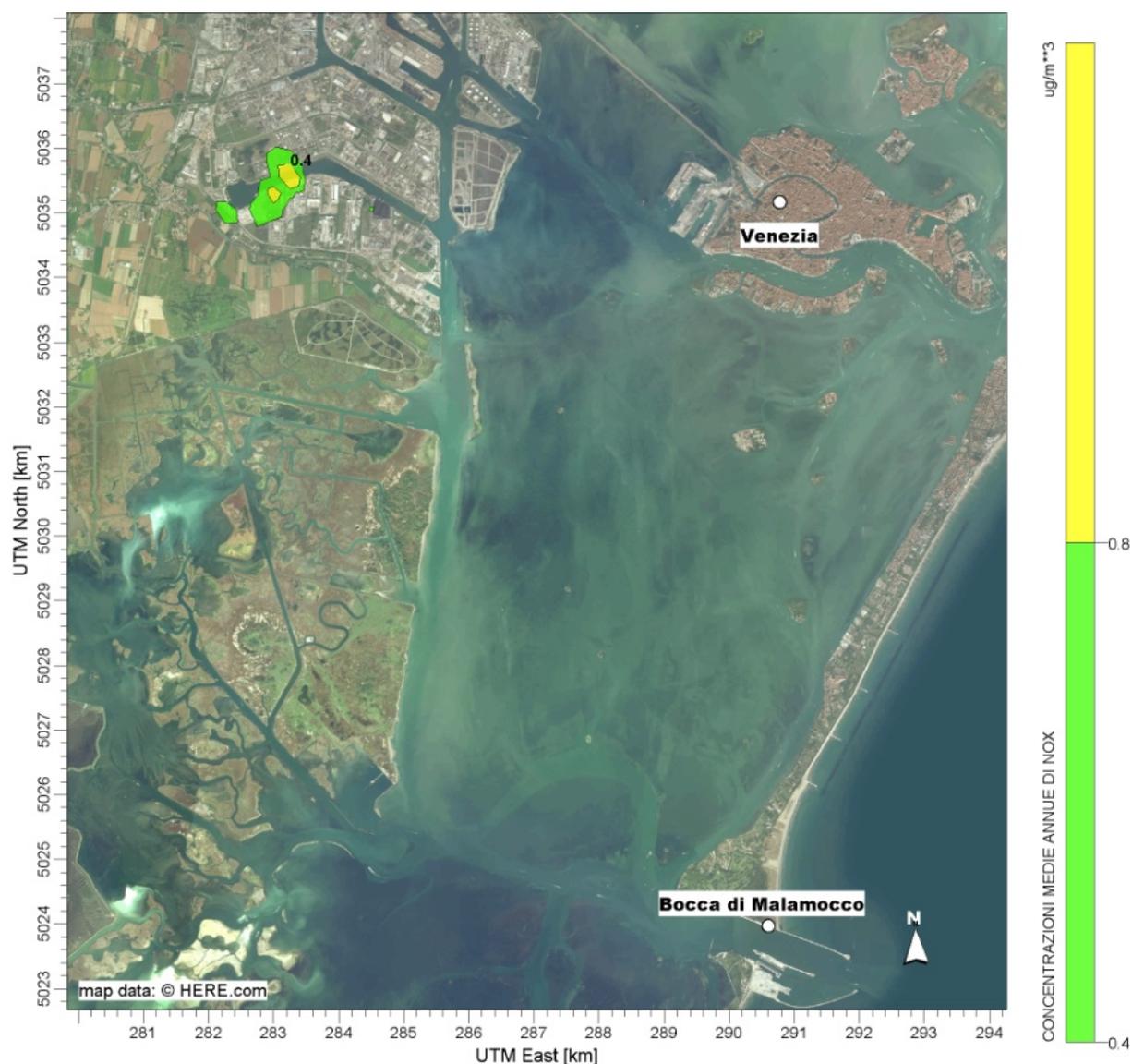


Figura 5.d: Mappa di Iso-concentrazione – Media Annua di NO_x

Per quanto concerne il 99.8° percentile delle concentrazioni orarie (si veda la figura seguente):

- ✓ l'involuppo dei valori massimi di ricaduta è stimato dal modello nelle immediate vicinanze delle banchine di accosto del Terminale, dove è prevista la più gravosa configurazione emissiva;
- ✓ i valori di ricaduta si riducono rapidamente a valori inferiori a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, circa un ordine di grandezza inferiore al limite normativo di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (limite fissato per l' NO_2 riferito alla qualità dell'aria), nei pressi del limite sud dell'area industriale di Porto Marghera;
- ✓ i valori di ricaduta lungo il tratto di Laguna interessato dal transito dei mezzi navali (Canale Malamocco-Marghera) risultano sempre inferiori di oltre un ordine di grandezza rispetto al limite normativo e localizzati nelle immediate vicinanze del canale di navigazione portuale.

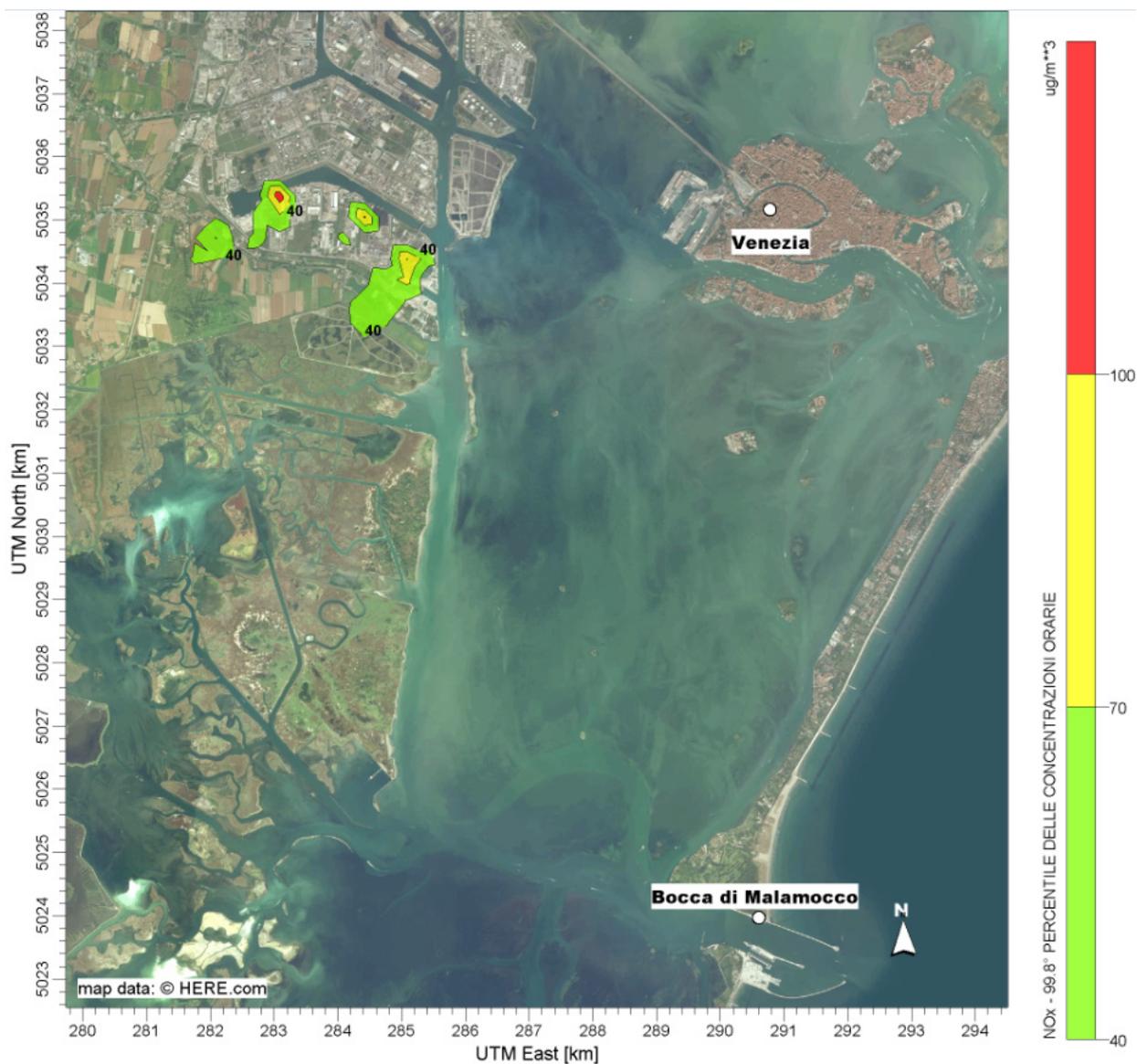


Figura 5.e: Mappa di Iso-concentrazione – 99.8° Percentile delle Concentrazioni di NO_x

Il modello stima il valore maggiore di ricaduta puntuale (in termini di 99.8° percentile delle concentrazioni orarie) nella giornata del 21 Settembre 2016 che presenta le condizioni meteorologiche peggiori. A titolo di maggior approfondimento nel seguito si riporta la mappa di iso-concentrazione dei massimi orari di NO_x stimate dal modello nell'arco delle sole 24 ore della giornata di riferimento. Il grafico evidenzia come i valori massimi siano molto circoscritti in prossimità dei punti di sosta della metaniera e di manovra nel bacino di evoluzione.

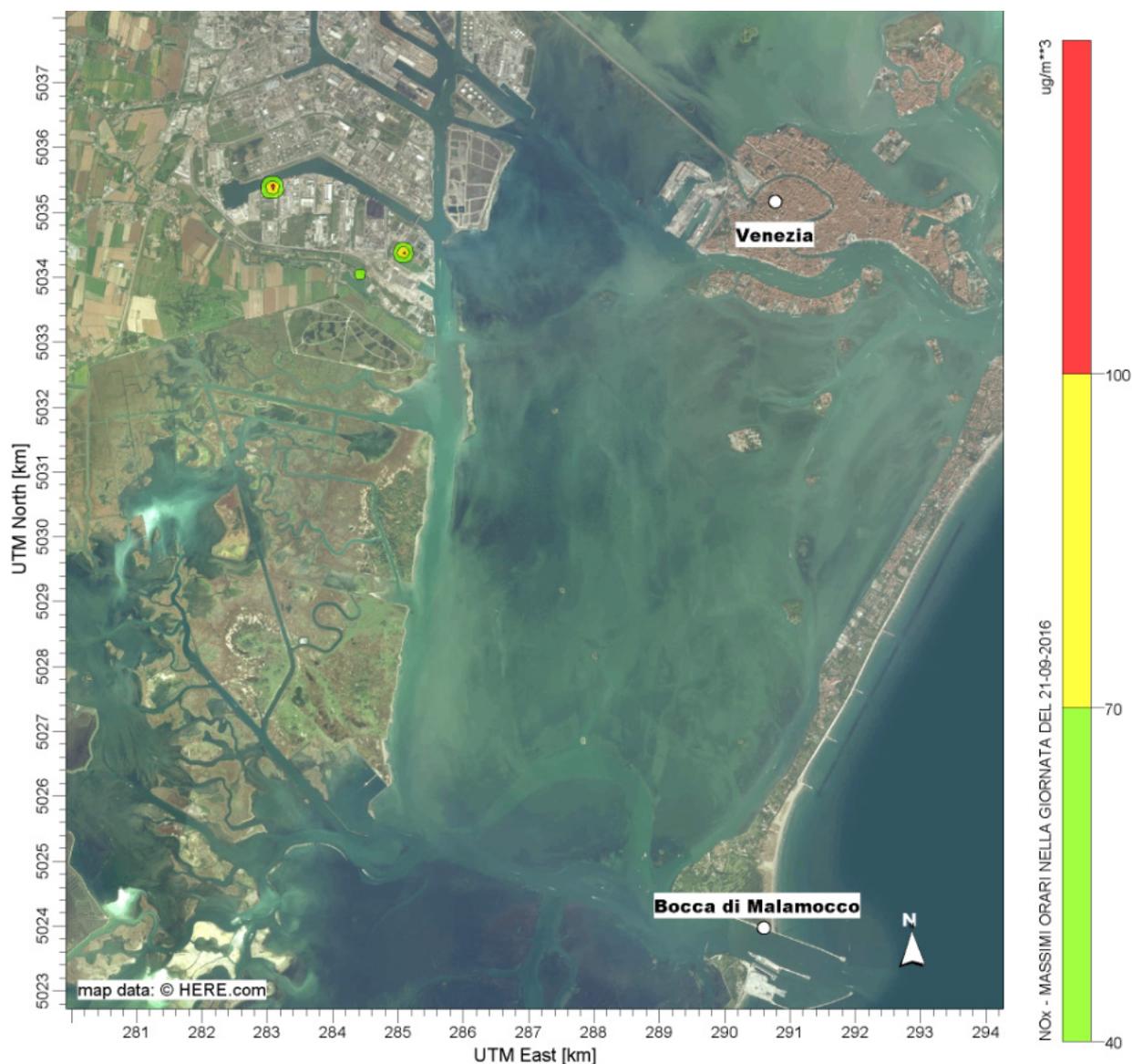


Figura 5.f: Mappa di Iso-concentrazione – Concentrazioni Massime Orarie di NO_x (21-09-2016)

Biossido di Zolfo (SO₂)

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni condotte per la stima delle ricadute di SO₂.

Per quanto concerne il 99.7° percentile delle concentrazioni orarie (si veda la figura seguente):

- ✓ i valori massimi di ricaduta sono stimati dal modello in corrispondenza delle banchine di accosto del Terminale e nei pressi delle vie di navigazione all'interno dell'area industriale Sud di Porto Marghera;
- ✓ già dopo poche centinaia di metri i valori di ricaduta si riducono rapidamente a valori inferiori a 25 µg/m³ (oltre un ordine di grandezza al di sotto del limite normativo fissato per la qualità dell'aria di 350 µg/m³) nei pressi del limite sud dell'area industriale di Porto Marghera;

- ✓ i valori di ricaduta lungo il tratto di Laguna interessato dal transito dei mezzi navali (Canale Malamocco-Marghera) risultano trascurabili (inferiori di circa due ordini di grandezza rispetto al limite normativo).

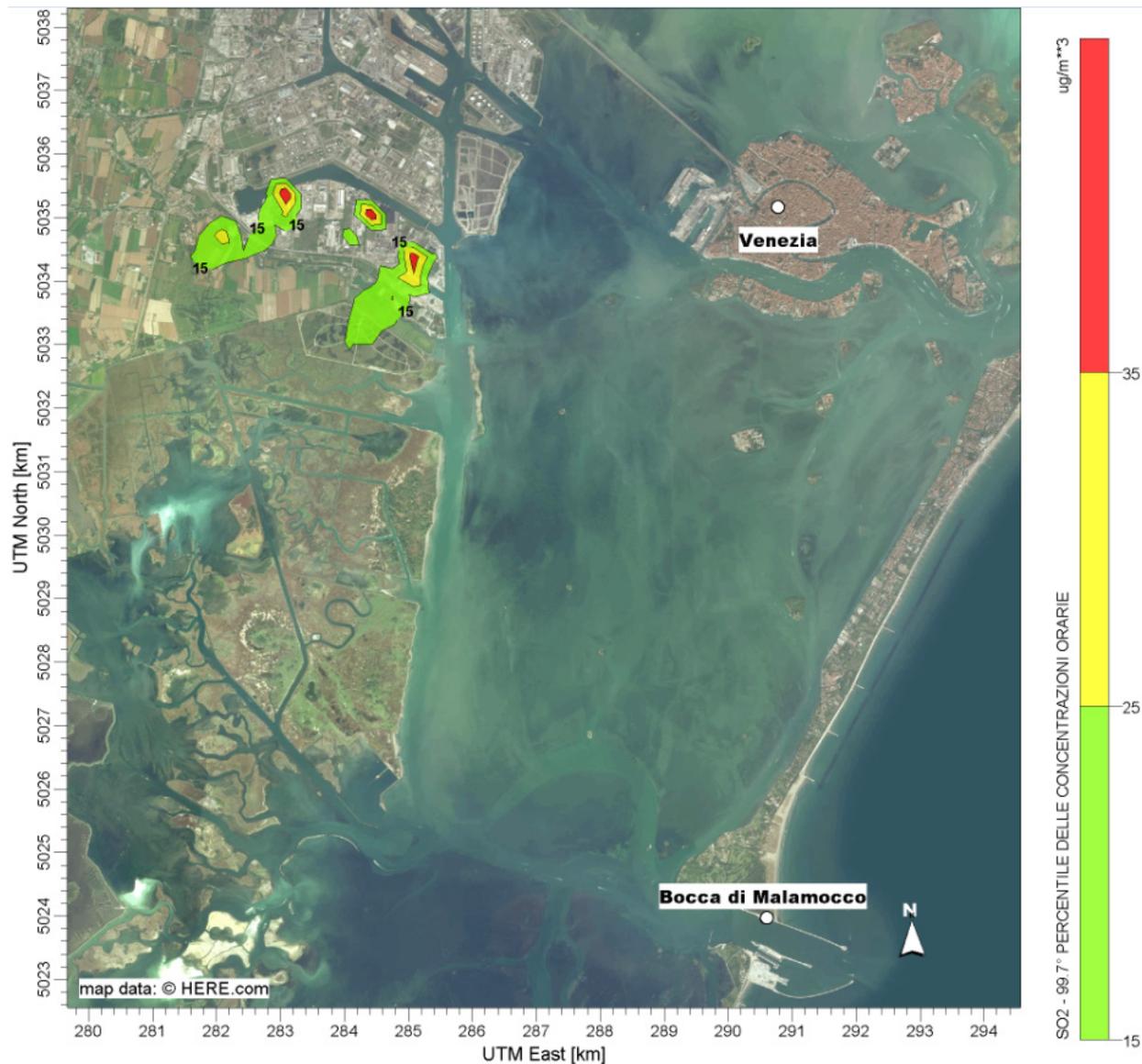


Figura 5.g: Mappa di Iso-concentrazione – 99.7° Percentile delle Concentrazioni di SO₂

Per quanto concerne il 99.2° percentile delle concentrazioni giornaliere (si veda la figura seguente):

- ✓ i valori di ricaduta massimi stimati dal modello (pari a circa 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) risultano inferiori di circa due ordini di grandezza rispetto al limite normativo fissato per la qualità dell'aria di 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e sono localizzati in prossimità dei canali di navigazione ed estesi su una superficie estremamente ridotta;
- ✓ lungo il canale di navigazione lagunare Malamocco-Marghera e nella restante parte del dominio di calcolo le ricadute risultano trascurabili (inferiori di oltre due ordini di grandezza rispetto al limite normativo).

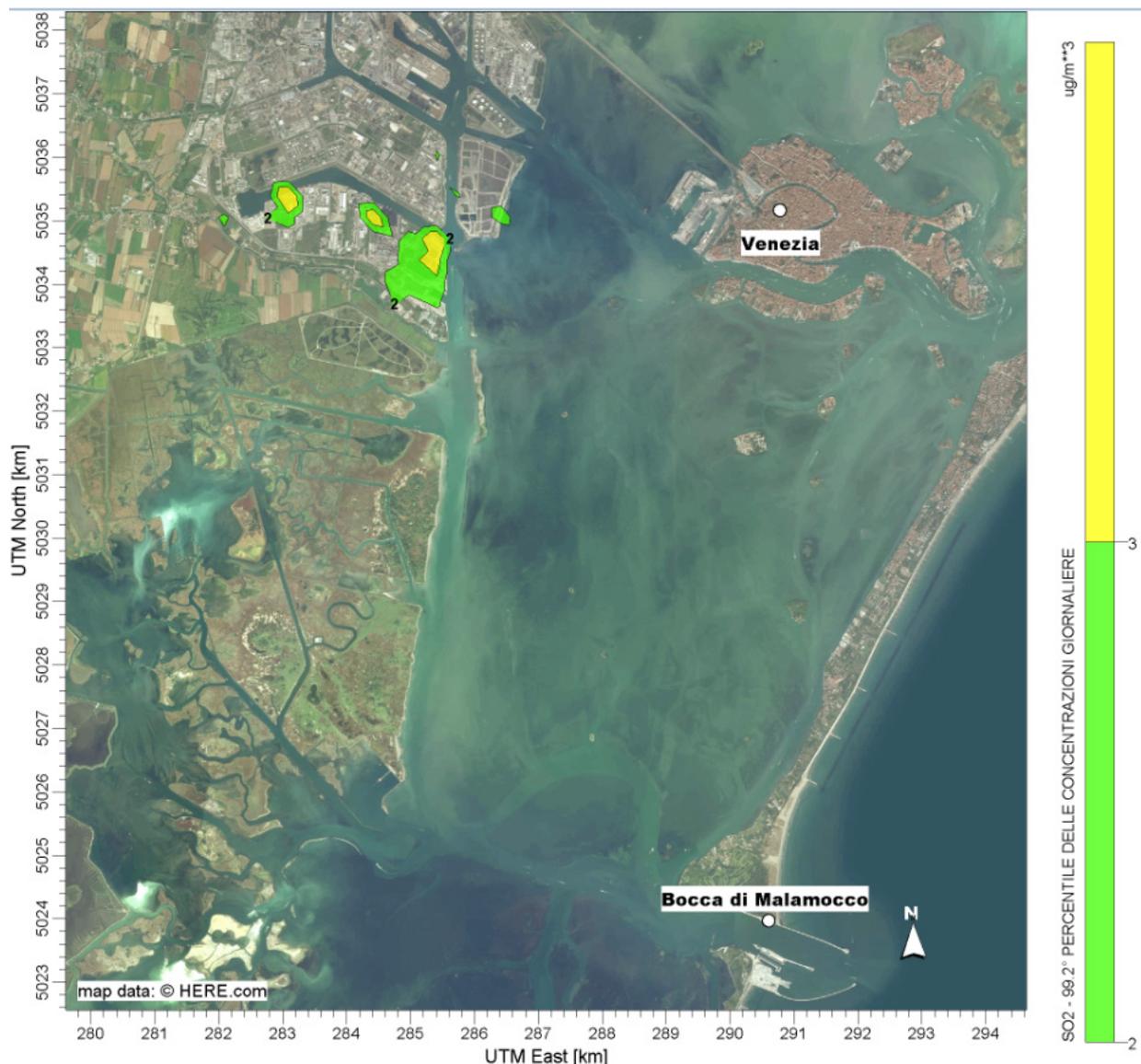


Figura 5.h: Mappa di Iso-concentrazione – 99.2° Percentile delle Concentrazioni Giornaliere di SO₂

Infine per quanto concerne la media annua i valori massimi di ricaduta stimati dal modello sono pari a circa 0.6 µg/m³, ben inferiori rispetto al limite normativo per la protezione della vegetazione (20 µg/m³), e sono localizzati nelle immediate vicinanze delle banchine di accosto del Terminale. I valori di ricaduta già a poche decine di metri risultano inferiori di due ordini di grandezza rispetto al limite e sono trascurabili nel resto del dominio di simulazione.

Polveri Sottili (PM₁₀)

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni condotte per la stima delle ricadute di polveri sottili (PM₁₀).

Per quanto concerne la media annua i valori massimi di ricaduta (circa 0.1 µg/m³) sono inferiori di oltre due ordini di grandezza rispetto al limite normativo di 40 µg/m³ e sono localizzati nei pressi delle banchine di accosto del Terminale. A distanza di poche decine di metri le ricadute risultano trascurabili (inferiori al limite normativo di oltre tre ordini di grandezza).

Per quanto concerne il 90.4° percentile delle concentrazioni giornaliere (si veda la figura seguente):

- ✓ i valori massimi di ricaduta stimati dal modello sono inferiori di due ordini di grandezza rispetto al limite normativo fissato per la qualità dell'aria di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$; tali valori sono localizzati in prossimità delle sorgenti emissive e le concentrazioni più elevate si riscontrano nei pressi delle aree del Terminale;
- ✓ lungo il tratto di percorrenza del canale lagunare Malamocco-Marghera le ricadute, localizzate nei pressi della rotta di transito dei mezzi navali, risultano comunque trascurabili (circa 3 ordini di grandezza inferiori al limite normativo).

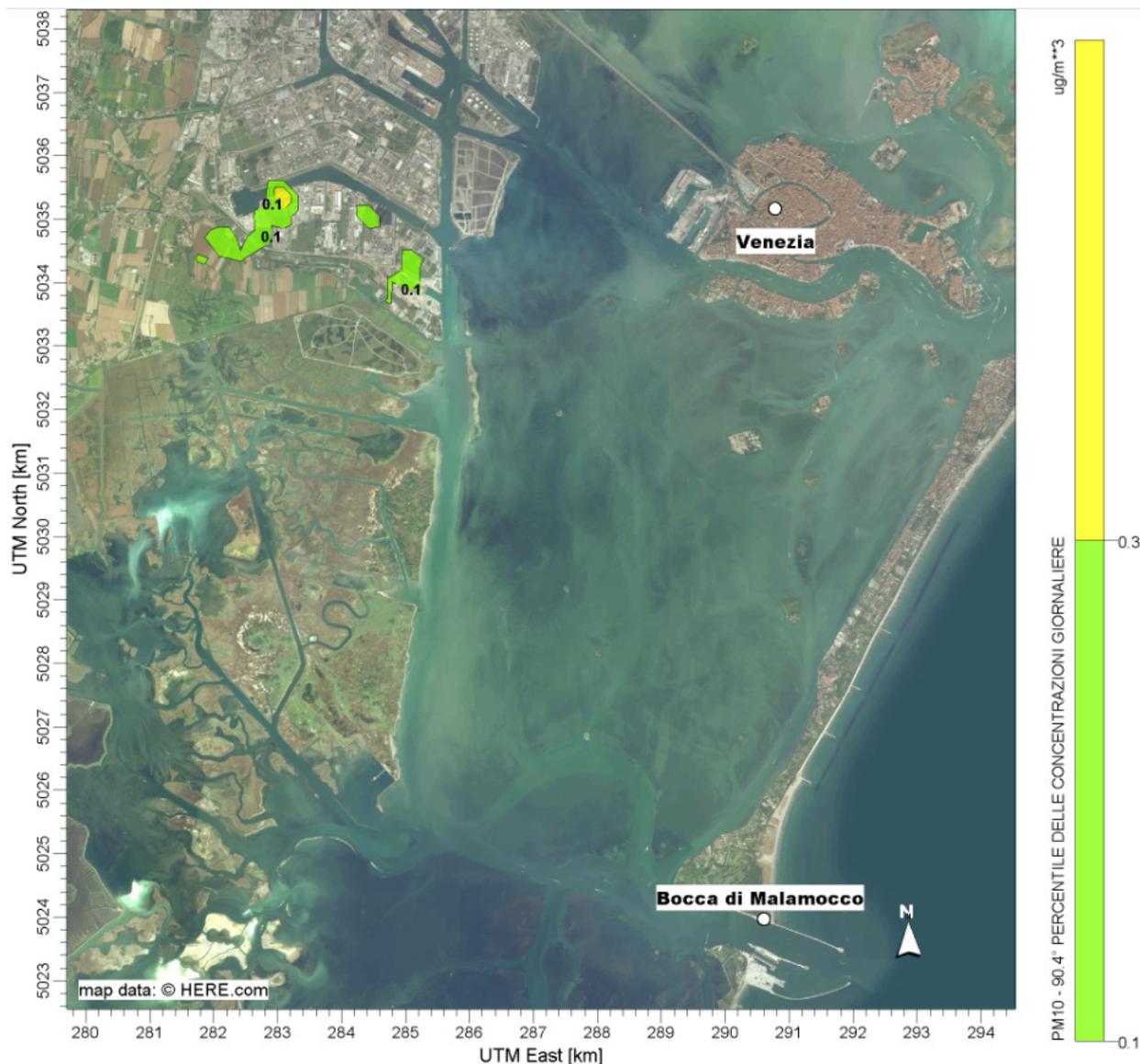


Figura 5.i: Mappa di Iso-concentrazione – 90.4° Percentile delle Concentrazioni Giornaliere di PM_{10}

Monossido di Carbonio (CO)

Le simulazioni condotte hanno permesso di stimare i valori di ricaduta di Monossido di Carbonio (CO) calcolati come media massima giornaliera sulle 8 ore; i valori ottenuti tramite il modello hanno evidenziato ricadute trascurabili su tutto il dominio di simulazione; i valori massimi (pari a circa $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) risultano infatti inferiori di circa 4 ordini di grandezza rispetto al limite normativo di $10 \text{ mg}/\text{m}^3$.

5.2.3.2.2 Stima delle Emissioni da Traffico Terrestre

La stima delle emissioni da traffico terrestre indotto è stata condotta con riferimento ai traffici terrestri indicati nella tabella seguente.

Tabella 5.19: Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Esercizio

Tipologia Mezzo	Motivazione	Mezzi
Mezzi Leggeri	Trasporto dipendenti, mezzi sociali e imprese esterne, corrieri	15 mezzi/giorno
	Raccolta rifiuti	1 mezzo/giorno
Mezzi Pesanti	Distribuzione GNL	48 mezzi/giorno ⁽¹⁾
	Approvvigionamento di sostanze e prodotti	12 mezzi/anno
	Smaltimento rifiuti	52 mezzi/anno
	Esecuzione di varie attività (manutenzione, ecc.)	25 transiti/anno

Nota:

- Quantitativo stimato considerando: distribuzione di $600,000 \text{ m}^3/\text{anno}$ di GNL via terra; autobotti di capacità utile pari a 40.8 m^3 ; 310 giorni lavorativi all'anno

Come sopra anticipato, le emissioni sono state stimate a partire dai fattori di emissione EMEP/EEA presentati nel documento [46].

Nella seguente tabella sono riportati i fattori di emissione dei mezzi in esame.

Tabella 5.20: Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Esercizio (Fattori di Emissione)

Tipologia Mezzo	Motivazione	NO _x [g/km]	SO ₂ [g/km]	PM ₁₀ [g/km]
Camion	Distribuzione GNL	0.29	0.002	0.0008
Autovetture	Trasporto dipendenti, mezzi sociali e imprese esterne, corrieri	0.06	0.005	0.0014
	Raccolta rifiuti			

La stima delle emissioni da traffico terrestre in fase di esercizio tiene conto del percorso di collegamento tra l'area del deposito costiero e l'asse viario più vicino (SS 309 Romea), caratterizzato da una lunghezza di circa 3.7 km e rappresentato graficamente nella precedente Figura 5.a.

Le emissioni da traffico giornaliere stimate sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.21: Stima delle Emissioni Annuie da Traffico Mezzi in Fase di Esercizio

Tipologia Mezzo	Motivazione	NO _x [kg/giorno]	SO ₂ [kg/giorno]	PM ₁₀ [kg/giorno]
Camion	Distribuzione GNL	0.10	<0.001	<0.001
Autovetture	Trasporto dipendenti, mezzi sociali e imprese esterne, corrieri	<0.01	<0.001	<0.001
	Raccolta rifiuti	<0.001	<0.001	<0.001

In base ai giorni previsti per la realizzazione dell'opera secondo il Cronoprogramma, sono state calcolate le emissioni complessive da traffico in fase di esercizio i cui valori sono riportati nella successiva Tabella

Tabella 5.22: Stima delle Emissioni Complessive da Traffico Terrestre in Fase di Esercizio

Inquinante	[kg/TOT]
NO _x	63
SO ₂	0.8
PM ₁₀	0.3

5.2.3.2.3 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto delle quantificazioni condotte nei precedenti paragrafi, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ Il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in considerazione della presenza di ricettori antropici industriali nelle immediate vicinanze dell'impianto quali uffici e mense e del ricettore naturale (ZPS IT3250046 "Laguna di Venezia") attraversato da traffico navale indotto;
- ✓ Il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come medio, in considerazione da un lato del carico emissivo già attualmente presente nell'area di progetto e dall'altro dei dati di qualità dell'aria nella zona industriale (centralina di Malcontenta) che mostrano alcuni superi dei limiti di legge per la qualità dell'aria, comunque limitati al PM₁₀ ed al PM_{2.5};

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa (valore 2), in quanto i valori di ricaduta più alti sono attesi nelle vicinanze dei punti di emissione dei mezzi navali e, considerando le approssimazioni modellistiche assai cautelative, sono complessivamente tali da non comportare modifiche significative dello stato di qualità dell'aria nell'area portuale e conseguenti superi dei limiti normativi. Si noti inoltre che, dal punto di vista generale, l'iniziativa contribuirà alla diffusione del GNL, il cui impiego di GNL consentirebbe, rispetto all'utilizzo di altri combustibili fossili, l'annullamento della SO_x prodotta e la drastica riduzione di NO_x (circa il 50%), una moderata riduzione della CO₂ ed un elevatissimo contenimento del particolato (fino al 90%);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine (valore 2) in quanto si assume che al termine della vita utile dell'impianto (temine delle emissioni in atmosfera) si abbia un ripristino delle condizioni in tempi comunque contenuti (si assume cautelativamente nell'ambito stagionale e, quindi comunque inferiore all'anno);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla vita utile dell'impianto pari a 25 anni (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le ricadute di inquinanti e polveri saranno principalmente limitate alle immediate prossimità delle aree di transito dei mezzi navali e terrestri (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà su base regolare e di media entità, in quanto legata principalmente alle caratteristiche del traffico indotto (valore 3);

✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

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

5.3 CLIMA

5.3.1 Interazioni tra il Progetto e la Componente

Le interazioni tra il progetto e la climatologia saranno connesse alle emissioni in atmosfera di gas climalteranti durante la fase di esercizio dell'impianto (principalmente emissioni da traffico indotto). È stata esclusa dall'analisi oggetto del presente capitolo la potenziale interazione causata dalle emissioni di climalteranti in fase di cantiere, dal momento che l'impatto sulla componente è tipicamente connesso ad emissioni costanti su un lungo periodo di tempo, superiore a quello della durata delle attività di costruzione (circa 27 mesi).

In considerazione della specificità dell'impatto potenziale e del fatto che i relativi effetti sono da misurarsi a scala globale, non sono stati identificati ricettori puntuali nell'ambito dell'area vasta di progetto. Nel successivo paragrafo sono comunque stimate le emissioni di gas climalteranti connesse all'esercizio del Deposito Costiero e ne è valutato il potenziale impatto ambientale.

5.3.2 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

Come sopra anticipato, l'unico potenziale impatto ambientale sulla componente sarà connesso alle emissioni di gas climalteranti in fase di esercizio. Durante tale fase, il progetto in esame non comporterà emissioni continue connesse al processo e pertanto le uniche emissioni quantificabili sono:

- ✓ emissioni connesse alla presenza della torcia di emergenza, per le quali è valutato un quantitativo di 78 t/anno di CO₂;
- ✓ emissioni dal traffico terrestre e marittimo indotto, che comporteranno il transito massimo annuale di mezzi sintetizzato nelle Tabelle 3.25 e 3.26. e relativamente al quale nel seguito sono stimate le relative emissioni di CO₂.

La stima delle emissioni di CO₂ da traffico terrestre è stata effettuata a partire dai fattori di emissione EMEP/EEA presentati nel documento [46].

Tale metodologia permette di stimare le emissioni della CO₂ con la seguente equazione:

$$E_i = \sum_j \left(\sum_m (FC_{j,m} \times EF_{i,j,m}) \right)$$

dove:

E_i = emissione CO₂ [g];

FC_{j,m} = consumo di combustibile per categoria di veicolo j usando il combustibile m [kg];

EF_{i,j,m} = fattore di emissione relativo al consumo di carburante specifico della sostanza i, per la categoria di veicolo j e il combustibile m [g/kg].

Nella seguente tabella sono riportati :

- ✓ i consumi tipici di diesel per categoria di veicolo considerato;
- ✓ i fattori di emissione della CO₂ per tutti i veicoli che consumano diesel.

Tabella 5.23: Consumi di Combustibile e Fattori di Emissione per Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Esercizio

Tipologia Mezzo	Motivazione	Consumi di combustibile (diesel) [kg/km]	Fattori emissivi CO ₂ per kg di combustibile usato (diesel) [kg CO ₂ /kg combustibile]
Mezzi Leggeri	Trasporto dipendenti, mezzi sociali e imprese esterne, corrieri	0.06	3.14
	Raccolta rifiuti		
Mezzi Pesanti	Distribuzione GNL	0.24	

Come si evince dalla precedente Tabella sono stati considerati solo i traffici dei veicoli maggiormente frequenti in esercizio al terminale (mezzi leggeri e mezzi pesanti legati al trasporto di GNL), in quanto gli altri transiti, per via della loro scarsa frequenza, risultano essere irrilevanti al fine della stima annuale di emissioni.

Considerando il percorso dei mezzi pari a 3.7 km (si veda la figura 5.a) e 310 giorni di operatività del terminale all'anno, si sono stimate le emissioni annuali di CO₂ generate dal traffico terrestre e riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.24: Emissioni Annuali di CO₂ per Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Esercizio

Tipologia Mezzo	Emissioni CO ₂ per km percorso [kg CO ₂ /km]	Km percorsi	No. Mezzi /giorno	Emissioni giornaliere di CO ₂ [kg CO ₂ /giorno] ⁽¹⁾	Emissioni CO ₂ annuali [t CO ₂ /anno]
Mezzi Leggeri	0.19	3.7	16	22.5	7
Mezzi Pesanti	0.75		48	266.4	82.6

Nota 1) considerando il tragitto di andata e ritorno, per un totale di 7.4 km

Per quanto riguarda la stima delle emissioni di CO₂ prodotte dal traffico marittimo indotto, è stato utilizzato un fattore emissivo pari a 660 gCO₂/kWh, che indica la quantità di CO₂ emessa in funzione della potenza installata sulla nave [47].

La stima delle emissioni di ciascuna tipologia di mezzo è stata condotta moltiplicando il fattore emissivo, la potenza installata sulla nave, la durata della fase ed il traffico annuale, per i cui dettagli si rimanda al precedente Paragrafo 5.2.3.2.1.

Nella seguente Tabella sono riportate le emissioni totali di CO₂ prodotte dai mezzi navali.

Tabella 5.25: Stima delle emissioni di CO₂ prodotte dai mezzi navali

Tipologia Mezzo	Capacità [m ³]	Emissioni CO ₂ annuali [t CO ₂ /anno]
Metaniera	27,500	1,066
Metaniera	15,600	296
Metaniera	7,500	151
Bettolina	3,000	1,405
Rimorchiatori	-	1,730
TOTALE		circa 4,650

Le emissioni di CO₂ annuali totali prodotte durante la fase di esercizio sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.26: Emissioni Annuali Totali di CO₂ in Fase di Esercizio

Fonte Emissioni	Emissioni CO ₂ annuali [t/anno]
Torcia	78
Traffico navale	4,650
Traffico terrestre	90
Totale	4,818

Come riportato al Paragrafo 4.2.3, cui si rimanda per dettagli, le emissioni in atmosfera dei principali gas climalteranti nel Comune di Venezia riferite all'anno 2013 sono pari a 7,752 kt/anno: risulta pertanto evidente come il contributo annuo delle emissioni di climalteranti indotte dall'esercizio del Deposito Costiero sia assolutamente trascurabile (inferiore di 3 ordine di grandezza) e tale da non comportare alcun impatto sulla componente.

5.4 SUOLO, SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE

5.4.1 Interazioni tra il Progetto e la Componente

Le interazioni tra il progetto e la componente suolo e sottosuolo possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - utilizzo di materie prime e gestione terre e rocce da scavo,
 - interazioni con i flussi idrici sotterranei per scavi/fondazioni,
 - produzione di rifiuti,
 - occupazione/limitazioni d'uso di suolo,
 - potenziale contaminazione del suolo per effetto di spillamenti/spandimenti dai mezzi utilizzati per la costruzione;
- ✓ fase di esercizio:
 - consumi di materie prime e produzione di rifiuti,
 - potenziale contaminazione del suolo per effetto di spillamenti/spandimenti in fase di esercizio,
 - occupazione/limitazioni d'uso di suolo per la presenza degli impianti,
 - limitazioni dello specchio acqueo per l'esercizio degli accosti.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 5.27: Suolo e Sottosuolo, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Realizzazione delle opere di fondazione		X
Utilizzo di materie prime		X
Produzione di rifiuti		X
Gestione delle terre e rocce da scavo		X
Occupazioni/limitazioni d'uso di suolo		X
Eventi Accidentali (Spillamenti e Spandimenti)	X	

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI ESERCIZIO		
Presenza delle strutture		X
Produzione di Rifiuti		X
Eventi Accidentali (Spillamenti e Spandimenti)	X	
Consumi di materie prime	X	
Occupazioni/limitazioni d'uso di suolo		X

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare:

- ✓ il consumo di materie prime in fase di esercizio sarà limitato principalmente all'utilizzo di prodotti per il corretto funzionamento del deposito costiero (si veda il Paragrafo 3.5.2.5.4);
- ✓ la potenziale incidenza di fenomeni accidentali quali spillamenti e spandimenti di sostanze inquinanti nell'ambiente in fase di cantiere è ritenuta trascurabile in considerazione delle misure precauzionali che verranno adottate durante le lavorazioni per limitare i rischi di contaminazione quali:
 - effettuare tutte le operazioni di manutenzione dei mezzi adibiti ai servizi logistici presso la sede logistica dell'appaltatore;
 - effettuare eventuali interventi di manutenzione straordinaria dei mezzi operativi in aree dedicate adeguatamente predisposte (superficie piana, ricoperta con teli impermeabili di adeguato spessore e delimitata da sponde di contenimento);
 - il rifornimento dei mezzi operativi dovrà avvenire nell'ambito delle aree di cantiere, con l'utilizzo di piccoli autocarri dotati di serbatoi e di attrezzature necessarie per evitare sversamenti, quali teli impermeabili di adeguato spessore ed appositi kit in materiale assorbente;
 - le attività di rifornimento e manutenzione dei mezzi operativi saranno effettuate in aree idonee, lontane da ambienti ecologicamente sensibili quali corpi idrici, per evitare il rischio di eventuali contaminazioni accidentali delle acque;
 - il controllo periodico dei circuiti oleodinamici delle macchine.
 - provvedere alla compattazione dei suoli dell'area di lavoro prima dello scavo per limitare fenomeni di filtrazione;
 - adottare debite precauzioni affinché i mezzi di lavoro non transitino sui suoli rimossi o da rimuovere;
 - provvedere alla rimozione e smaltimento secondo le modalità previste dalla normativa vigente di eventuali terreni che fossero interessati da fenomeni pregressi di contaminazione e provvedere alla sostituzione degli stessi con materiali appositamente reperiti di analoghe caratteristiche.
- ✓ l'incidenza del fattore sopra indicato è ritenuta trascurabile anche con riferimento alla fase di esercizio, in quanto saranno presenti in impianto idonei sistemi di drenaggio per la raccolta di eventuali sversamenti di GNL e di altre sostanze potenzialmente inquinanti (si rimanda per dettagli ai Paragrafi 8.1.2.1 e 8.1.2.2);

Nel successivo paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 5.4.3.

5.4.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ aree potenzialmente soggette a rischi naturali (frane, terremoti, esondazioni, etc.);
- ✓ terreni inquinati;
- ✓ aree adibite ad uso portuale o ad altro utilizzo delle risorse naturali;
- ✓ risorse naturali;
- ✓ sistema locale di cave e discariche.

Come riportato in precedenza, l'intera area di progetto interessa aree industriali/portuali interne al Sito di Interesse Nazionale di Venezia-Marghera, in corrispondenza della quale sono state condotte e completate attività di bonifica dei terreni ed è stata costruita parte del marginamento delle sponde previsto dagli Accordi di Programma per Marghera e finalizzato ad impedire il deflusso della falda nei canali portuali comunicanti con la laguna. I principali elementi di sensibilità sono in tal senso rappresentati da suolo, sottosuolo e sistema delle acque sotterranee che verranno interessati dalle attività di costruzione.

La caratterizzazione della componente ha evidenziato che il Comune di Venezia è classificato a bassa sismicità (Classe 4).

Infine, le aree di interesse per il progetto non sono interessate dal Vincolo Idrogeologico e, in considerazione della localizzazione degli interventi, è ragionevole assumere che la stessa non sia in un'area a rischio frana. a pericolosità di frana.

5.4.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.4.3.1 Impatto da Consumo di Risorse Naturali per Utilizzo di Materie Prime in Fase di Cantiere

5.4.3.1.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

L'identificazione delle materie prime da utilizzare in fase di cantiere è riportata al Paragrafo 3.5.1.5.4, al quale si rimanda. In particolare, i principali consumi di risorse sono relativi a:

- ✓ calcestruzzo, principalmente per la realizzazione delle fondazioni dei serbatoi (GNL e acqua antincendio) e degli altri edifici/equipment presenti;
- ✓ carpenteria metallica, tubazioni, apparecchi ed impianti elettrostrumentali;
- ✓ materiali per isolamento e prodotti di verniciature;
- ✓ materiali da cava (circa 5,300 m³).

Nel seguito sono identificati i ranking della sensibilità di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensibilità di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione del fatto che le risorse naturali ed i materiali saranno facilmente reperibili ed il loro approvvigionamento non comporterà interferenze sul valore ecologico ed economico dei siti di approvvigionamento principalmente rappresentati da cave di prestito;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che le quantità di risorse utilizzate per la costruzione delle opere non saranno di entità tale da comportare problematiche di fruibilità del sistema di cave locale da parte degli stakeholder interessati. In particolare, al fine di soddisfare il fabbisogno del progetto in esame, saranno individuate le cave idonee più vicine all'area di intervento: l'individuazione di dettaglio sarà condotta nell'ambito di successive fasi di progetto;

Il ranking relativo alla sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto gli effetti su suolo e sottosuolo generati dall'approvvigionamento delle risorse saranno sostanzialmente non percepibili in considerazione della tipologia e delle quantità dei materiali (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, in quanto i tempi di ripristino delle condizioni ante-operam della componente non sono definibili con precisione e, comunque, è ragionevole assumere che non siano brevi (valore 4);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla tempistica prevista per le attività di cantiere pari a circa 27 mesi (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto i materiali saranno principalmente approvvigionati da cave di prestito in ambito locale (valore 1);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto i materiali saranno approvvigionati in base al progresso effettivo del cantiere e pertanto su base discontinua e regolare durante i 27 mesi di lavorazioni (valore 2);

✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

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

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di contenere ulteriormente la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.4.3.1.2 *Misure di Mitigazione*

È prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione, anche se i fabbisogni di materie prime sono di entità contenuta, al fine di ridurre la necessità di materie prime:

- ✓ adozione del principio di minimo spreco e ottimizzazione delle risorse;
- ✓ il materiale proveniente dagli scavi sarà, per quanto possibile, riutilizzato per i rinterri e le opere di livellamento del terreno al fine di minimizzare le volumetrie di materiale da approvvigionare da cava.

5.4.3.2 Impatto da Produzione di Rifiuti in Fase di Cantiere

5.4.3.2.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Come riportato in precedenza, le principali tipologie di rifiuti prodotti durante la fase di cantiere sono:

- ✓ rifiuti liquidi da usi civili (circa 150 m³/mese nel periodo di massima sovrapposizione delle attività di costruzione);
- ✓ carta e legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, etc.);
- ✓ residui plastici;
- ✓ terre e rocce da scavo non riutilizzabili in sito, le cui volumetrie da inviare a smaltimento saranno quantificate solo a valle della verifica delle caratteristiche geotecniche e ambientali necessarie a consentirne il riutilizzo (fino ad un massimo di circa 17,600 m³);
- ✓ cemento e calcestruzzo derivanti dalla dismissione degli edifici esistenti;
- ✓ residui ferrosi;
- ✓ materiali isolanti;
- ✓ oli.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione della destinazione dei rifiuti che saranno trasportati a discarica autorizzata in ottemperanza alle disposizioni della normativa vigente;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che una adeguata scelta dei siti di destinazione consentirà di individuare quelli che, per tipologia e quantitativo di rifiuti, potranno adeguatamente rispondere alle esigenze del cantiere.

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

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti su suolo e sottosuolo generati durante la gestione dei rifiuti prodotti in fase di cantiere potranno indurre cambiamento percepibile sulla componente, in particolare con riferimento alla fase di conferimento a discarica dei materiali provenienti dalla dismissione degli edifici esistenti e delle terre e rocce da scavo non riutilizzabili in sito. Si evidenzia a tal proposito che in fase successiva di progettazione saranno individuate le discariche idonee più vicine all'area di progetto (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, in quanto i tempi di ripristino delle condizioni ante-operam della componente non sono definibili con precisione e, comunque, è ragionevole assumere che non siano brevi (valore 4);

- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla tempistica delle attività di cantiere stimata in circa 27 mesi (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto i rifiuti saranno gestiti all'interno di discariche autorizzate (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto i rifiuti saranno generati su base continua durante l'esercizio del Deposito Costiero (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (valore complessivo pari a 14).

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

5.4.3.2.2 *Misure di Mitigazione*

È prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:

- ✓ la gestione dei rifiuti sarà minimizzata e regolata in tutte le fasi del processo di produzione, deposito, trasporto e smaltimento in conformità alle norme vigenti e secondo apposite procedure operative;
- ✓ il materiale proveniente dagli scavi sarà riutilizzato in sito, per quanto possibile, per i rinterri e le opere di livellamento del terreno;
- ✓ all'interno del cantiere, le aree destinate al deposito temporaneo saranno delimitate e attrezzate in modo tale da garantire la separazione tra rifiuti di tipologia differente; i rifiuti saranno confezionati e sistemati in modo tale da evitare problemi di natura igienica e di sicurezza per il personale presente e di possibile inquinamento ambientale;
- ✓ un'apposita cartellonistica evidenzierà, se necessario, i rischi associati alle diverse tipologie di rifiuto e dovrà permettere di localizzare aree adibite al deposito di rifiuti di diversa natura e con differente codice C.E.R.;
- ✓ tutti i rifiuti prodotti verranno gestiti e smaltiti presso discariche autorizzate e sempre nel rispetto delle normative vigenti; il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società iscritte all'albo trasportatori e smaltitori;
- ✓ si procederà, ove possibile, alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili.

5.4.3.3 Produzione di Rifiuti in Fase di Esercizio

5.4.3.3.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

I principali rifiuti prodotti in fase di esercizio deriveranno da:

- ✓ attività di processo o ad esse riconducibili, quali la manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti;
- ✓ attività di tipo civile (uffici, mensa).

Nel seguito sono identificati i ranking della sensibilità di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensibilità di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione della destinazione dei rifiuti che saranno trasportati a discarica autorizzata in ottemperanza alle disposizioni della normativa vigente;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che una adeguata scelta dei siti di destinazione consentirà di individuare quelli che, per tipologia e quantitativo di rifiuti, potranno adeguatamente rispondere alle esigenze del cantiere.

Il ranking relativo alla sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto gli effetti su suolo e sottosuolo generati durante la gestione dei rifiuti prodotti in fase di esercizio saranno sostanzialmente non percepibili in considerazione delle loro modalità di gestione (conferimento a discarica da parte di società autorizzate) e della loro esigua quantità. Inoltre, eventuali stoccaggi temporanei all'aperto di rifiuti speciali non pericolosi saranno provvisti di bacini di contenimento impermeabili. I rifiuti speciali, liquidi e solidi, previsti in piccolissime quantità prodotti

durante l'esercizio o nel corso di attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, saranno gestiti secondo la vigente normativa in materia di rifiuti, e trasportati e smaltiti da ditte specializzate autorizzate (valore 1);

- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, in quanto i tempi di ripristino delle condizioni ante-operam della componente non sono definibili con precisione e, comunque, è ragionevole assumere che non siano brevi (valore 4);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla vita utile dell'impianto (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto i rifiuti saranno gestiti all'interno di discariche autorizzate (valore 1);
- ✓ la frequenza di conferimento dei rifiuti a discarica sarà su base regolare e di entità media (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (valore complessivo pari a 13).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di garantire e ulteriormente contenere la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.4.3.3.2 Misure di Mitigazione

È prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:

- ✓ tutti i rifiuti prodotti verranno gestiti e smaltiti presso discariche autorizzate e sempre nel rispetto delle normative vigenti; il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società iscritte all'albo trasportatori e smaltitori;
- ✓ ove possibile si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili;
- ✓ si evidenzia inoltre che verranno privilegiate le opzioni che comporteranno la minimizzazione della produzione di rifiuti (minimi imballaggi, recupero delle parti spare, etc.).

5.4.3.4 Occupazione/Limitazione d'Uso del Suolo in Fase di Cantiere ed Esercizio

5.4.3.4.1 Stima dell'Impatto Potenziale

L'occupazione e la limitazione dell'attuale uso suolo comporterà un impatto sulla componente a partire dall'avvio delle attività di costruzione delle opere: l'interferenza sarà tuttavia continua anche al termine di tali attività, in quanto le aree di lavoro coincidono quasi totalmente con la futura area del Deposito Costiero.

Sulla base di quanto sopra e dei contenuti dei precedenti Paragrafi 3.5.1.5.1 e 3.5.2.5.1, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso in quanto:
 - ubicato in un'area vasta a destinazione portuale e industriale con una buona disponibilità di superfici da dedicare ad attività produttive,
 - localizzato in un'area nella disponibilità del proponente, attualmente sottoutilizzata;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che tutte le aree di cantiere risultano a destinazione produttiva, attualmente o dismesse (area ex Italcementi) o comunque utilizzabili per l'installazione del cantiere (aree DECAL).

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

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto le aree di lavoro, quasi totalmente coincidenti con l'impronta del Deposito Costiero, seppure di estensione non trascurabile non indurranno cambiamenti percepibili dell'attuale uso del suolo (aree dismesse o non utilizzate all'interno di un'area portuale/industriale) (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, in quanto il ripristino delle attuali condizioni del suolo avverrà con tempistiche non prevedibili al termine della vita utile dell'impianto (valore 4). Si evidenzia in particolare che

l'area di lavoro non compresa all'interno della futura area di impianto e localizzata nei pressi dell'area torcia, di estensione pari a circa 1,400 m², sarà ripristinata al termine delle attività di cantiere;

- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata sia alla fase di cantiere, sia a quella di esercizio (e dismissione) delle opere (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto il cambiamento sarà percepibile solo presso il sito di intervento (valore 1);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto gli effetti sull'uso del suolo saranno percepibili su base continua durante tutta la durata di cantiere, esercizio e dismissione (valore 4).
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (valore complessivo pari a 14).

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

Per quanto riguarda le misure di mitigazione, si rimanda a quanto riportato al successivo paragrafo.

5.4.3.4.2 *Misure di Mitigazione*

La minimizzazione e il contenimento degli impatti sulla componente sono stati in primo luogo perseguiti attraverso la localizzazione del deposito costiero di GNL in aree attualmente non utilizzate e comunque a vocazione portuale o produttiva.

Inoltre, la definizione della cantierizzazione e la progettazione del layout finale degli impianti ha mirato, ferme restando le oggettive necessità tecniche e i requisiti di sicurezza, al contenimento degli spazi da utilizzare sia temporaneamente sia per l'intera vita utile delle opere. Tale obiettivo sarà mantenuto e, ove possibile rafforzato, nelle successive fasi di progettazione.

5.4.3.5 Impatto su Suolo, Sottosuolo ed Acque Sotterranee in Fase di Cantiere ed Esercizio

5.4.3.5.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

La realizzazione delle opere a progetto comporteranno l'esecuzione di attività potenzialmente impattanti con il suolo, il sottosuolo e le acque sotterranee presenti nel sito di progetto, in particolare durante le fasi di movimentazione del terreno e di esecuzione delle fondazioni profonde di serbatoio GNL, compressori BOG e torcia.

Come evidenziato in precedenza, tutte le attività di costruzione saranno condotte in aree comprese all'interno del SIN di Venezia-Marghera in corrispondenza delle quali sono state condotte diverse attività di caratterizzazione di suolo, sottosuolo ed acque sotterranee, propedeutiche a successive attività di bonifica per le quali sono state emesse le relative certificazioni di avvenuta bonifica da parte degli Autorità Competenti.

Sulla base di quanto sopra e di quanto dettagliato nei precedenti Paragrafi 2.4.9 e 4.4.2, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione delle caratteristiche di qualità di suolo, sottosuolo e acque sotterranee in corrispondenza delle aree di impianto e di conseguenza del loro scarso valore ecologico ed economico;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che le risorse sono giudicate in grado di adattarsi facilmente ai cambiamenti indotti dalla costruzione delle opere, di tipologia del tutto simile a quelle già presenti nell'area vasta.

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

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve (valore 1), in quanto:
 - saranno ottemperate tutte le prescrizioni di cui alle certificazioni di bonifica sopra citate e riportate al precedente Paragrafo 2.4.9. Tali prescrizioni in particolare mirano al riutilizzo in sito del materiale conforme ai limiti di normativa utilizzato in fase di bonifica del sito, alla gestione come rifiuti dei terreni non profondi (non bonificati), ed all'implementazione di idonee misure gestionali e tecniche che comportano la minimizzazione del rischio di contaminazione di suolo, sottosuolo ed acque sotterranee;

- le fondazioni profonde saranno eseguite in ottemperanza alle indicazioni tecniche identificate dalle Autorità Competenti nell'ambito dell'Accordo di Programma del 16 Aprile 2012, minimizzando pertanto il rischio di innescare percorsi di filtrazione verticale che consentano la migrazione della contaminazione tra i diversi sistemi di falda (acquifero del riporto; acquifero primario; acquifero secondario o profondo) che interessano l'area,
- il sistema delle fondazioni profonde non costituirà un elemento di disturbo per le attuali condizioni idrodinamiche delle falde, in considerazione delle sue caratteristiche rappresentate da palificazioni non continue;
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, in quanto i tempi di ripristino delle condizioni ante-operam della componente non sono definibili con precisione e, comunque, è ragionevole assumere che non siano brevi (valore 4);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla presenza delle strutture in sito, ovvero alla vita utile dell'impianto pari a 25 anni (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto l'impatto sulla componente sarà limitato al sito di progetto o alle sue immediate vicinanze (valore 1);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le strutture indurranno un cambiamento continuo sulla componente (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (valore complessivo pari a 14).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate.

5.4.3.5.2 Misure di Mitigazione

Come anticipato nel precedente paragrafo, le misure di mitigazione saranno legate alle modalità di esecuzione delle opere, che saranno condotte in ottemperanza alle indicazioni contenute nelle certificazioni di bonifica delle aree ex Italcementi e DECAL e con riferimento alle indicazioni tecniche identificate nell'ambito dell'Accordo di Programma del 16 Aprile 2012.

5.5 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E MARINO

5.5.1 Interazioni tra il Progetto e la Componente

Le interazioni tra il progetto e la componente possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - prelievi idrici per le necessità del cantiere,
 - scarico di effluenti liquidi,
 - modifica del drenaggio superficiale dell'area interessata dall'opera,
 - occupazione/limitazione d'uso degli specchi acquei,
 - potenziali spillamenti/spandimenti accidentali dai mezzi utilizzati per la costruzione;
- ✓ fase di esercizio:
 - prelievi idrici per le necessità operative,
 - scarico di effluenti liquidi,
 - impermeabilizzazione aree superficiali e modifica del drenaggio superficiale,
 - potenziale contaminazione delle acque per effetto di spillamenti/spandimenti accidentali in fase di esercizio.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Paragrafo 3.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 5.28: Ambiente Idrico Superficiale e Marino, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Prelievi idrici		X
Scarichi idrici		X
Modifica drenaggio superficiale	X	
Eventi Accidentali (Spillamenti e Spandimenti)	X	
FASE DI ESERCIZIO		
Prelievi idrici		X
Scarichi idrici		X
Modifica drenaggio superficiale	X	
Eventi Accidentali (Spillamenti e Spandimenti)	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa: in tale casistica rientrano:

- ✓ il potenziale impatto connesso a spillamenti e spandimenti in fase di cantiere ed esercizio, in base alle considerazioni già riportate al Paragrafo 5.4.1 relativamente a suolo, sottosuolo ed acque sotterranee, cui si rimanda per dettagli.
- ✓ gli impatti connessi alla modifica del drenaggio superficiale:
 - in fase di cantiere, in quanto le aree di lavoro consentendo il naturale drenaggio delle acque meteoriche nel suolo. Le aree di cantiere saranno comunque dotate di opportune canalizzazioni per regimentare e trattare le acque meteoriche in casi di eventi di pioggia intensi.
 - in fase di esercizio, da momento che nell'area di impianto è prevista la rete di smaltimento/trattamento delle acque meteoriche che raccoglierà le acque dai piazzali pavimentati e dalla viabilità dell'area, in modo da evitare qualsiasi contaminazione dell'ambiente idrico.

5.5.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ laghi, bacini e corsi d'acqua, in relazione agli usi attuali e potenziali nonché alla valenza ambientale degli stessi;
- ✓ aree a pericolosità idraulica elevata o molto elevata;
- ✓ fondali marini;
- ✓ presenza di terreni permeabili;

Nella seguente tabella è riportata la sintesi di tali elementi nell'area di interesse.

Tabella 5.29: Ambiente Idrico Superficiale e Marino, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Descrizione	Distanza dalle Opere a Progetto
Ambiente marino (canale industriale Sud)	Adiacente al sito di progetto
Ambiente marino (area lagunare esterna ai grandi canali di navigazione)	Circa 2.1 km a Est
Naviglio Brenta – Moranzano	Circa 1 km a Sud

5.5.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.5.3.1 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Cantiere

5.5.3.1.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Come dettagliato al precedente Paragrafo 3.5.1.2, a cui si rimanda per dettagli, i prelievi idrici in fase di cantiere sono principalmente dovuti a:

- ✓ umidificazione delle aree di cantiere per limitare le emissioni di polveri dovute alle attività di movimento terra;
- ✓ usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione;
- ✓ prelievi di acque di commissioning per la prova idraulica di serbatoio e tubazioni;

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ pur essendo noto in termini generali il valore della risorsa idrica (sia acqua dolce, sia acqua di mare), in considerazione della sua abbondanza e del suo attuale stato e utilizzo nell'area di intervento si ritiene di valutare come basso il parametro valore/importanza della risorsa;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che i sopra citati corpi idrici potranno facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto ed assicurano essi stessi una disponibilità di risorsa sufficiente per non comportare mancanza di servizi per la comunità.

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

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti sulla matrice derivanti dal prelievo di acqua saranno percepibili e misurabili, sebbene le quantità in gioco non siano complessivamente di particolare rilevanza (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam della componente avverrà subito dopo i prelievi connessi alle attività di cantiere (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla tempistica delle attività di cantiere pari a circa 27 mesi (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto il prelievo idrico genererà un cambiamento solo presso i singoli punti di adduzione (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto i prelievi avverranno su basi quasi continua durante le attività (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

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

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di garantire e ulteriormente contenere la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.5.3.1.2 *Misure di Mitigazione*

In fase esecutiva saranno definiti tutti gli accorgimenti necessari per contenere ulteriormente, ove possibile, i consumi previsti:

- ✓ la bagnatura sarà effettuata quando necessaria;
- ✓ sarà verificato il possibile riutilizzo delle acque per il collaudo.

5.5.3.2 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Esercizio

Come riportato al precedente Paragrafo 3.5.2.2, cui si rimanda per dettagli, l'acqua utilizzata in fase di esercizio servirà a coprire i fabbisogni legati a:

- ✓ usi civili, legati alla presenza del personale addetto

- ✓ usi industriali, limitati all'irrigazione, al lavaggio di strade e piazzali e aperiodici test del sistema antincendio.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione del fatto che i corpi idrici da cui saranno prelevati i quantitativi di acqua necessari (bacini afferenti al sistema di acquedotti locali) non rappresentano risorse di particolare valore ecologico ed economico;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che i sopra citati corpi idrici potranno facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto ed assicurano essi stessi una disponibilità di risorsa sufficiente per non comportare mancanza di servizi per la comunità.

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

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti sulla matrice derivanti dal prelievo di acqua saranno percepibili e misurabili, sebbene le quantità in gioco non siano complessivamente di particolare rilevanza (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam della componente avverrà subito dopo i prelievi connessi all'esercizio delle opere (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà alta, in quanto legata alla vita utile del Deposito pari a 25 anni (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto il prelievo idrico genererà un cambiamento solo presso i singoli punti di adduzione (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto i prelievi avverranno su base quasi continua durante l'esercizio (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

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

5.5.3.3 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connessa agli Scarichi durante la Fase di Cantiere

5.5.3.3.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Come riportato al Paragrafo 3.5.1.3, gli scarichi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili a:

- ✓ acque meteoriche dilavanti le aree di cantiere;
- ✓ acque di aggotamento degli scavi;
- ✓ delle acque necessarie per le attività di commissioning di condotte dell'impianto e serbatoi GNL;
- ✓ produzione di reflui di origine civile legati alla presenza della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione del fatto che i corpi idrici in cui saranno convogliati gli scarichi (canale industriale Sud e punti di scarico dei sistemi fognari locali) non rappresentano risorse di particolare valore ecologico ed economico;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che i sopra citati corpi idrici potranno facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto.

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

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve (valore 1), in quanto gli effetti sulla matrice derivanti dallo scarico delle acque saranno sostanzialmente non percepibili, in considerazione sia delle limitate portate in gioco, sia della loro qualità a valle dei sistemi di trattamento previsti prima della confluenza dei reflui nei corpi ricettori:

- trattamento in vasca acque meteoriche per le acque piovane;
 - trattamento nell'impianto chimico-fisico dedicato per le acque di aggotamento;
 - trattamento di filtraggio per le acque di commissioning;
 - smaltimento in impianti di trattamento idonei per i reflui civili.
- ✓ in considerazione della tipologia e dei quantitativi previsti, si assume che l'impatto sarà immediatamente reversibile, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam dei corpi idrici ricettori al massimo nel giro di qualche giorno a partire dal termine dei lavori (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla tempistica delle attività di cantiere pari a circa 27 mesi (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto lo scarico idrico genererà un cambiamento solo presso i singoli punti di confluenza nei corpi idrici o nelle loro immediate vicinanze (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto gli scarichi avverranno su base discontinua e frequenza media (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 9).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di garantire e ulteriormente contenere la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.5.3.3.2 *Misure di Mitigazione*

Nelle successive fasi di progettazione saranno identificate, ove possibile e necessario, ottimizzazioni che consentano di ridurre ulteriormente gli impatti connessi agli scarichi idrici in fase di cantiere e commissioning, quale ad esempio il riutilizzo delle acque durante la fase di collaudo.

5.5.3.4 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connessa agli Scarichi durante la Fase di Esercizio

5.5.3.4.1 *Stima dell' Impatto Potenziale*

Come riportato al Paragrafo 3.5.2.3, gli scarichi idrici in fase di esercizio sono ricollegabili a:

- ✓ acque sanitarie connesse alla presenza del personale addetto;
- ✓ acque meteoriche.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensibilità di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensibilità di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione del fatto che i corpi idrici in cui saranno convogliati gli scarichi (punti di scarico dei sistemi fognari locali e canale industriale Sud) non rappresentano risorse di particolare valore ecologico ed economico;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che i sopra citati corpi idrici potranno facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto.

Il ranking relativo alla sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve (valore 1), in quanto gli effetti sulla matrice derivanti dallo scarico delle acque saranno sostanzialmente non percepibili, in considerazione sia delle limitate portate in gioco, sia della loro qualità a valle dei sistemi di trattamento previsti prima della confluenza dei reflui nei corpi ricettori:
 - trattamento in vasca per le acque di prima pioggia e successivo invio all'impianto di trattamento Veritas. Tale tipologia di gestione assicura peraltro caratteristiche chimico-fisiche delle acque di seconda pioggia compatibili con lo scarico delle stesse nel Canale Industriale Sud;
 - trattamento negli impianti di depurazione locale per le acque sanitarie, che saranno inviate alla fognatura esistente nell'area.

- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam della componente avverrà subito dopo gli scarichi connessi all'esercizio delle opere, nuovamente in considerazione della quantità e qualità dei reflui (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà alta, in quanto legata alla vita utile del Deposito pari a 25 anni (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto lo scarico idrico genererà un cambiamento solo presso i singoli punti di confluenza nei corpi idrici o nelle loro immediate vicinanze (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto gli scarichi connessi alla presenza del personale avverranno su basi quasi continua durante l'esercizio (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

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

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di garantire e ulteriormente contenere la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.5.3.4.2 Misure di Mitigazione

Al fine di contenere gli impatti sulla qualità delle acque superficiali connessi agli scarichi idrici è previsto l'adeguato dimensionamento delle opere di collettamento e trattamento delle acque meteoriche.

5.6 RUMORE E VIBRAZIONI

5.6.1 Interazioni tra il Progetto e la Componente

Le interazioni tra il progetto e la componente possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - emissioni sonore da mezzi e macchinari,
 - emissione di vibrazioni da mezzi e macchinari,
 - emissioni sonore da traffico terrestre indotto;
- ✓ fase di esercizio:
 - emissioni sonore e di vibrazioni da macchinari degli impianti,
 - emissioni sonore connesse al traffico indotto (terrestre e marittimo).

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Paragrafo 3.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 5.30: Rumore e Vibrazioni, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Utilizzo di mezzi e macchinari di cantiere		X
Traffico terrestre indotto		X
FASE DI ESERCIZIO		
Funzionamento degli Impianti	X (Vibrazioni)	X (Rumore)
Traffico marittimo indotto	X	
Traffico terrestre indotto		X

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa.

In particolare:

- ✓ gli effetti associati alla componente dal traffico navale in fase di esercizio si sono ritenuti trascurabili in considerazione della modesta entità del traffico indotto, valutabile in circa 1 mezzo navale ogni 2 giorni, percorrendo comunque le usuali rotte interne alla laguna normalmente utilizzate dalle navi mercantili che raggiungono l'area di Marghera;
- ✓ fase di esercizio non sono prevedibili impatti ai recettori per quanto riguarda le vibrazioni, in relazione alla natura delle apparecchiature presenti, a cui non è associata l'emissione di vibrazioni;

5.6.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Per la componente rumore e vibrazioni costituiscono elementi di sensibilità i seguenti recettori:

- ✓ case isolate, nuclei abitativi e aree urbane continue e discontinue (recettori antropici);
- ✓ aree naturali protette, aree Natura 2000, IBA (recettori naturali).

Nella seguente tabella sono individuati i ricettori potenzialmente interessati dall'emissione di rumore sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio dell'opera (si veda anche la precedente Figura 4.gg).

Tabella 5.31: Rumore, Principali Recettori nel Territorio Circostante le Opere a Progetto

Potenziale Recettore	Id.	Classe Acustica	Limiti Acustici [dB(A)]		Distanza Minima dalle Opere a Progetto [m]
			Emissione (Diurno-Notturno)	Immissione (Diurno - Notturno)	
Uffici Ecoprogetto Venezia s.r.l.	A	VI ⁽¹⁾	65 - 65	70 - 70	Circa 150 m ad Est dell'area di impianto
Uffici DECAL S.p.A.	B	VI ⁽¹⁾	65 - 65	70 - 70	Circa 100 m ad Ovest dell'area torcia
Abitazioni di via Moranzani	C	III ⁽²⁾	55 -45	60 - 50	Circa 750 m a Sud dell'area di impianto

Note:

1. Non si applica il limite differenziale di immissione
2. Si applica il limite differenziale di immissione

Si segnala inoltre la presenza di:

- ✓ abitato di Malcontenta ad una distanza di circa 1.5 km;
- ✓ No. 2 Siti della Rete Natura 2000 ad una distanza minima di 1.5 km dall'impianto.

Nella seguente tabella sono riportati i recettori potenzialmente interessati dall'emissione di vibrazioni prossimi alle aree di lavoro.

Tabella 5.32: Vibrazioni, Principali Recettori nel Territorio circostante le Opere a Progetto

Potenziale Recettore	Distanza
Strutture Industriali DECAL ed Ecoprogetto	Adiacenti alle aree di progetto

5.6.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.6.3.1 Emissioni Sonore durante le Attività di Cantiere

Nel presente paragrafo è valutato l'impatto acustico associato alle attività di cantiere. In particolare nel seguito sono riportate:

- ✓ l'identificazione delle potenze sonore dei mezzi e dei macchinari impiegati;
- ✓ la metodologia di analisi;

- ✓ la valutazione della rumorosità associata al cantiere che sarà installato per la realizzazione delle opere previste dal progetto e al traffico indotto;
- ✓ la stima complessiva dell'impatto;
- ✓ l'identificazione delle misure di mitigazione.

Nella seguente tabella è riportato l'elenco preliminare dei mezzi di cantiere, la loro potenza sonora e il relativo numero massimo che si prevede impiegare nelle aree di cantiere.

Tabella 5.33: Elenco preliminare Mezzi di Lavoro (Potenza Sonora e Numero)

Tipologia Mezzo	Lw [dB(A)]	Numero Mezzi
Escavatore/Side Boom	106	2
Pala meccanica	106	2
Autocarro	101	8
Autobetoniere/Macchinari Betonaggio	97	4
Gru/Autogru	91	4
Rullo compattante vibrante	101	1
Miniescavatore	96	2
Finitrice	101	1
Compressore	101	2
Generatore	100	3
Autocisterna	101	1
Macchina esecuzione pali	108.5	2
Pompa	101	1

Per quanto riguarda i volumi di traffico veicolare indotto dalla realizzazione delle opere a progetto si rimanda alla precedente Tabella 5.12.

5.6.3.1.1 Metodologia di Analisi

Metodologia per il Calcolo delle Emissioni Sonore da Mezzi e Macchinari di Cantiere

Le quantificazione delle emissioni sonore dai mezzi di lavoro sono state condotte considerando le seguenti ipotesi:

- ✓ schematizzazione delle sorgenti come puntiformi
- ✓ valutazione della propagazione sonora nell'intorno del cantiere, assumendo la contemporanea operatività di circa il 50% dei mezzi ed ipotizzandone l'ubicazione in corrispondenza delle zone in cui saranno condotte le attività più rumorose, rappresentate dalla costruzione dei pali di fondazioni di torcia, compressori BOG e serbatoio GNL.

Il primo step di calcolo è stato pertanto relativo alla quantificazione della potenza sonora complessiva L_w delle sorgenti sonore, mediante la seguente formula:

$$L_w = 10 \cdot \log \sum 10^{L_{wi}/10}$$

dove L_{wi} è la potenza sonora delle singole sorgenti indicate alla precedente Tabella 5.34.

Il secondo step di calcolo ha permesso di valutare la pressione sonora a diverse distanze dai punti di ubicazione ipotizzati utilizzando la seguente formula che descrive la propagazione omnidirezionale semisferica.

$$L_{rif} = L_w - 20 \cdot \log(r) - 8[dB]$$

dove:

L_w = livello di potenza sonora complessiva delle sorgenti [dB];
 r = distanza tra la sorgente ed il punto di ricezione [m].

Metodologia per il Calcolo delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare Indotto dalla Presenza del Cantiere

Il traffico di mezzi terrestri in ingresso e in uscita dall'area di cantiere durante la costruzione dell'opera (Tabella 3.15), è imputabile essenzialmente a:

- ✓ trasporti di materiale da cava;
- ✓ trasporti per conferimento a discarica di materiali di scavo non riutilizzabili;
- ✓ trasporto di materiali da costruzione;
- ✓ movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

A 50 km/ora il rumore può essere rappresentato come indicato nel seguito [48].

Tabella 5.34: Rumorosità Veicoli [48]

Rumorosità (dBA)	Veicolo Leggero	Veicolo Pesante
Motore	84	90
Trasmissione	65	70
Ventola di Raffreddamento	65	78
Aspirazione	65	70
Scarico	74	82
Rotolamento	68	70

A bassa velocità il rumore del motore è comunque predominante, mentre ad alta velocità diviene importante anche il rotolamento. Il rumore dello scarico è sempre inferiore a quello del motore.

La stima del rumore prodotto da traffico veicolare è stata condotta con riferimento al seguente algoritmo [49] utilizzato con il codice StL-86 messo a punto in Svizzera dall'EMPA (Laboratorio Federale di Prova dei Materiali ed Istituto Sperimentale).

La determinazione del livello L_{eq} in dBA avviene attraverso una serie di successive correzioni del valore di L_{eq} calcolato in un punto a distanza prefissata dalla sorgente e considerato come valore di riferimento. L'algoritmo comprende le seguenti fasi:

1. Calcolo di L_{eq} nel caso di recettore posto alla distanza di 1 m che vede la sorgente sotto un angolo di 180 ° e senza ostacoli interposti:

$$L_{eq} = 42 + 10 \log \left[\left[1 + \left[\frac{V}{50} \right]^3 \right] \left[1 + 20 \mu \left[1 - \frac{V}{150} \right] \right] \right] + 10 \log M$$

dove:

V = velocità media veicoli, in km/ora;
 μ = rapporto tra veicoli pesanti e veicoli totali;
 M = valore del flusso di veicoli massimo ipotizzato nel periodo considerato, in veicoli/ora. Si ipotizza che i veicoli percorrano una strada pianeggiante (pendenza $\leq 3\%$).

2. Per pendenze superiori al 3% occorre effettuare una correzione tramite l'aggiunta di un fattore:

$$\Delta L_p = \frac{p-3}{2}$$

dove:

p = pendenza media del tratto considerato.

Sulla base di quanto sopra riportato è possibile valutare le emissioni sonore da traffico veicolare generate a 1 m dall'asse stradale.

Il rumore a distanze diverse dall'asse stradale è poi calcolabile tramite la seguente equazione, che descrive l'attenuazione per sola divergenza lineare (ipotesi cautelativa) dell'emissione sonora derivante da sorgente lineare:

$$L = L_{rif} - 10 \cdot \log \frac{r}{r_{rif}} [dB]$$

dove:

L è il livello di pressione sonora a distanza r dalla sorgente

L_{rif} è il livello di pressione sonora a distanza r_{rif} dalla sorgente

5.6.3.1.2 Valutazione della Rumorosità Associata al Cantiere

Emissioni per la Realizzazione delle Opere da Mezzi e Macchinari di Cantiere

Come accennato in precedenza, considerando i mezzi indicati in Tabella 5.34 e le relative potenze sonore, tramite la metodologia descritta è stata valutata la propagazione sonora nell'intorno del cantiere, assumendo il funzionamento contemporaneo del 50% dei mezzi ed ipotizzando che essi siano ubicati nelle zone in cui sarà utilizzato il macchinario più rumoroso (macchina esecuzione pali), ovvero:

- ✓ nell'area di costruzione dei pali di fondazione del serbatoio di stoccaggio del GNL e dei compressori BOG, rappresentativa per l'impatto acustico del cantiere in corrispondenza del ricettore antropico costituito dagli Uffici Ecoprogetto Venezia s.r.l.;
- ✓ nell'area della torcia, rappresentativa per l'impatto acustico del cantiere in corrispondenza dei ricettori antropici costituiti dagli uffici DECAL S.p.A. e dalle abitazioni in Via Moranzani.

I valori di pressione sonora in corrispondenza di tali ricettori sono riportati nella Tabella seguente.

Tabella 5.35: Realizzazione delle Opere, Stima delle Emissioni Sonore da Mezzi di Cantiere

Distanza dal Cantiere [m]	Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Note
AREA SERBATOIO GNL E COMPRESSORI BOG		
250	58	Ricettore antropico (Uffici Ecoprogetto Venezia s.r.l.)
AREA TORCIA		
100	66	Ricettore antropico (Uffici DECAL S.p.A.)
800	48	Ricettore antropico (abitazioni in Via Moranzani)

Si precisa che i valori stimati devono ritenersi cautelativi, atteso che:

- ✓ non tengono conto dell'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno;
- ✓ non tengono conto della presenza di barriere artificiali, edifici, etc;

Si evidenzia infine che

- ✓ le attività di costruzione saranno condotte durante il periodo diurno.
- ✓ l'eventuale necessità di deroghe temporanee di limiti normativi per le attività di cantiere, verrà definita in fase esecutiva e discussa con gli enti competenti in conformità con la vigente normativa di settore descritta al precedente Paragrafo 4.6.1.3.

Emissioni Sonore da Traffici Indotti

Il traffico di mezzi terrestri in ingresso e in uscita dall'area di cantiere durante la costruzione dell'opera è imputabile essenzialmente a:

- ✓ trasporti di materiale da cava;
- ✓ trasporti per conferimento a discarica di rifiuti;
- ✓ trasporto di materiali da costruzione;
- ✓ movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

La quantificazione delle emissioni sonore è condotta cautelativamente con riferimento ai traffici stimati nella precedente Tabella 3.15, in cui sono identificati i traffici di mezzi associati a particolari scenari di cantiere, di durata limitata rispetto al totale della tempistica di cantiere.

Il percorso dei mezzi considerato in fase di cantiere è illustrato in Figura 5.a e suddiviso per tratti stradali come indicato nella seguente Tabella: si evidenzia che in prossimità di tale viabilità sono presenti perlopiù ricettori di tipo non abitativo.

Tabella 5.36: Viabilità di Cantiere

Codice	Tratto	km
A	Via della Geologia	circa 0.7
B	Via dell'Elettronica	circa 2.4
C	Via delle Valli	circa 0.6
TOTALE		circa 3.7

Nella seguente Tabella sono riportate le informazioni di interesse ai fini della stima delle emissioni sonore da traffico indotto, in linea con la metodologia sopra descritta, unitamente al valore di Leq ad 1 m dall'asse stradale.

Tabella 5.37: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere (a 1 m dall'Asse Stradale)

Strada			Parametri				Leq (a 1 m) [dB(A)]
Codice	Descrizione	km	V	μ ¹⁾	M ²⁾	P ³⁾	
A	Via della Geologia	0.7	50	0.3	7.5	<3%	61
B	Via dell'Elettronica	2.4	50	0.3	7.5	<3%	61
C	Via delle Valli	0.6	50	0.3	7.5	<3%	61

Note: 1) Calcolato con riferimento ai traffici di cui alla Tabella 3.15 (20 mezzi pesanti/giorno; 40 mezzi leggeri/giorno).

2) Calcolato con riferimento ai traffici giornalieri di cui alla Tabella 3.15 (60 mezzi/giorno in entrata ed in uscita, tempo di mediazione su periodo diurno 6-22)

3) Ipotesi di strade pianeggianti

Nella tabella seguente si riporta pertanto la stima dei valori di emissione sonora da traffico veicolare a 5 m, 10 m e 20 m dall'asse stradale. Per l'individuazione dei limiti normativi si è fatto riferimento alle indicazioni contenute nel DPR No. 142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'Articolo 11 della Legge 26 Ottobre 1995, No. 447" ed in particolare dalla Tabella 2 dell'Allegato I (Strade esistenti ed Assimilabili).

Tabella 5.38: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere (a 5, 10 e 20 m dall'Asse Stradale)

Strada		Leq (a 5 m) [dB(A)]	Leq (a 10 m) [dB(A)]	Leq (a 20 m) [dB(A)]	Limiti di Immissione [dB(A)] ⁽¹⁾
Codice	Descrizione				
A	Via della Geologia	54	51	48	60 ⁽²⁾
B	Via dell'Elettronica	54	51	48	65 ⁽³⁾
C	Via delle Valli	54	51	48	65 ⁽³⁾

Note:

1. Limiti riferiti al periodo diurno, in considerazione del fatto che il cantiere opererà durante le ore diurne
2. Limite di immissione per Strada Locale di Tipo F nel comune di Venezia con ampiezza della fascia di pertinenza acustica pari a 30 m., per la quale vigono i limiti di immissione diurni identificati dall'Amministrazione Comunale (Art. 3.2 e Tabella 2 dell'Allegato alle NTA della Classificazione Acustica)
3. Limite di Immissione diurno per Strada extraurbana di scorrimento di Tipo Db con ampiezza della fascia di pertinenza acustica pari a 100 m, per la quale vigono i limiti di immissione diurni identificati dal DPR 142/2004 (Art. 3.2 delle NTA della Classificazione Acustica)

Le emissioni si attestano a 54 dB(A) a 5 m dall'asse stradale. I livelli indotti dal traffico si attenuano rispettivamente fino a 51 e 48 dB(A) a 10 m e 20 m dall'asse, distanze a cui potranno essere identificati ricettori lungo la viabilità, per lo più di tipo industriale.

5.6.3.1.3 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ i parametri relativi al valore/importanza ed alla vulnerabilità sono valutati come medi in considerazione di
 - presenza di ricettori (luoghi con una importante presenza umana quali: uffici, mense, aree produttive) nelle vicinanze delle sorgenti,
 - presenza di sorgenti di emissione sonora nell'area di progetto (traffico navale e terrestre, impianti industriali).

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come alta, in quanto la fase di costruzione delle fondazioni della torcia, di durata circa 1-2 mesi, potrà comportare valori di emissione prossimi al limite di zona (valore 4). Si evidenzia in tal senso che:
 - le restanti lavorazioni maggiormente impattanti (esecuzione delle fondazioni di serbatoio GNL e delle fondazioni dei compressori BOG, di durata rispettivamente di circa 4 e 3 mesi) comporteranno un impatto ai ricettori di entità bassa, con valori di emissione verosimilmente percepibili e misurabili ma inferiori ai limiti di zona,
 - le emissioni da traffico indotto risultano ampiamente inferiori ai limiti di immissione complessivi nelle fasce di pertinenza della viabilità utilizzata dai mezzi e, pertanto, ragionevolmente non tali da essere percepibili. Pertanto, le emissioni da traffico indotto non sono ritenute significative ai fini della definizione della magnitudo dell'impatto,
 - se necessario, potrà essere richiesta autorizzazione in deroga temporanea dei limiti normativi per le attività di cantiere;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine delle attività di costruzione (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo che comporterà le emissioni più elevate (costruzione delle fondazioni di torcia, compressori BOG e serbatoio GNL) sarà breve (circa 1-2 mesi, valore 2);

- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le emissioni sonore saranno percepibili entro le immediate vicinanze del sito di intervento (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente continue (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.6.3.1.4 *Misure di Mitigazione*

Gli accorgimenti che si prevede di adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore durante la realizzazione delle opere a progetto sono:

- ✓ posizionamento delle sorgenti di rumore in una zona defilata rispetto ai recettori, compatibilmente con le necessità di cantiere;
- ✓ mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi;
- ✓ sviluppo principalmente nelle ore diurne delle attività di costruzione;
- ✓ controllo delle velocità di transito dei mezzi;
- ✓ evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi.

Per quanto concerne le emissioni da traffico indotto, si evidenzia che:

- ✓ il percorso dei mezzi pesanti (su gomma) è stato definito al fine evitare, ove possibile, il transito nelle aree dell'edificato urbano;
- ✓ i traffici dei camion saranno limitati al periodo necessario per l'approvvigionamento del materiale di cava e del conferimento a discarica del materiale.

5.6.3.2 Generazione di Vibrazioni Durante le Attività di Cantiere

5.6.3.2.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Nel seguito sono identificati il ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ Il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in considerazione della presenza di strutture industriali nelle immediate prossimità del sito di costruzione delle opere;
- ✓ Il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, in considerazione delle caratteristiche delle strutture potenzialmente impattate, rappresentate da serbatoi, capannoni e uffici utilizzati a fini industriali e in condizioni strutturali idonee.

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

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto lo stato vibrazionale indotto dalle attività di costruzione del Deposito sarà mantenuto entro i limiti dei valori di riferimento per gli edifici potenzialmente impattati (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, in quanto cesserà subito dopo il termine delle attività di costruzione che possono creare vibrazioni (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata delle attività di costruzione (valore 3). Si noti che tale assunzione è cautelativa in quanto le vibrazioni saranno generate in particolare durante la costruzione dei pali di fondazione;
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto gli effetti delle vibrazioni indotte si esauriranno nelle immediate vicinanze delle aree di lavoro (valore 1);

- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto non tutte le attività di costruzioni indurranno stati vibrazionali percepibili ai ricettori (valore 2);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 9).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno comunque implementate.

5.6.3.2.2 Misure di Mitigazione

Al fine di mitigare o annullare tale potenziale impatto e procedere alla realizzazione delle attività di cantiere in condizioni di sicurezza, sono previste le seguenti specifiche misure mitigative:

- ✓ in fase esecutiva, si provvederà a definire in dettaglio le modalità di esecuzione delle fasi di lavoro che potrebbero determinare la generazione di vibrazioni significative;
- ✓ in ogni caso, a tutela dei recettori potenziali, prima dell'inizio delle attività si provvederà alla ricognizione dello stato degli edifici più prossimi al sito, al fine di poter valutare se, al termine delle stesse, si siano verificate modifiche al quadro fessurativo degli immobili.

5.6.3.3 Emissioni Sonore durante la Fase di Esercizio

5.6.3.3.1 Emissioni Sonore da Funzionamento Apparecchiature

Caratterizzazione delle Sorgenti

Nella seguente Tabella sono elencate le apparecchiature in funzione in continuo durante l'esercizio dell'opera e le relative informazioni di interesse per l'identificazione delle caratteristiche acustiche.

Tabella 5.39: Emissioni Sonore – Sorgenti Acustiche Impianto di Stoccaggio GNL

Apparecchiatura	Numero Apparecchiature		Localizzazione	Lp @1 m	Lw ⁽¹⁾
	Totali	In Esercizio		[dB(A)]	[dB(A)]
Pompe Intank criogeniche	3	2	Chiuso	80	91
Pompe depressurizzazione GNL	3	2	Chiuso	80	91
Compressori BOG	3	2	Aperto	85	96
Compressori aria strumenti/servizi	2	2	Aperto	76	87

Nota: 1) La pressione sonora Lw a 1 m e la potenza sonora Lp sono riferite alla singola apparecchiatura.

Come evidenziato nella precedente Tabella, le pompe Intank criogeniche e le pompe di depressurizzazione del GNL saranno localizzate al "chiuso", fatto che ne comporterà l'attenuazione della rumorosità.

Si evidenzia che la stima, altamente conservativa, non ha tenuto conto della presenza di edifici o di altri elementi di disturbo/ostacolo nella propagazione del suono.

Valutazione della Rumorosità Associata all'Esercizio dell'Impianto

Considerando le sorgenti sonore elencate in Tabella 5.40 e le ipotesi di funzionamento sopra riportate, tramite la metodologia descritta precedentemente al Paragrafo 5.6.3.1.1 è stata valutata la propagazione sonora nell'intorno dell'area del deposito costiero.

Si evidenzia che per la stima delle emissioni sonore si è considerato che tutte le sorgenti siano ubicate nel baricentro all'interno dell'area dei compressori del BOG.

Tale scelta è stata effettuata in quanto:

- ✓ la principale sorgente di rumore in fase di esercizio è costituita dai compressori del BOG;
- ✓ il rumore prodotto dalle pompe sarà attutito serbatoio all'interno del quale saranno collocate: si noti in tal senso che il calcolo è stato condotto nell'ipotesi ampiamente conservativa di considerare tali sorgenti come collocate all'aperto;

✓ i compressori per gli strumenti e servizi producono emissioni sonore inferiori rispetto ai compressori del BOG. I valori di pressione sonora a diverse distanze da tale punto sono riportati nella Tabella seguente.

Tabella 5.40: Deposito Costiero di GNL, Stima delle Emissioni Sonore in Fase di Esercizio

Distanza dal Deposito Costiero (Area Compressori BOG) [m]	Emissioni Sonore in Fase di Esercizio [dB(A)]	Note
235	46	Ricettore antropico (Uffici Ecoprogetto Venezia s.r.l.)
460	40	Ricettore antropico (Uffici DECAL S.p.A.)
1,200	32	Ricettore antropico (abitazioni in Via Moranzani)

5.6.3.3.2 Emissioni Sonore da Traffico Indotto

La stima delle emissioni sonore connesse all'esercizio del Deposito è stata condotta con riferimento ai volumi di traffico dettagliati in Tabella 3.25. Si evidenzia che per la stima non sono stati considerati i mezzi per l'approvvigionamento di sostanze/prodotti, per lo smaltimento dei rifiuti e per attività varie (rispettivamente 12 mezzi/anno, 52 mezzi/anno e 25 transiti/anno), in quanto il numero di transiti di per tali attività risulta irrilevante rispetto al traffico legato ai mezzi leggeri (16 mezzi/giorno) e ai mezzi pesanti usati per la distribuzione di GNL (48 mezzi/giorno).

Il percorso stradale considerato nella presente stima, analogamente a quanto condotto per la fase di cantiere, è quello rappresentato nella precedente Figura 5.a (percorso di collegamento tra l'impianto e la Strada Statale No. 309 "Romea").

Sulla base della metodologia descritta al precedente Paragrafo 5.6.3.1.1, sono state valutate le emissioni sonore generate a 1 m dall'asse stradale dal traffico indotto.

Tabella 5.41: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Esercizio (a 1 m dall'Asse Stradale)

Strada			Parametri				Leq (a 1 m) [dB(A)]
Codice	Descrizione	km	V	μ ¹⁾	M ²⁾	P ³⁾	
A	Via della Geologia	0.7	50	0.75	8	<3%	64.5
B	Via dell'Elettronica	2.4	50	0.75	8	<3%	64.5
C	Via delle Valli (SP 24)	0.6	50	0.75	8	<3%	64.5

Note:

- 1) Calcolato con riferimento ai traffici giornalieri di cui alla Tabella 3.25 (48 mezzi pesanti/giorno; 16 mezzi leggeri/giorno).
- 2) Calcolato con riferimento ai traffici giornalieri di cui alla Tabella 3.25 (64 mezzi/giorno in entrata ed in uscita, tempo di mediazione su periodo diurno 6-22)
- 3) Ipotesi di strade pianeggianti

Analogamente alle considerazioni condotte nel precedente Paragrafo, nella tabella seguente si riporta pertanto la stima dei valori di emissione sonora da traffico veicolare a 5 m, 10 m e 20 m dall'asse stradale. Per l'individuazione dei limiti normativi si è fatto riferimento alle indicazioni contenute nel DPR No. 142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'Articolo 11 della Legge 26 Ottobre 1995, No. 447" ed in particolare dalla Tabella 2 dell'Allegato I (Strade esistenti ed Assimilabili).

Tabella 5.42: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Esercizio (a 5, 10 e 20 m dall'Asse Stradale)

Codice	Strada	Leq (a 5 m) [dB(A)]	Leq (a 10 m) [dB(A)]	Leq (a 20 m) [dB(A)]	Limiti di Immissione ⁽¹⁾
	Descrizione				
A	Via della Geologia	57.5	54.5	51.5	60 ⁽²⁾
B	Via dell'Elettronica	57.5	54.5	51.5	65 ⁽³⁾
C	Via delle Valli (SP 24)	57.5	54.5	51.5	65 ⁽³⁾

Note:

1. Limiti riferiti al periodo diurno, in considerazione del fatto che il traffico indotto sarà presente durante le ore diurne
2. Limiti di immissione per Strada Locale di Tipo F nel comune di Venezia con ampiezza della fascia di pertinenza acustica pari a 30 m., per la quale vigono i limiti di immissione diurni identificati dall'Amministrazione Comunale (Art. 3.2 e Tabella 2 dell'Allegato alle NTA della Classificazione Acustica))
3. Limiti di Immissione diurno per Strada extraurbana di scorrimento di Tipo Db con ampiezza della fascia di pertinenza acustica pari a 100 m, per la quale vigono i limiti di immissione diurni identificati dal DPR 142/2004 (Art. 3.2 delle NTA della Classificazione Acustica)

Le emissioni si attestano a 57.5 dB(A) a 5 m dall'asse stradale. I livelli indotti dal traffico si attenuano rispettivamente fino a 54.5 e 51.5 dB(A) a 10 m e 20 m dall'asse, distanze a cui potranno essere identificati ricettori lungo la viabilità, per lo più di tipo industriale.

5.6.3.3.3 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensibilità di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensibilità di risorsa e ricettori, si rimanda alle considerazioni riportate al precedente Paragrafo 5.6.3.1.3: il ranking risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa (valore 2), in considerazione di quanto segue:
 - le emissioni da traffico indotto potranno indurre un cambiamento percepibile dell'attuale ambiente sonoro lungo la viabilità considerata, benché verosimilmente non tale da comportare alcun supero dei limiti normativi;
 - le emissioni degli equipment del Deposito Costiero risultano ampiamente inferiori ai limiti di normativi e saranno di entità verosimilmente non tale da essere percepite ai ricettori considerati;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile al termine della vita utile dell'impianto (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla vita utile dell'impianto (25 anni, valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le emissioni sonore saranno percepibili entro le immediate vicinanze dell'impianto (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse all'esercizio delle opere saranno continue (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.6.3.3.4 Misure di Mitigazione

Durante l'esercizio del Deposito Costiero sarà implementato il programma di periodica manutenzione degli equipment, finalizzato anche a garantire il mantenimento dei valori garantiti dal fornitore.

Per quanto concerne le emissioni da traffico indotto, si evidenzia che il percorso dei mezzi pesanti eviterà, ove possibile, il transito nelle aree dell'edificato urbano.

5.7 BIODIVERSITÀ

Come anticipato nel precedente Paragrafo 4.7 l'area di interesse è ubicata all'interno di una zona industriale che nel tempo è stata fortemente modificata dall'azione dell'uomo, sia per quanto riguarda la parte terrestre, in cui sorgono da oltre mezzo secolo impianti industriali ed attività produttive di varia natura, sia con riferimento alla parte lagunare, costituita da canali artificiali soggetti a periodici dragaggi e ad un intenso traffico navale.

L'area di localizzazione del progetto non interessa direttamente nessuna area naturale protetta/vincolata (Aree Naturali Protette, Siti della Rete Natura 2000, Ramsar, IBA). I siti Natura 2000 più prossimi all'area di progetto: ZPS - IT3250046 "Laguna di Venezia" e il SIC IT3250030 "Laguna medio-inferiore di Venezia" (incluso nella ZPS), che distano, nel punto di massima vicinanza, circa 1.5 km dall'area di intervento (Figura 4.1 allegata).

Come già discusso nel precedente Paragrafo 4.4.3 l'area di intervento ricade nella classe definita come aree industriali e spazi annessi (codice 1.2.1.1 della nomenclatura Corine Land Cover). Negli immediati dintorni dell'area di intervento non sono presenti aree naturali. Le categorie presenti sono invece:

- ✓ insediamenti industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati, militari (codice 1.2.1), ad Est;
- ✓ suoli in trasformazione (codice 1.3.4) a Sud e ad Ovest.

Con specifico riferimento alle aree di maggior valenza naturalistica e faunistica (i Siti Natura 2000 ubicati a Sud ed Est), al fine di valutare i potenziali effetti perturbativi che si possono generare in fase di cantiere e di esercizio si è proceduto con la redazione della Selezione preliminare (*Screening*) dello Studio per la Valutazione di Incidenza, al fine di escludere la possibile presenza di effetti significativi negativi sui siti Natura 2000 più prossimi all'area di progetto. Lo Studio di Incidenza (Doc. No. P0000556-2-H21 Rev. 0, facente parte della documentazione sottoposta a procedura di VIA) è stato redatto secondo le disposizioni della recentissima normativa regionale del Veneto D.G.R. No. 1400 del 29/08/2017 e in linea con le disposizioni nazionali del D.P.R. No. 357 dell'8 Settembre 1997 modificato ed integrato dal D.P.R. No. 120 del 12 marzo 2003 e quindi con le Direttive Europee (in particolare la 92/43/CEE Direttiva "Habitat", e la 79/409/CEE Direttiva "Uccelli" sostituita dalla 2009/147/CE).

In accordo alla normativa regionale del Veneto lo studio, sulla base dell'analisi delle interazioni sull'ambiente e delle e delle risultanze delle valutazioni degli impatti derivati dai precedenti paragrafi del presente Studio di Impatto Ambientale, ha individuato i **fattori perturbativi** derivanti dal progetto facendo riferimento alla *check-list* delle pressioni, minacce ed attività di cui alla Decisione 2011/484/UE, riportati nell'Allegato B alla DGR 1400 del 29.08.2017.

Per ogni fattore perturbativo sono stati individuati i potenziali effetti sulla base delle possibili variazioni delle condizioni ambientali in assenza del progetto, facendo riferimento ai seguenti parametri: estensione, durata, magnitudine/intensità, periodicità, frequenza, probabilità di accadimento.

I potenziali fattori perturbativi individuati considerando fase di cantiere e di esercizio sono stati:

- ✓ E06 - Altri tipi attività di urbanizzazione - sviluppo residenziale, commerciale, industriale e attività similari;
- ✓ E05 - Aree per lo stoccaggio di materiali, merci, prodotti;
- ✓ G01.03.01 - Attività con veicoli motorizzati su strada;
- ✓ G01.03.02 - Attività con veicoli motorizzati fuori strada;
- ✓ G01.03 - Attività con veicoli motorizzati;
- ✓ H05.01 - Presenza di immondizia e altri rifiuti solidi;
- ✓ H01.03 - Altre fonti puntuali di inquinamento delle acque superficiali;
- ✓ H03.01 - Inquinamento marino e delle acque di transizione dovuto a fuoriuscite di idrocarburi;
- ✓ H02.01 - Inquinamento delle acque sotterranee per percolamento da siti contaminati;
- ✓ H06.01.01 - Inquinamento da rumore e disturbi sonori puntuali o irregolari;
- ✓ H06.01.02 - Inquinamento da rumore e disturbi sonori diffusi o permanenti;
- ✓ H04.02 - Immissioni di azoto e composti dell'azoto e H04.03 - Altri inquinanti dell'aria.

Sono stati esclusi i fattori perturbativi che non comportano effetti prevedibili su Habitat/Habitat di specie e specie in relazione alle misure precauzionali previste dal progetto o perchè trascurabili rispetto allo stato di fatto.

Sulla base della estensione degli effetti dei diversi fattori perturbativi sulle diverse componenti ambientali, è stata individuata l'**area di analisi o area di potenziale influenza del progetto** come massimo involucro spaziale degli stessi.

L'area di analisi (si veda la precedente Figura 4.hh presentata al paragrafo 4.7.2) è risultata corrispondente ad un Buffer indicativo di circa 1 km dall'area di impianto e circa 200 m dalla rotta di transito nel Canale Malamoccho-Canale Sud Industriale.

Con riferimento alla Carta degli Habitat della ZPS IT3250046 e del SIC IT3250030 della Regione Veneto (D.G.R. di approvazione n. 3919 del 4 dicembre 2007), gli habitat in All. I della Dir. 92/43/CEE presenti all'interno dell'area di influenza del progetto sono risultati 6 di cui 2 prioritari:

- ✓ 1140 Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea
- ✓ **1150* Lagune costiere**
- ✓ 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine
- ✓ 1310 Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose
- ✓ 1410 Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*)
- ✓ **1510* Steppe salate mediterranee (*Limonietalia*)**

Si evidenzia che nessuno di questi habitat ricade all'interno dell'area di localizzazione dell'impianto.

Dall'integrazione dei dati riportati nelle seguenti fonti:

- ✓ database della cartografia distributiva delle specie della Regione del Veneto approvato con DGR n. 2200 del 27 novembre 2014 (SALOGNI G., 2016);
- ✓ formulari dei siti Natura 2000 coinvolti

sono risultate presenti nell'area vasta che include l'area di analisi 96 specie di interesse comunitario (All. I Dir. 2009/147/CEE; All. II e IV Dir. 92/43/CEE).

Di queste 96 specie **30 specie sono risultate presenti o potenzialmente presenti nell'area di analisi:**

- ✓ 21 di uccelli;
- ✓ 1 mammifero;
- ✓ 3 rettili;
- ✓ 1 anfibio;
- ✓ 3 pesci
- ✓ 1 pianta.

La presenza certa o potenziale della specie di interesse comunitario all'interno dell'**area di analisi** è stata valutata sulla base delle principali fonti bibliografiche disponibili per l'area di analisi:

- ✓ bibliografia di settore quali Atlanti di distribuzione a livello Nazionale, Regionale e Provinciale (si rimanda alla bibliografia);
- ✓ segnalazioni riportate nel progetto Ck map (<http://www.faunaitalia.it/ckmap/>);
- ✓ indagini pregresse effettuate nell'area;
- ✓ presenza di habitat di specie idonei ad ospitare la specie;
- ✓ autoecologia delle specie;
- ✓ distribuzione e della fenologia della specie;
- ✓ vicinanza all'area in oggetto di popolazioni vitali;
- ✓ dimensioni delle Popolazioni in Provincia di Venezia o a Livello Superiore.

Nessuna delle specie è risultata potenzialmente presente presso l'area di intervento considerata l'assenza di habitat idonei (area industriale in cui si installerà il cantiere e realizzerà il futuro deposito)

Successivamente ogni Habitat e specie presente o potenzialmente presente all'interno dell'area di analisi è stato messo in relazione con i fattori perturbativi individuati e con i relativi effetti.

Come previsto dalla DGR 1400/2017 gli effetti sono stati tipizzati a seconda delle seguenti caratteristiche: diretto indiretto, continuità dell'effetto, durata dell'effetto, reversibilità dell'effetto

In tal modo è stato possibile definire gli Habitat e le specie raggiunti dagli effetti dal progetto e quindi vulnerabili rispetto al progetto.

Nessun Habitat in All. I Dir. 92/43/CEE è risultato vulnerabile rispetto al progetto in esame.

Per quanto riguarda le specie su 30 specie presenti o potenzialmente presenti nell'area di analisi **24 specie sono risultate potenzialmente vulnerabili (21 uccelli e 3 pesci)** rispetto al progetto in esame e 6 non vulnerabili.

Sono risultate potenzialmente vulnerabili al progetto le seguenti specie:

- ✓ Uccelli:
 - Strolaga mezzana, *Gavia arctica*,
 - Tarabusino, *Ixobrychus minutus*,
 - Nitticora, *Nycticorax nycticorax*,
 - Garzetta, *Egretta garzetta*,
 - Airone bianco maggiore, *Egretta alba (Casmerodius albus)*,
 - Airone rosso, *Ardea purpurea*,
 - Falco di palude, *Circus aeruginosus*,
 - Albanella reale, *Circus cyaneus*,
 - Albanella minore, *Circus pygargus*,
 - Falco pescatore, *Pandion haliaetus*,
 - Falco pellegrino, *Falco peregrinus*,
 - Cavaliere d'Italia, *Himantopus himantopus*,
 - Avocetta, *Recurvirostra avosetta*
 - Fratino, *Charadrius alexandrinus*,
 - Piro piro boschereccio, *Tringa glareola*,
 - Gabbiano corallino, *Larus melanocephalus*,
 - Beccapesci, *Sterna sandvicensis*,
 - Sterna comune, *Sterna hirundo*,
 - Fraticello, *Sterna albifrons*,
 - Martin pescatore, *Alcedo atthis*,
 - Marangone minore, *Phalacrocorax pygmeus*.
- ✓ Pesci:
 - Nono, *Aphanius fasciatus*,
 - Ghiozzetto cenerino, *Pomatoschistus canestrinii*,
 - Ghiozzetto di laguna, *Knipowitschia panizae*.

L'unica azione di progetto in grado di comportare potenziali incidenze sulle specie di interesse comunitario presenti all'interno dell'area di analisi è risultato il traffico navale indotto durante la fase di esercizio che interesserà i siti Natura 2000 **ZPS - IT3250046 "Laguna di Venezia"** e **SIC IT3250030 "Laguna medio-inferiore di Venezia"** in quanto le navi percorreranno l'esistente canale navigabile Malamocco-Marghera .

In relazione a tale azione di progetto sono stati individuati i seguenti potenziali effetti sulle specie:

- ✓ **Perturbazione di Habitat di specie:** effetto indiretto, discontinuo, lunga durata (fase di esercizio dell'impianto), reversibile nel breve periodo. Tale effetto è stato considerato solo per le specie acquatiche che possono frequentare il canale navigabile Malamocco-Marghera (incluso dei siti Natura 2000);
- ✓ **Disturbo di specie per fonoinquinamento:** effetto indiretto, discontinuo, lunga durata (fase di esercizio dell'impianto), reversibile nel breve periodo. Tale effetto è stato considerato per tutte le specie sensibili al rumore che possono frequentare il **buffer di 200 m** dal canale navigabile Malamocco-Marghera (incluso dei siti Natura 2000);

Il progetto comporterebbe un aumento di traffico stimato in 1 mezzo (metaniera e bettolina) ogni 2 giorni (supportato da 3 rimorchiatori). L'aumento massimo dei traffici navali indotto dall'esercizio del deposito costiero rispetto a quello attuale afferente al canale Malamocco-Marghera risulta nell'ordine di grandezza delle normali oscillazioni di traffico che si verificano nel Porto di Venezia tra 2 anni consecutive.

A seguito della valutazione l'incidenza diretta sulle specie è stata valutata nulla in assenza di effetti diretti e l'incidenza indiretta è stata valutata non significativa in quanto non sono attese modifiche degli elementi dell'habitat importanti per la specie e della dinamica di popolazione attribuibili al progetto in esame.

Il disturbo temporaneo dovuto al passaggio dei mezzi navali, peraltro già presente lungo il canale Malamocco-Marghera, può comportare solo un momentaneo allontanamento della specie nell'immediato intorno.

Sulla base delle informazioni acquisite e delle valutazioni effettuate, si evince che il progetto in esame non presenta aspetti che possano avere incidenze significative sui siti della Rete Natura 2000 coinvolti. Da quanto sopra esposto si desume che:

- ✓ gli interventi sono compatibili con le norme specifiche di tutela previste per i siti Natura 2000 in esame;
- ✓ gli effetti possibili sono tutti valutabili in termini di incidenza nulla o non significativa.

5.8 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

5.8.1 Interazioni tra il Progetto e la Componente

Le interazioni tra il progetto e la componente saranno connesse alle emissioni sonore e di inquinanti atmosferici durante le fasi di cantiere e di esercizio.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente descritte al precedente Paragrafo 3.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 5.43: Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Realizzazione delle opere		X
FASE DI ESERCIZIO		
Esercizio del Deposito Costiero		X

Nel successivo paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 5.8.3.

5.8.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto.

In linea generale, i potenziali recettori sono rappresentati da aree con intensa presenza umana (agglomerati urbani, insediamenti industriali), dettagliati nella seguente tabella.

Tabella 5.44: Popolazione e Salute Umana, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità

Potenziale Recettore	Distanza Minima dalle Opere a Progetto
Uffici Ecoprogetto Venezia s.r.l.	Circa 150 m ad Est
Uffici DECAL S.p.A.	Circa 100 m ad Ovest
Abitazioni di via Moranzani	Circa 750 m a Sud
Abitato di Malcontenta	Circa 1.5 km a Ovest

5.8.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.8.3.1 [Impatto sulla Salute Pubblica Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera in Fase di Cantiere ed Esercizio](#)

5.8.3.1.1 *Effetti degli Inquinanti Atmosferici*

Monossido di Carbonio

Il carbonio, che costituisce lo 0.08% della crosta terrestre, si trova in natura sia allo stato elementare che combinato negli idrocarburi, nel calcare, nella dolomite, nei carboni fossili, etc. Il monossido di carbonio (CO) è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera, l'unico la cui concentrazione venga espressa in milligrammi al metro cubo (mg/m^3).

Il CO è un gas inodore ed incolore e viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente. La sua presenza nell'atmosfera è dovuta principalmente a fonti naturali, quali l'ossidazione atmosferica di metano e di altri idrocarburi normalmente emessi nell'atmosfera, le emissioni da oceani, paludi, incendi forestali, acqua piovana e tempeste elettriche.

L'attività umana è responsabile delle emissioni di CO principalmente tramite la combustione incompleta di carburanti per autotrazione. La principale sorgente di CO è infatti rappresentata dal traffico veicolare (circa il 90% delle emissioni totali), in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina.

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute, il monossido di carbonio viene assorbito rapidamente negli alveoli polmonari. Nel sangue compete con l'ossigeno nel legarsi all'atomo bivalente del ferro dell'emoglobina, formando carbossiemoglobina (HbCO).

Non sono stati riscontrati effetti particolari nell'uomo per concentrazione di carbossiemoglobina inferiori al 2%; al di sopra del valore di 2.5% (corrispondente ad un'esposizione per 90' a $59 \text{ mg}/\text{m}^3$) si possono avere alterazioni delle funzioni psicologiche e psicomotorie.

In base alle raccomandazioni della CCTN, non dovrebbe essere superata una concentrazione di HbCO del 4%, corrispondente ad una concentrazione di CO di $35 \text{ mg}/\text{m}^3$ per un'esposizione di 8 ore. Tuttavia anche esposizioni a CO di $23 \text{ mg}/\text{m}^3$ per 8 ore non possono essere considerate ininfluenti per particolari popolazioni a rischio, quali soggetti con malattie cardiovascolari e donne in gravidanza. La CCTN quindi raccomanda un valore limite non superiore a 10 ppm di CO su 8 ore a protezione della salute in una popolazione generale, e di 7-8 ppm su 24 ore.

Ossidi di Azoto

Esistono numerose specie chimiche di ossidi di azoto che vengono classificate in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto.

Tabella 5.45: Composti Azoto

Nome	Formula Chimica
Ossido di diazoto	N ₂ O
Ossido di azoto	NO
Triossido di diazoto (Anidride nitrosa)	N ₂ O ₃
Biossido di azoto	NO ₂
Tetrossido di diazoto	N ₂ O ₄
Pentossido di diazoto (Anidride nitrica)	N ₂ O ₅

Le emissioni naturali di NO provengono principalmente da fulmini, incendi e emissioni vulcaniche e dal suolo; le emissioni antropogeniche sono principalmente dovute ai trasporti, all'uso di combustibili per la produzione di elettricità e di calore ed, in misura minore, alle attività industriali.

Il monossido di azoto si forma per reazione dell'ossigeno con l'azoto nel corso di qualsiasi processo di combustione che avvenga in aria e ad elevata temperatura; l'ulteriore ossidazione dell'NO produce anche tracce di biossido di azoto, che in genere non supera il 5% degli NO_x totali emessi.

La formazione di biossido di azoto avviene per ossidazione in atmosfera del monossido di azoto. Il biossido di azoto in particolare è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche secondarie che portano alla costituzione di sostanze inquinanti complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico".

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute, fra gli ossidi di azoto sopra elencati, l'NO₂ è l'unico composto di rilevanza tossicologica. Il suo effetto è sostanzialmente quello di provocare un'irritazione del compartimento profondo dell'apparato respiratorio.

Il livello più basso al quale è stato osservato un effetto sulla funzione polmonare nell'uomo, dopo una esposizione di 30 minuti, è pari a 560 µg/m³; questa esposizione causa un modesto e reversibile decremento nella funzione polmonare in persone asmatiche sottoposte a sforzo.

Sulla base di questa evidenza, e considerando un fattore di incertezza pari a 2, l'Organizzazione Mondiale per la Sanità ha raccomandato per l'NO₂ un limite guida di 1 ora pari a 200 µg/m³, ed un limite per la media annua pari a 40 µg/m³.

Ossidi di Zolfo

L'anidride solforosa, gas molto irritante per la gola, gli occhi e le vie respiratorie, è fattore predisponente all'acuirsi di malattie croniche nei soggetti più esposti quali anziani, in particolare asmatici, e bambini. In ragione della sua alta idrosolubilità, l'85% circa della SO₂ viene trattenuta dal rinofaringe e solo in minime percentuali raggiunge zone più profonde quali bronchioli ed alveoli.

Episodi di inquinamento atmosferico con aumento delle concentrazioni di biossido di zolfo sono risultati associati in studi epidemiologici con l'incremento sia dei ricoveri ospedalieri per patologie respiratorie sia con l'aumento della mortalità generale.

Il biossido di zolfo inoltre si combina con il vapore acqueo formando acido solforico: questo fenomeno contribuisce all'acidificazione delle precipitazioni ("piogge acide") con effetti fitotossici e compromissione della vita acquatica e risulta corrosivo anche su materiali di costruzione, manufatti lapidei, vernici e metalli.

Polveri Sospese

La presenza di particolato aerodisperso può avere origine sia naturale che antropica. Tra le polveri di origine naturale, vanno ricordati i pollini e altri tipi di allergeni prodotti da alcuni organismi animali (acari, etc.).

Le polveri di origine antropica, oltre che rilasciate direttamente da alcuni cicli produttivi sono riconducibili principalmente a due tipologie: il particolato da erosione per attrito meccanico (ad esempio i freni dei veicoli) o per effetto delle intemperie su manufatti prodotti dall'uomo; il particolato prodotto per ricombinazione o strappaggio nelle reazioni di combustione, costituito da residui carboniosi, a volte contenenti componenti tossici (IPA).

Con la sigla PM₁₀ si definisce il particolato caratterizzato da una dimensione inferiore ai 10 µm, che ha la caratteristica di essere inalato direttamente a livello degli alveoli polmonari. Questa frazione di polveri è

conosciuta anche come “polveri respirabili”, ovvero quelle che, per le ridotte dimensioni, riescono a raggiungere i bronchioli dell'apparato respiratorio.

Sulla base di studi effettuati su popolazioni umane esposte ad elevate concentrazioni di particolato (spesso in presenza di anidride solforosa) e sulla base di studi di laboratorio, la maggiore preoccupazione per la salute umana riguarda gli effetti sulla respirazione, incluso l'aggravamento di patologie respiratorie e cardiovascolari, le alterazioni del sistema immunitario, il danno al tessuto polmonare, l'aumento dell'incidenza di patologie tumorali e la morte prematura.

Il rischio sanitario a carico dell'apparato respiratorio legato alle particelle disperse nell'aria dipende, oltre che dalla loro concentrazione, anche dalla dimensione e dalla composizione delle particelle stesse.

A parità di concentrazione, infatti, le particelle di dimensioni inferiori costituiscono un pericolo maggiore per la salute umana, in quanto possono penetrare più in profondità nell'apparato respiratorio. Il particolato di granulometria più fine ha inoltre una composizione chimica complessa, che mostra la presenza, fra l'altro, di sostanze organiche ad elevata tossicità quali gli idrocarburi policiclici aromatici.

La pericolosità delle polveri, oltre all'effetto di ostruzione delle vie respiratorie, è legata alla possibile presenza di sostanze tossiche nel particolato, quali, ad esempio, alcuni metalli (piombo, cadmio, mercurio), IPA, amianto, silice.

5.8.3.1.2 Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Cantiere

La produzione di inquinanti connessa alla realizzazione del progetto in esame e gli eventuali effetti sulla salute pubblica potrebbero essere in sintesi collegati a:

- ✓ emissioni di polveri e inquinanti da attività di cantiere;
- ✓ emissioni di inquinanti da traffico veicolare in fase di cantiere.

La quantificazione di tali emissioni è riportata al precedente Paragrafo 5.2.3.1, unitamente alla valutazione della significatività complessiva dell'impatto sulla qualità dell'aria, risultata media.

Per quanto riguarda i potenziali impatti sulla salute umana si sottolinea quanto segue:

- ✓ le attività di costruzione saranno condotte per mezzo di macchinari le cui ricadute saranno principalmente limitate alle immediate vicinanze delle aree di cantiere: pertanto, anche in considerazione della distanza dalle zone di lavoro dei potenziali ricettori abitativi, l'attività di progetto non è ritenuta tale da modificare sensibilmente la qualità dell'aria presso le abitazioni più prossime al sito;
- ✓ anche presso i ricettori antropici-industriali, in considerazione delle misure di mitigazione riportate al Paragrafo 5.2.3.1.4 e del carattere temporaneo delle attività di costruzione si ritiene l'alterazione della qualità dell'aria non sarà di particolare rilevanza;
- ✓ per quanto riguarda il traffico indotto, saranno evitati i transiti all'interno di centri abitati.

In considerazione di quanto sopra, l'impatto sulla salute pubblica connesso alle emissioni di polveri ed inquinanti durante la costruzione delle opere è valutato trascurabile.

5.8.3.1.3 Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio, il progetto in esame è caratterizzato dall'assenza di emissioni di inquinanti continue connesse al processo dell'impianto. Le uniche emissioni riconducibili alla fase di operatività del Deposito Costiero saranno pertanto riconducibili a:

- ✓ emissioni non continue, di emergenza (sistema torcia) e da attività di manutenzione, di entità sostanzialmente trascurabili;
- ✓ emissioni da traffico marittimo e terrestre indotto.

Le quantificazioni condotte al precedente Paragrafo 5.2.3.2.1 hanno portato a valutare una significatività complessiva media dell'impatto sulla qualità dell'aria.

Per quanto riguarda i potenziali impatti sulla salute umana si sottolinea quanto segue:

- ✓ la stima delle ricadute degli inquinanti da traffico navale condotta al paragrafo sopra indicato permette di osservare come le ricadute di tutti gli inquinanti valutati (NO_x, SO₂, PM₁₀, CO) siano largamente inferiori ai limiti di legge di qualità dell'aria nelle aree normalmente frequentate da persone e comunità;

- ✓ per quanto riguarda il traffico terrestre indotto, come già evidenziato in precedenza, il contributo apportato dall'esercizio dell'impianto risulta sostanzialmente marginale rispetto a quanto attualmente in essere. Si evidenzia inoltre che, analogamente a quanto previsto per la fase di cantiere, saranno evitati i transiti all'interno di centri abitati.

In considerazione di quanto sopra, l'impatto sulla salute pubblica connesso alle emissioni di inquinanti durante l'esercizio del Deposito Costiero è valutato trascurabile.

5.8.3.2 Impatto sulla Salute Pubblica Connesso alle Emissioni Sonore in Fase di Cantiere ed Esercizio

5.8.3.2.1 *Effetti del Rumore*

Il rumore, nell'accezione di suono indesiderato, costituisce una forma di inquinamento dell'ambiente che può costituire fonte di disagi e, a certi livelli, anche di danni fisici per le persone esposte. Gli effetti dannosi del rumore sulla salute umana possono riguardare sia l'apparato uditivo che l'organismo in generale.

Sull'apparato uditivo il rumore agisce con modalità diverse a seconda che esso sia forte e improvviso o che abbia carattere di continuità. Nel primo caso sono da aspettarsi, a seconda dell'intensità, lesioni riguardanti la membrana timpanica; nel secondo caso il rumore arriva alle strutture nervose dell'orecchio interno provocandone, per elevate intensità, un danneggiamento con conseguente riduzione nella trasmissione degli stimoli nervosi al cervello, dove vengono tradotti in sensazioni sonore. La conseguente diminuzione della capacità uditiva che in tal modo si verifica viene denominata spostamento temporaneo di soglia (Temporary Threshold Shift, TTS). Il TTS per definizione ha carattere di reversibilità; perdite irreversibili dell'udito caratterizzate da spostamenti permanenti di soglia (Noise Induced Permanent Threshold Shift, NIPTS) sono peraltro possibili.

La valutazione effettiva del rischio uditivo si rivela problematica in quanto si tratta di rendere omogeneo un fenomeno fisico, come il rumore, con un fenomeno fisiologico, come la sensazione uditiva. Inoltre la sensibilità dell'orecchio non è uniforme in tutta la sua gamma di risposte in frequenza: la massima sensibilità si ha intorno a 3,500-4,000 Hertz, mentre una spiccata riduzione si verifica alle frequenze alte, al di sopra di 13,000 Hertz. Per la valutazione del rischio uditivo si fa riferimento al criterio proposto dall'Associazione degli Igienisti Americani (ACGIH) che fissa, per vari livelli di intensità sonora, i massimi tempi di esposizione al di sotto dei quali non dovrebbero sussistere rischi per l'apparato uditivo. A livello esemplificativo viene indicato un massimo tempo di esposizione pari a otto ore per un livello di 85 dBA, tempo che si riduce ad un'ora per un livello di 100 dBA ed a sette minuti per un livello pari a 113 dBA. Tali valori si riferiscono alla durata complessiva di esposizione indipendentemente dal fatto che l'esposizione sia stata continua o suddivisa in brevi periodi; deve inoltre essere assolutamente evitata l'esposizione anche per brevi periodi a livelli superiori a 115 dBA.

A livello indicativo e per riferimento nel seguito sono riportati alcuni tipici livelli sonori con i quali la comunità normalmente si deve confrontare.

Tabella 5.46: Livelli Sonori Tipici

Livello di Disturbo	Livello Sonoro dBA	Sorgente
Soglia Uditiva	0	
Calma	10	
Interferenza sonno e conversazione	20	Camera molto silenziosa
	30	
	40	
Disturbo sonno e conversazione	50	Interno abitazione su strada animata (finestre chiuse)
	60	
Disturbo sonno e conversazione	70	Interno abitazione su strada animata (finestre aperte)
Rischio per udito	80	Crocevia con intensa circolazione
	90	Camion, autobus, motociclo in accelerazione
Insopportabile	100	Tessitura
	110	Martello pneumatico
	120	Discoteca, reattori al banco
Soglia del dolore	130	Aereo a reazione al decollo

5.8.3.2.2 *Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Cantiere*

Come dettagliato al precedente Paragrafo 5.6.3.1, le emissioni sonore connesse alle fasi più rumorose del cantiere non comporteranno una variazione del clima acustico ai ricettori abitativi più prossimi al sito di intervento tale da generare effetti sulla salute.

Il traffico terrestre indotto utilizzerà le infrastrutture esistenti, comunque evitando l'attraversamento del centro abitato. Il traffico addizionale generato dall'esercizio dell'opera comporterà un incremento della rumorosità ritenuto ad ogni modo accettabile, tale da non causare impatti sulla componente rumore.

Per quanto riguarda i lavoratori presenti in cantiere e presso i ricettori antropici-industriali, sarà applicata la normativa di riferimento relativa agli ambienti di lavoro.

L'impatto sulla componente è pertanto valutato come trascurabile.

5.8.3.2.3 *Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Esercizio*

Come evidenziato al Paragrafo 5.6.3.3, la rumorosità generata dal Deposito Costiero sarà tale da essere verosimilmente non percepibile sia presso i ricettori industriali-antropici, sia a maggior presso i ricettori abitativi più prossimi all'area.

Per quanto riguarda il traffico terrestre indotto valgono le stesse considerazioni riportate al precedente Paragrafo, cui si rimanda.

L'impatto sulla componente è pertanto valutato come trascurabile.

5.9 ATTIVITÀ PRODUTTIVE, AGROALIMENTARI E TERZIARIO/SERVIZI

5.9.1 Interazioni tra il Progetto e la Componente

Le interazioni tra il progetto e la componente possono essere valutate in:

- ✓ fase di cantiere:
 - limitazioni/perdite d'uso del suolo,
 - disturbi alla viabilità,
 - incremento dell'occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione,
 - incremento di richiesta di servizi per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto,
- ✓ fase di esercizio:
 - limitazioni/perdite d'uso del suolo e degli specchi acquei,
 - incremento occupazionale diretto e indotto,
 - interferenze con il traffico marittimo terrestre.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente descritte al precedente Paragrafo 3.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze delle azioni di progetto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 5.47: Attività Produttive, Agroalimentari e Terziario/Servizi, Potenziale Incidenza delle Azioni di Progetto

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Presenza del cantiere	X	
Traffico terrestre indotto		X
Incremento dell'occupazione e di richiesta di servizi		X
FASE DI ESERCIZIO		
Presenza dell'impianto	X	

Azione di Progetto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Presenza dei mezzi navali all'ormeggio	X	
Incremento occupazionale diretto e indotto		X
Traffico terrestre indotto		X
Traffico navale indotto		X

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare:

- ✓ la limitazione dell'uso del suolo sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio non comporterà alcuna interazione con la componente, in considerazione del fatto che le aree di progetto sono attualmente dismesse (area ex Italcementi) o non utilizzate (zone di impianto in area DECAL). Si rimanda in ogni caso al precedente Paragrafo 5.4.3.4 per la valutazione di impatto condotta con riferimento all'utilizzo del suolo;
- ✓ con riferimento al punto precedente, non si identificano impatti né sulla produzione agroalimentare né sul turismo in quanto le aree interessate dal progetto sono a destinazione portuale/industriale.
- ✓ per quanto riguarda inoltre la rotta dei mezzi navali a servizio del Deposito di evidenza che gli stessi utilizzeranno in canale Malamocco-Marghera, già attualmente destinato a traffico commerciale ed industriale, non interferendo pertanto con rotte turistiche e/o attività di pesca;
- ✓ durante la fase di esercizio non sono identificabili impatti legati a limitazioni degli specchi acquei, se non quelli interessati dai mezzi navali all'ormeggio (navi GNL e bettoline).

Si sottolinea infine che durante la fase di cantiere non sono previsti traffici navali indotti, in quanto tutte le attività di costruzione saranno realizzate con mezzi ed equipment terrestri.

Nel successivo paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 5.9.3.

5.9.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto.

Tabella 5.48: Attività Produttive, Agroalimentari e Terziario/Servizi, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità

Potenziale Recettore	Distanza Minima dal Sito di Progetto
Infrastrutture di Trasporto	
Via della Geologia	Adiacente al sito di progetto
Via dell'Elettronica	circa 0.7 km
Via delle Valli	circa 3.1 km
Strada Statale 309 Romea	circa 3.7 km
Infrastrutture Portuali ed Insediamenti Industriali	
Stabilimenti Produttivi compresi nell' Area Industriale Portuale	Limitrofi all'area di progetto (poche decine di metri)

Ulteriori potenziali ricettori sono rappresentati da cave, discariche, acquedotti e sistema fognario locali, per la cui valutazione di impatto si rimanda ai precedenti Paragrafi 5.4 e 5.5.

5.9.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.9.3.1 Disturbi alla Viabilità in Fase di Cantiere

5.9.3.1.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Durante la fase di cantiere sono possibili disturbi temporanei alla viabilità terrestre in conseguenza di:

- ✓ incremento di traffico dovuto alla presenza dei cantieri (trasporto personale, trasporto materiali, ecc.), la cui entità è stata quantificata nella precedente Tabella 3.15;
- ✓ eventuali modifiche temporanee alla viabilità ordinaria.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in quanto la viabilità che sarà interessata dal traffico indotto in fase di cantiere rappresenta nelle immediate vicinanze dell'impianto una importante via di accesso alla zona portuale/industriale di Marghera (via della Geologia, via dell'Elettronica, via delle Valli) e a più vasta scala una delle arterie di comunicazione più rilevanti a livello locale ed interregionale (SS309 Romea);
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, in considerazione della alta capacità delle infrastrutture potenzialmente impattate e del fatto che il numero di transiti non comporterà problematiche relative fruibilità attuale delle strade. Si noti in tal senso che sarà minimizzato il transito all'interno di località abitate, servite da strade di minore capacità rispetto a quelle sopra elencate;

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

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto il volume di traffico indotto rappresenterà una percentuale minimale di incremento rispetto ai traffici che insistono attualmente nella zona. In particolare, con riferimento alla SS309 Romea si osserverà un incremento massimo pari a circa 60 veicoli al giorno (peraltro limitato a periodi di breve durata delle lavorazioni), a fronte di un transito attuale di 24,000 unità veicolari giornaliere, per una percentuale di incremento assolutamente trascurabile (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile al termine delle attività di cantiere, quando il traffico indotto cesserà di insistere sulle strade sopra identificate (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata di circa 27 mesi delle attività di cantiere (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è limitatamente estesa, in quanto la viabilità di accesso alla rete infrastrutturale interregionale è di lunghezza pari a circa 3.7 km (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà su base regolare e di media entità (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 10).

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

5.9.3.1.2 *Misure di Mitigazione*

Al fine di mitigare l'impatto connesso al traffico mezzi, potrà essere prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:

- ✓ studio degli accessi alla viabilità esistente;
- ✓ predisposizione di un piano del traffico in accordo alle autorità locali, in modo da mettere in opera, se necessario, percorsi alternativi temporanei per la viabilità locale.

5.9.3.2 Incremento Occupazionale in Fase di Cantiere

La fase di realizzazione delle opere a progetto comporterà un incremento occupazionale diretto considerando il personale impiegato nel cantiere del Deposito Costiero.

Nel seguito sono identificati il ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori, sia il parametro relativo al valore/importanza, sia quello relativo alla vulnerabilità sono valutati come medi in considerazione di quanto segue:

- ✓ l'analisi del contesto economico della Provincia di Venezia fa emergere come il settore delle costruzioni sia quello maggiormente in difficoltà tra quelli considerati;
- ✓ generale importanza del settore nell'ambito del contesto economico regionale ed interregionale.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, dal momento che l'attività di costruzione dell'impianto comporterà un incremento percepibile nell'impiego di manodopera specializzata (fino ad un massimo di 80 unità) (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine dei circa 27 mesi di lavorazioni (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata del cantiere pari a circa 27 mesi (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto sarà limitatamente estesa in quanto l'incremento occupazione coinvolgerà verosimilmente personale specializzato nell'area veneziana (valore 2);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto l'occupazione di personale sarà continua durante la costruzione del Deposito (valore 4);
- ✓ segno dell'impatto sarà positivo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

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

5.9.3.3 Disturbi alla Viabilità in Fase di Esercizio

5.9.3.3.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Potenziati disturbi alla viabilità terrestre potranno essere connessi ai traffici stradali indotti dall'esercizio dell'opera (si veda la Tabella 3.25 per maggiori dettagli).

Nel seguito sono identificati il ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori, in considerazione del fatto che la viabilità interessata sarà verosimilmente la stessa interferita durante la fase di cantiere e che il numero di transiti non comporterà problematiche relative fruibilità attuale delle strade, la valutazione risulta equivalente a quella descritta nel precedente paragrafo (ranking basso).

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto il volume di traffico indotto rappresenterà una percentuale minimale di incremento rispetto ai traffici che insistono attualmente nella zona. In particolare, con riferimento alla SS309 Romea si osserverà un incremento nell'ordine dei 60-65 veicoli al giorno, a fronte di un transito attuale di 24,000 unità veicolari giornaliere, per una percentuale di incremento assolutamente trascurabile (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine dell'esercizio dell'impianto (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata vita utile del Deposito Costiero, pari a 25 anni (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è limitatamente estesa, in quanto la viabilità di accesso alla rete infrastrutturale interregionale è di lunghezza pari a circa 3.7 km (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà su base regolare e di media entità (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

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

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

5.9.3.4 [Interferenza con il Traffico Marittimo in Fase di Esercizio](#)

5.9.3.4.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Come riportato nella precedente Tabella 3.26, durante l'esercizio dell'opera sarà previsto un traffico marittimo annuo costituito da 50 metaniere per l'approvvigionamento del GNL e 108 bettoline per la distribuzione.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ Il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in considerazione della posizione strategica e della competitività del Porto di Venezia;
- ✓ Il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, in considerazione della adeguata capacità dello scalo veneziano di adattarsi ad oscillazioni di ampie proporzioni.

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

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto l'aumento massimo dei traffici navali indotto dall'esercizio del deposito costiero (158 unità) rispetto a quello attuale afferente al canale Malamocco-Marghera risulta nell'ordine di grandezza delle normali oscillazioni di traffico che si verificano nel Porto di Venezia tra 2 anni consecutivi (da un massimo di 475 unità ad un minimo di 36, come da precedente Tabella 4.36) e pertanto non percepibile (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, in quanto cesserà subito al termine della vita utile dell'impianto (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga in quanto si protrarrà per tutta la durata della vita utile dell'opera, pari a 25 anni (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è molto estesa, in quanto il percorso delle navi afferenti percorrerà il canale Malamocco-Marghera prima del suo ingresso nel Canale Industriale Sud, per un percorso superiore ai 10 km (valore 4);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà su base regolare e di bassa entità (nell'ordine di un mezzo ogni 3 giorni, valore 2);
- ✓ segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.9.3.4.2 *Misure di Mitigazione*

Al fine di consentire una adeguata gestione del traffico durante l'esercizio dell'opera, verranno definiti con le Autorità marittime competenti i corridoi di transito, gli spazi di manovra e le eventuali aree di sicurezza per le metaniere (e per i relativi mezzi di supporto). In aggiunta a quanto sopra, la corretta comunicazione e pianificazione degli accessi consentirà di limitare ulteriormente le interferenze con il traffico afferente al Porto di Venezia.

5.9.3.5 [Incremento Occupazionale in Fase di Esercizio](#)

Come descritto al Paragrafo 3.5.2.5.2, durante l'esercizio delle opere saranno impiegati 7 addetti presso il Deposito, oltre a lavoratori esterni per l'esecuzione di varie funzioni (ristoro, manutenzione, ecc).

Nel seguito sono identificati il ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori, sia il parametro relativo al valore/importanza, sia quello relativo alla vulnerabilità sono valutati come medi in considerazione di quanto segue:

- ✓ l'analisi del contesto economico della Provincia di Venezia fa emergere come il comparto dell'industria mostri un andamento nel complesso stabile;

✓ generale importanza del settore nell'ambito del contesto economico regionale ed interregionale.

Il ranking relativo alla sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in considerazione del numero complessivamente modesto di posti di lavoro creati (7 addetti fissi più alcune unità per attività temporanee, valore 1);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine della vita utile del Deposito Costiero di durata pari a 25 anni (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata vita utile del Deposito Costiero (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto sarà limitatamente estesa in quanto l'incremento occupazionale coinvolgerà verosimilmente personale specializzato nell'area veneziana (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto l'occupazione di personale sarà continua durante l'esercizio del Deposito (valore 4);
- ✓ segno dell'impatto sarà positivo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

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

6 BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI

Come anticipato al precedente Paragrafo 2.4.5, l'area dei serbatoi antincendio/riuso e la quasi totalità dell'area di impianto ricadono all'interno della fascia di 300 m di vincolo paesaggistico di cui all'Art. 142, comma 1, lettera a) del D. Lgs 42/04 e s.m.i., che include i 300 m dal limite della linea di Conterminazione Lagunare adottata con DM 9 Febbraio 1990, come confermato dalla nota della Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici del Veneto del 27 Novembre 2012 (Prot. No. 21802) e dalla Nota del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Ufficio Legislativo, del 16 Maggio 2013 (Prot. No. 4641 del 20 Maggio 2013).

Per tale motivo, nell'ambito della documentazione sottoposta a Procedura di VIA è stata inclusa la Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0000556-2-H22 Rev. 0 – Febbraio 2018) relativa alla realizzazione del Deposito Costiero, sviluppata sulla base di quanto indicato dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 Dicembre 2005 "Individuazione della Documentazione necessaria alla Verifica della Compatibilità Paesaggistica degli Interventi proposti, ai sensi dell'Articolo 146, Comma 3, del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio di cui al Decreto Legislativo 22 Gennaio 2004, No. 42".

Nei successivi paragrafi sono pertanto riportati i principali contenuti di tale Relazione, con riferimento all'inquadramento dei beni culturali e paesaggistici presenti nell'area vasta ed alle conclusioni della stima degli impatti sulla componente.

6.1 DESCRIZIONE DEI BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI

6.1.1 Beni Vincolati nell'Area di Studio

Ai fini della verifica della presenza di beni vincolati ai sensi del D.Lgs 42/04 nell'area di interesse per il progetto si è fatto riferimento alle informazioni reperite dal sito web del Comune di Venezia (Sistema Informativo Territoriale (SIT) del Comune di Venezia) e dal portale Vincoli in Rete (MiBACT).

Nel presente paragrafo si riportano i Beni Culturali oltre che quelli Paesaggistico – Ambientali vincolati ai sensi del D.Lgs 42/04 più prossimi alle aree di intervento.

In particolare sono analizzate le categorie di vincoli riferiti a:

- ✓ beni di interesse culturale ed architettonico (monumenti, chiese, ville, etc);
- ✓ beni paesaggistici e bellezze di insieme, con particolare riferimento alle aree soggette a vincolo secondo:
 - l'Art. 142 "Aree tutelate per legge",
 - l'Art. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" e Art. 157 relativi a beni vincolati da dichiarazioni di interesse, elenchi e provvedimenti emessi ai sensi della Normativa previgente.

6.1.1.1 Beni Culturali

Il progetto in esame, non risulta interessare direttamente, né essere immediatamente limitrofo ad aree classificate come beni culturali, architettonici e archeologici come individuati dal portale Vincoli in Rete del MiBACT.

Come evidenziato nella seguente figura, i beni più prossimi alle aree di progetto sono costituiti da:

- ✓ beni architettonici di interesse culturale dichiarato:
 - Villa cinquecentesca con torre-porta cappella e annessi , a circa 2 km ad Ovest (in Loc. Malcontenta),
 - Villa Foscari (La Malcontenta) a circa 2 km ad Ovest (in Loc. Malcontenta),
 - Palazzo Camping Fusina a circa 2 km a Sud-Est (Fusina),
 - Edificio lagunare seicentesco a circa 2.5 km a Sud-Est (Fusina);
- ✓ beni archeologici di interesse culturale non verificato: Area archeologica (Sant'Ilario) a circa 2 km a Sud-Ovest.

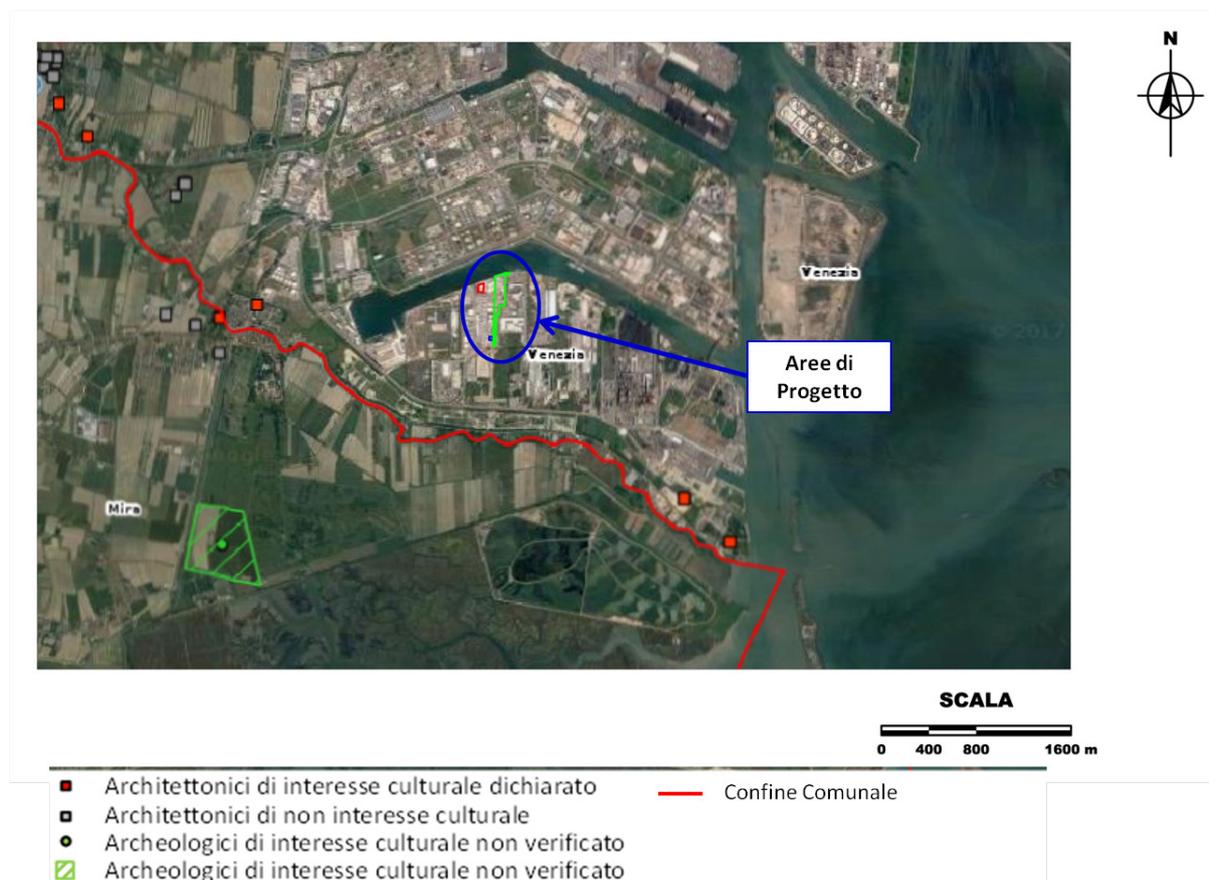


Figura 6.a: Beni Culturali Archeologici e Architettionici (MiBACT – Vincoli in Rete)

6.1.1.2 Beni Paesaggistici e Ambientali

Si rimanda ai contenuti del precedente Paragrafo 2.4.5.

6.1.2 Caratterizzazione Storico-Paesaggistica

6.1.2.1 Inquadramento Generale

Il contesto paesaggistico nel quale si inserisce l'area di interesse è quello di Porto Marghera, identificato secondo la suddivisione del PTRC della Regione Veneto come Ambito Paesaggistico No. 27 "Pianura Agropolitana Centrale".

L'ambito della Pianura Agropolitana Centrale fa parte del sistema della bassa pianura antica, calcarea, a valle della linea delle risorgive con modello deposizionale a dossi sabbiosi e piane a depositi fini; in particolare appartiene al sistema deposizionale del Brenta pleistocenico (tutta la parte a nord del Naviglio) e alla pianura olocenica del Brenta con apporti del Bacchiglione (tutta l'area padovana). L'ambito è caratterizzato dalla forte presenza di argille con corridoi determinati da dossi del Brenta (dove si concentrano maggiormente le sabbie) e del Bacchiglione.

La geomorfologia è influenzata dalla storia dell'idrografia di questo territorio. Morfologicamente l'area si può inserire in un contesto di bassa pianura alluvionale interessata da corsi d'acqua che si sviluppano, per lo più, con un andamento meandriforme. Integrative della struttura geomorfologica del territorio sono tutte le opere antropiche costruite dalla Repubblica di Venezia per il controllo dell'idrografia e per impedire l'interramento della laguna; ma anche realizzate in tempi più recenti come l'imbonimento della zona industriale di Porto Marghera e il tratto realizzato dell'idrovia Venezia – Padova.



Figura 6.b: Abitato di Mestre con Porto Marghera sullo Sfondo [50]

6.1.2.2 Analisi di Dettaglio

L'area di interesse per il progetto ricade nella Macroisola Fusina, realizzata nell'ambito dello sviluppo della Zona Industriale di Porto Marghera, negli anni '50.

Tale area è pienamente inserita nel contesto paesaggistico industriale di Porto Marghera, a Sud della I Zona Industriale, risalente agli anni '20 e a Nord di quella che avrebbe dovuto essere la III Zona Industriale, mai realizzata ed oggi costituita da una cassa di colmata vuota, rinaturalizzata, che contrasta con i grandi apparati produttivi presenti proprio nella II Zona Industriale.

La vicenda di Porto Marghera ha rappresentato la storia del Novecento industriale nel territorio veneziano, influenzandone i processi di crescita economica e urbana. La "modernità" espressa dagli insediamenti produttivi e residenziali di Porto Marghera ha cambiato radicalmente il volto e l'identità del paesaggio sia della città insulare che di quello di terraferma. La portata sovralocale del progetto di porto industriale avviato nella laguna veneta all'inizio del ventesimo secolo ha accentuato qui, più che in altri luoghi, le caratteristiche tipiche del paesaggio industriale quale "paesaggio della discontinuità".

I manufatti industriali, molti dei quali oggi si trovano in una condizione di abbandono, nel loro insieme costituiscono un patrimonio industriale ricco e complesso, la cui conoscenza fornisce gli strumenti oltre che per una comprensione del passato, soprattutto per affrontare correttamente e con maggior consapevolezza le sfide del futuro.

I principali interventi di riqualificazione che sono già stati attuati nella prima zona industriale si collocano su gran parte della prima area Nord, dove alla fine degli anni '90 è stato realizzato – nell'area dove sorgeva la produzione di fertilizzanti della Montecatini - il primo lotto destinato a Parco Scientifico Tecnologico di Venezia (VEGA) e sono in fase progettuale più o meno avanzata altri tre lotti, per un totale di 35 ettari complessivi.

Altri interventi, più recenti hanno riguardato la riconversione anche di una parte della zona Ovest, destinata a polo logistico. Tali progetti tuttavia, attuati o in via d'attuazione, pur se talvolta sensibili al mantenimento di qualche elemento di archeologia industriale, rimangono spesso scollegati, senza una regia generale e indifferenti alla forte caratterizzazione del luogo. Ciò concorre ad una disgregazione dell'unitarietà complessiva.

L'area di interesse è localizzata in una zona attualmente in disuso e precedentemente occupata dal cementificio Italcementi, in cui erano presenti silos di importanti dimensioni. Nelle immediate prossimità dell'area sono presenti il deposito oli DECAL e lo stabilimento di Ecoprogetto Venezia, destinato alla trasformazione, attraverso 2 linee produttive, della frazione secca residua derivante dalla raccolta differenziata dei rifiuti urbani in CSS.

Il contesto paesaggistico è pertanto a connotazione fortemente industriale e caratterizzato dalla presenza di strutture ed aree di tipologia analoga a quelle a progetto.

- ✓ numerosi serbatoi cilindrici di grandi dimensioni utilizzati per lo stoccaggio di prodotti petroliferi;

- ✓ palazzine adibite ad uso uffici;
- ✓ pipe racks di sostegno alle tubazioni oli;
- ✓ bracci di carico in banchina;
- ✓ camino (area Ecoprogetto);
- ✓ aree di parcheggio e manovra per mezzi pesanti.

Sono inoltre visibili in sito altri manufatti di natura produttiva, quali capannoni industriali.

Nelle seguenti figure sono riportate alcune viste dello stato attuale dell'area di progetto. Ulteriori panoramiche sono incluse nei fotoinserimenti delle opere a progetto (Figure 5.3, 5.4 e 5.5 in allegato).



Figura 6.c: Vista verso Sud dell'Area di Interesse con Serbatoi DECAL sullo Sfondo



Figura 6.d: Bracci di Carico lungo la Banchina DECAL in prossimità dell'Area di Interesse



Figura 6.e: Vista verso Nord dell'Area di Interesse

6.2 STIMA DEGLI IMPATTI SUI BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI

L'analisi effettuata nella Relazione Paesaggistica ha permesso di concludere quanto segue:

- ✓ il progetto risulta compatibile con gli strumenti di pianificazione urbanistica (si veda anche quanto riportato al precedente Paragrafo 2.4 per dettagli);
- ✓ in accordo con l'analisi dell'Atlante Ricognitivo del Piano Regionale Territoriale di Coordinamento (PRTC), è possibile rilevare che l'area di interesse per il progetto ricade nell'Ambito 27 "Pianura Agropolitana Centrale";
- ✓ l'area rientra inoltre nell'ambito del Piano Paesaggistico Regionale d'Ambito (PPRA) Arco Costiero Adriatico, Laguna di Venezia e Delta del Po risultando coerente con gli obiettivi di tale Piano;
- ✓ l'intervento a progetto si inserisce nell'ambito di un complesso industriale molto esteso e pertanto la sensibilità paesaggistica del sito di ubicazione del progetto risulta essere molto bassa;
- ✓ i fotoinserti realizzati sulle immagini fotografiche riprese dai punti di vista più rappresentativi, sviluppati sulla base del modello plano volumetrico dell'impianto mostrato in Figura 6.1 e riportati nelle Figure 6.2, 6.3 e 6.4, mostrano che il progetto, seppur visibile, non altererà in maniera significativa la percezione visiva attuale del contesto paesaggistico. Sempre con riferimento ai foto inserti, a titolo illustrativo in Figura 6.5 è riportato, dallo stesso punto di vista di Figura 6.4, il foto inserimento del preesistente silos dell'impianto Italcementi, dismesso nel 2011: l'immagine evidenzia come il silos avesse dimensioni confrontabili con quelle del previsto serbatoio GNL e comportasse una intrusione visiva del tutto simile alla struttura di progetto stessa;
- ✓ il livello di impatto paesistico connesso alla presenza delle opere a progetto in fase di esercizio, ottenuto mediante l'applicazione delle "Linee Guida per l'Esame Paesistico dei Progetti" sviluppate dalla Regione Lombardia, è nel complesso ritenuto inferiore alla soglia di rilevanza.

7 DISPOSIZIONI DI MONITORAGGIO

7.1 MONITORAGGIO DEL PROGETTO

Il Deposito Costiero è un impianto a basso impatto ambientale, in cui non sono previste emissioni atmosferiche, prelievi e scarichi idrici connessi alle esigenze del processo: per tale motivo, non è prevista l'installazione di sistemi di controllo in continuo per la rilevazione di eventuali rilasci che possano comportare impatti sull'ambiente circostante.

L'unico punto di rilascio identificabile per l'impianto è rappresentato dallo scarico delle acque meteoriche di seconda pioggia in laguna: si evidenzia a tal proposito che in corrispondenza della tubazione di convogliamento sarà predisposto un idoneo sistema accessibile per eventuali prelievi di campionamento delle acque di scarico.

Infine, si sottolinea che durante l'intera durata delle attività di costruzione saranno implementate le best practices tipiche per cantieri simili a quello in oggetto: il controllo della corretta implementazione sarà regolarmente monitorato a cura del responsabile HSE del cantiere.

7.2 MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE

Le attività di monitoraggio saranno eseguite in conformità alla normativa generale e di settore vigente a livello nazionale e comunitario e saranno finalizzate a fornire risposte, in termini di specifiche azioni di mitigazione, riguardo ai possibili impatti prodotti dalle opere a progetto e dalle relative attività.

Data la natura del progetto proposto e la tipologia e l'entità degli impatti ambientali attesi, si prevede l'esecuzione di attività di monitoraggio per le seguenti fasi:

- ✓ fase ante operam: il monitoraggio è finalizzato alla definizione dei parametri di qualità ambientale di background per la conoscenza dello stato "zero" dell'ambiente nell'area che verrà occupata dalle opere a progetto prima della loro realizzazione. La definizione dello stato "zero" consente il successivo confronto con i controlli da effettuarsi in fase di esercizio ed eventualmente a conclusione della vita utile dell'impianto.
- ✓ fase di esercizio: l'attività di monitoraggio avrà inizio non appena l'impianto entrerà in pieno regime. I dati rilevati in questa fase saranno impiegati per effettuare un confronto con i dati rilevati durante la fase ante-operam al fine di verificare la compatibilità ambientale dell'opera.

Le attività di campionamento prevedono l'analisi dei seguenti indicatori ambientali:

- ✓ qualità dell'aria;
- ✓ livelli di rumore.

Le attività di monitoraggio potrebbero comunque essere soggette a possibili modifiche e integrazioni in relazione:

- ✓ ai risultati di futuri approfondimenti progettuali;
- ✓ al processo di condivisione da parte delle Autorità Competenti;
- ✓ ai risultati delle prime indagini di monitoraggio.

Si prevede, ad ogni modo, la gestione dei dati rilevati attraverso adeguate procedure, la loro memorizzazione in una apposita banca dati e la periodica trasmissione di questi agli Enti di controllo e ad eventuali altri soggetti che fossero interessati.

Nel seguito si presentano le attività di monitoraggio proposte in via preliminare per le componenti ambientali atmosfera e rumore.

7.2.1 Atmosfera

7.2.1.1 Fase Ante-Operam

Lo stato attuale della qualità dell'aria nell'area di progetto è desunto dai monitoraggi effettuati da ARPA Veneto (dati aggiornati al 2016) e dagli studi condotti nell'ambito del progetto APICE, nonché dalla stessa ARPAV, finalizzati alla valutazione dell'influenza del traffico navale sulla qualità dell'aria nelle aree portuali. Una campagna di monitoraggio dedicata potrà essere eventualmente concordata con gli Enti competenti per la

caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria ante operam nelle zone più prossime all'area di intervento e in particolare in corrispondenza dei ricettori abitativi più vicini all'area di progetto.

7.2.1.2 [Fase di Esercizio](#)

Il monitoraggio della qualità dell'aria durante la fase di esercizio potrà essere condotto con riferimento alle centraline esistenti eventualmente integrate con punti di misura addizionali negli stessi punti individuati per la fase ante-operam, come descritto al paragrafo precedente.

7.2.2 **Rumore**

7.2.2.1 [Fase Ante-Operam](#)

Il Comune di Venezia è dotato di un Piano di Classificazione Acustica come descritto nel Paragrafo 2.4.4. Una campagna di monitoraggio dedicata potrà essere eventualmente concordata con gli Enti competenti per la caratterizzazione del rumore di fondo nelle zone più prossime all'intervento e in particolare in corrispondenza dei ricettori antropici più vicini all'area di progetto (Figura 4.gg).

7.2.2.2 [Fase di Esercizio](#)

Il monitoraggio del rumore in fase di esercizio potrà essere effettuato negli stessi punti di misura della fase ante operam al fine di confrontare i valori di livello di rumore misurati con quelli rilevati prima della realizzazione dell'opera.

8 VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI

8.1 GESTIONI DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E ATTIVITÀ DI PROGETTO

8.1.1 Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali

Il Deposito Costiero rientra nelle attività a rischio di incidenti rilevanti per le quali è richiesto il Rapporto Preliminare di Sicurezza ai sensi del D.Lgs 105/2015: è pertanto previsto lo svolgimento della procedura di Nulla Osta di Fattibilità (NOF), presso il Comitato Tecnico Regionale del Veneto, nel cui ambito è stato predisposto il Rapporto Preliminare di Sicurezza ai sensi dell'art. 16 del sopra citato D. Lgs.

Il Rapporto Preliminare di Sicurezza ha preso in considerazione l'analisi dei possibili eventi incidentali, comprendente la stima delle frequenze e delle conseguenze degli scenari incidentali ipotizzati. In particolare, sulla base dell'analisi storica effettuata per installazioni simili e di analisi specialistiche sulle sezioni potenzialmente più critiche dell'impianto sono stati identificati ed analizzati i 13 eventi incidentali descritti nella seguente tabella.

Tabella 8.1: Scenari Incidentali Identificati nel Rapporto Preliminare di Sicurezza per la Fase NOF

Evento No.	Descrizione Evento
1	Rilascio di GNL da un Braccio di Carico sulla Banchina
2	Rilascio di GNL in fase di ricircolo
3	Rilascio di GNL dal collettore di distribuzione (in fase di scarico nave gasiera e contemporaneo carico autocisterne)
4	Rilascio di GNL dalla linea di distribuzione navi (in fase di carico bettolina o chiatta)
5	Rilascio di GNL dalla linea di carico autocisterne
6	Rilascio di GNL in mandata alle pompe di pressurizzazione per la correzione dell'Indice di Wobbe
7	Rilascio di GN dal sistema di de-surriscaldamento del BOG fino alla aspirazione dei compressori
8	Rilascio di GN dalla mandata dei compressori alla misura fiscale
9	Rilascio di GN dalla cabina di misura fiscale al punto di consegna alla rete
10	Rilascio di GN dal sistema di distribuzione del BOG

Si evidenzia in tal senso che l'analisi di sicurezza ha evidenziato che:

- ✓ nessun evento comporta la dispersione di sostanze tossiche;
- ✓ gli ipotetici scenari incidentali considerati credibili (definiti in questo caso come eventi ricorrenti con una frequenza incidentale maggiore di $1.0E-07$ eventi/anno) risultano in accordo alla categoria territoriale "F" ipotizzata come limitrofa allo stabilimento/terminale;
- ✓ parte degli scenari incidentali analizzati hanno impatti sulle aree esterne ai confini del Deposito, ma risultano comunque compatibili territorialmente ai sensi del D.M. 09/05/2001.

- ✓ nessuno degli scenari incidentali analizzati dispone del potenziale per comportare effetti domino internamente alle zone di impianto poiché il Deposito è dotato delle misure di protezione e prevenzione (serbatoio atmosferico a doppio contenimento, parte delle tubazioni con tecnologia pipe-in-pipe, sistema antincendio, sistema di de-pressurizzazione automatico, valvole di intercettazione automatiche, ecc.) opportune a gestire l'emergenza in tutti i casi;
- ✓ i rischi a cui sono esposti i lavoratori presso il sito sono ben chiari e possono essere gestiti applicando procedure progettuali e operative corrette e assicurandosi che vengano prese tutte le misure adeguate per garantire che i rischi connessi si mantengano al livello più basso ragionevolmente possibile.

Si noti inoltre che durante l'esercizio del Deposito saranno adottate idonee misure procedurali ed organizzative finalizzate alla gestione delle emergenze. In particolare:

- ✓ il Terminale sarà dotato di un Piano di Emergenza Interno finalizzato a:
 - mettere in atto le misure necessarie per proteggere l'uomo e l'ambiente dalle conseguenze di incidenti rilevanti,
 - informare adeguatamente i lavoratori e le autorità locali competenti,
 - controllare e circoscrivere gli incidenti in modo da minimizzare gli effetti e limitarne i danni per l'uomo, per l'ambiente e le cose,
 - provvedere al ripristino ed al disinquinamento dell'ambiente dopo un incidente;
- ✓ il personale direttivo e le maestranze saranno impegnate periodicamente in corsi di aggiornamento e mantenimento della formazione. I corsi avranno lo scopo di approfondire gli aspetti operativi, le conoscenze normative e le basi teoriche di più frequente applicazione nell'attività operativa, con particolare attenzione agli aspetti di prevenzione, sicurezza ed igiene ambientale, gestione dei grandi rischi e situazioni di emergenza.

Quanto sopra porta a concludere che in considerazione:

- ✓ delle misure procedurali ed organizzative poste in essere;
- ✓ delle misure di risposta agli eventuali eventi accidentali;
- ✓ della bassissima probabilità di accadimento,

è ragionevole assumere che il rischio associato risulta nel complesso accettabile.

8.1.2 Rischi Associati ad Attività di Progetto

Durante l'esercizio del Deposito Costiero, il principale rischio connesso alle attività operative è identificato nei possibili spill e sversamenti accidentali delle sostanze liquide movimentate, rappresentate dal GNL ed in minor misura da altri combustibili e chemicals utilizzati nel processo.

Al fine di evitare i potenziali impatti ambientali connessi a tali eventualità, nel Deposito Costiero è prevista la presenza di idonei sistemi di contenimento, descritti nei successivi paragrafi.

8.1.2.1 Sistemi di Contenimento di Sversamenti Accidentali di GNL

La progettazione del deposito è atta a minimizzare la possibilità di fuoriuscita accidentale o perdite di GNL. La filosofia adottata mira a minimizzare gli accoppiamenti flangiati in favore di quelli saldati; inoltre l'impianto è dotato di valvole di intercettazione in ingresso ed uscita dalle apparecchiature principali (pompe, etc.) e sulle linee principali di GNL. In tal modo è possibile isolare le apparecchiature e i tratti di linea e limitare al minimo i rilasci di GNL e di vapori in caso accidentale.

Il sistema di raccolta delle possibili fuoriuscite di GNL è progettato per raccogliere e contenere eventuali sversamenti intorno e al di sotto il serbatoio, di valvole, tubazioni e apparecchiature in cui siano contenuti liquidi criogenici.

Il sistema include le seguenti aree principali:

- ✓ aree pavimentate in zona di banchina;
- ✓ vasca di raccolta in zona di banchina;
- ✓ aree pavimentate al di sotto del serbatoio GNL e rispettive valvole;
- ✓ vasca di raccolta nell'area del serbatoio GNL;

- ✓ aree pavimentate al di sotto delle valvole ESD e delle linee di scarico e ricircolo;
- ✓ vasche di raccolta del serbatoio dei drenaggi e del separatore di torcia;
- ✓ aree pavimentate in corrispondenza delle pompe di carico bettolina, di ricircolo e di carico autocisterne.

Lo scopo del sistema di raccolta consiste nel drenare il GNL accidentalmente fuoriuscito, all'interno di apposite vasche che consentono di limitare la superficie di GNL esposta all'aria e quindi di limitarne l'evaporazione. Le aree, dove una fuoriuscita di GNL può avvenire, sono pavimentate e realizzate in maniera tale da permettere il deflusso del liquido verso canali aperti che scaricano nelle vasche di raccolta.

La capacità di sequestro è definita in accordo alle indicazioni pervenute dal QRA (Quantitative Risk Assessment) in relazione alle analisi di rischio di fuoriuscita per le diverse aree. Il dimensionamento delle vasche deve inoltre tenere conto delle quantità complessive di acqua antincendio che possono essere raccolte in ciascuna delle aree protette dal sistema e a tali vasche collegate.

Ciascuna vasca è provvista di un sistema di rilancio delle acque che permetterà il rilancio dell'acqua che può accumularsi durante le piogge ed eviterà che in caso di fuoriuscita il contatto tra GNL e acqua ne produca una rapida evaporazione.

Le pompe sono progettate per il trasferimento di liquidi non criogenici: nel caso in cui si rilevasse la presenza di GNL all'interno delle vasche le pompe verrebbero immediatamente fermate.

Il dimensionamento delle pompe è realizzato sulla base della massima tra le portate previste per antincendio e temporale. Tale dimensionamento permetterà di drenare verso il sistema delle acque di scarico del terminale le acque raccolte all'interno di ciascuna vasca.

Le aree pavimentate sono delimitate da cordoli e scaricano i liquidi raccolti alla vasca a cui sono collegati per gravità, attraverso canali aperti. Le aree e i canali di raccolta, nonché le vasche sono progettate per ridurre al minimo la produzione di vapori, attraverso la minimizzazione delle superfici esposte all'aria, la riduzione di spruzzi, l'applicazione di schiuma ad elevata espansione e adottando per la loro costruzione cementi a ridotta conducibilità termica.

Le vasche saranno realizzate in cemento armato impermeabile con un'altezza minima dei cordoli di 0.3 m al di sopra del piano di campagna. Le vasche saranno protette per tutto il loro perimetro da un parapetto e una rete metallica, posta ad un'altezza di 1.5 m al di sopra del massimo livello atteso per il GNL e che permetterà il contenimento della schiuma.

Il sistema di raccolta è dotato di rilevatori di freddo allo scopo di allertare gli operatori e iniziare le azioni necessarie in caso di emergenza d'impianto.

8.1.2.2 Sistemi di Contenimento di Fuoriuscite e Perdite di Altri Fluidi Inquinanti

Le apparecchiature e i serbatoi contenenti combustibili, lubrificanti e additivi chimici usati nel processo devono essere provvisti di adeguati bacini di contenimento impermeabilizzati. Verranno prese tutte le precauzioni operative per evitare fuoriuscite e perdite durante le operazioni di manutenzione. Eventuali minime fuoriuscite di olio lubrificante vengono raccolte e drenate. Il carburante (diesel) per il sistema di alimentazione di emergenza e per la pompa dell'acqua antincendio sarà stoccato in modo che eventuali perdite siano contenute e non ci sia alcuna possibilità di contaminazione delle risorse del sottosuolo.

I rifiuti liquidi generati da fuoriuscite o perdite saranno in seguito smaltiti in conformità ai regolamenti e alle leggi vigenti.

8.2 RISCHI ASSOCIATI ALLE CALAMITÀ NATURALI

Il Deposito Costiero è potenzialmente soggetto a rischi connessi alle seguenti calamità naturali:

- ✓ eventi sismici;
- ✓ eventi meteorologici estremi;
- ✓ incendi.

Per quest'ultimi, si noti come le aree di progetto sono localizzate all'interno della zona portuale e industriale di Marghera, in un'area fortemente antropizzata e caratterizzata da scarsa copertura boschiva/vegetazionale: per tale motivo, il rischio di danni al Deposito Costiero indotti da incendi boschivi/vegetazionali e l'insorgere di impatti ambientali ad essi connessi sono ritenuti altamente improbabili. Si evidenzia in ogni caso che il Deposito Costiero sarà dotato del sistema antincendio descritto al Paragrafo 3.2.9.4.

8.2.1 Eventi Sismici

Come dettagliato nel precedente Paragrafo 4.4.4, l'intero Comune di Venezia e di conseguenza l'area di Porto Marghera ricadono nella zona a minor pericolosità sismica (Zona 4), associata a rara occorrenza di terremoti: pertanto, l'eventualità di un evento sismico presso il Deposito Costiero è da ritenersi improbabile.

Si noti in ogni caso che la progettazione dell'impianto ha incluso criteri e misure tali da evitare conseguenze anche in caso dell'occorrenza di terremoti presso il sito di progetto. Nel dettaglio:

- ✓ la progettazione delle opere civili è stata condotta con riferimento a normativa (DM 14/01/2008) e standard europei (EN1473) che conducono all'identificazione di azioni sismiche ampiamente conservative, con riferimento alle quali sono state dimensionate tutte le strutture;
- ✓ l'impianto sarà dotato del sistema di arresto di emergenza (ESD – Emergency Shoutdown System) finalizzato ad attivare l'arresto delle attività e a garantire la messa in sicurezza dell'impianto in caso di terremoti.

8.2.2 Eventi Meteorologici Estremi

In caso di un eventi meteo climatici estremi il Deposito Costiero potrebbe essere soggetto ad allagamenti e danneggiamenti.

Si sottolinea a tal proposito che:

- ✓ la zona della torcia è compresa in un'area a rischio idraulico moderato, mentre le zone di impianto e dei serbatoi risultano esterne ad aree di rischio idraulico. Si segnala in ogni caso che la cartografia del PAI segnala come l'intera area di progetto sia stata oggetto di allagamento durante l'evento alluvionale del 26 Settembre 2007;
- ✓ la Laguna di Venezia presenta, in generale, una struttura morfologica caratterizzata da una rete di fitti canali che convogliano la corrente della marea fino alle parti più interne, con maggiore velocità nelle zone più prossime alle bocche, dove le correnti sono intense. Invece, le aree più interne della laguna come l'area di progetto, ricadente nell'ambito del Bacino di Malamocco, sono caratterizzate da un modesto idrodinamismo e da un ridotto ricambio idrico;
- ✓ non potendosi escludere l'insorgere di eventi meteo climatici estremi, l'impianto sarà dotato del sopra citato sistema ESD in grado attivare l'arresto delle attività in caso di necessità.

In considerazione di quanto sopra, si ritiene che anche in caso di eventi meteo climatici estremi non saranno generate situazioni tali da creare particolari interferenze con l'ambiente circostante.

VLRC/FDR/CDC/REG/ASP/MCO/CSM:ip

REFERENZE

- [1] IPCC, 2006, Reference Document on the Application of Best Available Techniques on Emissions from Storage.
- [2] Gruppo Tecnico Ristretto (GTR), 2007, Linee Guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili – Gestione dei rifiuti – Impianti di trattamento chimico-fisico dei rifiuti liquidi.
- [3] EMEP/EEA, 2016, Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2016 - International maritime navigation, international inland navigation, national navigation (shipping), national fishing, military (shipping), and recreational boats.
- [4] ENTEC UK Ltd, 2002, Quantification of emissions from ships associated with ship movements between ports in the European Community, Final Report.
- [5] Barbi A., Cagnati A., Cola G., Checchetto F., Chiaudani A., Crepaz A., Delillo I., Mariani L., Marigo G., Meneghin P., Parsi S. G., Rech F., Renon B., Robert-Luciani T., 2013. Atlante climatico del Veneto. Precipitazioni - Basi informative per l'analisi delle correlazioni tra cambiamenti climatici e dinamiche forestali nel Veneto. Regione del Veneto, Mestre.
- [6] Comune di Venezia, 2014, Piano di Assetto del Territorio, Allegato 3 Relazione Agronomica Ambientale.
- [7] Regione Veneto, 2013, Atlante Climatico del Veneto.
- [8] ARPA VENETO - REGIONE VENETO (Febbraio 2017). INEMAR VENETO 2013 - Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera in Regione Veneto, edizione 2013 – dati in versione definitiva. ARPA Veneto – Servizio Osservatorio Aria, Regione del Veneto - Area Tutela e Sviluppo del Territorio, Direzione Ambiente, UO Tutela dell'Atmosfera.
- [9] IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- [10] ARPAV, 2017. Qualità dell'Aria Provincia di Venezia – Relazione Annuale 2016, Luglio 2017.
- [11] ARPAV, 2013, “Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria, Comune di Venezia – Terminal Molo Sali – Porto Marghera – Periodo di Attuazione 7 Maggio – 20 Giugno 2013”.
- [12] ARPAV, 2013 “Relazione di Sintesi sulla Qualità dell'Aria a Venezia e sul Contributo del Traffico Portuale”.
- [13] ARPAV, 2013 “Emissioni delle navi passeggeri con stazza lorda superiore alle 40,000 tonnellate di stazza – anno 2011”.
- [14] URS Italia, 2012, “Progetto Operativo di Bonifica del sito ex Italcementi di Porto Marghera (VE)”, Gennaio 2012
- [15] S.G.M. Ingegneria S.r.l., 2017, “Terzo Monitoraggio delle Acque di Falda, Maggio 2017 – Settembre 2017”, Novembre 2017
- [16] The IT Group Italia srl, 2008, “Elaborato Tecnico Complessivo del Progetto Preliminare e Definitivo dei Suoli dell'Area Deposito DECAL S.p.A.”, Ottobre 2008
- [17] Studio Tecnico Zangheri&Basso, 2016, “Interventi di Bonifica del Sito ex Italcementi di Porto Marghera (VE), Relazione di Collaudo”, Aprile 2016
- [18] Dott. Geol. Stefano Conte, 2012, “Lavori di Bonifica a Breve Termine dei Suoli c/o Stabilimento DECAL S.p.A. – Via della Geologia N. 11 – Marghera, Atto Unico di Collaudo”, Settembre 2012
- [19] bpm Engineering, 2013, “Rilievo Topografico Hot Spots, Identificazione Hot Spots”, Tav. No. T53-01, 27 Agosto 2013.
- [20] Provincia di Venezia, 2011, “Atlante Geologico della Provincia di Venezia – Note Illustrative”. A cura di Andrea Vitturi.
- [21] Provincia di Venezia, 2011. Atlante Geologico della Provincia di Venezia – Note Illustrative. Cap. 10 Sismicità.
- [22] Provincia di Venezia – Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, 2014, “Zonizzazione Geo-Sismica della Provincia di Venezia – Sintesi Divulgativa”. Giugno 2014.

- [23] Comune di Venezia, ISPRA, CNR-ISMAR, 2016. Previsioni delle altezze di marea per il bacino San Marco e delle velocità di corrente per il Canal Porto di Lido - Laguna di Venezia Valori astronomici – 2016.
- [24] Autorità di Bacino dell'Adige e dell'Alto Adriatico, 2010, Piano di Gestione dei Bacini Idrografici delle Alpi Orientali, 04 Subunità Idrografica Bacino Scolante, Laguna di Venezia e Mare Antistante.
- [25] ARPAV, 2016. Stato delle Acque Superficiali del Veneto – Corsi d'Acqua e Laghi Anno 2016.
- [26] Regione Veneto, 2014, Allegato a alla Dgr n. 140 del 20 febbraio 2014, Classificazione dello stato ecologico e chimico dei corpi idrici della laguna di venezia ai sensi della direttiva 2000/60/ce e del d.lgs. 152/2006 primo ciclo di monitoraggi 2010/2012.
- [27] ARPAV, ISPRA e Regione Veneto, 2016. Monitoraggio della Laguna di Venezia ai sensi della Direttiva 2000/60/CE – Finalizzato alla Definizione dello Stato Ecologico. Decreto Legislativo No. 152/2006 e s.m.i. Valutazione dei dati acquisiti nel monitoraggio ecologico 2013-2015 ai fini della classificazione ecologica dei corpi idrici lagunari (elementi di qualità fisico-chimica e chimici, ad esclusione delle sostanze non prioritarie della colonna d'acqua a supporto dello stato ecologico, elementi di qualità biologica). Luglio 2016.
- [28] Albani A., Favero V. & Serandrei Barbero R., 1984, "Apparati intertidali ai margini di canali lagunari. Studio morfologico, micropaleontologico e sedimentologico". Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti, Venezia, Rapporti e Studi, 9, 137-162.
- [29] Cecconi G., Codato F., Nascimbeni P., Mattarolo F., 1998, "Valore ambientale delle barene artificiali". Quaderni Trimestrali, Consorzio Venezia Nuova, anno VI, n. 1, Gennaio-Marzo 1998, Studi Progetti Opere, Venezia, 27-50.
- [30] Magistrato alle Acque di Venezia - Thetis, 2004. Progetto ICSEL. Attività A. Approfondimento delle conoscenze sullo stato di contaminazione dei sedimenti lagunari per l'ottimizzazione delle loro strategie di gestione. A.1 - Valutazione integrata dello stato qualitativo attuale dei sedimenti lagunari superficiali. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- [31] Salogni G., 2014. Atlante distributivo delle specie della Regione del Veneto. Regione del Veneto.
- [32] Bon M., Scarton F., Stival E., Sattin L., Sgorlon G. (a cura di), 2014. Nuovo Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Venezia. Associazione Faunisti Veneti, Museo di Storia Naturale di Venezia.
- [33] Camera di Commercio di Venezia – Servizio Studi e Statistica, 2014, "Venezia in Cifre". Edizione 2014.
- [34] AISCAT Informazioni, 2016. Anno LI – No. 3-4 Luglio-Settembre e Ottobre-Dicembre 2016 – Notiziario trimestrale a cura dell'Associazione Italiana Società Concessionarie Autostrade e Trafori.
- [35] Autorità Portuale di Venezia, 2012, "Progetto della Piattaforma Offshore del Porto di Venezia, Il sistema dell'accessibilità terrestre", Febbraio 2012.
- [36] Camera di Commercio Venezia Rovigo Delta Lagunare, 2016. "Demografia d'Impresa III Trimestre 2016".
- [37] Camera di Commercio Venezia Rovigo Delta Lagunare, 2015, "Focus No. 5/2015, Economia del MARE in Provincia di Venezia - Anno 2014".
- [38] Camera di Commercio Venezia Rovigo Delta Lagunare, 2015, "Il Settore Turistico in provincia di Venezia – Alcune Analisi, Anno 2014".
- [39] Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, 2011, "Lo Stato della Pesca e dell'Acquacoltura nei Mari Italiani", a cura di Cautadella S. e Spagnolo M.
- [40] Provincia di Venezia – Assessorato alla Pesca, 2014, "Piano per la Gestione delle Risorse Alieutiche delle Lagune della Provincia di Venezia". Giugno 2014.
- [41] Provincia di Venezia, 2009, "Piano per la gestione delle risorse alieutiche delle lagune della provincia di Venezia". Studio Lanza, Venezia, 203 pp.
- [42] Veneto Agricoltura, 2012. La pesca in Veneto 2012. Osservatorio Socio-Economico della Pesca e dell'Acquacoltura.
- [43] Provincia di Venezia – Assessorato alle Attività Produttive, Agricoltura e Alimentazione, 2007, "Coltiviamo la Nostra Terra. Prima Conferenza Provinciale per lo Sviluppo dell'Agricoltura". Approfondimenti Tematici a cura dell'Assessorato Attività Produttive Agricoltura e Politiche Comunitarie.

- [44] CEQA, 2007, California Environmental Quality Act, Air Quality Analysis Guidance Handbook, Off-Road Mobile Source Emission Factors, per AQMD – Air Quality Management District.
- [45] US-EPA (United States Environmental Protection Agency), 2006, AP 42 Fifth Edition, Volume I, Charter 13.2.2: Miscellaneous Source – Unpaved Road.
- [46] EMEP/EAA, 2016 “Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2013, Technical Guidance to Prepare National Emission Inventories”.
- [47] Lloyds Register Engineering Services, 1995, ‘Marine Exhaust Emissions Research Programme’, Lloyds Register Engineering Services, London UK.
- [48] Farina, A., 1989, “Caratterizzazione Acustica delle Sorgenti di Rumore, Associazione Italiana di Acustica”, Atti del Seminario Metodi Numerici di Previsione del Rumore da Traffico, Parma, 12 Aprile 1989.
- [49] Borchiellini, R., V. Giaretto, M. Masoero, 1989, EMPA Associazione Italiana di Acustica, Atti del Seminario Metodi Numerici di Previsione del Rumore da Traffico, Parma, 12 Aprile 1989.
- [50] Regione Veneto, 2013, Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, Atlante Ricognitivo degli Ambiti di Paesaggio.

SITI WEB CONSULTATI

Demo Istat - <http://demo.istat.it/index.html>

ARPA Veneto - <http://www.arpa.veneto.it>

Comune di Venezia, Sistema Informativo Territoriale - <http://sit.comune.venezia.it>

MiBACT, Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Vincoli in Rete, <http://vincoliinrete.beniculturali.it/>

Protezione Civile, Classificazione Sismica - <http://www.protezionecivile.gov.it/>

Regione Veneto, Uso Suolo - <http://idt.regione.veneto.it/>

Atlante della Laguna di Venezia - <http://www.atlantedellalaguna.it/>

Assoporti - <http://www.assoporti.it/>

Porto di Venezia - <https://www.port.venice.it/it>



RINA Consulting S.p.A. | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.
Via San Nazaro, 19 - 16145 GENOVA | P. +39 010 3628148 | rinaconsulting@rinaconsulting.org | www.rinaconsulting.org
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.