



Progetto di incremento della capacità di rigassificazione costante da 9,0 a 9,5 miliardi di Sm³ per anno e della capacità addizionale non-costante da 0,6 a 0,9 miliardi di Sm³ per anno

Studio Preliminare Ambientale

Terminale GNL Adriatico S.r.l Milano, Italia


Alessia Liotta


Marco Scabbia



Rev. No.	Data	Descrizione	Terminale GNL Adriatico	
0	15/11/2023	Emesso per l'uso	Preparato Alessia Liotta Giacomo Toffano	Approvato Marco Scabbia
SHELTER s.r.l. Sede legale: Viale Gran Sasso n° 13 - 20131 Milano (IT) Tel. +39-02-49476764 Sede locale: Via De' Terribile n° 4 - 72100 Brindisi (IT) Tel. +39-0831-1793226 Website: www.shelter-srl.com/ Email: info@shelter-srl.com Pec: pec@pec.shelter-srl.com R.E.A. MI-1936281 C.F./P.IVA 07110670960 Capitale Sociale: Euro 40.000.00 int. vers.			 UNI EN ISO 9001:2015  UNI EN ISO 14001:2015  UNI EN ISO 45001:2018	

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Cronologia revisioni

Rev. No.	Data	Descrizione
0	15/11/2023	Studio Preliminare Ambientale relativo al Progetto di incremento della capacità di rigassificazione costante da 9,0 a 9,5 miliardi di Sm ³ per anno e della capacità aggiuntiva non-costante da 0,6 a 0,9 miliardi di Sm ³ per anno
Descrizione		Terminale GNL Adriatico
Emesso per l'uso		Preparato
		Revisionato
		Approvato
		Alessia Liotta Giacomo Toffano
		Federico Zambra
		Marco Scabbia

INDICE

1	INTRODUZIONE	11
1.1	GENERALITÀ SULL'INSTALLAZIONE E SULL'INIZIATIVA PROPOSTA.....	11
1.2	SCOPO E STRUTTURA DEL PRESENTE DOCUMENTO	12
1.3	SINTESI DELL'ITER AUTORIZZATIVO AMBIENTALE DEL TERMINALE	12
2	ANALISI DEGLI ASPETTI PROGETTUALI	15
2.1	MOTIVAZIONI DELL'INIZIATIVA.....	15
2.2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO ATTUALMENTE AUTORIZZATO E OPERATIVO.....	17
2.2.1	Terminale	17
2.2.2	Stazione di MISURA DI Cavarzere	25
2.3	DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE ALLA CONFIGURAZIONE ATTUALE.....	25
2.3.1	Terminale	26
2.3.2	Stazione di Misura di Cavarzere.....	28
2.4	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	28
2.4.1	Terminale	28
2.4.2	Stazione di Misura di Cavarzere.....	32
2.5	INTERAZIONI CON L'AMBIENTE ASSOCIATE ALL'AUMENTO DI CAPACITÀ DI RIGASSIFICAZIONE DEL TERMINALE	
	36	
2.5.1	Fase cantiere	36
2.5.2	Fase di esercizio	40
3	ANALISI DEGLI ASPETTI PROGRAMMATICI.....	43
3.1	CONTESTO STRATEGICO NAZIONALE	43
3.1.1	Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il clima (PNIEC).....	43
3.1.2	Decreto legge del 17 maggio 2022, n. 50 e legge di conversione n. 91 del 15 luglio 2022	44
3.2	CONTESTO DI RIFERIMENTO DEL MERCATO DEL GAS NATURALE	45
3.2.1	Mercato Internazionale del gas naturale e del gnl	45
3.2.2	Bilancio energetico nazionale	46
3.2.3	Consumi di gas naturale per settore	48
3.2.4	Importazioni e mercato del GNL	50
3.2.5	Relazioni con il progetto.....	50
3.3	TUTELA E RISANAMENTO AMBIENTALE	51
3.3.1	Piano regionale di tutela e risanamento dell'atmosfera	51
3.3.2	Piano di tutela delle acque (pta)	53
3.4	PIANIFICAZIONE E VINCOLI	56
3.4.1	Piano Territoriale regionale di coordinamento (PTRC)	56
3.4.2	Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	63
3.4.3	Piani regionali di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi	67
3.4.4	Piano territoriale coordinamento provinciale (ptcp) di Venezia e piano territoriale generale metropolitano (PTgm)	68
3.4.5	piano di assetto del territorio del comune di Cavarzere (PAT)	74
3.5	AREE NATURALI SOGGETTE A TUTELA, BENI PAESAGGISTICO-CULTURALE E ALTRI VINCOLI	80
3.5.1	Aree Naturali soggette a tutela.....	81

3.5.2	<i>Beni paesaggistici e culturale</i>	84
3.5.3	<i>Vincoli archeologici e viabilità antica</i>	87
3.5.4	<i>Vincoli nautici</i>	87
3.5.5	<i>Relazioni con il Progetto</i>	88
4	CARATTERISTICHE DEL CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO	90
4.1	INQUADRAMENTO DELL'AREA	90
4.2	ATMOSFERA	91
4.2.1	<i>Condizioni meteorologiche generali</i>	92
4.2.2	<i>Emissioni di Gas climalteranti</i>	96
4.2.3	<i>Qualità dell'aria</i>	99
4.3	AMBIENTE IDRICO MARINO	107
4.3.1	<i>Caratteristiche del Moto Ondoso</i>	107
4.3.2	<i>Regime correntometrico e mareografico</i>	108
4.3.3	<i>Caratteristiche di qualità dei sedimenti</i>	110
4.3.4	<i>Caratteristiche di qualità delle acque marine</i>	121
4.4	ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	124
4.4.1	<i>Corsi d'acqua</i>	125
4.4.2	<i>Laghi</i>	129
4.4.3	<i>Acque sotterranee</i>	129
4.5	SUOLO E SOTTOSUOLO	132
4.5.1	<i>Terminale</i>	132
4.5.2	<i>Stazione di Cavarzere</i>	134
4.6	RUMORE E VIBRAZIONI	142
4.6.1	<i>Terminale</i>	142
4.6.2	<i>Stazione di Cavarzere</i>	142
4.7	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	148
4.7.1	<i>Terminale</i>	148
4.7.2	<i>Stazione di Cavarzere</i>	164
4.8	ASPETTI STORICO PAESAGGISTICI	168
4.9	ASPETTI SOCIO ECONOMICI	169
4.9.1	<i>Caratteri demografici</i>	169
4.9.2	<i>Attività produttive</i>	171
4.9.3	<i>Traffico marittimo</i>	174
5	STIMA DEGLI IMPATTI	176
5.1	TERMINALE	176
5.1.1	<i>Atmosfera</i>	176
5.1.2	<i>Ambiente idrico marino</i>	197
5.1.3	<i>Fondale/Suolo e Sottosuolo</i>	199
5.1.4	<i>Rumore e Vibrazioni</i>	199
5.1.5	<i>Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi</i>	200
5.1.6	<i>Aspetti Storico Paesaggistici</i>	201
5.1.7	<i>Aspetti Socio Economici</i>	202
5.2	STAZIONE DI CAVARZERE	203

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

5.2.1	Atmosfera	203
5.2.2	Acque Superficiali e Sotterranee	208
5.2.3	Suolo e Sottosuolo	209
5.2.4	Rumore e Vibrazioni	209
5.2.5	Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi	212
5.2.6	Aspetti Storico Paesaggistici	214
5.2.7	Aspetti Socio Economici	214
6	IMPATTI CUMULATIVI E TRANSFRONTALIERI	216
7	VALUTAZIONE DEI RISCHI DI GRAVI INCIDENTI E/O CALAMITÀ	217
7.1	GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E CALAMITÀ NATURALI	217
7.1.1	Terminale	217
7.1.2	Stazione di Cavarzere	218
7.2	RISCHI ASSOCIATI ALLE CALAMITÀ NATURALI	218
7.2.1	Eventi Sismici	218
7.2.2	Eventi Meteorologici Estremi	218
8	CONCLUSIONI	220
9	BIBLIOGRAFIA	222

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1-1: Localizzazione del Terminale.....	11
Figura 1-2: Tracciato del gasdotto.....	12
Figura 2-1: Area di Cantiere sul Terminale	29
Figura 2-2: Cronoprogramma Attività di Cantiere Terminale.....	31
Figura 2-3: Aree di Cantierizzazione Stazione di Cavarzere	32
Figura 2-4: Area di Cantiere – Sistema di riduzione della pressione e attemperamento	33
Figura 2-5: Nuovo gruppo di regolazione e attemperamento	34
Figura 2-6: Cronoprogramma del Cantiere della stazione di Cavarzere	35
Figura 3-1: DG Regione Veneto 1855/2020 – Zonizzazione qualità dell'aria	52
Figura 3-2: Inquadramento Area di progetto su carta delle aree sensibili del PTA.....	55
Figura 3-3: Inquadramento su Carta del sistema del territorio rurale del PTRC	57
Figura 3-4: Inquadramento su Carta dell'uso del suolo, idrologia e rischio sismico del PTRC	58
Figura 3-5: Inquadramento su Carta della biodiversità del PTRC	59
Figura 3-6: Inquadramento su Carta dell'energia e dell'ambiente del PTRC.....	60
Figura 3-7: Inquadramento su Carta del sistema del territorio rurale e della rete ecologica del PTRC.....	61
Figura 3-8: Ambiti territoriale regione Veneto (Fonte: Regione Veneto).....	62
Figura 3-9: Territorio di competenza dell'Autorità di Bacino del fiume Fissero Tartaro Canalbianco	64
Figura 3-10: Aree a pericolosità idraulica	65
Figura 3-11: Aree a rischio idraulico	66
Figura 3-12: Aree a rischio di allagamento	66
Figura 3-13: Inquadramento su "tavola 1" – carta dei vincoli della pianificazione territoriale del PTGM della città metropolitana di Venezia	69
Figura 3-14: Inquadramento su "Tav. 2 – carta della fragilità" del PTGM	70
Figura 3-15: Inquadramento su "tav. 3 – sistema ambientale" del PTGM	71
Figura 3-16: Inquadramento su "tav. 4 – sistema insediativo infrastrutturale" del PTGM	72
Figura 3-17: Inquadramento su "tav. 5 sistema del paesaggio del PGT della città metropolitana di Venezia	73
Figura 3-18: Carta dei vincoli e della pianificazione del PAT di Cavarzere	75
Figura 3-19: Inquadramento su carta delle invarianti del PAT del comune di Cavarzere	76
Figura 3-20: Inquadramento su carta delle fragilità del PAT di Cavarzere	77
Figura 3-21: Inquadramento su carta delle trasformabilità secondo il PAT del comune di Cavarzere	79
Figura 3-22: Rete Natura 2000, Parchi Regionali e Riserve (Fonte: Geoportale Regione Veneto e sito web MATTM).....	82
Figura 3-23: Zona Umide, IBA e EUAP (Fonte: Geoportale Regione Veneto, sito web LIPU e Geoportale Nazionale).....	83
Figura 3-24: Inquadramento su Carta dei vincoli di natura ambientale in un buffer di 5 km. Fonte: Geoportale Veneto	84
Figura 3-25: Vincoli del D.Lgs 42/2004 (Fonte: Geoportale Regione Veneto)	86
Figura 3-26: Inquadramento su Carta dei vincoli paesaggistici. Fonte: SITAP	87
Figura 3-27: Carta Nautica (fonte: Istituto Idrografico della Marina)	88
Figura 4-1: Ubicazione del Terminale ALNG e della stazione di Cavarzere rispetto l'area di indagine.....	90
Figura 4-2: Rosa dei venti in corrispondenza della sonda del Terminale – 2019 (Software WRPLOT)	95
Figura 4-3: Direzione principale di provenienza del vento. Fonte: Global Wind Atlas	96

Figura 4-4: Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria: Porto Tolle (SIA 2004) /Porto Levante (ARPAV 2017)	103
Figura 4-5: Media annuale dei livelli di PM10 in Veneto. (Fonte: ARPAV)	107
Figura 4-6: Campo di moto medio annuale (vettori blu) nell'area del Terminale e distribuzione statistica delle correnti in corrispondenza dell'impianto nel 2019	109
Figura 4-7: Piano di campionamento dei sedimenti nell'area del Terminale	110
Figura 4-8: Piano di campionamento della colonna d'acqua nell'area del Terminale: posizionamento delle stazioni	121
Figura 4-9: Piano di campionamento della colonna d'acqua nell'area del Terminale: dettaglio del posizionamento delle stazioni più prossime al Terminale	122
Figura 4-10: Rete idrografica del comune di Caverzere (fonte QC Regione Veneto) nel cerchio rosso area di interesse	125
Figura 4-11: Rete di monitoraggio dei corsi d'acqua della regione Veneto	127
Figura 4-12: Punti monitorati per la valutazione dello stato chimico e quantitativo delle risorse idriche sotterranee	129
Figura 4-13: Suddivisione in ambiti omogenei per le acque sotterranee della Regione Veneto	131
Figura 4-14: Carta litologica della Regione Veneto.....	138
Figura 4-15: Carta dei suoli del Veneto (fonte Geoportale dei dati territoriali – Regione Veneto)	139
Figura 4-16: Inquadramento su Carta del rischio sismico. Fonte: INGV	141
Figura 4-17: Livelli di rumorosità diurna e notturna per le strade provinciali del Comune di Cavarzere (Fonte: QC Regione Veneto).....	144
Figura 4-18: Ubicazione dell'edificio adibito a magazzino agricolo rispetto alla stazione di Cavarzere.....	147
Figura 4-19: Edificio più prossimo all'area di progetto	147
Figura 4-20: Piano di campionamento dei sedimenti e delle comunità macrobentoniche nell'area del Terminale.....	149
Figura 4-21: Valori di abbondanza relativa dei principali gruppi tassonomici del macrozoobenthos nell'area campionata.....	150
Figura 4-22: Percentuale di policheti, molluschi, crostacei, echinodermi ed "altri taxa", espressa in termini di abbondanza (A%) nelle stazioni oggetto di studio	150
Figura 4-23: Mappa generale dei siti indagati mediante Remotely Operated Vehicle (ROV) nell'area del Terminale.....	152
Figura 4-24: Abbondanza relativa dei principali taxa osservati	153
Figura 4-25: Distribuzione e densità medie del tursiope nel bacino adriatico in base agli avvistamenti del 2010 e 2013 (da Fortuna et al., 2018)	160
Figura 4-26: Distribuzione e densità medie della tartaruga comune nel bacino adriatico in base agli avvistamenti del 2010 e 2013 (da Fortuna et al., 2018).....	160
Figura 4-27: Piano di campionamento delle comunità planctoniche (fito-zoo- ed ittioplancton) nell'area del Terminale.....	162
Figura 4-28: Abbondanza fitoplanctonica nelle 12 stazioni campionate in superficie e al fondo.....	163
Figura 4-29: Abbondanza percentuale del mesozooplancton nelle singole stazioni	164
Figura 4-30: Stato e scenari tendenziali di valore ecologico e pressione antropica (fonte: PTGM Venezia)	164
Come descritto nel paragrafo 3.5.1 l'elemento di maggiore pregio sotto l'aspetto naturalistico più vicino all'area della Stazione è rappresentato dalla ZPS IT3270024 "Vallona di Loreo", posta a circa 4,4 km, che si estende all'esterno del territorio comunale di Cavarzere (vedi Figura 4-31: Inquadramento su Carta dei vincoli di natura ambientale ambientali in un buffer di 5 km).	165
Figura 4-32: Localizzazione della ZPS IT 3250045 "Palude delle Marice" (area di interesse in cerchio rosso)	166

Figura 4-33: Zone umide (fonte: relazione agronomica e ambientale)	167
Figura 4-34: Rappresentazione degli ambiti agricoli con presenza significativa di siepi e filari (fonte: Relazione agronomica e ambientale)	168
Figura 4-35: Piramidi di popolazione del Comune di Porto Viro al 1° gennaio 2021	170
Figura 4-36: Piramidi di popolazione del Comune di Cavarzere al 1° gennaio 2021	171
Figura 4-37: Regione Veneto. Densità imprenditoriale per Comune (anno 2019, fonte: Unioncamere)	172
Figura 4-38: Provincia di Rovigo. Indice di specializzazione rispetto ai dati della Regione Veneto (anno 2019, fonte: Unioncamere)	173
Figura 5-1: Diagramma di flusso WRF Modeling System	182
Figura 5-2: Rosa dei venti estratta dal modello meteorologico in corrispondenza del Terminale – velocità media del vento: 4,7 m/s. La direzione del vento è intesa come di provenienza	183
Figura 5-3: NOx – distribuzione della media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario attuale (9,6 mld/Sm ³ anno) – Navi conventional	186
Figura 5-4: NOx – distribuzione della media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario futuro (10,4 mld/Sm ³ anno) – Navi conventional	187
Figura 5-5: NOx – distribuzione della media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario attuale (9,6 mld/Sm ³ anno) – Navi large conventional	188
Figura 5-6 NOx – distribuzione della media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario futuro (10,4 mld/Sm ³ anno) – Navi large conventional	189
Figura 5-7 NOx – distribuzione del 18° valore della media oraria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario attuale (9,6 mld) – Navi conventional	190
Figura 5-8 NOx – distribuzione del 18° valore della media oraria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario futuro (10,4 mld/Sm ³ anno) – Navi conventional	191
Figura 5-9 NOx – distribuzione del 18° valore della media oraria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario attuale (9,6 mld/Sm ³ anno) – Navi large conventional	192
Figura 5-10 NOx – distribuzione del 18° valore della media oraria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario futuro (10,4 mld/Sm ³ anno) – Navi large conventional	193
Figura 5-11 CO – distribuzione del massimo valore della media oraria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario attuale (9,6 mld/Sm ³ anno) – Navi conventional	194
Figura 5-12 CO – distribuzione del massimo valore della media oraria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario futuro (10,4 mld/Sm ³ anno) – Navi Conventional	195
Figura 5-13 CO – distribuzione del massimo valore della media oraria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario attuale (9,6 mld/Sm ³ anno) – Navi large conventional	196
Figura 5-14 CO – distribuzione del massimo valore della media oraria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario futuro (10,4 mld/Sm ³ anno) – Navi large conventional	197

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2.1: Principali caratteristiche geometriche ed emissive dei camini – come da Decreto AIA n. 96/2022 in vigore	21
Tabella 2.2: Potenza e numero di mezzi di cantiere	37
Tabella 2.3: Potenza sonora e numero di mezzi di cantiere	38
Tabella 2.4: Traffico di mezzi terrestri onshore in fase di cantiere	40
Tabella 2.5: Possibili scenari di emissioni associate al traffico navale	41
Tabella 3.1: Bilancio Energetico Nazionale 2022 (in ktep) (Elaborazione Tavola 1.17– Arera Report Annuale 2022, fonte: ARERA, su dati del Ministero dello sviluppo economico e di Terna)	47

Tabella 3.2: Consumi finali di gas naturale per settore di consumo (punti di prelievo in maglia; volumi in Mm ³) (ARERA, 2022).....	49
Tabella 4.1: Dati stazione Adria (ARPAV)	93
Tabella 4.2: Stazione Pradon – Frequenza annuale classi di intensità del vento.....	94
Tabella 4.3: Emissioni totali di gas serra per macrosettore – Provincia di Rovigo – Anno 2019 (ARPAV, 2019)	97
Tabella 4.4: Emissioni totali di gas serra per macrosettore – Provincia di Venezia – Anno 2019.....	98
Tabella 4.5: Limiti previsti dal D.Lgs n 155/2010 per la qualità dell'aria.....	100
Tabella 4.6: SO ₂ Superi registrati negli anni 2013, 2017, e 2021	104
Tabella 4.7: NO ₂ , Valori rilevati e confronto con i limiti normativi	105
Tabella 4.8: Composizione granulometrica dei sedimenti e relative classificazioni	112
Tabella 4.9: Contenuto d'acqua dei sedimenti superficiali (0-2cm).....	112
Tabella 4.10: Alofenoli – metodo analitico e limiti di quantificazione	113
Tabella 4.11: Concentrazioni degli Alofenoli nei campioni di sedimento superficiali (0-2cm) espresso in µg kg ⁻¹ di peso secco	114
Tabella 4.12: Acidi aloacetici – metodo analitico e limiti di quantificazione.....	115
Tabella 4.13: Concentrazione degli Acidi aloacetici nei sedimenti superficiali (0-2cm) espressa in µg kg ⁻¹ di peso umido	116
Tabella 4.14: Acidi alometani – metodo analitico e limiti di quantificazione.....	116
Tabella 4.15: Acidi aloacetoni nitrili – metodo analitico e limiti di quantificazione	117
Tabella 4.16: Concentrazione degli Alometani e Acetonitrili nei Campioni di Sedimento Superficiali (0-2 cm) espressa in µg kg ⁻¹ sul peso umido.....	117
Tabella 4.17: Criteri proposti per la classificazione microbiologica delle acque ad uso irriguo	126
Tabella 4.18: Scheda dei parametri microbiologici e chimici del corso d'acqua superficiale Adige secondo il rapporto sulla qualità delle acque di ARPAV	128
Tabella 4.19: Scheda dei parametri microbiologici e chimici del corso d'acqua superficiale Gorzone secondo il rapporto sulla qualità delle acque ARPAV	128
Tabella 4.20: Parametri da determinare nei diversi profili analitici individuati	130
Tabella 4.21: Principali parametri chimici ricercati nelle acque sotterranee	132
Tabella 4.22: Categorie di uso del suolo riscontrate nel Comune di Cavarzere	137
Tabella 4.23: Classi di pericolosità sismica.....	141
Tabella 4.24: Valori limite di immissione in assenza di zonizzazione (art. 6 DPCM 1/3/91).....	145
Tabella 4.25: Valori limite di immissione in caso di zonizzazione	145
Tabella 4.26: Valori limite di emissione in caso di zonizzazione	146
Tabella 4.27: Siti d'indagine, tipologia di substrato, distanza dal Terminale e tipo di analisi effettuate.....	152
Tabella 4.28: Abbondanza e peso di tutte l specie commerciali reperite con il campionamento su macroscale effettuato nell'area prossima al Terminale e nel sito di controllo nel marzo 2021, I campagna – III anno, Il quinquennio.....	155
Tabella 4.29: Abbondanza e peso delle specie reperite con il campionamento su microscala effettuato nell'area della barriera artificiale e nel relativo sito di controllo	156
Tabella 4.30: Abbondanza e peso delle specie reperite con i campionamenti su microscala effettuati nell'area del Terminale e nel relativo sito di controllo.....	158
Tabella 4.31: Confronto del numero delle navi commerciali SIA 2004, anno 2019 e 2020	175
Tabella 5.1: Emissioni GTGs	178
Tabella 5.2 caratteristiche emissive delle metaniere associate alla configurazione attuale da 9,6 miliardi di Sm ³ /anno e futura da 10,4 miliardi di Sm ³ /anno	178

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Tabella 5.3 durata fasi navi convenzionali	179
Tabella 5.4 durata fasi navi Large Conventional.....	179
Tabella 5.5 durata fasi navi Large Scale	179
Tabella 5.6 emissioni annue stimate con navi convenzionali.....	180
Tabella 5.7 emissioni annue stimate con navi Large Conventional.....	180
Tabella 5.8 emissioni annue stimate con navi Large Scale	180
Tabella 5.9 scenari emissivi simulati.....	184
Tabella 5.10 Massime ricadute all'interno dominio di calcolo CALPUFF – confronto con i limiti normativi per gli scenari simulati	185
Tabella 5.11: Confronto scenari del progetto attualmente autorizzato e attuato a 9,6 miliardi si Sm ³ /anno per traffico di navi convenzionali	203
Tabella 5.12: Elenco dei mezzi di lavoro (potenza e numero)	204
Tabella 5.13: Stima emissioni dei mezzi di cantiere (fattori di emissione).....	204
Tabella 5.14: Mezzi di trasporto stradale in fase di cantiere (fattori di emissione).....	206
Tabella 5.15: Stima delle emissioni giornaliere da traffico indotto in fase di cantiere per tipologia di mezzo	206
Tabella 5.16: Stima delle emissioni complessive da traffico terrestre in fase di cantiere	207
Tabella 5.17: Elenco preliminare mezzi di lavoro (potenza sonora e numero).....	209
Tabella 5.18: Stima delle emissioni sonore da mezzi di cantiere	211
Tabella 5.19: Elenco degli equipment che contribuiscono all'innalzamento del livello di rumore (pressione sonora a 1 me numero unità).....	211
Tabella 5.20: Stima delle missioni sonore dai nuovi equipment	212

1 INTRODUZIONE

1.1 Generalità sull'installazione e sull'iniziativa proposta

Terminale GNL Adriatico S.r.l. (nel seguito "Adriatic LNG" o "ALNG") ha realizzato ed esercisce il primo Terminale offshore al mondo a gravità ("Gravity Based Structure" o "GBS") per lo stoccaggio e la rigassificazione di Gas Naturale Liquefatto ("GNL").

Localizzato nel Mar Adriatico settentrionale, il Terminale è appoggiato sul fondale marino ad una profondità di circa 29 m, ad una distanza di circa 15 km dal punto di approdo a terra della condotta e a una distanza minima di circa 15 km dalla costa, a Nord-Est di Porto Levante, nel Comune di Porto Viro (RO).

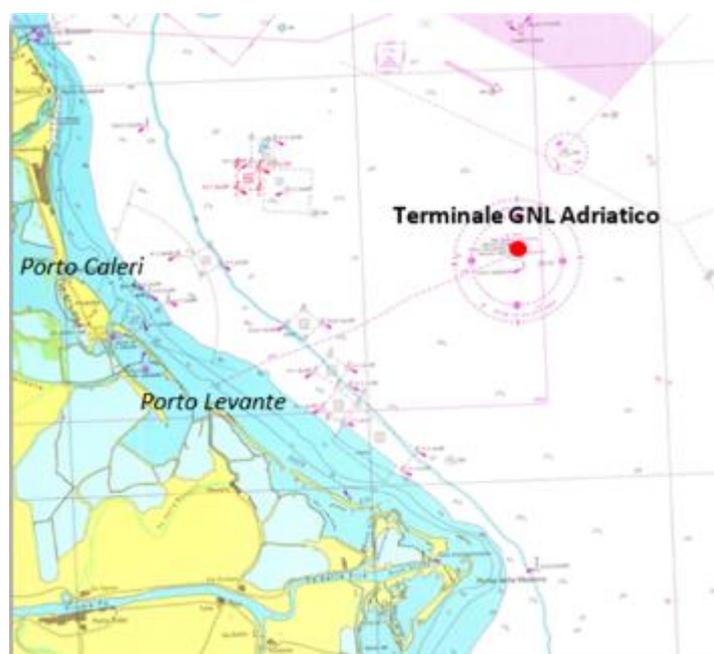


Figura 1-1: Localizzazione del Terminale

La struttura a gravità alloggia al suo interno due serbatoi per il GNL da 125,000 m³ ciascuno e, sulla copertura, gli equipaggiamenti di rigassificazione e tutti gli impianti e le apparecchiature necessarie per il corretto funzionamento e gestione del Terminale. Il GNL, trasportato a pressione atmosferica e ad una temperatura di circa -162 °C da navi metaniere, viene scaricato, stoccato e successivamente inviato alla rete di terra una volta riportato in fase gassosa. Durante il normale funzionamento delle attività produttive, il fabbisogno energetico è soddisfatto dall'esercizio a rotazione di due delle tre turbine a gas installate ("Gas Turbine Generators" o "GTGs").

Il gas naturale è inviato, per mezzo di un gasdotto di diametro 30" e di lunghezza pari a circa 40 km, alla stazione di misura ubicata nel Comune di Cavarzere (VE) (come da figura in seguito), punto di ingresso della Rete Nazionale dei gasdotti italiana gestita da Snam.



Figura 1-2: Tracciato del gasdotto

Il Terminale ha avviato le operazioni nel Novembre 2009, contribuendo in maniera sostanziale a migliorare la sicurezza degli approvvigionamenti di gas naturale per il sistema energetico nazionale, ed è inserito nell'elenco delle infrastrutture energetiche di interesse comune europeo, nonché nel primo elenco degli interventi di interesse strategico nazionale ai sensi dell'art. 1 della legge No. 443 del 2001 (Deliberazione CIPE No. 121 del 2001, Allegato 4).

Considerando:

- lo sviluppo del mercato del GNL;
- il ruolo significativo del gas naturale, incluso il GNL, nel contesto della transizione energetica;
- le esigenze nazionali ed europee in termini di sicurezza dell'approvvigionamento energetico anche in termini di differenziazione delle fonti di approvvigionamento,

ALNG ha intenzione di eseguire specifici interventi che consentano di incrementare la capacità di rigassificazione costante da 9,0 a 9,5 miliardi di Sm³ per anno e della capacità aggiuntiva non-costante da 0,6 a 0,9 miliardi di Sm³ per anno, portando la massima capacità produttiva a 10,4 miliardi di Sm³ per anno.

1.2 Scopo e struttura del presente documento

Il presente documento illustra le caratteristiche principali degli interventi necessari che si dovranno svolgere sia sul Terminale che presso la Stazione di Misura di Cavarzere nell'ambito del progetto in essere di aumento della capacità. Lo Studio fornisce inoltre indicazioni circa gli aspetti ambientali e di sicurezza a essi correlati, valutati in funzione delle informazioni disponibili al momento, relativamente allo status del progetto.

1.3 Sintesi dell'iter autorizzativo ambientale del terminale

Di seguito si riporta l'iter autorizzativo del Terminale per quanto riguarda le tematiche ambientali:

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

- con DEC/VIA No.4407 del 30 Dicembre 1999 il Ministero dell'Ambiente ha espresso parere positivo di compatibilità ambientale del Terminale nella configurazione con capacità di rigassificazione pari a 4 Miliardi Sm³/anno;
- con Decreto di Compatibilità Ambientale (DEC/DSA/2004/0866 del 8 Ottobre 2004 – "Decreto 2004") il MATTM decreta la compatibilità del Progetto che prevede un incremento di capacità di rigassificazione e relativa immissione in rete pari a 8 Miliardi Sm³/anno;
- con il DSA-DEC-2007-0000618 del 18 Luglio 2007 è stato espresso parere positivo circa la compatibilità ambientale del progetto concernente le opere di cantierizzazione per la posa del tratto di metanodotto per l'attraverso del Po di Maistra con la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (O.C.T) tramite la costruzione, l'utilizzo e successiva dismissione di un'isola artificiale antistante lo Scanno del Palo di Boccasette posta a circa 600 m dalla costa da realizzarsi nel Comune di Porto Viro (RO);
- con il DSA-2008-0013072 del 15/05/2008 il MATTM esprime parere favorevole all'esclusione dalla procedura di valutazione di impatto ambientale in riferimento alla procedura di verifica di assoggettabilità alla procedura di modifica delle briccole di ormeggio del Terminale GNL di Porto Viro-Rovigo;
- sempre per quanto attiene le tematiche VIA, il Decreto DEC/DSA/2004/0866 è stato integrato dalle prescrizioni relative al fenomeno di formazione delle schiume dal Decreto Prot. DVA DEC-2012-0000435 del 7 agosto 2012;
- a seguito di apposita istanza ai sensi dell'art. 6 comma 9 del D. Lgs. 152/2006, con nota prot. 9454 del 23 Aprile 2018, il MATTM ha escluso che il progetto "Large Scale GNL" volto all'approdo di navi metaniere con capacità massima sino a 217,000 m³ rientrasse nella tipologia di cui alla lettera h), punto 2, dell'Allegato II-bis alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006, non sussistendo potenziali impatti ambientali negativi e significativi addizionali rispetto a quanto valutato nell'ambito della procedura di VIA svolta in precedenza;
- la Società Terminale GNL Adriatico S.r.l. con nota prot. ALNG-032/21 del 15/03/2021, acquisita al prot. 29902/MATTM del 22/03/2021, per l'avvio della procedura di verifica di assoggettabilità a VIA, ai sensi dell'articolo 19 del decreto legislativo 3 aprile 2006, No. 152 per il progetto "Aumento della capacità di rigassificazione Terminale GNL Adriatic LNG di Porto Viro da 8 a 9 Miliardi di Sm³ /Anno";
- con Decreto No. 297 del 18 Agosto 2021, il MiTE ha espresso parere favorevole all'esclusione dalla procedura di valutazione di impatto ambientale in riferimento alla procedura di verifica di assoggettabilità del progetto di aumento della capacità di rigassificazione del Terminale da 8 e 9 Miliardi di Sm³/anno con prescrizioni;

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

- con Decreto No. 4 del 15 Marzo 2022 il MiTE ha determinato l'ottemperanza delle condizioni ambientali No. 1 e 3 del Decreto di esclusione da VIA No. 297 del 18 Agosto 2021 relativo al progetto di aumento della capacità di rigassificazione del Terminale da 8 e 9 Miliardi di Sm³/anno.
- in data 25 Febbraio 2022 (con comunicazione No. prot. 0024140) il MiTE ha trasmesso al Gestore il Decreto D.M. No. 96 del 22 Febbraio 2022 di riesame del Decreto dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, rilasciata con provvedimento No. 265 del 6 Ottobre 2016. Si rappresenta che il Decreto richiamato regola l'esercizio del Terminale con la capacità massima di 9 miliardi Sm³/anno.
- con Protocollo MASE 88234 del 31/05/2023, il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha trasmesso il Parere Istruttorio Conclusivo, reso dalla Commissione AIA con nota prot. n. CIPPC/813 del 19/05/2023, in cui esprime parere favorevole alla richiesta del Gestore, presentata con note ALNG 197/2022 e ALNG-0012/2023, di aumento della massima capacità produttiva annua da 9 fino a 9,6 miliardi di Sm³/anno (di cui 9 miliardi di Sm³ costante e 0,6 miliardi di Sm³ per anno non-costante). Tale atto determina il carattere di non sostanzialità della modifica, in conformità con quanto disposto dall'art. 29-nonies, comma 1 del D.lgs. n.152/2006, senza dare luogo ad ulteriore provvedimento di autorizzazione.
- Con decreto interministeriale di autorizzazione n 280 del 3 ottobre 2023, il Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, di concerto con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ha autorizzato il Gestore ad aumentare la capacità di rigassificazione nominale annua autorizzata all'ulteriore capacità di rigassificazione da 0,1 ad un massimo di 0,6 miliardi di Sm³/anno non costanti, fino al massimo a 9,6 miliardi di Sm³ per anno, in conformità al progetto presentato con nota n. ALNG-197/2022 del 20 dicembre 2022 (prot DG IS n.43522 del 21.12.2022) e alle prescrizioni e condizioni formulate dalle Amministrazioni interessate nel corso del procedimento

2 ANALISI DEGLI ASPETTI PROGETTUALI

2.1 Motivazioni dell'iniziativa

L'iniziativa in esame di aumento della capacità di rigassificazione (incremento della capacità di rigassificazione costante da 9,0 a 9,5 miliardi di Sm³ per anno e della capacità aggiuntiva non-costante da 0,6 a 0,9 miliardi di Sm³ per anno), fa seguito al procedimento ID 150/14193 (prot. MASE MASE 088234 del 31/05/2023) avviata dal Gestore come istanza di valutazione preliminare (c.d. "pre-screening") ai sensi del D.Lgs. 152/2006, art. 6, comma 9 e comma 9 bis, ad esito del quale il MASE autorizzava l'incremento della capacità di rigassificazione annua del Terminale da 9 a un massimo di 9,6 miliardi di Sm³ (di cui 9 miliardi di Sm³ costante e 0,6 miliardi di Sm³ per anno non-costante), confermando la non sostanzialità della modifica ai sensi dell'art. 29-nonies comma 1 del D.Lgs. 152/2006. Tale iter si concluse inoltre senza la necessità di nuovo provvedimento di autorizzazione né di aggiornamento del PMC allegato all'Autorizzazione Integrata Ambientale vigente (DM 96/2022).

A luglio 2022, Adriatic LNG ha concluso la procedura annuale per l'allocazione di capacità pluriennale – la c.d. Open Season 2022 – all'esito della quale tutta la capacità di rigassificazione annua è stata integralmente allocata sino a dicembre 2028.

In tale contesto, Adriatic LNG ha verificato la fattibilità tecnica di procedere con alcuni interventi per aumentare la massima capacità di rigassificazione fino a 10,4 miliardi Smc/anno, allo scopo di offrire ulteriore capacità di rigassificazione già nel breve termine per contribuire a soddisfare il fabbisogno di gas naturale del Paese e dell'Europa.

L'ampliamento della capacità di rigassificazione implicherebbe (i) l'ulteriore valorizzazione dell'infrastruttura energetica già operativa, dichiarata di interesse comune europeo e riconosciuta di interesse strategico nazionale e, al contempo (ii) il consolidamento della posizione dell'Italia nel mercato globale del GNL, consentendole di essere competitiva nei confronti della crescente concorrenza europea – e mondiale – nell'approvvigionamento di gas naturale e GNL in particolare. Peraltro, essendo il Terminale una infrastruttura già operativa e collegata alla Rete Nazionale, l'eventuale incremento di capacità presenta, anche per il sistema nazionale dell'approvvigionamento del gas naturale, vantaggi sia in relazione ai costi, sia in relazione alle tempistiche di realizzazione ed esercizio.

L'iniziativa in esame per l'aumento della capacità massima di rigassificazione a 10,4 miliardi di metri cubi annui è coerente e permette di dare attuazione alle politiche energetiche europee e nazionali, che individuano nel gas naturale una risorsa strategica per traghettare l'Europa dalle fonti più climalteranti all'obiettivo delle emissioni zero, rendendo possibile in modo sostenibile per il sistema produttivo, l'attuazione del Green Deal europeo. Il ruolo imprescindibile del gas quale fonte di energia ponte nel processo di transizione ecologica viene riconosciuto anche dalla Tassonomia dell'EU, il sistema di classificazione introdotta dal Regolamento UE 2020/852 che stabilisce un elenco di attività economiche

sostenibili. L'intermittenza delle fonti di energia rinnovabili rende necessario l'affiancamento del loro sviluppo a quello di infrastrutture energetiche tradizionali nel percorso verso gli obiettivi del Fit for 55, sia per garantire la sicurezza energetica dell'Italia e dell'Europa che per lo sviluppo delle rinnovabili stesse.

A tal proposito anche il piano "REPowerEU", presentato dalla Commissione Europea il 18 maggio 2022, pone tra gli obiettivi centrali da raggiungere una progressiva diversificazione delle fonti di approvvigionamento di gas, nell'ottica di garantire la sicurezza e la stabilità energetica per l'Europa.

L'importazione di GNL, in particolare, permette di conseguire tale diversificazione delle fonti di approvvigionamento con relativi risparmi per il sistema in Italia e mitigazione dei potenziali impatti ambientali di una crisi energetica (eg.: non utilizzo di fonte di carburanti inquinanti come carbone e petrolio per la produzione di energia elettrica) come previsto al § 2.3 del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima di dicembre 2019.

La Società ha recentemente conseguito l'autorizzazione (con Decreto del 9/6/23) per un'ulteriore ottimizzazione della capacità di rigassificazione sino a 9,6 miliardi di Sm³. Si tratta, anche in questo caso, di una valorizzazione della capacità di rigassificazione tecnica esistente. Tale capacità addizionale è da intendersi non-costante (sino a 0,6 miliardi di Sm³ per anno) e da determinare di volta in volta tenuto conto delle condizioni operative e delle esigenze manutentive pianificate.

Nel 2022 il gas naturale liquido è arrivato a coprire un quinto delle importazioni italiane con un movimento continuo in particolare dal Qatar e dagli Stati Uniti e in misura minore da altri paesi tra cui, ad esempio, l'Africa del nord. Nel gennaio 2023, Adriatic LNG ha accolto il primo carico dal Mozambico, in linea con l'apertura verso i nuovi impianti di liquefazione (in Mozambico e in Congo, ad esempio) che rientra nella prospettiva governativa di trasformare il Paese in un hub del gas naturale¹.

Nel Marzo 2023, anche in considerazione degli esiti positivi delle procedure di allocazione di capacità di medio e lungo termine, condotte dagli altri terminali di rigassificazione in Italia ed in Europa, Adriatic LNG ha proposto sul proprio sistema di comunicazione elettronico un test per sondare l'interesse del Mercato per la capacità disponibile a partire da gennaio 2029. Tale azione ha preceduto il lancio della Open Season 2023 a giugno dello stesso anno, dove la Società ha offerto oltre alla capacità disponibile sino al 2048 anche nuova Capacità Incrementale da realizzare a partire dal primo trimestre 2026, soggetta a condizioni e all'ottenimento dei permessi necessari.

L'offerta di nuova capacità sul breve periodo è stata positivamente accolta dal Mercato e il 7 settembre 2023, a seguito della decisione finale di investimento relativa a procedere con la realizzazione, Adriatic LNG ha annunciato di aver allocato tutta la Capacità Incrementale offerta, pari a 0,5 Mld SMC/anno da Gennaio 2026 fino a Dicembre 2045, per un totale di 10 Mld Sm³ per anno.

¹ Cd "Piano Mattei"

L'avvio del servizio è previsto al più tardi entro il primo trimestre dell'anno 2026 sulla base delle considerazioni tecniche a oggi disponibili in merito al progetto in esame e soggette alla valutazione di un eventuale avvio del servizio già nel corso dell'ultimo trimestre del 2025.

2.2 Descrizione del progetto attualmente autorizzato e operativo

Nei seguenti Paragrafi è riportata la descrizione del progetto attualmente autorizzato sia per quanto riguarda il Terminale sia per la Stazione di Misura di Cavarzere.

2.2.1 TERMINALE

Nel presente Paragrafo si riportano le principali informazioni riguardanti le fasi di processo del ciclo produttivo del Terminale nella configurazione attuale, di seguito:

- sistema di ricezione e stoccaggio del GNL;
- rigassificazione GNL e invio gas naturale (GN) alla rete;
- produzione di energia;
- sistema acqua mare;
- unità di servizio agli impianti.

Sistema di ricevimento a Stoccaggio GNL

Il Terminale può operare secondo diverse modalità, definite come segue:

- *unloading* – presenza della nave metaniera che scarica GNL al Terminale contemporaneamente all'attività di rigassificazione;
- *holding* – attività di rigassificazione del Terminale in assenza di scarico di GNL da nave metaniera;
- *minimo operativo* – attività di rigassificazione con portata minima, in cui tutte le apparecchiature rimangono pienamente disponibili per l'esercizio. Questa configurazione consente di aumentare rapidamente la portata di rigassificazione al di sopra del minimo operativo. La modalità *unloading* è prevista anche in condizione di *minimo operativo* ²,

2 La soglia di minimo operativo è definita a livello europeo come la portata minima di gas inviato in rete che consente il normale esercizio del Terminale, che prevede di:

- recuperare e ricondensare, in qualsiasi circostanza di funzionamento, il boil off gas generato;
- mantenere a temperatura criogenica tutte le apparecchiature di rigassificazione;
- garantire la disponibilità e il funzionamento di tutte le altre apparecchiature e strumentazioni in condizioni di sicurezza.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

- *zero send out* – l'attività di rigassificazione è interrotta e gli impianti vengono mantenuti in condizioni criogeniche attraverso la ricircolazione di una quantità minima di GNL, tra i serbatoi e attraverso le sezioni criogeniche dell'impianto. La modalità *unloading* è prevista anche in condizione di *zero send out*.

Ricevimento e Scarico del GNL

Il GNL può attualmente essere trasportato al Terminale mediante navi metaniere con capacità da 65,000 m³ fino a un massimo di circa 217,000 m³ (large scale vessel, denominate anche "Qflex") e scaricato all'interno dei serbatoi di stoccaggio, utilizzando le pompe presenti sulla nave, circa ogni 3-4 giorni, a seconda della tipologia della nave in arrivo.

Si considerano i seguenti possibili scenari di traffico navale associabili all'attuale configurazione del Terminale pari a un volume annuo rigassificato di 9,6 miliardi di Sm³:

- Scenario A: 110 navi/anno con capacità da 145.000 m³ ("Convenzionali");
- Scenario B: 90 navi/anno con capacità fino a 175,000 m³ ("Large Conventional");

Si ricorda che gli scenari sopraccitati sono stati considerati unicamente come ipotesi di riferimento per la stima delle emissioni dovute al traffico navale delle navi metaniere, considerando i flussi di massa peggiori per gli inquinanti emessi, e che gli effettivi scenari di arrivo delle navi metaniere – tipologia e numero – sono determinati di volta in volta dagli andamenti del mercato.

Sul Terminale sono presenti 4 bracci di carico per il trasferimento del GNL dalla nave metaniera ai serbatoi del Terminale, uno dei quali viene utilizzato per il trasferimento del vapore.

La massima portata di GNL attraverso i bracci è di circa 13,600 m³/ora anche se generalmente il GNL viene scaricato con una portata media di 12,000 m³/h.

Durante lo scarico del GNL nei serbatoi di stoccaggio si crea vapore in eccesso (gas di boil-off, BOG) e una parte di questo viene inviata al serbatoio della nave metaniera attraverso il braccio vapore, al fine di occupare i volumi lasciati liberi dal GNL scaricato.

Il riempimento dei serbatoi avviene sia dall'alto che dal basso al fine di prevenire la stratificazione del GNL ed evitare potenziali rischi di roll-over.

Stoccaggio del GNL e invio alla Rigassificazione

Per lo stoccaggio del GNL scaricato dalle navi metaniere si utilizzano i due serbatoi prismatici con rinforzi trasversali con una capacità netta di 125,000 m³ ciascuno presenti sul Terminale, e dotati della

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

strumentazione necessaria per la misurazione della temperatura, della pressione, della densità e del livello del GNL.

Ogni serbatoio è dotato di tre pozzi, due destinati all'alloggiamento delle due pompe sommerse GNL (in-tank pump) mentre il terzo destinato alla pompa per il sistema spray GNL ad ugelli (spray pump) per il raffreddamento dello spazio vapore del serbatoio nel caso in cui le pompe di rilancio non siano in funzione.

Per garantire una portata di rigassificazione equivalente all'immissione in rete di 9,6 Miliardi Sm³/anno, è necessario l'utilizzo contemporaneo di tutte e 4 le pompe sommerse (in-tank pump) presenti nei serbatoi.

Rigassificazione GNL

Sistema di Compressione e Ricondensazione del BOG

Il gas di boil-off, generato dalla evaporazione del GNL all'interno dei serbatoi di stoccaggio a causa degli apporti di calore provenienti dall'ambiente esterno, viene inviato a due compressori alternativi multistadio (Compressori BOG) per essere riportato allo stato liquido in un ricondensatore, utilizzando un flusso equicorrente di GNL proveniente dalle pompe sommerse dei serbatoi.

Pompe di mandata ad alta pressione

Le pompe di mandata ad alta pressione hanno lo scopo di incrementare la pressione del GNL al valore di pressione previsto dal sistema di vaporizzazione e tale da consentire l'invio in rete del gas naturale prodotto dalla rigassificazione. Sul Terminale sono installate in totale cinque pompe ad alta pressione, di cui quattro normalmente in funzione e una di riserva.

Vaporizzatori GNL ad acqua di mare.

La rigassificazione del GNL sul Terminale è effettuata mediante:

- 4 vaporizzatori ad acqua di mare (Open Rack Vaporizers - ORVs);
- 1 vaporizzatore a recupero del calore proveniente dai fumi di combustione delle turbine a gas (Waste Heat Recovery Vaporizer - WHRV).

Gli ORV operano alla pressione necessaria per l'invio del gas alla Rete Nazionale (≈72 barg) e vaporizzano circa 280,000 Sm³/ora di gas naturale, utilizzando fino a circa 7,250 m³/ora di acqua di mare ciascuno. Questa portata d'acqua di vaporizzazione, che ha lo scopo di riscaldare il GNL che scorre all'interno del

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

fascio tubiero, consente di mantenere il delta termico medio annuo tra acqua prelevata e acqua scaricata all'interno del valore previsto nelle condizioni di progetto ed autorizzato di $- 4.6 \text{ }^\circ\text{C}$.

Il WHRV, che consente di recuperare il calore dei fumi esausti delle turbine e migliorare l'efficienza energetica del processo di rigassificazione, vaporizza il GNL utilizzando come mezzo di scambio termico un fluido intermedio (acqua e glicole) a circuito chiuso, che viene riscaldato dai fumi esausti in uscita dalle GTG in apposite unità di scambio termico (waste heat recovery unit - WHRU), situate nei camini primari delle turbine stesse.

Invio del Gas alla Rete Nazionale

Il gas naturale ad alta pressione proveniente dai vaporizzatori è inviato alla rete attraverso una condotta di lunghezza pari a circa 40 km; il punto di consegna alla rete è localizzato presso la stazione di misura ubicata nel Comune di Cavarzere.

La condotta è inoltre dotata di valvole di blocco intermedie, SDV (Shut Down Valve), che permettono il sezionamento della condotta qualora dovesse rendersi necessario in condizioni di emergenza.

Produzione di energia

Il fabbisogno energetico del Terminale è garantito da tre turbine a gas, aventi potenza termica complessiva pari a circa 113 MW (circa 38 MW ciascuna) e accoppiate ad altrettanti generatori elettrici (Gas Turbine Generators – GTG) aventi una potenza elettrica complessiva pari a circa 32 MWe (circa 10.7 Mwe ciascuna). Per soddisfare il fabbisogno energetico complessivo del Terminale, è previsto il funzionamento in continuo di soli due gruppi, mentre il terzo è di riserva. Solo durante la fase di cambio macchina e di test di carico le tre turbine operano in contemporanea ma per tempi molto limitati.

Le turbine sono alimentate a gas naturale proveniente dal processo di rigassificazione. La sola turbina GTG2 è dotata di doppio sistema di alimentazione (dual fuel) che consente anche l'utilizzo di gasolio nei seguenti casi:

- fermate prolungate;
- manutenzione programmata;
- interventi straordinari;
- situazioni di emergenza.

Ad oggi l'utilizzo del gasolio per questa turbina non è mai stato effettuato. I bruciatori delle turbine sono di tipo Dry Low NOx ("DLN") per garantire la minimizzazione delle emissioni di inquinanti al camino, in linea con le migliori tecnologie applicabili.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Ogni turbina è dotata di due camini per il rilascio delle emissioni in atmosfera: un camino principale, sede del sistema a recupero di calore WHRU, e uno di Bypass.

Su ciascuno dei tre camini principali collegati ai turbogas è installato un Sistema di Monitoraggio in Continuo delle Emissioni (SME) per la misura e verifica in continuo dei parametri emissivi in conformità ai limiti prescritti su CO ed NO_x in condizioni di normale funzionamento.

Nella Tabella seguente sono riassunte le principali caratteristiche geometriche ed emissive dei camini dei turbogruppi.

Tabella 2.1: Principali caratteristiche geometriche ed emissive dei camini – come da Decreto AIA n. 96/2022 in vigore

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEI CAMINI DEI TURBOGRUPPI		
Parametro	U.d.M.	Valore
Numero complessivo di turbogruppi		3
Quota sbocco camini	m s.l.m.	40.1
Diametro camini	m	2.33
Portata dei fiumi di un turbogruppo alla sezione di controllo	Nm ³ /h	-60.000 ¹⁾
Limite di Concentrazione giornaliera autorizzato di NO _x al camino principale	mg/Nm ³	50 ²⁾
Limite di Concentrazione giornaliera autorizzato di CO al camino principale	mg/Nm ³	30 ²⁾
Limite di Concentrazione autorizzato di NO _x al camino di By-pass GTG2 alimentata a gasolio per più di 7 giorni consecutivi	mg/Nm ³	250 ²⁾
Limite di Concentrazione autorizzato di CO al camino di By-pass GTG2 alimentata a gasolio per più di 7 giorni consecutivi	mg/Nm ³	50 ²⁾
Limite di Concentrazione autorizzato di Polveri al camino di By-pass GTG2 alimentata a gasolio per più di 7 giorni consecutivi	mg/Nm ³	20 ²⁾
Limite di Concentrazione autorizzato di SO ₂ al camino di By-pass GTG2 alimentata a gasolio per più di 7 giorni consecutivi	mg/Nm ³	10 ²⁾
Note:		
1) Valore stimato per singola turbina con funzionamento alla capacità produttiva		
2) Solo con carico superiore al minimo tecnico (pari a 5.35 Mwe corrispondente al 50% della potenza nominale)		

Sistema acqua mare

Il Terminale è dotato di tre sistemi acqua mare:

- il sistema di acqua mare per la rigassificazione (sea water ORV system), che alimenta i vaporizzatori ORVs;
- il sistema acqua mare di servizio (sea water service system), che alimenta i sistemi ausiliari (elettroclorazione, sistemi di raffreddamento degli impianti, sistema di potabilizzazione);

- il sistema acqua mare antincendio (fire water system).

Sistema acqua mare per la rigassificazione

Per l'approvvigionamento di acqua necessario al sistema di rigassificazione, il Terminale è dotato di quattro bacini di entrata per l'acqua di mare (seawater ORV basins), le cui prese sono localizzate sulla parete Ovest del GBS, due a Nord e due a Sud della linea di mezzeria (PA1), ad una quota di 15,2 m rispetto al fondale.

In ciascun bacino è alloggiata una pompa per il prelievo dell'acqua mare. La quantità di acqua di mare prelevata tramite l'utilizzo di tutte le 4 pompe del bacino d'acqua degli ORVs (ciascuna con una portata di progetto pari a 7,250 m³/h) e, dopo l'utilizzo nei vaporizzatori, scaricata a mare tramite lo scarico finale SF1, ha una portata massima complessiva di 29,000 m³/h.

In particolare, l'acqua di mare viene fatta scorrere sulle superfici alettate dei fasci tubieri degli ORV e viene raccolta in appositi bacini alla base dei fasci stessi; da qui fluisce per gravità fino al compartimento di scarico all'interno del GBS e scarico finale in mare (SF1).

Al fine di verificare il rispetto del valore di delta termico autorizzato di - 4,6 °C sulla media annuale, la temperatura dell'acqua di mare viene misurata in continuo nel condotto di mandata delle pompe acqua mare di servizio e la temperatura a valle della rigassificazione viene misurata in continuo nel condotto di scarico (a monte del compartimento interno al GBS).

Sistemi acqua mare di servizio e acqua mare antincendio

Per l'approvvigionamento di acqua mare per il sistema acque di servizio (*sea water service system*) ed il sistema acque antincendio (*fire water system*), il Terminale è dotato di altri due bacini di entrata (*seawater service basins*) le cui prese, sono localizzate sulla parete Est del GBS a Nord della linea di mezzeria a quota 15,2 m rispetto al fondale (PA2).

Il sistema acqua mare di servizio è alimentato dalle due seawater service pump, una operativa e una di riserva.

L'acqua mare di servizio viene impiegata dai seguenti sistemi ausiliari del Terminale:

- sistema di elettroclorazione;
- sistemi di raffreddamento dell'olio dei compressori del gas di *boil-off* e delle turbine a gas;
- sistema di potabilizzazione.

Le acque in uscita dai sistemi di raffreddamento per gli impianti vengono inviate ai bacini di alimentazione dei vaporizzatori ORV. Tale opzione consente di aumentare, seppur leggermente, la temperatura dell'acqua di alimentazione al sistema di vaporizzazione.

Il sistema acque antincendio è costituito dalle tre pompe antincendio, dalle due jockey pump e dal circuito di distribuzione ad anello per l'approvvigionamento dei sistemi fissi antincendio presenti sul Terminale (a diluvio, a schiuma, sprinkler, idranti e manichette).

Sistema di elettroclorazione

Al fine di prevenire la crescita e la proliferazione di microrganismi marini incrostanti nei sistemi di circolazione dell'acqua di mare è prevista l'iniezione in soluzione di ipoclorito di sodio che viene autoprodotta mediante elettroclorazione nei bacini di presa in quantitativo tale da garantire il rispetto del limite di concentrazione di cloro allo scarico previsto dall'AIA. In particolare, il sistema MGPS (Marine Growth Prevention System) installato permette di ottenere ipoclorito di sodio (NaOCl) e idrogeno (H₂) dall'elettrolisi dell'acqua di mare.

Circuito acqua potabile

Il sistema di potabilizzazione del Terminale è di tipo ad osmosi inversa. L'acqua potabile è accumulata nel serbatoio di stoccaggio dell'acqua potabile di capacità pari a 800 m³ ubicato nella struttura del GBS. I principali utilizzatori dell'acqua potabile sono:

- utenze del modulo alloggi, per le cucine, gli usi sanitari, le pulizie generali, le docce ed i sistemi di lavanderia;
- utility stations: distribuite sul Terminale sono presenti circa 76 stazioni a cui arrivano azoto, aria e acqua necessari per operazioni di manutenzione delle apparecchiature;
- lava occhi e docce di emergenza: sul Terminale sono presenti 7 stazioni dotate di sistema lava occhi e docce di emergenza, ognuna delle quali ha una disponibilità di circa 1.3 m³.

Unità di servizio agli impianti

Sul Terminale sono inoltre presenti una serie di unità di servizio alle fasi e ai processi operativi, in particolare:

- torce (Bruciatore Torcia Alta Pressione e Bruciatore Torcia Bassa Pressione);

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

- generatore di emergenza a gasolio (Essential Generator) per la produzione di energia elettrica fino a 3.0 MW, utilizzato in caso di indisponibilità delle turbine per soddisfare il fabbisogno minimo richiesto per i servizi ritenuti essenziali per il Terminale e per ripristinare l'operatività delle turbine e del processo di rigassificazione;
- sistema di intercettazione e collettamento delle acque meteoriche di dilavamento e acque di lavaggio utilities potenzialmente oleose per successivo invio a terra come rifiuto ad impianti di trattamento autorizzati;
- due gru fisse movimentate ciascuna da un motore a gasolio;
- sistema aria compressa e sistema azoto;
- sistema di collettamento delle acque reflue civili e successivo invio a terra come rifiuto ad impianti di trattamento autorizzati;
- uffici e alloggi;
- officina per le lavorazioni meccaniche da eseguirsi in sito.

Sistema acque potenzialmente oleose

Il sistema acque potenzialmente oleose consiste di una rete specifica di raccolta acque meteoriche di dilavamento e/o acque di lavaggio apparecchiature, provenienti da tutte le aree appositamente cordolate soggette potenzialmente a perdite o sversamenti accidentali di olio e/o di idrocarburi.

Le acque confluiscono, per gravità oppure tramite apposite pompe, verso uno specifico serbatoio (Surge Drum) da 50 m³; quindi, trasferite con una pompa in serbatoi idonei per il trasporto di rifiuti, e successivamente inviate a impianti di trattamento a terra, dove vengono smaltiti secondo la normativa vigente.

Sistema acque reflue civili

Il sistema di raccolta delle acque reflue civili presente sul Terminale consiste di una rete di raccolta di tali acque provenienti dagli scarichi civili della palazzina alloggi e uffici, una sezione di accumulo da 7 m³ (deposito temporaneo NHW3 - Incoming Tank), dotata di skid rimozione odore e pompe di trasferimento a serbatoi di deposito temporaneo da 10 m³ ciascuno (deposito temporaneo NHW5 – serbatoi TECU). L'invio a terra per il trattamento in impianto autorizzato secondo la normativa vigente è effettuato con il trasferimento dei reflui mediante imbarcazione di servizio di terzi.

2.2.2 STAZIONE DI MISURA DI CAVARZERE

Come anticipato al precedente Paragrafo 2.2.1.2.4, il gas naturale ad alta pressione, proveniente dai vaporizzatori installati sul Terminale, viene inviato alla Rete Nazionale attraverso una condotta di diametro 30" e di lunghezza pari a circa 40 km; il punto di consegna alla Rete Nazionale gestita da Snam è localizzato presso la stazione di misura ubicata nel Comune di Cavarzere, in provincia di Venezia.

La condotta è costituita da due tratti principali:

- un tratto offshore di circa 15 km, dalla trappola di lancio sul GBS al punto di approdo situato nella frazione di Porto Levante nel Comune di Porto Viro (RO);
- un tratto onshore di circa 25 km, dal punto di approdo nella frazione di Porto Levante nel Comune di Porto Viro, fino alla stazione di misura di Cavarzere (VE).

La condotta è dotata di valvole di blocco SDV (Shut Down Valve) che permettono il sezionamento della condotta ove fosse necessario in condizioni di emergenza.

La massima pressione del gas naturale prevista in arrivo alla stazione di Cavarzere è 75 barg, che rappresenta il limite di batteria per poter immettere il gas naturale nel sistema nazionale.

Nella stazione di misura di Cavarzere il gas naturale, prima di essere immesso nella Rete Nazionale, viene sottoposto a misura fiscale e verifica della composizione rispetto ai parametri dettati dal Codice di Rigassificazione del Terminale e dal codice di Rete di Snam Rete Gas.

2.3 Descrizione delle modifiche alla configurazione attuale

Le modifiche previste dal progetto connesse all'aumento della capacità di rigassificazione del Terminale sono relative sia al Terminale (offshore) sia alla stazione di misura di Cavarzere (onshore) al fine di garantire la capacità massima di rigassificazione pari a 10,4 Miliardi Sm³ /anno. In particolare, i principali interventi previsti per garantire questo livello di massima produzione di 10,4 Miliardi Sm³ /anno, (a cui corrisponde una produzione giornaliera (send out rate) massima di 28,5 Milioni di Sm³ /giorno di gas naturale sono i seguenti:

- Terminale:
 - installazione di una pompa aggiuntiva di rilancio GNL ("In-tank pump"), alloggiata nel pozzo all'interno del serbatoio, in sostituzione di una pompa per il sistema spray GNL ad ugelli ("Spray pump");
 - modifica delle giranti delle pompe di mandata GNL ad alta pressione ("HP pumps") per operare a portata e pressione incrementate;
 - incremento della massima pressione di uscita del gas naturale rigassificato da 75 barg a 85 barg;

- Stazione di Misura di Cavarzere:
 - installazione di un sistema di protezione automatica della condotta di Snam a valle della stazione di misura da Cavarzere a Minerbio – HIPPS (High Integrity Pressure Protection System);
 - installazione di un riscaldatore elettrico del gas naturale al fine di garantire la temperatura minima di 3 °C prevista dal codice di rete gas di Snam ai punti di ingresso della Rete Nazionale;
 - installazione di una unità di riduzione della pressione del gas naturale;
 - realizzazione di una nuova cabina di distribuzione elettrica per l'incrementato fabbisogno di energia elettrica per il riscaldamento del gas naturale;

Presso entrambi i siti saranno predisposti i necessari adeguamenti dei sistemi tecnologici (es. controllo, elettrico, telecomunicazioni) alla nuova configurazione operativa.

Nei seguenti Paragrafi sono descritte con maggiore dettaglio le modifiche sopra elencate al progetto autorizzato, distinte tra Terminale offshore e stazione di Cavarzere onshore.

2.3.1 Terminale

Sistema di Ricezione e Stoccaggio GNL

Le principali modifiche al sistema di ricezione e stoccaggio del GNL sono:

- installazione di una pompa aggiuntiva di rilancio GNL (in-tank pump), alloggiata nel pozzo all'interno del serbatoio (al posto di una pompa per il sistema spray GNL ad ugelli "Spray pump");
- l'eventuale aumento del traffico marittimo in arrivo al Terminale ed alle connesse emissioni in atmosfera.

La pompa aggiuntiva di rilancio del GNL sarà installata in sostituzione di una Spray pump esistente e non sarà prevista alcuna modifica alle altre pompe di rilancio già esistenti. A seguito di tale sostituzione il Terminale farà affidamento solo su una Spray pump per ricondensare i vapori di GNL nei serbatoi per il raffreddamento dello spazio vapore del serbatoio nel caso in cui le pompe di rilancio non siano in funzione, e cioè quando il Terminale non effettua la riconsegna del gas naturale.

La pompa di rilancio verrà installata nella colonna adibita alla spray pump.

Il GNL viene attualmente trasportato al Terminale mediante diverse tipologie di navi metaniere, (come descritto nel capitolo 2.2.1), e scaricato all'interno dei serbatoi di stoccaggio utilizzando le pompe presenti sulla nave, con una frequenza attualmente di circa 3-4 giorni.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Per quanto riguarda l'eventuale aumento del traffico marittimo in arrivo al Terminale ed alle connesse emissioni in atmosfera, si stimano i seguenti scenari di traffico navale associabili alla realizzazione del Progetto di aumento della capacità massima di rigassificazione a 10,4 mld:

- Scenario A: 120 navi/anno con capacità fino a 145.000 m³ ("Convenzionali");
- Scenario B: 98 navi/anno con capacità fino a 175.000 m³ ("Large Conventional");

Tali ipotesi sono state considerate nel presente studio al solo fine di individuare gli scenari teorici, al netto di valutazioni operativo-logistiche per incrementare il numero di slot di scarica annuali attuali, per la valutazione delle corrispondenti emissioni in atmosfera a seguito dell'incremento della capacità massima di rigassificazione ad 10,4 miliardi di Sm³, considerando gli scenari più conservativi.

Gli scenari sopra citati infatti, sono da considerarsi unicamente come ipotesi di riferimento per la stima delle emissioni dovute al traffico navale delle navi metaniere, nell'ottica di individuare lo scenario più gravoso da un punto di vista ambientale, e considerando le richieste del mercato così come oggi ipotizzabili. Gli effettivi scenari di arrivo delle navi metaniere – tipologia e numero effettivi – saranno determinati dai futuri andamenti del mercato e da sviluppi tecnologici del settore navale.

Rigassificazione del GNL

Per quanto riguarda la fase di rigassificazione del GNL, il progetto di aumento della capacità di rigassificazione non prevede alcuna modifica impiantistica. Il numero di apparecchiature utilizzate al fine di garantire questo processo infatti non cambieranno. Unica variazione effettiva sarà quella di operare ad una pressione massima maggiore (85 barg) rispetto a quella attuale (75 barg) che comporterà un aumento di volume prodotto.

Produzione di energia

Con riferimento alla produzione di energia per il soddisfacimento delle utenze a bordo del Terminale, il progetto di aumento della capacità di rigassificazione non prevede alcuna modifica impiantistica.

La configurazione attuale che prevede il funzionamento in continuo di due turbine, mentre la terza è di riserva, non cambierà. Tuttavia, per garantire l'aumento della capacità di rigassificazione, sarà necessario aumentare il regime di funzionamento di ciascuna turbina, aumentandone il carico medio fino al 90% circa del carico nominale.

Sistema acqua mare

Il progetto di aumento della capacità di rigassificazione del Terminale non prevede modifiche a:

- sistema acqua mare di servizio (sea water service system), che alimenta i sistemi ausiliari (elettroclorazione, sistemi di raffreddamento degli impianti, sistema di potabilizzazione);
- sistema acqua mare antincendio (fire water system).

- sistema acqua mare per la rigassificazione.

2.3.2 STAZIONE DI MISURA DI CAVERZERE

Le condizioni a Cavarzere per la connessione con la Rete Nazionale devono prevedere:

1. Pressione ≤ 75 barg
2. Temperatura $\geq +3$ °C

Rispetto all'elenco esposto al capitolo 2.3, di seguito si descrivono sinteticamente le modifiche necessarie alla garanzia dei parametri fisici di esercizio.

Sistema di protezione pipeline Cavarzere-Minerbio

Al fine di proteggere la pipeline Cavarzere-Minerbio dagli effetti di una possibile sovrappressione della linea, viene prevista l'installazione di un sistema di protezione, denominato HIPPS (High Integrity Pressure Protection System), che prevede che le valvole di blocco siano impostate ad un valore di chiusura di 75 barg. Tale limite di pressione è il valore del limite di batteria previsto per poter immettere gas naturale nella Rete Nazionale.

Installazione del riscaldatore

Con la nuova capacità produttiva, in condizioni di bassa temperatura ambiente e bassa temperatura del mare, la temperatura di spedizione del gas verso la rete di Minerbio potrebbe raggiungere valori al di sotto della soglia minima accettabile per limitati periodi dell'anno, soprattutto nel periodo invernale. Al fine di poter riscontrare la temperatura richiesta da Snam in ingresso presso la loro condotta, di 3°C, verrà installato un nuovo riscaldatore elettrico del gas naturale.

2.4 Descrizione delle attività di cantiere

2.4.1 Terminale

2.4.1.1 Area di cantiere

Per quanto concerne gli interventi presso il Terminale, sono previste le seguenti attività:

- rimozione di una delle pompe spray e sostituzione con una nuova pompa in-tank;
- modifica delle giranti delle pompe HP;

Tali attività saranno eseguite in varie parti del Terminale ma si può identificare un'area principale (si veda la seguente Figura 2-1) dove si procederà con la modifica delle pompe HP e sostituzione Spray Pump con In-Tank Pump.

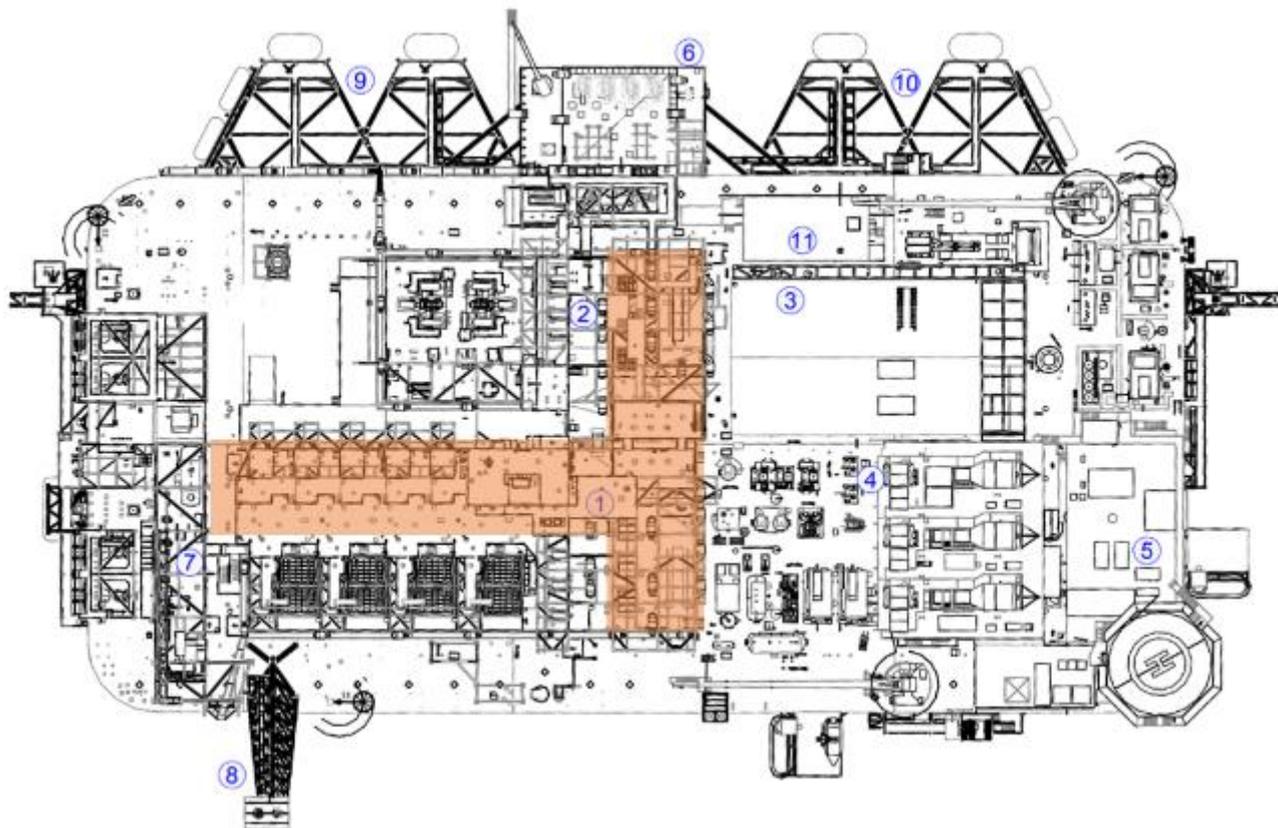


Figura 2-1: Area di Cantiere sul Terminale

Area di cantiere – Modifica alle Pompe HP

Per poter garantire le portate richieste, si procederà alla rimozione delle giranti delle cinque pompe HP per sostituirle con nuove più performanti. L'attività sarà eseguita in loco attraverso lo smontaggio delle pompe con l'ausilio di gruette locali previo isolamento e purga delle pompe stesse.

Inoltre, si procederà alla rimozione e sostituzione di una pompa spray. Le pompe spray sono installate all'interno di una colonna chiusa sul fondo da una valvola; il sistema è predisposto per poter sostituire la pompa senza la necessità di svuotare il relativo serbatoio. Le colonne delle pompe spray sono delle dimensioni di quelle delle In-tank e predisposti per accogliere queste ultime.

Si procederà all'isolamento e purga degli spool di connessione al collettore spray dopodiché sarà rimossa la copertura della colonna.

Per l'estrazione della pompa sarà utilizzato uno speciale strumento di estrazione che servirà anche per l'installazione della nuova In-Tank nella medesima sede.

Cronoprogramma

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Per l'implementazione esecutiva del progetto è previsto un periodo della durata stimata complessiva di circa 30 mesi inclusivo di studio di ingegneria, fornitura di materiali, costruzione, commissioning e avviamento.

La tempistica dei lavori indicata si riferisce all'ultimo aggiornamento disponibile al momento della redazione del presente studio, salvo possibili variazioni attualmente non prevedibili.

Le attività di cantiere non comporteranno lavori civili ma l'installazione di strutture prefabbricate con relativi lavori di rizzaggio, fissaggio e collegamento nonché l'esecuzione di alcune modifiche a pompe esistenti o loro sostituzione.

Durante la fermata d'impianto prevista verrà completata la costruzione e realizzato il commissioning. Una visione d'insieme delle attività di cantiere è fornita nel cronogramma riportato nella seguente Figura 2-2.

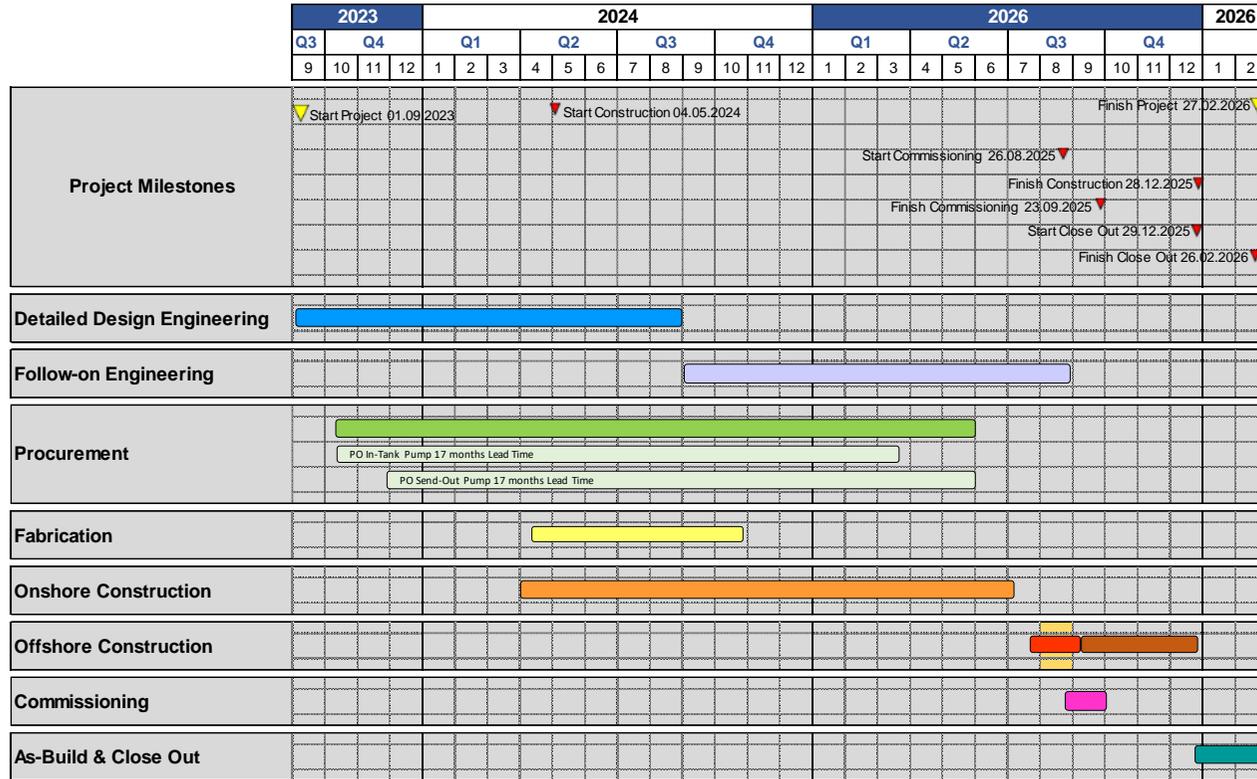


Figura 2-2: Cronoprogramma Attività di Cantiere Terminale

2.4.2 STAZIONE DI MISURA DI CAVARZERE

2.4.2.1 Area di Cantiere

L'area di cantierizzazione presso l'esistente stazione di misura di Cavarzere sarà realizzata completamente all'interno delle aree di proprietà Terminale GNL Adriatico S.r.l. adiacenti i punti di intervento con l'eccezione dell'area per l'installazione della nuova stazione elettrica nell'area S2.

Le vie di accesso all'area di cantiere saranno appositamente adeguate e predisposte in funzione del previsto traffico dei mezzi d'opera.

In generale si possono identificare due aree di intervento (si veda la seguente Figura 2-3):

- Area S1 dove si installeranno le nuove apparecchiature di regolazione ed attemperamento;
- Area S2 dove verrà realizzata una nuova sala elettrica per accomodare il nuovo trasformatore nonché si realizzerà un nuovo canale cavi interrata;
- Area Libera che sarà usata per il posizionamento delle attrezzature di cantiere e lo stoccaggio temporaneo dei materiali e dei prefabbricati.



Figura 2-3: Aree di Cantierizzazione Stazione di Cavarzere

2.4.2.2 Descrizione delle attività di cantiere

Nei seguenti Paragrafi si descrivono le attività di cantiere nelle aree sopra descritte.

2.4.2.2.1 Area S1 – Installazione nuova sezione regolazione e attemperamento

Le attività previste presso il cantiere di Cavarzere includono la realizzazione di una nuova sezione di riduzione della pressione e attemperamento nell'area adiacente l'attuale trappola di ricezione del pig. Le attività includeranno:

- predisposizione delle aree;
- prefabbricazione;
- preparazione fondazioni;
- installazione.

La seguente Figura 2-4 riporta l'area della Stazione di Misura dove installare il Sistema di Riduzione delle Pressione e Attemperamento.



Figura 2-4: Area di Cantiere – Sistema di riduzione della pressione e attemperamento

L'intervento prevede l'installazione di:

- un riscaldatore elettrico (attemperatore);
- un gruppo valvolato (HIPPS);
- le tubazioni, i supporti, le valvole e tutto quanto necessario per funzionamento.

Per quanto possibile, le tubazioni saranno prefabbricate presso l'officina dell'appaltatore/fabbricante e trasportate in loco al fine di massimizzare le attività eseguibili in parallelo in sicurezza e ridurre il numero di saldature da effettuarsi in loco. I componenti prefabbricati saranno ricevuti presso il sito e stoccati nell'area di cantiere identificata.

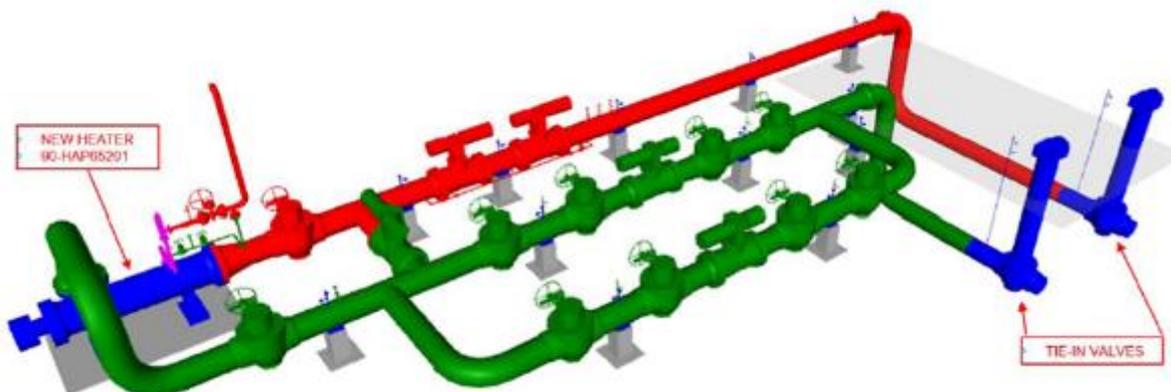


Figura 2-5: Nuovo gruppo di regolazione e attemperamento

Per la movimentazione dei componenti prefabbricati all'interno dell'area di cantiere saranno utilizzati dei carrelli elevatori.

Per l'installazione delle nuove apparecchiature si procederà con lo scavo di fondazioni di piccole dimensioni atte a sorreggere le nuove linee.

Per sorreggere il gruppo valvolato HIPPS sarà realizzata una platea in cemento armato.

Anche il nuovo attemperatore necessiterà di una platea in considerazione del suo peso stimato di c.a. 10 t.

I mezzi impiegati in queste lavorazioni saranno principalmente pale meccaniche, escavatori, dumper nonché autocarri per la movimentazione ed il trasporto. Per la realizzazione delle nuove opere saranno impiegati autocisterne, autobetoniere e autocarri. In considerazione delle limitate dimensioni degli interventi, non è prevista l'installazione di un impianto di betonaggio. Si prevede il riutilizzo del materiale scavato in sito per la ricopertura degli scavi.

A valle del consolidamento delle fondazioni si procederà all'installazione delle apparecchiature e delle tubazioni che saranno prefabbricate presso le officine della ditta appaltatrice e trasportate in loco per l'installazione.

2.4.2.2.2 Area S2 – Nuovo fabbricato e nuove canalette interrato

Gli interventi presso la Stazione di Cavarzere prevedono anche la realizzazione di un nuovo fabbricato per alloggiare un nuovo trasformatore e relativi sezionatori localizzato a Sud dell'esistente. Per la realizzazione di quest'ultimo sarà necessario demolire alcuni metri della recinzione attualmente presente a sud dell'edificio e livellare il terreno che qui non è preparato.

Per la realizzazione di questo manufatto saranno impiegati principalmente pale meccaniche, escavatori, dumper nonché autocarri per la movimentazione ed il trasporto, oltre a autobetoniere.

Infine, sarà realizzata una nuova canaletta cavi davanti agli edifici esistenti che collegherà la nuova sala elettrica con le nuove attrezzature. La canaletta sarà realizzata attraverso lo scavo di una trincea che sarà poi completata con l'inserimento di culvert in cemento prefabbricato per una estensione complessiva di circa 50 m.

Si prevede il riutilizzo del materiale scavato in sito per la ricopertura degli scavi.

2.4.2.3 Cronoprogramma

Per l'esecuzione delle attività previste alla stazione di Cavarzere è previsto un periodo complessivo di 30 mesi inclusivo di ingegneria, fornitura, costruzione, commissioning e avviamento.

La tempistica dei lavori indicata si riferisce all'ultimo aggiornamento disponibile al momento della redazione del presente studio, salvo possibili variazioni attualmente non prevedibili.

Al termine dei lavori di cantiere saranno eseguiti i lavori elettro strumentali, l'installazione delle apparecchiature nonché delle tubazioni prefabbricate. Durante la fermata verrà completata la costruzione ed eseguito il commissioning. Un maggiore dettaglio sulle attività di cantiere è fornito nel cronoprogramma riportato nella seguente Figura 2-6.

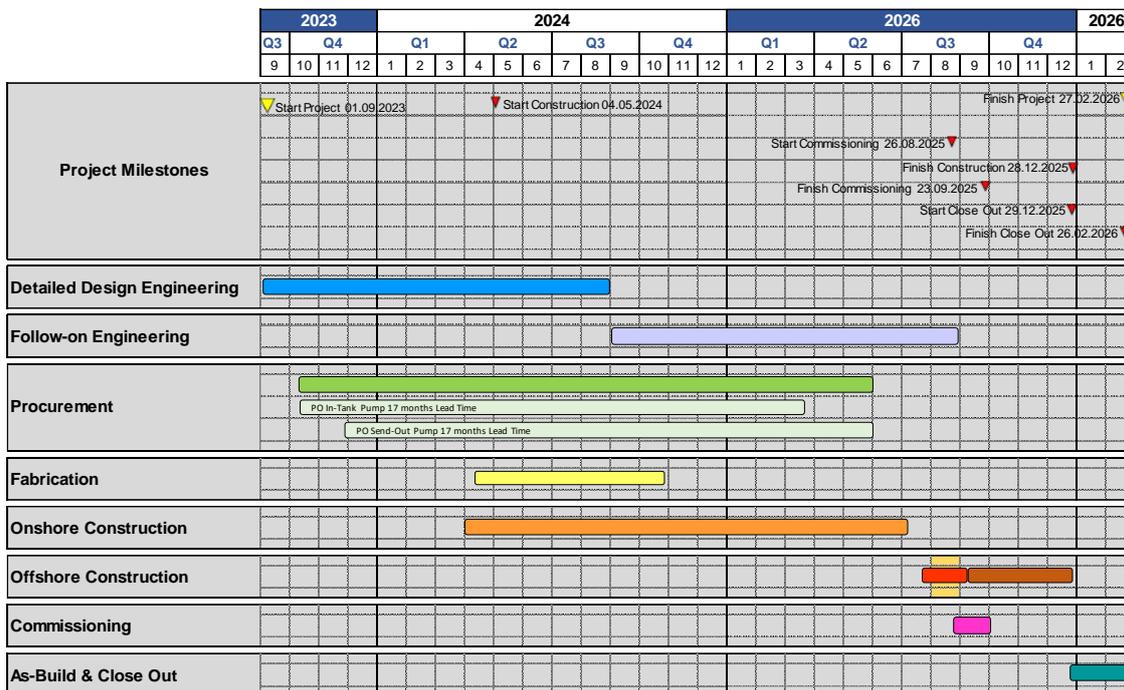


Figura 2-6: Cronoprogramma del Cantiere della stazione di Cavarzere

2.5 Interazioni con l'ambiente associate all'aumento di capacità di rigassificazione del terminale

Nei Paragrafi successivi vengono illustrate le interazioni con le componenti ambientali, riferite alla modifica di progetto connessa all'aumento della capacità di rigassificazione del Terminale.

2.5.1 FASE CANTIERE

2.5.1.1 Terminale

2.5.1.1.1 Emissioni in Atmosfera

Durante la realizzazione delle opere, le emissioni in atmosfera sono principalmente riconducibili ai mezzi impiegati nelle diverse attività e sono associabili ad attività di manutenzione ordinaria che viene svolta a bordo dell'impianto.

I mezzi già presenti a bordo del Terminale ed impiegati nelle attività del cantiere producono inquinanti derivanti dalla combustione del combustibile (sostanzialmente CO, NOx, SOx e PM₁₀), le cui emissioni sono stimate come da Autorizzazione Integrata Ambientale.

2.5.1.1.2 Prelievi idrici

Gli unici consumi idrici sono relativi agli usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla installazione/sostituzione degli equipment, e non comporteranno un incremento del consumo di risorsa acqua mare rispetto ai consumi ordinari.

2.5.1.1.3 Scarichi idrici

Non sono previste interazioni con l'ambiente dovute allo scarico idrico diverse dalla consueta operatività di impianto.

L'apporto agli scarichi idrici dovuto alle attività di cantiere sarà sostanzialmente riconducibile agli usi igienico-sanitari. Non si prevedono variazioni di portata dei reflui civili rispetto alla ordinaria operatività dell'impianto, che peraltro sono gestiti come rifiuti e non scaricati nell'ambiente.

2.5.1.1.4 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. Non si prevedono emissioni sonore dovute ai lavori in oggetto tali da determinare una variazione dei livelli emissivi rispetto al contesto attuale e all'ordinaria operatività del Terminale.

2.5.1.1.5 Produzione rifiuti

Le principali tipologie di rifiuti prodotti durante la fase di cantiere saranno i rifiuti tipici delle attività di cantiere, quali ad esempio:

- carta e legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, etc.;
- residui plastici;

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

- materiali bituminosi;
- residui ferrosi;
- materiali isolanti;
- oli.

Tutti i rifiuti saranno infine smaltiti o recuperati presso impianti autorizzati previa attribuzione del codice C.E.R. ed in completa ottemperanza delle normative vigenti in materia di rifiuti.

2.5.1.2 Stazione di misura di Cavarzere

2.5.1.2.1 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. A titolo conservativo, nella presente disamina non è stato contemplato l'utilizzo di mezzi elettrici (il cui uso potrà essere considerato, ove possibile, in una fase successiva).

I mezzi di cantiere (siano essi leggeri o pesanti) producono inquinanti chimici derivanti dalla combustione del combustibile (sostanzialmente NO_x, SO_x, e PM₁₀).

Per quanto riguarda i mezzi impiegati si riporta nella seguente Tabella 2.2 l'ipotesi delle apparecchiature che saranno impiegate nelle attività di cantiere.

Tabella 2.2: Potenza e numero di mezzi di cantiere

Tipologia Mezzo	Potenza (kW)	Numero Mezzi
Escavatore	120	1
Autocarro	120	1
Autobetoniere	120	1
Gru mobile	200	1
Pala meccanica	120	1
Compressore	30	1
Generatore	50	1
Autocisterna	120	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 2.5.1.2.7).

2.5.1.2.2 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.

In considerazione della presenza di operai, si prevede un consumo idrico medio stimato di 400 l/giorno che saranno prelevati dal sistema idrico presente presso la stazione di Cavarzere.

2.5.1.2.3 Scarichi idrici

Durante la fase di cantiere si avranno scarichi idrici sostanzialmente riconducibili agli usi igienico-sanitari. Le aree di cantiere saranno attrezzate con baracche/uffici provvisti di impianti igienico sanitari (wc chimici o visto il contesto urbano se possibile servizi collegati alla rete fognaria). Sulla base della stima degli addetti si ipotizza lo scarico di circa 0,5 m³/giorno di acque di tipo civile.

Per l'allontanamento delle acque meteoriche si sfrutterà la rete di drenaggio delle acque bianche esistente nella Stazione di misura di Cavarzere, modellando con pendenze adeguate le aree di lavoro.

2.5.1.2.4 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 non preventivamente definibile.

Nella seguente Tabella 2.3 sono presentate le caratteristiche di rumorosità in termini di potenza sonora (L_w) dei macchinari che si prevede impiegare durante le fasi di cantiere.

Tabella 2.3: Potenza sonora e numero di mezzi di cantiere

Tipologia Mezzo	L _w dB(A)	Numero Mezzi
Escavatore	106	1
Autocarro	101	1
Autobetoniere	97	1
Gru mobile	91	1
Pala meccanica	106	1
Compressore	99	1
Generatore	100	1
Autocisterna	101	1

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

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

2.5.1.2.5 Utilizzo di manodopera, 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;
- materiali impiegati per la costruzione.

Area di Cantiere

L'area di cantiere prevista per la realizzazione del progetto è ubicata presso la Stazione di Misura di Cavarzere, come descritto al precedente Paragrafo 2.4.1.1.

Manodopera

La presenza media di addetti durante le attività di realizzazione del progetto è quantificabile un impegno medio di circa 6 unità in contemporanea.

Materiali per la Costruzione

I principali materiali che saranno impiegati in fase di costruzione saranno:

- calcestruzzo;
- carpenteria metallica;
- legno da costruzione;
- materiali per isolamento e prodotti di verniciature.

2.5.1.2.6 Produzione rifiuti

Le principali tipologie di rifiuti prodotti durante la fase di cantiere saranno i rifiuti tipici delle attività di cantiere, quali ad esempio:

- carta e legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, etc.;
- residui plastici;
- materiali bituminosi;
- residui ferrosi;
- materiali isolanti;
- oli.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Tutti i rifiuti saranno infine smaltiti o recuperati previa attribuzione del codice C.E.R. ed in ottemperanza alle normative vigenti in materia di rifiuti.

2.5.1.2.7 Traffico mezzi pesanti

Il traffico di mezzi in arrivo al cantiere durante la realizzazione del progetto è imputabile essenzialmente a:

- trasporto delle apparecchiature/mezzi di cantiere;
- trasporto di materiali da costruzione;
- trasporti per smaltimento o recupero di rifiuti;
- movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

Nella Tabella 2.4 seguente si riporta il numero indicativo di mezzi in transito presso le aree di cantiere.

Tabella 2.4: Traffico di mezzi terrestri onshore in fase di cantiere

Tipologia mezzo	Motivazione	Mezzi
Camion/Autobetoniere	Trasporto materiali cava e costruzione/Trasporto terre/Conferimento dei rifiuti ad impianti autorizzati	Circa 20 mezzi/mese
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	Circa 3 mezzi/giorno

2.5.2 FASE DI ESERCIZIO

2.5.2.1 Terminale

Considerando l'ubicazione del Terminale a circa 15 km dalla costa veneta e considerando che gli interventi a progetto non comporteranno modifiche dell'impronta e dell'ingombro della struttura nella colonna d'acqua e sul fondale, non si rilevano interazioni tra gli interventi e le seguenti componenti ambientali:

- fondale/suolo e sottosuolo;
- aspetti storico paesaggistici.

Per le motivazioni sopra addotte e per quanto già anticipato in merito agli scarichi idrici, non sono attese interazioni di qualche significato con la componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.

Sarà invece cautelativamente considerata l'interazione relativa agli aspetti socio-economici legati all'aumento del traffico marittimo previsto per l'aumento della capacità di rigassificazione del Terminale.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Di seguito si riportano le interazioni con l'ambiente in fase di esercizio legate al progetto di aumento di capacità del Terminale.

2.5.2.1.1 Emissioni in atmosfera

Oltre alle emissioni previste dal Terminale ALNG e già valutate positivamente nella Valutazione Preliminare ai sensi dell'art. 6, c. 9 del D.Lgs. 152/2006 per l'incremento della capacità di rigassificazione autorizzata per ulteriore capacità da 0,1 fino a un massimo di 0,6 miliardi di Sm³/anno non costanti (Febbraio 2023), con le attuali modifiche previste dal progetto connesse all'aumento della capacità di rigassificazione del Terminale, sono da considerare:

- le emissioni associate al nuovo regime di funzionamento delle turbine per la produzione di energia sul Terminale, il quale prevede un aumento del carico medio ottenuto utilizzando sempre un assetto con 2 turbine in contemporanea;
- le emissioni associate all'aumento di traffico marittimo in arrivo al Terminale, in particolare sugli scenari teorici di traffico navale definiti nel precedente Paragrafo 2.3.1.

Considerando questi 2 nuovi possibili scenari teorici per il traffico navale, sono state stimate le emissioni nel caso di aumento di capacità di rigassificazione del Terminale, usando i fattori utilizzati per le stime emissive nella procedura di verifica di assoggettabilità a VIA del 2021, conclusasi con Decreto di esclusione da VIA No. 297/2021 (si veda la seguente Tabella e per maggiori dettagli il capitolo 5.1.1).

In merito alle emissioni associate al traffico navale, si specifica che lo scenario presentato è da considerarsi unicamente come ipotesi di riferimento per la stima delle emissioni dovute al traffico navale delle navi metaniere, considerando le richieste di mercato così come oggi ipotizzabili. Pertanto, tali assunzioni non intendono limitare la possibilità che in futuro si prefigurino scenari con differente tipologia di navi metaniere e relativo numero di approdi, in relazione all'andamento del mercato.

Tabella 2.5: Possibili scenari di emissioni associate al traffico navale

Scenario	Tipologia di nave	N. navi	Emissioni totali anno (t/anno)	
			NO _x	CO
Scenario A	Convenzionali	120	259.5	20.3
Scenario B	Large Conventional	98	203.7	26,2

2.5.2.1.2 Prelievi e scarichi idrici

Per quanto riguarda il prelievo ed il successivo scarico idrico, non si prevedono variazioni dei flussi idrici allo scarico finale, considerando una portata complessiva prelevata e scaricata pari a 29,000 m³/h.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

2.5.2.1.3 Aspetti socio – economici legati all'aumento di traffico marittimo

Come interazione con la componente "aspetti socio-economici", il progetto di incremento di capacità comporterebbe potenzialmente l'aumento del traffico marittimo delle metaniere in arrivo al Terminale, fino a 120 navi con capacità fino a 145.000 Sm³ anziché le 110 navi attualmente previste, necessario a garantire l'approvvigionamento del GNL per l'aumento di capacità di rigassificazione. Per lo scenario futuro sono stati descritte 2 diverse ipotesi al precedente Paragrafo 2.5.2.1.1 anche per navi Large Conventional da 175.000 m³ che rappresentano i casi limite più conservativi, in quanto l'arrivo effettivo sarà stabilito dalle reali condizioni di mercato e dalle evoluzioni tecnologiche.

2.5.2.2 Stazione di misura di Cavarzere

In fase di esercizio le modifiche alla stazione di misura di Cavarzere per l'aumento di capacità di rigassificazione non comportano interazioni con l'ambiente legate a:

1. emissioni in atmosfera in quanto non saranno installati nuovi equipment caratterizzati dalla generazione di tali emissioni;
2. prelievi e scarichi idrici, in quanto il progetto non prevede l'introduzione di equipment o attività che presentino tale necessità;
3. occupazione suolo, in quanto non saranno occupate aree diverse da quelle attuali della stazione di misura, a meno di una porzione aggiuntiva per la nuova stazione elettrica dell'ordine di pochi metri quadrati, adiacente all'attuale perimetro della stazione;
4. manodopera, poiché il progetto non prevede l'impiego di manodopera aggiuntiva rispetto all'attuale in esercizio alla stazione di misura;
5. traffico indotto, in quanto non varierà a seguito dell'implementazione del progetto di aumento di capacità.

2.5.2.2.1 Rumore

L'unica interazione con l'ambiente introdotta dalla realizzazione del progetto riguarda la componente rumore.

Le modifiche alla stazione di Cavarzere prevedono l'installazione delle seguenti apparecchiature che possono impattare il rumore:

- No.2 valvole di laminazione per la riduzione della pressione del gas, di cui una in funzione e una di riserva;
- No.1 riscaldatore elettrico.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

3 ANALISI DEGLI ASPETTI PROGRAMMATICI

3.1 Contesto strategico nazionale

L'analisi del settore Energetico è stata predisposta analizzando la Strategia Energetica Nazionale (SEN), il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) ed il Decreto Legge del 17 Maggio 2022, No. 50, convertito con legge n. 91/2022, il quale riporta *"Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi Ucraina"*.

3.1.1 PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (PNIEC)

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC), pubblicato a Gennaio 2020 è uno strumento che intende concorrere a un'ampia trasformazione dell'economia, nella quale la decarbonizzazione, l'economia circolare, l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano insieme obiettivi e strumenti per un'economia più rispettosa delle persone e dell'ambiente, in un quadro di integrazione dei mercati energetici nazionale nel mercato unico e con adeguata attenzione all'accessibilità dei prezzi e alla sicurezza degli approvvigionamenti e delle forniture.

Il Piano si struttura in cinque linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata: dalla decarbonizzazione all'efficienza e sicurezza energetica, passando attraverso lo sviluppo del mercato interno dell'energia, della ricerca, dell'innovazione e della competitività.

L'obiettivo del Piano è quello di realizzare una nuova politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica del territorio nazionale e accompagni tale transizione.

Per quanto riguarda la dimensione della sicurezza energetica tra gli obiettivi nel settore gas si evidenzia *"l'incremento della diversificazione delle fonti di approvvigionamento, attraverso l'ottimizzazione dell'uso delle infrastrutture esistenti e lo sviluppo del mercato del GNL e l'incremento in rete di quote crescenti dei gas rinnovabili (biometano, metano sintetico e a tendere idrogeno)"*.

Tra gli obiettivi della diversificazione della capacità di importazione, nel PNIEC si indica di *"ottimizzare l'uso della capacità di importazione di GNL nei terminali esistenti, il mantenimento della capacità dei quali continuerà ad avere un ruolo strategico, anche per favorire la partecipazione dell'Italia al mercato mediterraneo e globale del GNL in concorrenza con i terminali del Nord Europa"*.

Considerando quanto sopra riportato si evince che l'incremento di capacità previsto dal progetto oggetto del presente studio è in linea con gli obiettivi e le indicazioni previste dal PNIEC.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

3.1.2 DECRETO LEGGE DEL 17 MAGGIO 2022, N. 50 E LEGGE DI CONVERSIONE N. 91 DEL 15 LUGLIO 2022

Il Decreto Legge No. 50 del 17 Maggio 2022, riporta le *"Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi Ucraina"*, il quale è stato convertito in legge con Legge No. 91 del 15 Luglio 2022. .

Il Decreto-legge evidenzia *"la straordinaria necessità e l'urgenza di adottare misure urgenti per contrastare gli effetti economici della grave crisi internazionale in atto in Ucraina anche in ordine allo svolgimento delle attività produttive [...] e per contenere il costo dei carburanti e dell'energia [...]."*

L'art. 5 riporta le seguenti *"Disposizioni per la realizzazione di nuova capacità di rigassificazione"*:

comma 1: *"In considerazione della necessità di diversificare le fonti di approvvigionamento di gas ai fini della sicurezza energetica nazionale, fermi restando i programmi di decarbonizzazione del sistema energetico nazionale, le opere finalizzate all'incremento della capacità di rigassificazione nazionale mediante unità galleggianti di stoccaggio e rigassificazione da allacciare alla rete di trasporto esistente alla data di emanazione del presente decreto, incluse le connesse infrastrutture, costituiscono interventi strategici di pubblica utilità, indifferibili e urgenti. Per la realizzazione delle opere e delle infrastrutture connesse di cui al primo periodo, con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri sono nominati uno o più Commissari straordinari di Governo [...]."*

comma 2: *"Per la costruzione e l'esercizio delle opere di cui al comma 1, nonché per la realizzazione delle connesse infrastrutture, l'autorizzazione prevista dall'articolo 46 del decreto-legge 1° Ottobre 2007, No. 159, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 Novembre 2007, No. 222, è rilasciata dal Commissario di cui al comma 1 a seguito di procedimento unico, da concludersi entro centoventi giorni dalla data di ricezione dell'istanza [...]."*

comma 3: *"Per le valutazioni ambientali delle opere e delle infrastrutture connesse di cui al comma 1, previa comunicazione alla Commissione europea, si applica l'esenzione di cui all'articolo 6, comma 11, del decreto legislativo 3 Aprile 2006, No. 152"*;

il comma 13 bis riporta quanto segue ***"per le medesime finalità di cui al comma 1, costituiscono interventi strategici di pubblica utilità, indifferibili e urgenti anche le opere finalizzate all'incremento della capacità di rigassificazione nazionale mediante terminali di rigassificazione esistenti alla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto, purché non comportino un aumento dell'estensione dell'area marina su cui insiste il manufatto"***.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

3.2 Contesto di riferimento del mercato del gas naturale

Con riferimento ai documenti del Rapporto Annuale 2020 dell'Autorità di Regolazione Energia Reti e Ambiente, si riporta di seguito una sintesi del contesto di riferimento dell'attuale mercato del gas naturale internazionale ed italiano.

3.2.1 MERCATO INTERNAZIONALE DEL GAS NATURALE E DEL GNL

Il 2022 ha segnato nel contesto internazionale del mercato del Gas e del GNL un profondo riassetto geografico e una modifica nei consumi dovuta alla necessità di rivedere le fonti di approvvigionamento e al raggiungimento di livelli record relativamente ai prezzi.

A seguito del conflitto russo-ucraino l'Unione europea, di concerto con i Paesi membri, ha dovuto varare misure straordinarie di breve e di medio termine mirate al contenimento dei consumi e alla ridefinizione degli assetti strutturali con la sostituzione gas russo con altre fonti, rinnovando o allacciando rapporti con i paesi produttori.

Un riassetto del commercio internazionale di GNL guidato dalla domanda europea, la quale, per compensare l'ammanco del gas russo via *pipeline*, ha ridisegnato i flussi internazionali di scambio di gas liquefatto, dirottando volumi dall'area asiatica e dall'America latina. Si registra infatti un aumento del 6% circa - corrispondente ad un totale di 400 Mt - su base annua in continuità con quanto registrato nel 2021 (+4,5%) e 2020(+0,4%) e in leggera flessione rispetto alla media annua dell'8% segnalata nel periodo 2015-2019.

La capacità di rigassificazione globale nel 2022 è aumentata di 28 Mtpa, raggiungendo i 1.037 Mtpa. A livello regionale, l'Asia-Pacifico ha la maggiore capacità, pari a 573 Mtpa, seguita dall'Europa (195 Mtpa), dal Nord America (155 Mtpa) e dalla Cina (195 Mtpa).

Mediamente il tasso di utilizzo globale della capacità è stato del 39% (Fonte: Gas Exporting Countries Forum), ma l'UE ha registrato valori molto più elevati, dal 45%-50% di Belgio e Spagna, a oltre il 95% dell'Olanda (Fonte: Bruegel). Due nuovi Paesi si sono uniti alla lista degli importatori di GNL: Germania ed Ecuador.

In questo contesto la domanda si è rivelata contenuta, complici una serie di fattori quali i costi elevatissimi dell'energia soprattutto nei mesi estivi (314,50€/MWh toccati ad agosto 2022 in Italia) l'attuazione del regolamento (UE) 1369/2022 del 5 agosto 2022, sulle misure coordinate di riduzione della domanda di gas dopo l'aggravarsi della crisi geopolitica, e l'aiuto di temperature invernali eccezionalmente miti che nell'insieme, hanno permesso un contenuto ricorso agli stoccaggi,

I prezzi elevati del GNL e - in Cina - il lockdown imposto dalle autorità come misura anti-Covid, oltre che a temperature miti, sono state le motivazioni alla base della diminuzione della domanda anche in aree abitualmente a maggiore crescita, come Asia Pacifico (-1,6%) e Cina (-0,8%).

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Gli USA, invece, hanno visto un sensibile incremento della domanda (+5,4%)

Nel complesso dei Paesi OCSE si rileva una riduzione dei consumi dell'1% circa, dopo un aumento dell'1,7% nell'anno precedente. Pesa sul valore medio la contrazione dell'area europea (12%) che ha più che compensato l'incremento dell'area Americhe. Stabile l'Asia-Oceania.

Nel primo trimestre del 2023 la domanda di gas naturale in Europa ha continuato a diminuire, segnando una variazione di -14% rispetto al 2022, motivabile dalle temperature molto più miti della norma e dalle misure volontarie di riduzione dei consumi adottate dai vari paesi.

3.2.2 BILANCIO ENERGETICO NAZIONALE

Nel 2022 a fronte di una crescita del PIL del 3,7%, il consumo interno lordo di energia è sceso del 4,6% a 146,6 Mtep (153,7 Mtep nel 2021) e i consumi finali energetici sono calati del 3,7% a 109,3 Mtep (113,5 nel 2021), ha pesato il condizionamento dei prezzi elevatissimi di gas ed elettricità, le condizioni climatiche miti e le misure di contenimento dei consumi prese dal Governo per fare fronte alla crisi del gas.

L'intensità energetica, dopo alcuni anni di sostanziale stabilità, ha segnato nel 2022 una sensibile discesa da 91 a 84 tep/M€ di PIL.

Nella seguente Tabella si riporta il bilancio energetico nazionale nel 2022 in ktep.

DISPONIBILITÀ E IMPIEGHI	TOTALE	COMBUSTIBILI SOLIDI	PETROLIO E DERIVATI	GAS NATURALE	RINNOVABILI E BIOLIQUIDI	RIFIUTI NON RINNOVABILI	CALORE DERIVATO	ENERGIA ELETTRICA
2022								
+ Produzione	33.752	-	4.525	2.544	25.558	1.126	-	-
+ Saldo importazioni	151.863	7.857	77.847	59.452	2.632	-	-	4.075
- Saldo esportazioni	33.005	248	27.995	3.779	604	-	-	379
+ Variazione delle scorte	-3.435	-182	-1.094	-2.114	-45	-	-	-
= Disponibilità energetica lorda	149.175	7.427	53.282	56.104	27.540	1.126	-	3.696
- Bunkeraggi marittimi e aviazione internazionale	5.125	-	5.125	-	-	-	-	-
= Consumo interno	144.051	7.427	48.157	56.104	27.540	1.126	-	3.696
Ingressi in trasformazione	136.557	8.994	83.541	24.795	18.168	840	-	218
Uscite dalla trasformazione	115.867	1.710	82.393	186	1.396	-	5.582	24.600
Settore Energia	6.972	50	3.131	898	-	-	1.313	1.580
Perdite di distribuzione	2.916	-	-	264	-	-	1.015	1.638
Disponibile per consumo finale	113.473	94	43.878	30.333	10.768	286	3.254	24.860
Consumo finale non energetico	4.433	6	3.876	550	-	-	-	-
Consumo finale energetico	109.307	194	40.175	29.769	10.768	286	3.254	24.860
+ Industria	23.842	194	2.215	7.979	485	286	2.137	10.546
+ Trasporti	36.758	-	33.576	865	1.389	-	-	928
+ Servizi	16.144	-	603	5.422	2.589	-	317	7.212
+ Residenziale	29.305	-	1.625	15.112	6.224	-	737	5.607
+ Agricoltura e pesca	3.112	-	2.054	390	81	-	20	567
+ Altri settori	146	-	102	-	-	-	43	-
Differenze statistiche	-267	-107	-174	13	-0	-	0	-

Tabella 3.1: Bilancio Energetico Nazionale 2022 (in ktep) (Elaborazione Tavola 1.17– Arera Report Annuale 2022, fonte: ARERA, su dati del Ministero dello sviluppo economico e di Terna)

Con riguardo alle singole fonti, nel 2022 la fonte primaria a maggiore incidenza resta il gas, con il 38%, seguito da petrolio e suoi derivati per quasi il 36%; il carbone pesa per il solo 5%, mentre rinnovabili e bioliquidi per il 19% circa. La dipendenza complessiva del nostro sistema energetico dalle importazioni (al netto dei prodotti esportati) è stata nel 2022 dell'81% circa, in crescita rispetto al 75% del 2021, soprattutto in conseguenza della diminuzione della produzione idroelettrica.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Analizzando i consumi finali per settore, si rileva una riduzione degli utilizzi dell'industria del 7,8%, in ragione dei prezzi di gas ed elettricità che hanno determinato un rallentamento delle attività più energivore e conversioni/riconfigurazioni dei processi industriali.

Calo anche del settore residenziale (-10,3%) per le condizioni climatiche e le misure di riduzione dei consumi e del settore dei servizi (-3%).

In aumento, invece, i consumi dei trasporti (+5,3%), in cui si inserisce il vettore elettrico in crescita a ritmi probabilmente inferiori alle attese e agli obiettivi.

3.2.3 CONSUMI DI GAS NATURALE PER SETTORE

Nel 2022 sono stati venduti circa 65 G(m³) (al netto delle forniture di ultima istanza e di default) – di cui 14 destinati all'autoconsumo e 51 alla vendita – a 22 milioni di clienti (punti di riconsegna), rispetto al 2021 si registra un calo delle vendite di gas del 14,3%, ma la discesa risulta meno intensa se si escludono gli autoconsumi, che hanno evidenziato una riduzione più ampia.

I consumi dei settori produttivi (industria e generazione termoelettrica) sono scesi da 50,2 a 42,2 G(m³), in calo del 16%. I consumi del terziario (commercio e servizi insieme con attività di servizio pubblico) sono diminuiti del 3,8%, passando da 7,8 a 7,5 G(m³).

Nella seguente Tabella sono riportati i consumi finali di Gas Naturale suddivisi per settore di consumo nel periodo 2021-2022.

Tabella 3.2: Consumi finali di gas naturale per settore di consumo (punti di prelievo in maglia; volumi in Mm³) (ARERA, 2022)

SETTORE DI CONSUMO	2021				2022			
	SERVIZIO DI TUTELA	MERCATO LIBERO	AUTO-CONSUMI	TOTALE	SERVIZIO DI TUTELA	MERCATO LIBERO	AUTO-CONSUMI	TOTALE
VOLUMI								
Domestico	4.215	8.984	0	13.199	4.215	8.984	0	13.199
Condominio uso domestico	274	1.796	5	2.075	274	1.796	5	2.075
Commercio e servizi	-	6.934	18	6.952	-	6.934	18	6.952
Industria	-	15.669	783	16.451	-	15.669	783	16.451
Generazione elettrica	-	12.467	13.273	25.740	-	12.467	13.273	25.740
Attività di servizio pubblico	-	581	0,381	581	-	581	0,381	581
TOTALE VOLUMI	4.489	46.431	14.079	64.999	4.489	46.431	14.079	64.999
PUNTI DI RICONSEGNA								
Domestico	7.416	12.865	0,0	20.281	6.861	13.779	0,0	20.639
Condominio uso domestico	48	136	0,2	185	45	144	0,2	188
Commercio e servizi	-	1.017	0,8	1.017	-	1.031	1,1	1.032
Industria	-	184	0,1	184	-	173	0,1	173
Generazione elettrica	-	2	0,1	2	-	3	0,1	3
Attività di servizio pubblico	-	42	0,0	42	-	42	0,0	42
TOTALE PUNTI DI RICONSEGNA	7.464	14.245	1,2	21.711	6.905	15.171	1,4	22.078

I valori del mercato tutelato illustrati nella tavola non comprendono i quantitativi forniti nei servizi di default e di ultima istanza in quanto non frazionabili nei vari comparti. Questi sono molto aumentati nel 2022, essendo risultati pari a 675 M(m³) contro i 240 M(m³) del 2021. Se si considerano anche i servizi di default e di ultima istanza, il gas venduto nel mercato tutelato sale a 5,2 G(m³).

Si può notare come nel 2022 anche lato vendite ci siano diminuzioni: nel settore domestico (-23,5%), nel settore industriale (da 19,1 a 15,7 G(m³) (-17,8%), inclusi -5 miliardi di m³ rispetto al 2021 di autoconsumi, per un totale di -33,8%), nel settore del commercio e servizi - 2,8% e gli autoconsumi -23%, per una riduzione complessiva di circa 200 M(m³) (-2,8%); le attività di servizio pubblico sono scese di 95 M(m³), quantificando la perdita nel 14%.

Il settore termoelettrico registra un leggero aumento dell'1,4% rispetto al 2021 (tenendo conto di una diminuzione del -2,3% (-292 M(m³)), cui aggiungere però un aumento del 5,1% degli autoconsumi).

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

3.2.4 IMPORTAZIONI E MERCATO DEL GNL

Nel 2022 si è verificata una riconfigurazione dei flussi globali di GNL, con volumi significativi spostati dall'Asia all'Europa,

l'UE ha importato circa 130 G(m³) di GNL (fonte: Agenzia internazionale dell'energia), con un incremento del 63% rispetto al 2021 (80 G(m³)), passando da mercato di ultima istanza a mercato "premium" per il GNL, sostituendo l'Asia Pacifico, per compensare la drastica riduzione delle importazioni russe.

Significativo il fatto che il prezzo del gas all'hub olandese TTF ha mantenuto un premio rispetto ai prezzi spot del GNL in Asia Pacifico attirando volumi di gas liquido spot e/o con flessibilità di destinazione, carichi che sarebbero stati precedentemente diretti verso i mercati asiatici.

La quota di mercato dell'Asia sul commercio internazionale è scesa dal 73% del 2021 al 64% circa, assestandosi sui 250 Mt. La diminuzione delle importazioni è stata del 7% e rappresenta il primo calo su base annua dal 2015.

A livello nazionale, la Cina (-20%) ha guidato il calo, seguita da India, Giappone, Pakistan e Bangladesh. Al contrario, le importazioni sono aumentate in Thailandia e Malesia. Il Giappone risulta essere il primo Paese importatore al mondo con poco più di 70 Mt, seguono la Cina con 63 Mt e la Corea del Sud con 47 Mt (Fonte: Gas Exporting Countries Forum).

In Europa sono giunti circa 130 G(m³) di GNL. A livello nazionale, Francia, Regno Unito, Spagna, Paesi Bassi, Belgio, Italia, Polonia e Lituania hanno registrato i maggiori aumenti delle importazioni, mentre la Germania è entrata a far parte del club degli importatori di GNL nel 2022, dopo l'avvio del suo primo terminale galleggiante nel dicembre 2022.

1° novembre 2022 è stato raggiunto il 95% del livello di riempimento degli stoccaggi: oltre gli obiettivi previsti dall'UE (fonte: Gas Infrastructure Europe).

Nel complesso, in Europa il tasso di utilizzo dei terminali GNL è passato dal 40% circa del 2021 a oltre il 60% del 2022. Il 46% del GNL importato in UE 27 è provenuto dalle Americhe, in particolare dagli Stati Uniti, il 21% dall'Africa, il 15% dal Medio Oriente e il 15% dalla Russia, con un incremento del 35% (+5 G(m³)) rispetto al 2021. Il restante 3% è giunto da altri paesi esportatori (fonte: Bruegel).

3.2.5 RELAZIONI CON IL PROGETTO

Dall'analisi sopra riportata, si evince che l'attuale richiesta e consumo di gas naturale in Italia considerando i dati del 2020 è in crescita. Si evidenzia che gli anni 2021 e 2022 rappresentano scenari del tutto eccezionali, il primo dominato (insieme al 2020) dagli effetti della pandemia di SARS-COV2 (COVID 19) e il secondo dominato dagli effetti del conflitto in corso, pertanto, **il progetto in esame è coerente con il contesto di riferimento del mercato del gas naturale.**

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

3.3 Tutela e risanamento ambientale

L'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale in materia di tutela e risanamento ambientale è stata condotta riportando i contenuti dei seguenti piani sia per il Terminale offshore sia per la Stazione di misura di Cavarzere onshore:

- Il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera;
- Il Piano Regionale di Tutela delle Acque.

I Piani Regionali di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera, previsti dal Dlgs 155/2010 in attuazione della Direttiva 2008/50/CE, prevedono una zonizzazione del territorio nazionale ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente. Le zone sono individuate sulla base del carico emissivo, delle caratteristiche orografiche, delle caratteristiche meteo-climatiche e del grado di urbanizzazione del territorio. In riferimento alla collocazione offshore del Terminale, si specifica che l'impianto in esame non ricade all'interno di aree classificate secondo i criteri del Dlgs 155/2010, limitandosi ai confini terrestri, e che le considerazioni nella presente trattazione sono conservativamente confrontate con le soglie e i valori critici stabiliti dal suddetto Decreto, in analogia con gli studi pregressi.

3.3.1 PIANO REGIONALE DI TUTELA E RISANAMENTO DELL'ATMOSFERA

La valutazione della qualità dell'aria si effettua mediante la verifica del rispetto dei valori limite degli inquinanti, ma anche attraverso la conoscenza delle sorgenti di emissione e della loro dislocazione sul territorio, tenendo conto dell'orografia, delle condizioni meteorologiche, della distribuzione della popolazione, degli insediamenti produttivi. La valutazione della distribuzione spaziale delle sorgenti di emissione fornisce elementi utili ai fini dell'individuazione delle zone del territorio regionale con regime di qualità dell'aria omogeneo per stato e pressione.

Il Decreto Legislativo n. 155/2010 stabilisce che le Regioni redigano un progetto di zonizzazione del territorio regionale sulla base dei criteri individuati in Appendice I al decreto stesso.

L'attuale zonizzazione, in vigore dal 1 gennaio 2021, è stata approvata con Delibera di Giunta Regionale 1855/2020 e aggiorna l'assetto zonale previgente, che era stato ratificato con DGRV 2130/2012.

L'obiettivo generale persegue il miglioramento della qualità dell'aria a livello regionale a tutela della salute umana e della vegetazione, rappresentando lo scopo ultimo dell'azione in tema di inquinamento atmosferico. Dall'obiettivo generale discendono gli obiettivi strategici, specifici e operativi, mentre gli obiettivi trasversali costituiscono le linee comuni a tutti gli obiettivi.

Gli obiettivi strategici prendono spunto dalle situazioni di superamento, per taluni inquinanti atmosferici, dei rispettivi valori limite, valori obiettivo e soglie indicati nel Decreto Legislativo No. 155 del 13 Agosto 2010 di attuazione della Direttiva 2008/50/CE, in riferimento a zone o ad aree di superamento individuate sul territorio regionale. Gli obiettivi strategici sono i seguenti:

- raggiungimento del valore limite annuale e giornaliero per il PM₁₀;
- raggiungimento del valore limite annuale per il PM_{2,5};
- raggiungimento del valore limite annuale per il biossido di azoto NO₂;
- conseguimento del valore obiettivo e dell'obiettivo a lungo termine per l'ozono O₃;
- conseguimento del valore obiettivo per il benzo(a)pirene;
- contribuire al conseguimento dell'obiettivo nazionale di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.

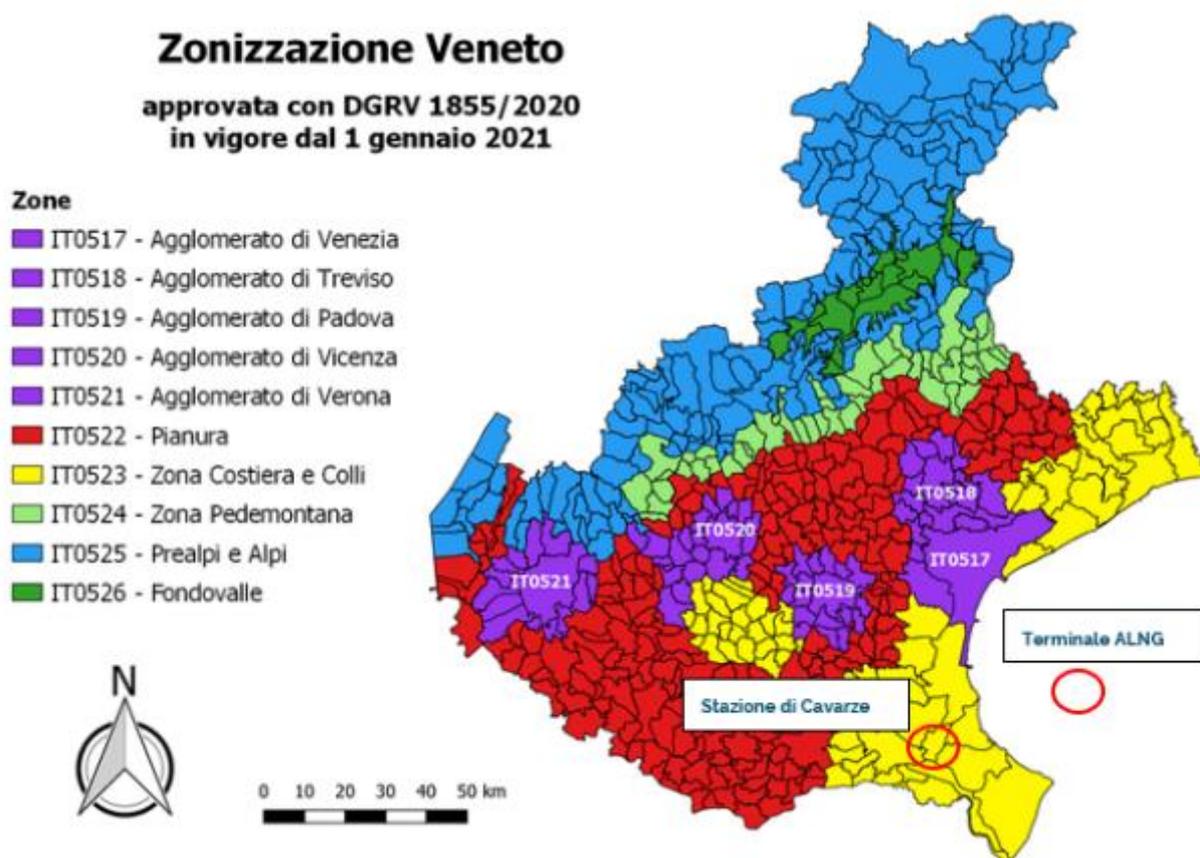


Figura 3-1: DG Regione Veneto 1855/2020 – Zonizzazione qualità dell'aria

Il PRTRA prevede la suddivisione del territorio in zone ed agglomerati ai fini della valutazione di qualità dell'aria e misura dei livelli dei principali inquinanti atmosferici ai sensi del D.Lgs 155/2010.

La zonizzazione individua nel territorio regionale agglomerati e zone come indicati in Figura 3-1.

Il Terminale trovandosi in mare a 15 km dalla costa non rientra in nessuna di queste zone, le più prossime sono quelle appartenenti alla zona "Zona Costiera e Colli" costituita dai Comuni con densità emissiva

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

comunale³ inferiore a 7 t/a km² che comprende la parte orientale della provincia di Venezia, la bassa pianura delle province di Verona, Padova e Venezia, la provincia di Rovigo (escluso il Comune Capoluogo), l'area geografica dei Colli Euganei e dei Colli Berici.

L'area in cui è ubicata la Stazione onshore, si trova nel Comune di Cavarzere (VE), e rientra nella zona "IT0514 bassa pianura e colli".

Considerato che tra le azioni a livello regionale indicate nel Piano per perseguire la tutela ed il risanamento dell'atmosfera in merito a:

- interventi nel settore della mobilità pubblica e privata;
- interventi nel settore del riscaldamento;
- interventi nel settore delle attività produttive;
- interventi nel settore dell'educazione / informazione;
- altri interventi;

non sono riscontrabili interferenze tra le indicazioni del Piano e il progetto di aumento della capacità di rigassificazione del Terminale.

Si evidenzia invece la piena coerenza del progetto di aumento di capacità del Terminale GNL con gli obiettivi di Piano di Tutela e Miglioramento della Qualità dell'Aria. Il progetto consente infatti di aumentare la disponibilità di gas naturale – su tutto il territorio nazionale e, quindi, anche nel territorio veneto – favorendone la sostituzione di impianti termici per il riscaldamento alimentati a gasolio, kerosene ecc. con impianti a gas naturale.

3.3.2 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)

3.3.2.1 *Contenuti del Piano*

Attraverso il Piano di Tutela delle Acque, la Regione del Veneto individua gli strumenti per la protezione e la conservazione della risorsa idrica, in applicazione del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, No. 152 "Norme in materia ambientale" e successive modificazioni, Parte terza, e in conformità agli obiettivi e alle priorità d'intervento formulati dalle autorità di bacino.

Il Piano di tutela delle acque è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale No. 107 del 5 Novembre 2009 e pubblicato sul BUR No.100 dell'8 Dicembre 2009.

La finalità del piano consiste nel definire gli interventi di protezione e risanamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e l'uso sostenibile dell'acqua, individuando le misure integrate di tutela qualitativa

³ La densità emissiva comunale (espressa in tonnellate/anno km²) considerata come parametro caratterizzante ai fini della zonizzazione, è calcolata come il rapporto tra le emissioni del PM10 primario e secondario stimato nell'inventario INEMAR riferito all'anno 2005, e la superficie comunale (espressa in km²).

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

e quantitativa della risorsa idrica, che garantiscano anche la naturale autodepurazione dei corpi idrici e la loro capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Le NTA individuano all'art. 12 comma a come aree sensibili *"le acque costiere del mare Adriatico e i corsi d'acqua ad esse afferenti per un tratto di 10 km dalla linea di costa misurati lungo il corso d'acqua stesso"*.

Al comma 2 dello stesso articolo si specifica che *"gli scarichi di acque reflue urbane che recapitano in area sensibile sia direttamente che attraverso bacini scolanti, e gli scarichi di acque reflue industriali che recapitano in aree sensibili direttamente, sono soggetti al rispetto delle prescrizioni e dei limiti ridotti per Azoto e Fosforo di cui agli articoli 25 e 37"*.

Al comma 1 dell'art. 37 "Acque reflue industriali" delle NTA si riporta quanto segue: *"gli scarichi di acque reflue industriali che recapitano in corpi idrici superficiali sono soggetti al rispetto dei limiti della Tabella 1 riportata in Allegato B, colonna "scarico in acque superficiali". [omissis] Per gli scarichi di acque reflue industriali recapitanti direttamente in aree sensibili, la concentrazione di fosforo totale e di azoto totale deve essere rispettivamente di 1 e 10 mg/L."*

il Terminale è ubicato ad una distanza di circa 15 km dalla costa e quindi non rientra nelle aree sensibili individuate dall'art. 12 delle NTA e rientra nell'ambito di competenza del PTA per quanto riguarda gli scarichi in acque superficiali⁴ e la gestione delle acque meteoriche degli impianti di combustione con potenza termica di combustione oltre i 50 MW.

A tal proposito si specifica che l'acqua di mare utilizzata nel processo di rigassificazione è scaricata in mare come autorizzato da Decreto AIA No.96/202216, che prevede che siano rispettati i limiti di inquinanti allo scarico previsti dalla Tabella 3, All 5, Parte III del D.Lgs. 152/06, di alcuni limiti specifici per i solidi totali, BOD₅, COD, Grassi e oli minerali, idrocarburi totali e azoto totale e che per il boro la concentrazione allo scarico non debba essere superiore alla concentrazione naturale al punto di prelievo. Si precisa che il progetto di aumento di capacità rispetterà le prescrizioni appena citate e per maggiori dettagli su tali aspetti si rimanda ai successivi Paragrafi.

Infine, per quanto riguarda le acque meteoriche, si evidenzia che il Terminale possiede una rete specifica di raccolta acque meteoriche di dilavamento e/o acque di lavaggio apparecchiature, provenienti da tutte le aree appositamente cordolate soggette potenzialmente a perdite o sversamenti accidentali di olio/idrocarburi.

Il progetto di aumento della capacità non prevede modifiche all'attuale gestione degli scarichi sul Terminale se non l'aumento della portata di acqua utilizzata nel processo di rigassificazione, ma

⁴ Le acque superficiali sono definite dall'Art. 54 lettera c, del D.Lgs. 152/2006 come *"le acque interne, ad eccezione delle sole acque sotterranee, le acque di transizione e le acque costiere, tranne per quanto riguarda lo stato chimico, in relazione al quale sono incluse anche le acque territoriali"*. Quest'ultime sono definite dall'Art. 2 del Codice della Navigazione ed includono le zone di mare che si estendono per 12 miglia nautiche (circa 22 km) dalla linea di costa segnata dalla bassa marea.

sempre all'interno dei limiti valutati in fase di progetto iniziale. Pertanto, non si ravvisano elementi di contrasto tra il PTA ed il progetto di aumento della capacità del Terminale.

In relazione alla Stazione di Cavarzere, nella seguente Figura 3-2 si riporta uno stralcio della Carta delle aree sensibili del PTA in cui è evidenziata l'area di interesse.

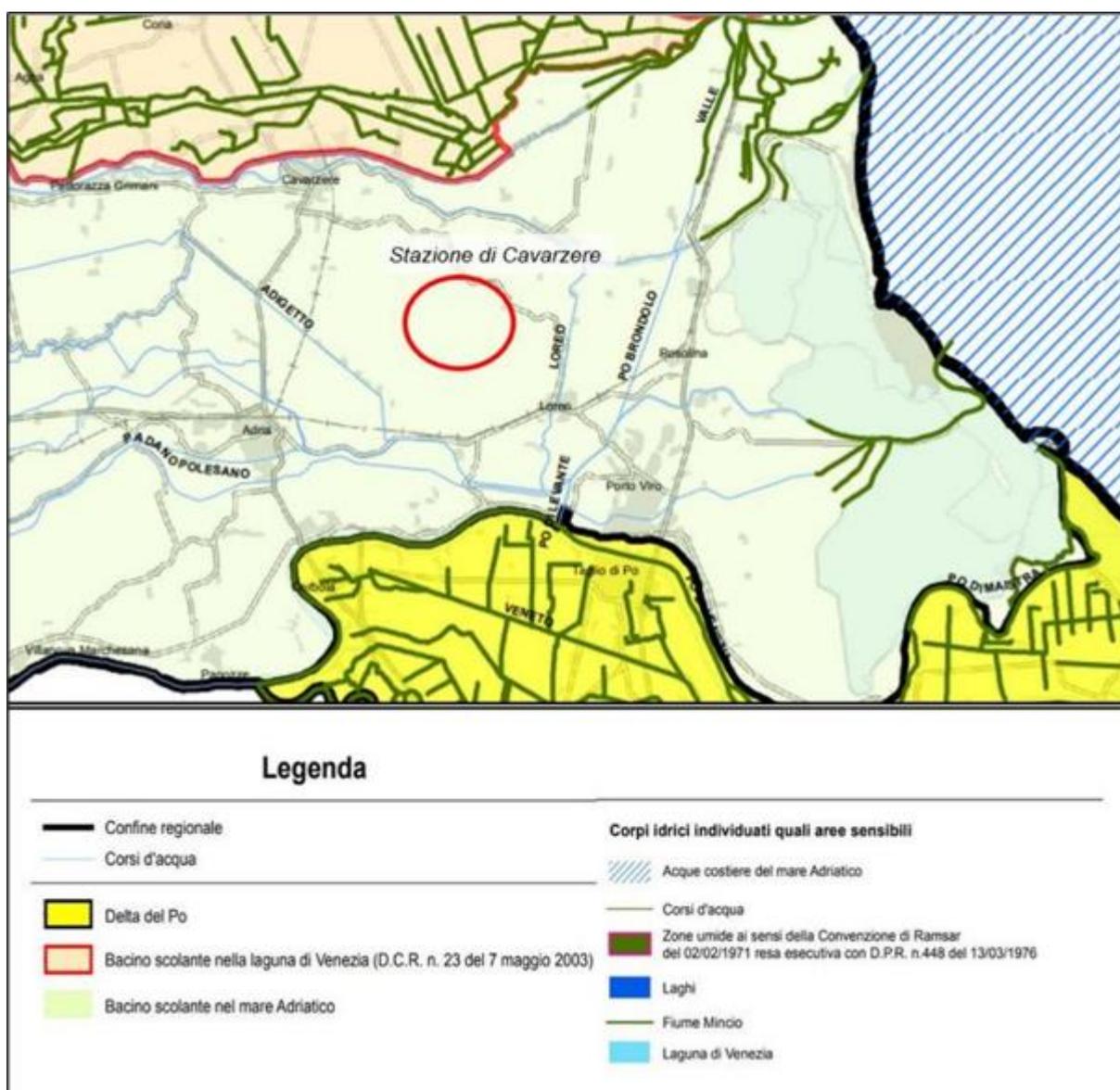


Figura 3-2: Inquadramento Area di progetto su carta delle aree sensibili del PTA

L'area della Stazione di Cavarzere che ricade nel bacino scolante nel Mare Adriatico, non rientra in nessuna delle aree sensibili indicate nel Piano di tutela delle acque della Regione Veneto.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

3.4 Pianificazione e vincoli

Per quanto riguarda la Stazione di Cavarzere sono di seguito analizzati i seguenti strumenti di pianificazione e vincoli:

- Piano Territoriale Regionale Di Coordinamento (PTRC);
- Piano Per L'assetto Idrogeologico (P.A.I.);
- Piani Regionali Di Previsione, Prevenzione E Lotta Attiva Agli Incendi Boschivi;
- Piano Territoriale Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) di Venezia;
- Piano Territoriale Generale Metropolitano (P.T.G.M);
- Piano di Assetto del Territorio del comune di Cavarzere (PAT).

3.4.1 PIANO TERRITORIALE REGIONALE DI COORDINAMENTO (PTRC)

Con deliberazione di consiglio regionale No.62 del 30 Giugno 2020 (BUR No.107 del 17 Luglio 2020) è stato approvato il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC).

Il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento rappresenta lo strumento regionale di governo del territorio. Ai sensi dell'art. 24 della L.R. 11/04, "il piano territoriale regionale di coordinamento, in coerenza con il programma regionale di sviluppo (PRS), indica gli obiettivi e le linee principali di organizzazione e di assetto del territorio regionale, nonché le strategie e le azioni volte alla loro realizzazione".

Si riporta nel seguito la sovrapposizione dell'area di progetto con le tavole del PTRC ritenute maggiormente significative per la tipologia di intervento in essere.

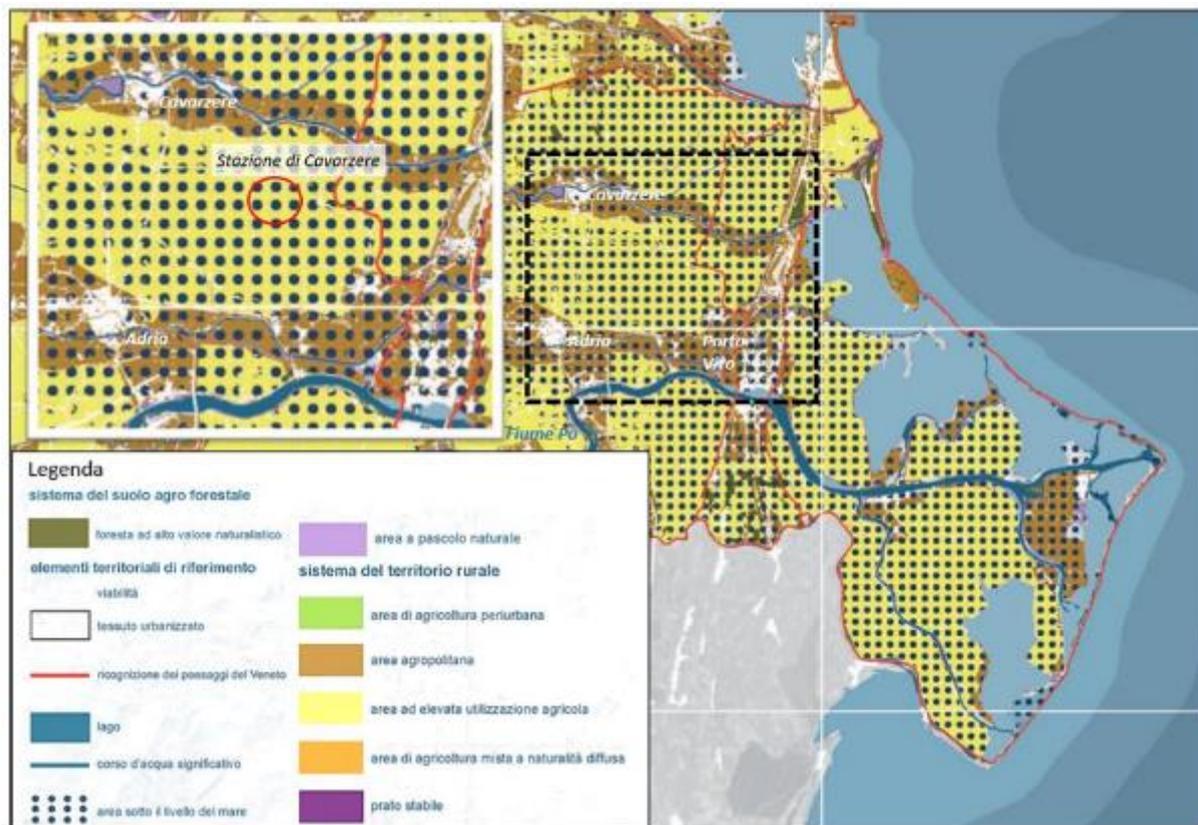


Figura 3-3: Inquadramento su Carta del sistema del territorio rurale del PTRC

Secondo la carta del sistema del territorio rurale del PTRC l'area di progetto ricade in aree sotto il livello del mare e ad elevata utilizzazione agricola, di cui si riportano nel seguito le relative norme tecniche con riferimento all'**articolo 10 - Aree ad elevata utilizzazione agricola**.

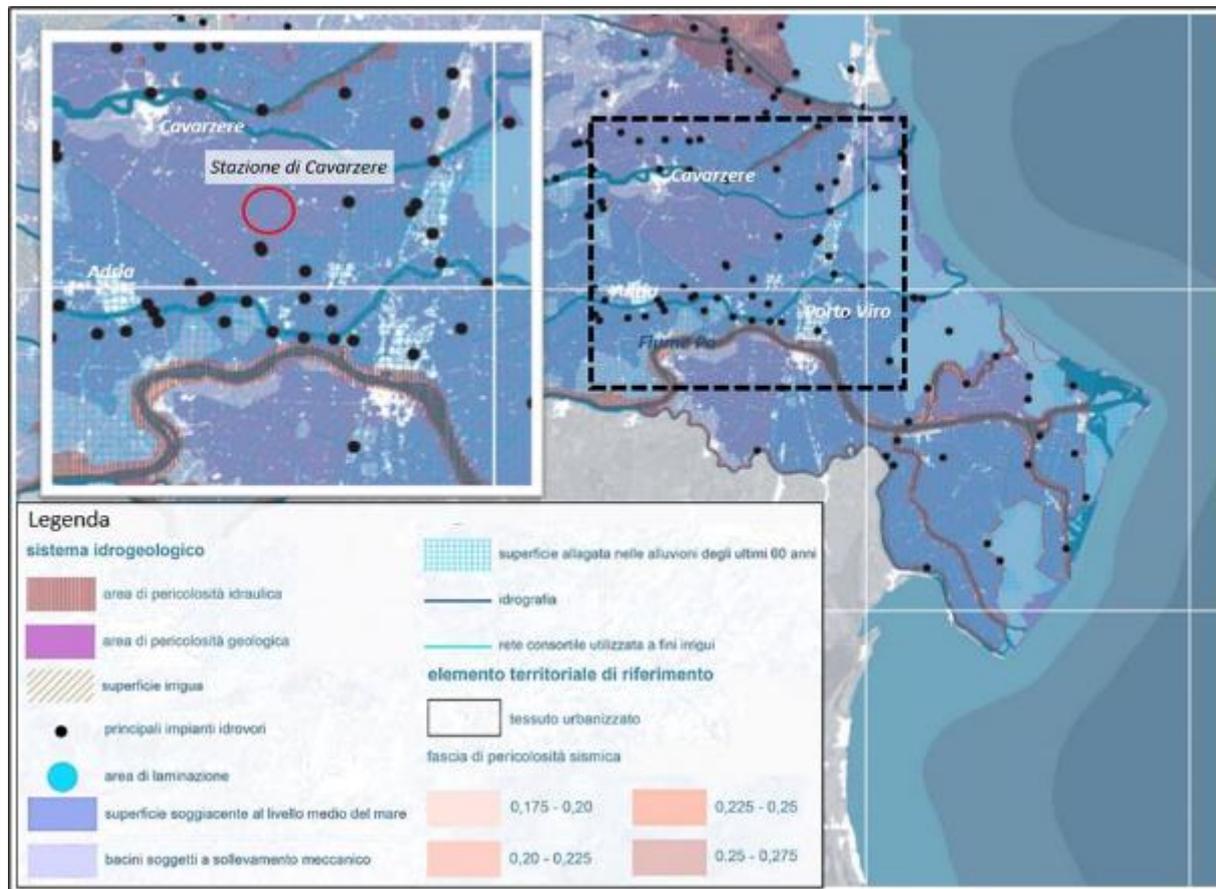


Figura 3-4: Inquadramento su Carta dell'uso del suolo, idrologia e rischio sismico del PTRC

Secondo la carta dell'uso del suolo, idrologia e rischio sismico del PTRC l'area di interesse ricade in una zona a "superficie soggiacente il livello del mare", "superficie irrigua" e rischio sismico con eventi "rari".

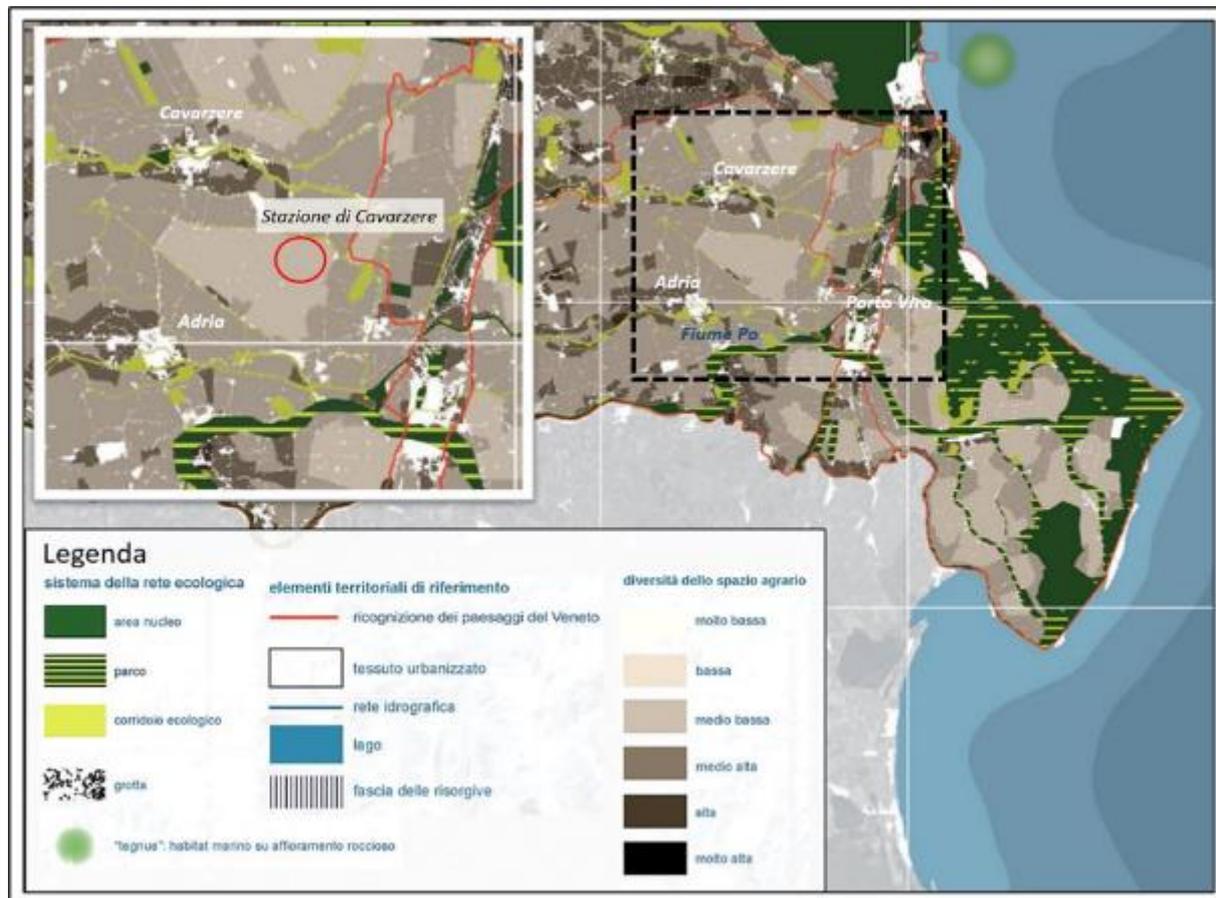


Figura 3-5: Inquadramento su Carta della biodiversità del PTRC

Secondo la carta della biodiversità del PTRC non vi sono interferenze con il sistema della rete ecologica e l'area di progetto ricade in una zona di diversità dello spazio agrario che va da "molto bassa" a "bassa".

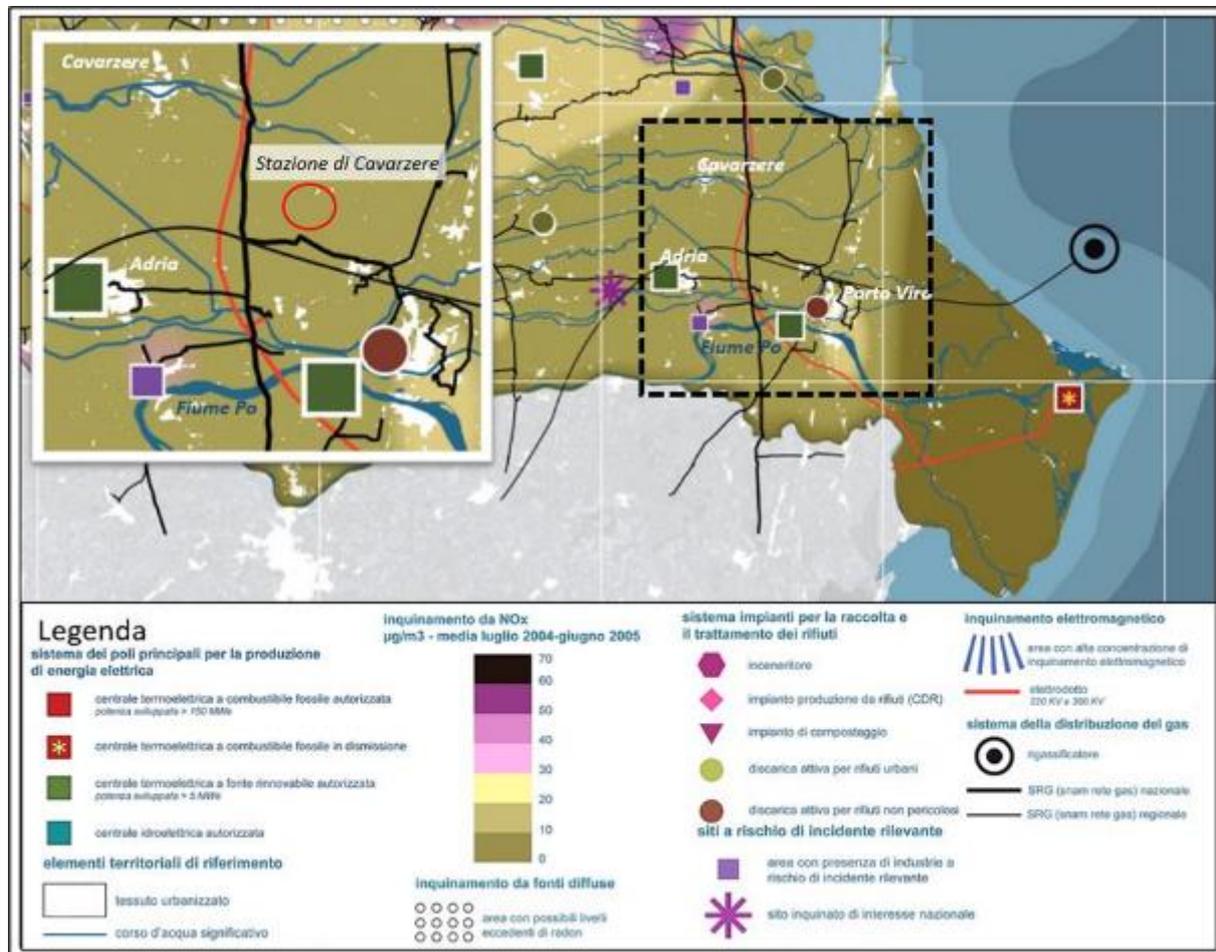


Figura 3-6: Inquadramento su Carta dell'energia e dell'ambiente del PTRC

Secondo la carta dell'energia e dell'ambiente del PTRC l'area d'interesse non interferisce con particolari sistemi di produzione dell'energia, impianti di gestione e raccolta rifiuti. Inoltre, non risulta essere una zona con presenza di inquinamento da fonti diffuse, inquinamento elettromagnetico e inquinamento da NO_x.

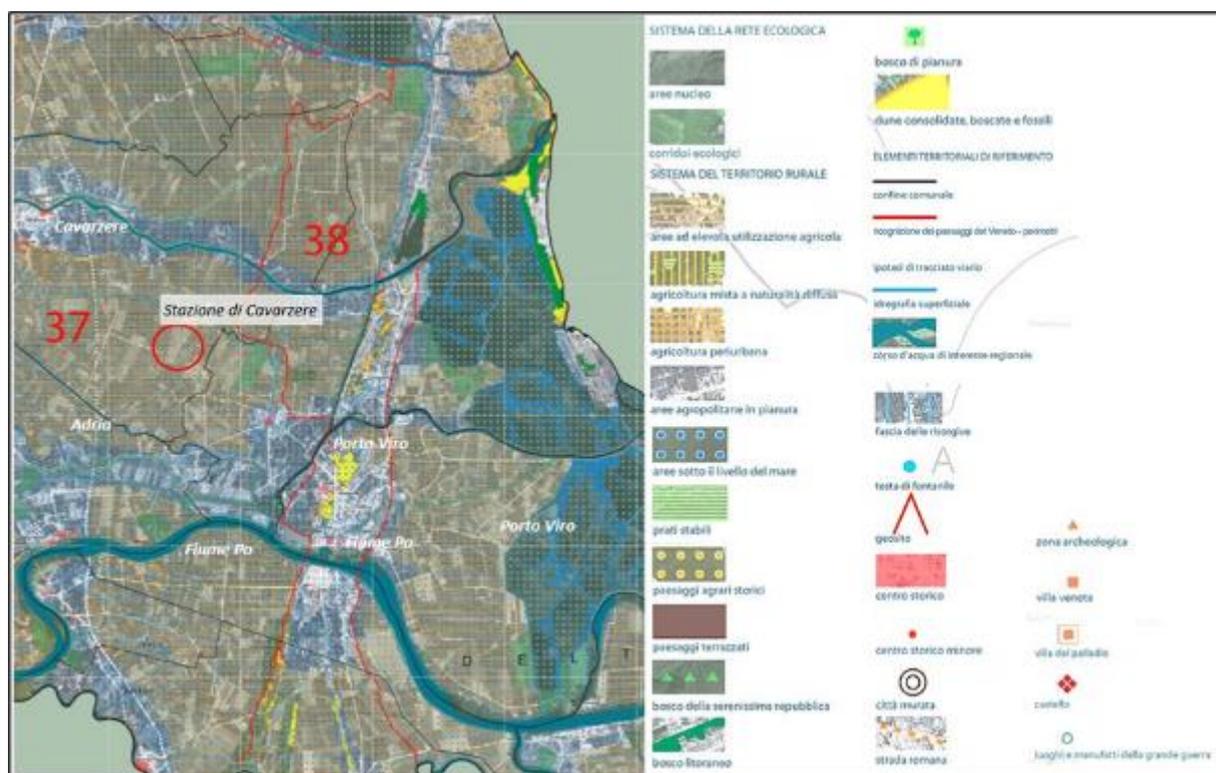


Figura 3-7: Inquadramento su Carta del sistema del territorio rurale e della rete ecologica del PTRC

Secondo la carta del sistema del territorio rurale e della rete ecologica del PTRC l'area oggetto di intervento risulta ubicata in una zona sotto il livello del mare e ad elevata utilizzazione agricola.

Il PTRC suddivide inoltre il territorio in 14 ambiti territoriali sub regionali, in base alle caratteristiche geomorfologiche e culturali del paesaggio, identificati ai sensi dell'art.45 ter, comma 1, della LR 11/2004 e ai sensi dell'art. 135, comma 2, del DLgs 42/2004, Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.

Per ciascun Ambito di Paesaggio è prevista la redazione di uno specifico Piano Paesaggistico Regionale d'Ambito (PPRA), da redigersi congiuntamente al Ministero per i Beni e le Attività Culturali e Turismo e con il coordinamento del Comitato Tecnico per il Paesaggio.

I PPRA sono redatti coniugando i precetti legislativi fondamentali della Convenzione Europea del Paesaggio (CEP), del Codice e della legge regionale 11/04, attraverso tre assi complementari di progetto e disciplina relativi alla tutela dei beni paesaggistici, alla cura e valorizzazione dei paesaggi e alla integrazione del paesaggio nelle politiche di governo del territorio.

Il progetto in esame ricade nell'ambito 13 "Bassa Pianura Veneta".

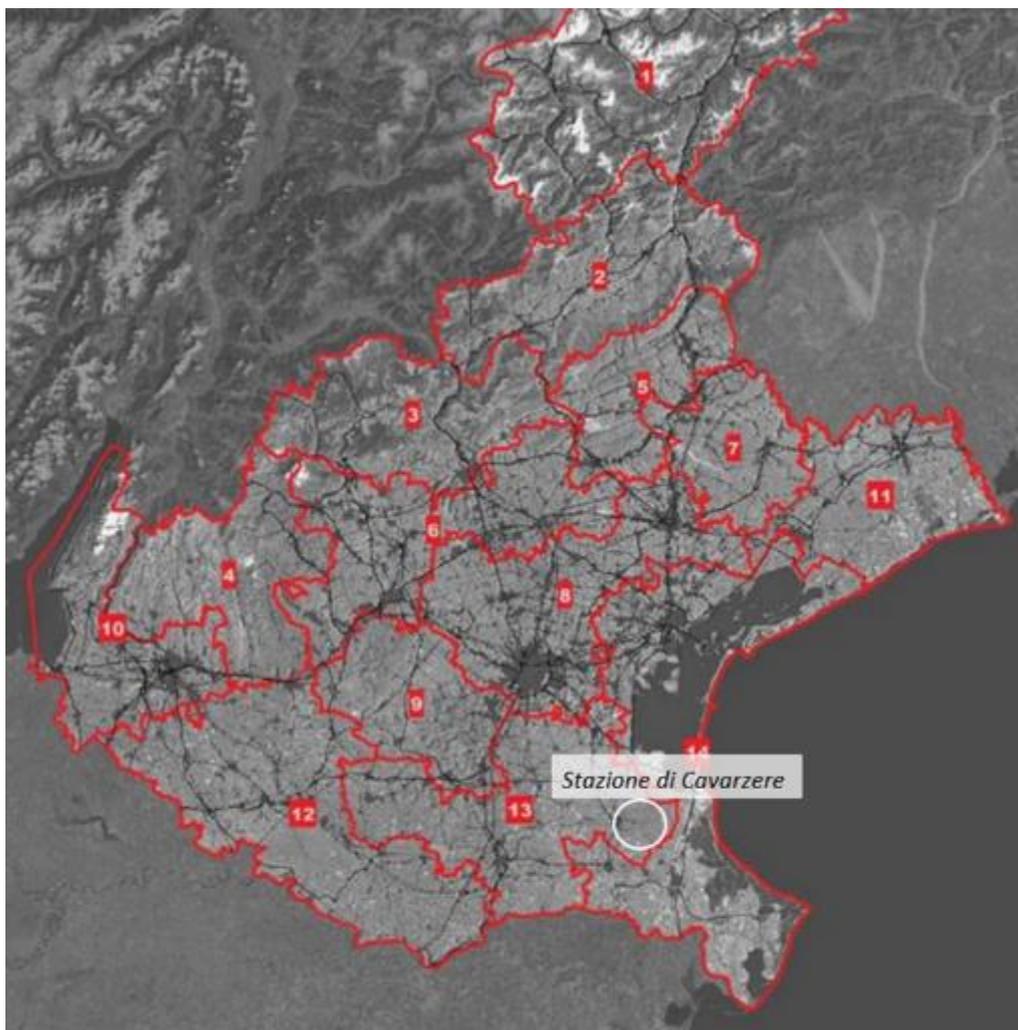


Figura 3-8: Ambiti territoriale regione Veneto (Fonte: Regione Veneto)

Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio stabilisce che, in riferimento a ciascun ambito di paesaggio, i piani paesaggistici "attribuiscono adeguati obiettivi di qualità" (art. 3). L'individuazione degli obiettivi di qualità è uno dei contenuti specifici del piano paesaggistico (art. 143 comma 1 lettera i).

Le ricognizioni effettuate per redigere il piano - in particolare sull'integrità naturalistico-ambientale e storico-culturale e sui fattori di rischio ed elementi di vulnerabilità - hanno permesso di giungere alla formulazione dei primi obiettivi di qualità paesaggistica.

L'ambito di riferimento viene identificato come "Paesaggio di bassa pianura di recente formazione". In particolare, appartiene al profilo di frammentazione E:

"Paesaggio a frammentazione alta con frequente dominante agricola e subdominante infrastrutturale debole"

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

La categoria di paesaggio associa a una biopermeabilità limitata, mediamente inferiore ad un quarto della unità minima di analisi (comune), una prevalenza dei soprassuoli delle colture agricole rispetto agli insediamenti, presentando pertanto un significativo grado di reversibilità delle condizioni di frammentazione. Il paesaggio presenta condizioni complessive di profonda e diffusa semplificazione della sua articolazione spaziale dovute a fattori territoriali di frammentazione agrari, con severe ricadute di genere ecologico (elevate deficienze funzionali di protezione ambientale delle acque superficiali e di falda e ridotta quantità e qualità degli habitat ospitati), semiologico (bassa qualità spaziale del mosaico) e storico (basso grado di permanenza espresso).

In riferimento a quanto premesso, si evidenzia che **l'area della Stazione di Cavarzere è ubicata in una zona ad elevata utilizzazione agricola. In tale area non si registrano fonti di inquinamento diffuso, elettromagnetico e fonti di inquinamento da NOx. Inoltre, la zona in cui ricade l'area della Stazione ricade in una zona a "superficie soggiacente il livello del mare", in cui gli eventi sismici sono definiti "rari". Tale zona è caratterizzata da bassa biodiversità in cui l'elemento paesaggio è fortemente semplificato, in cui la diversità dello spazio agrario varia da "molto bassa" a "bassa".**

3.4.2 PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il territorio comunale di Cavarzere ricade all'interno di tre diversi bacini idrografici. Il bacino dell'Adige, il Bacino del Brenta-Bacchiglione ed il Bacino del Fissero Tartaro Canalbianco gestiti dalle rispettive Autorità di Bacino.

L'area di interesse ricade nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino del Fissero Tartaro Canalbianco.

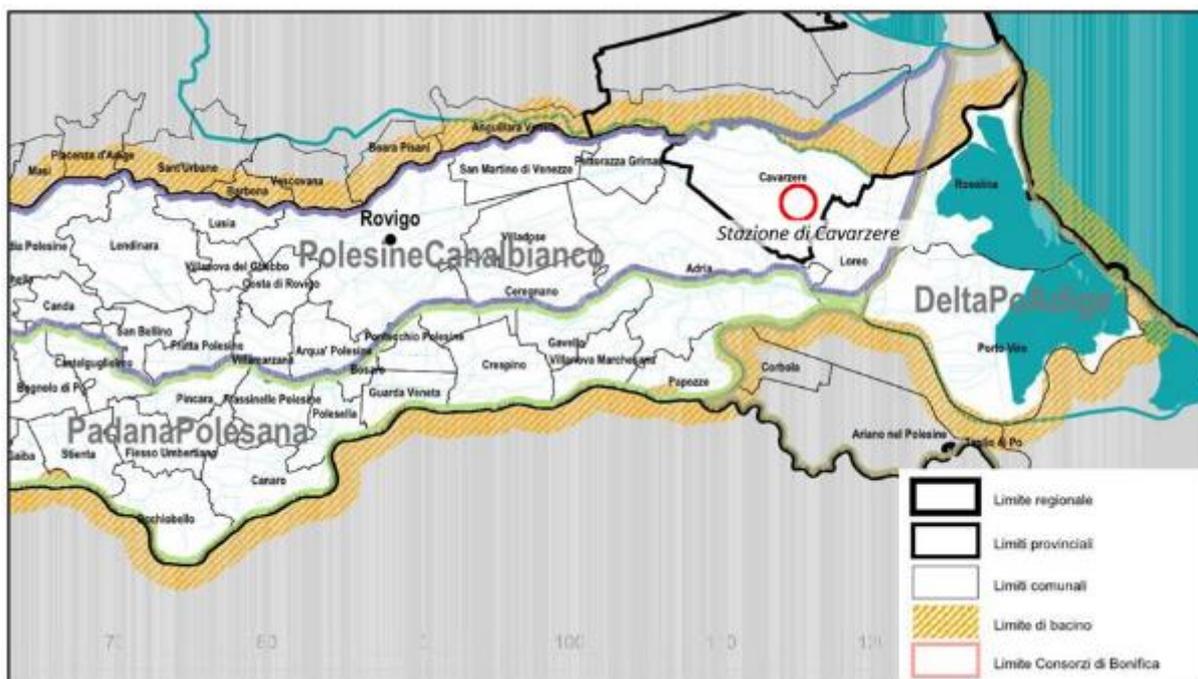


Figura 3-9: Territorio di competenza dell'Autorità di Bacino del fiume Fissero Tartaro Canalbianco

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Fissero Tartaro Canalbianco è redatto, adottato ed approvato ai sensi e per gli effetti degli articoli 17 e 19 della Legge 18 maggio 1989, No. 183, dell'art. 1 del Decreto Legge 11 Giugno 1998, No. 180 così come convertito con Legge 3 Agosto 1998, No. 267, degli articoli 1 e 1 - bis del Decreto Legge 12 OTTOBRE 2000, No. 279 così come convertito con legge 11 dicembre 2000, No. 365 e del D.P.C.M. 29 settembre 1998 ed ha valore di piano stralcio del piano di bacino del Fiume Fissero Tartaro Canalbianco interessante il territorio della Regione Lombardia e della Regione del Veneto, nel seguito "Regioni".

Il Piano ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate le azioni e le norme d'uso riguardanti l'assetto idraulico ed idrogeologico del bacino idrografico del Fiume Fissero Tartaro Canalbianco.

Il Piano contiene:

- individuazione e perimetrazione delle aree di pericolosità idraulica;
- la perimetrazione delle aree a rischio idraulico;
- le opportune indicazioni relative a tipologia e programmazione preliminare degli interventi di mitigazione o eliminazione delle condizioni di pericolosità;
- le norme di attuazione e le prescrizioni per le aree di pericolosità idraulica.

L'area di interesse, come illustrato nelle figure (Figura 3-10, Figura 3-11 e Figura 3-12) seguenti, ricade in un'area a pericolosità idraulica moderata – aree soggette a scolo meccanico.

Infatti, la definizione della pericolosità idraulica deve essere completata con alcune considerazioni. In particolare, deve essere posta attenzione sui territori di bonifica (tra i quali rientra l'area in esame) che, per loro natura, sono caratterizzati da una condizione di potenziale pericolo. Infatti, la rete di bonifica è, di norma, dimensionata per un tempo di ritorno di 20 + 30 anni ed inoltre spesso soggiace a impianti idrovori. Non infrequente poi è l'eventualità che, in occasione delle piene maggiori, l'Autorità idraulica imponga di interrompere il recapito delle acque di bonifica nei corsi d'acqua ricettori al fine di non aggravare le condizioni di questi. Per le considerazioni precedentemente svolte si ritiene di considerare tutto il territorio soggetto a bonifica con scolo meccanico o misto come avente un grado di pericolosità pari a P1.

Nelle aree classificate a pericolosità moderata - P1 spetta agli strumenti urbanistici ed ai piani di settore prevedere e disciplinare l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuovi impianti, gli interventi sul patrimonio edilizio esistente, in relazione al grado di pericolosità individuato e nel rispetto dei criteri e indicazioni generali del presente Piano.

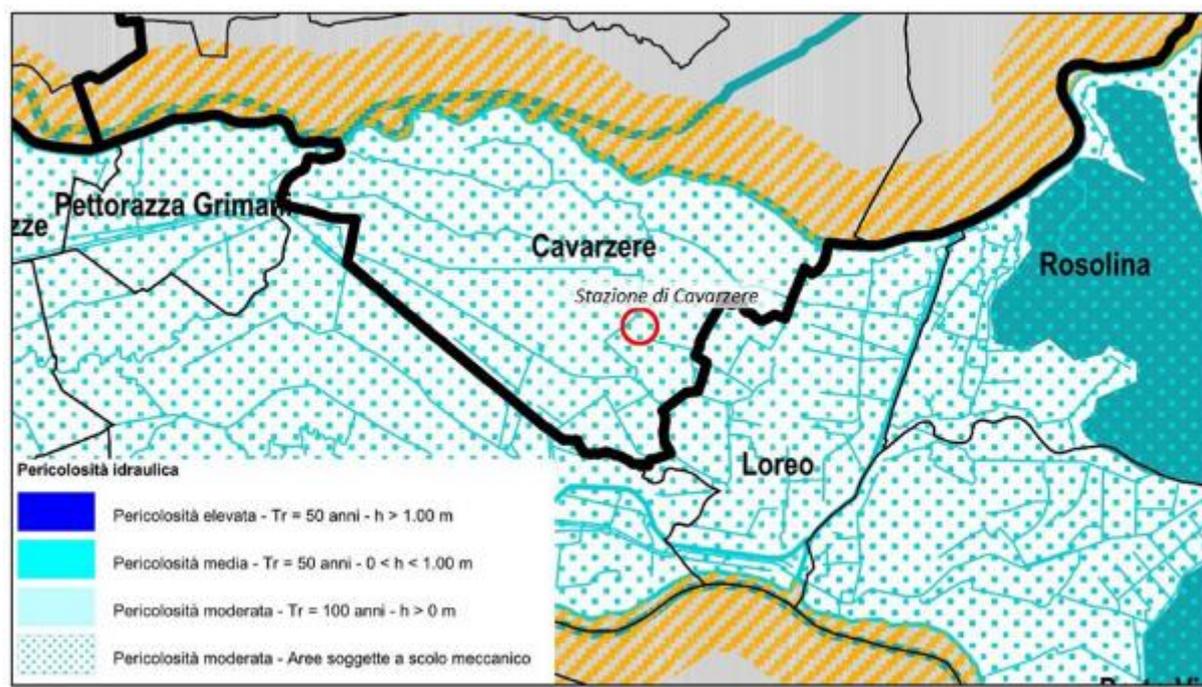


Figura 3-10: Aree a pericolosità idraulica

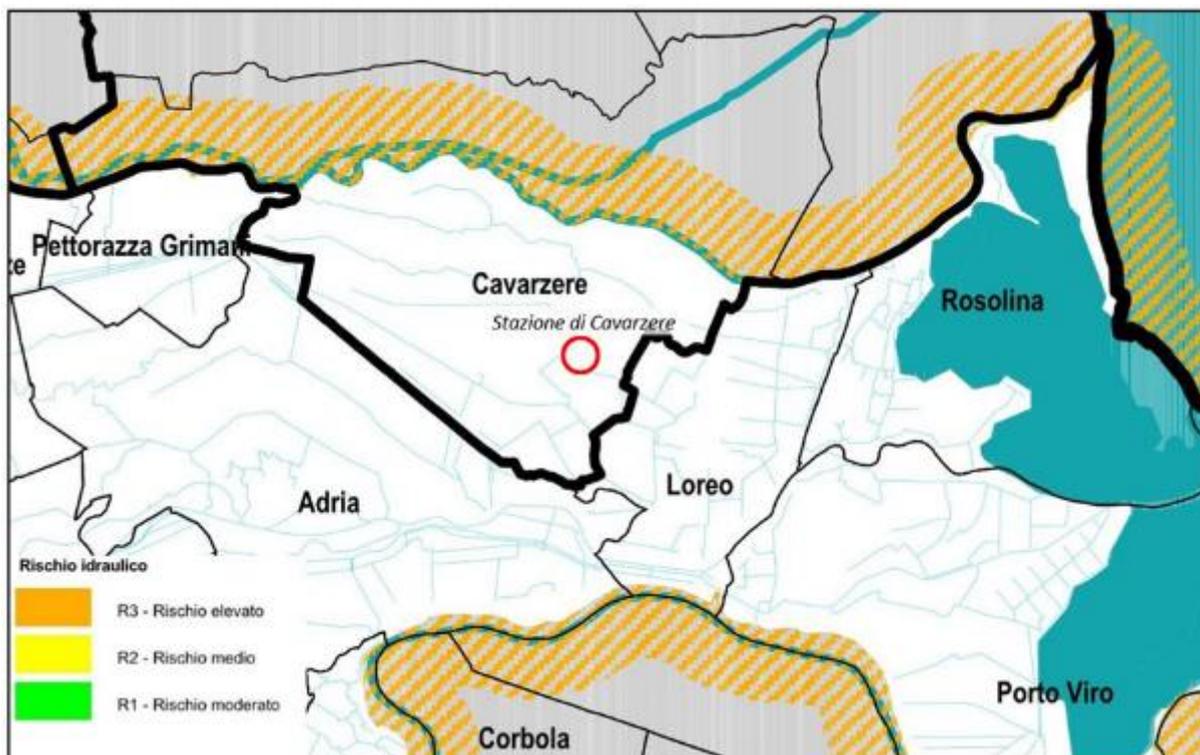


Figura 3-11: Aree a rischio idraulico

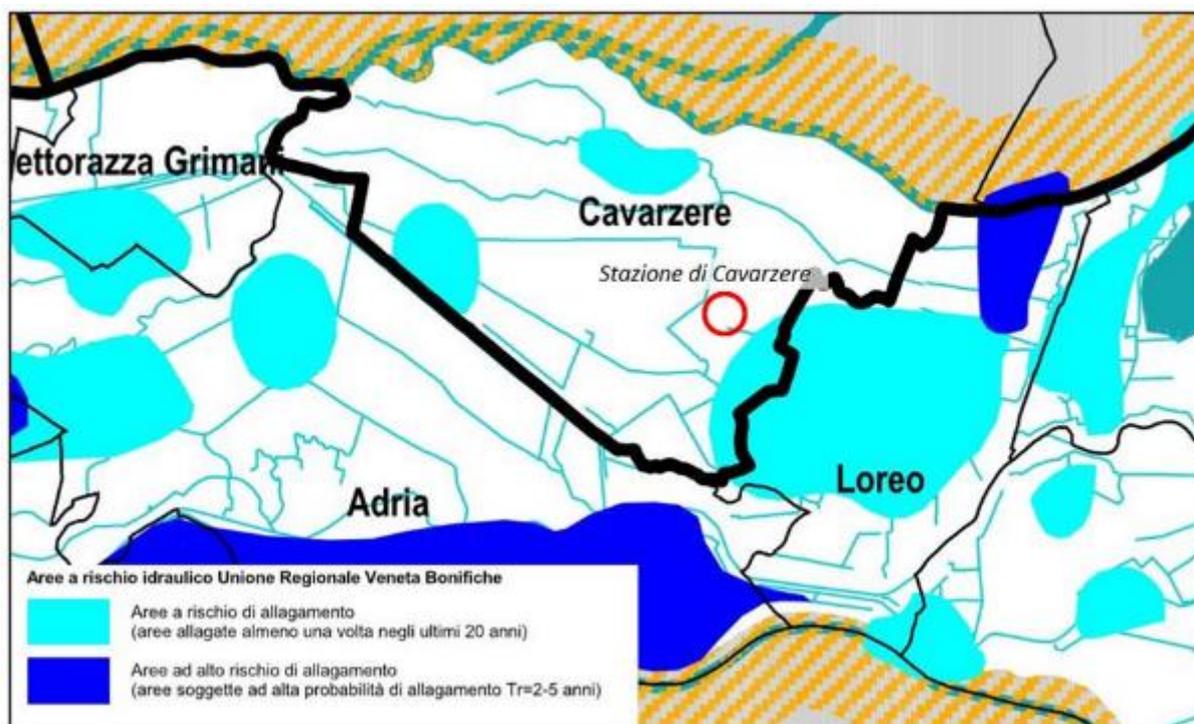


Figura 3-12: Aree a rischio di allagamento

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

In sintesi, **l'area della stazione di Cavarzere ricade nel bacino interregionale Fissero – Tartaro – Canalbianco – Po di Levante, in un'area di bonifica, soggetta a scolo meccanico o misto, ove il grado di pericolosità idraulica è moderata. Inoltre, secondo la cartografia dell'Unione Regionale Veneta Bonifiche, in tale area non sussiste rischio di allagamento.**

3.4.3 PIANI REGIONALI DI PREVISIONE, PREVENZIONE E LOTTA ATTIVA AGLI INCENDI BOSCHIVI

La legge quadro sugli incendi boschivi ha affidato alle regioni la competenza in materia di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi. Sulla base delle linee guida definite nel DM del 20 dicembre 2001 le regioni hanno redatto i piani regionali, elaborati su base provinciale. I piani sono triennali, ma vengono sottoposti ad una revisione annuale.

La **parte generale** contiene:

- la descrizione del territorio. L'indicazione dell'ambito territoriale regionale con specificazione delle zone boscate, arborate, cespugliate ecc. fornisce elementi indispensabili per definire gli obiettivi prioritari da difendere;
- la cartografia di base. Le carte tematiche devono evidenziare i centri operativi, la dislocazione delle squadre e la mappa degli obiettivi da difendere con l'indicazione delle priorità; le aree percorse dal fuoco; la vegetazione; l'uso del suolo; la viabilità e i punti di approvvigionamento idrico;
- le banche dati, da aggiornare annualmente, con l'indicazione degli incendi boschivi degli ultimi cinque anni, le reti di monitoraggio, avvistamento e telecomunicazione; gli interventi strutturali e silviculturali già realizzati; mezzi e materiali disponibili; le informazioni relative alle squadre di personale dislocate sul territorio e le procedure per la lotta attiva agli incendi boschivi;
- l'analisi storica dei dati AIB (antincendio boschivo);
- il modello organizzativo, con l'indicazione delle strutture e delle forze utilizzate, e degli eventuali accordi della regione con le amministrazioni pubbliche e private;
- i principali obiettivi da difendere. Nella definizione degli obiettivi prioritari sono da considerare come elementi di valutazione la presenza antropica (strutture abitative, industriali, commerciali, turistiche), le aree naturali protette, i rimboschimenti di giovane età e i boschi di conifere, la difficile accessibilità da terra.

In Veneto Tale Piano è stato adottato tramite la DCR n.59 del 08 maggio 2018.

Intorno ad un areale di 5 km rispetto all'area di progetto non vi sono aree percorse dal fuoco (dati disponibili dal 1981 al 2014).

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

3.4.4 PIANO TERRITORIALE COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP) DI VENEZIA E PIANO TERRITORIALE GENERALE METROPOLITANO (PTGM)

Il P.T.C.P., approvato dalla Regione Veneto con Delibera di Giunta Regionale n. 3359 del 30.12.2010, è lo strumento di pianificazione che delinea gli obiettivi e gli elementi fondamentali dell'assetto del territorio provinciale (e metropolitano) in coerenza con gli indirizzi per lo sviluppo socio-economico provinciale, con riguardo alle prevalenti vocazioni, alle sue caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, paesaggistiche ed ambientali (art. 22 della l.r. 11/2004).

Con la legge 7 aprile 2014 n. 56 "disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comuni", ed in particolare l'art.1 co. 44, sono state attribuite alla città metropolitana:

- la funzione fondamentale di "pianificazione territoriale generale..."
- le funzioni fondamentali delle province tra cui la pianificazione territoriale provinciale di coordinamento (comma 85 lett. b).

L'attuale amministrazione, con Delibera del Consiglio Metropolitano n. 3 del 01.03.2019, ha approvato in via transitoria e sino a diverso assetto legislativo, il piano territoriale generale (P.T.G.) della città metropolitana di Venezia con tutti i contenuti del P.T.C.P., con il quale continua a promuovere, azioni di valorizzazione del territorio indirizzate alla promozione di uno "sviluppo durevole e sostenibile", e vuol essere in grado di rinnovare le proprie strategie, continuamente, e riqualificare le condizioni che sorreggono il territorio stesso.

Di seguito si riporta l'inquadramento dell'area di progetto sulle tavole del PTGM.

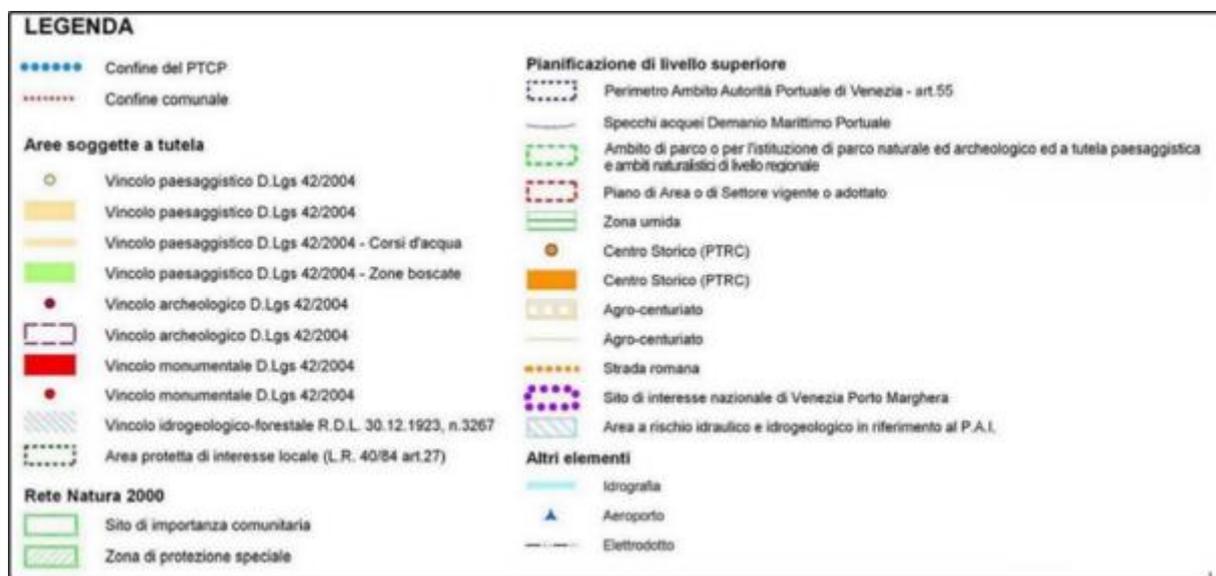
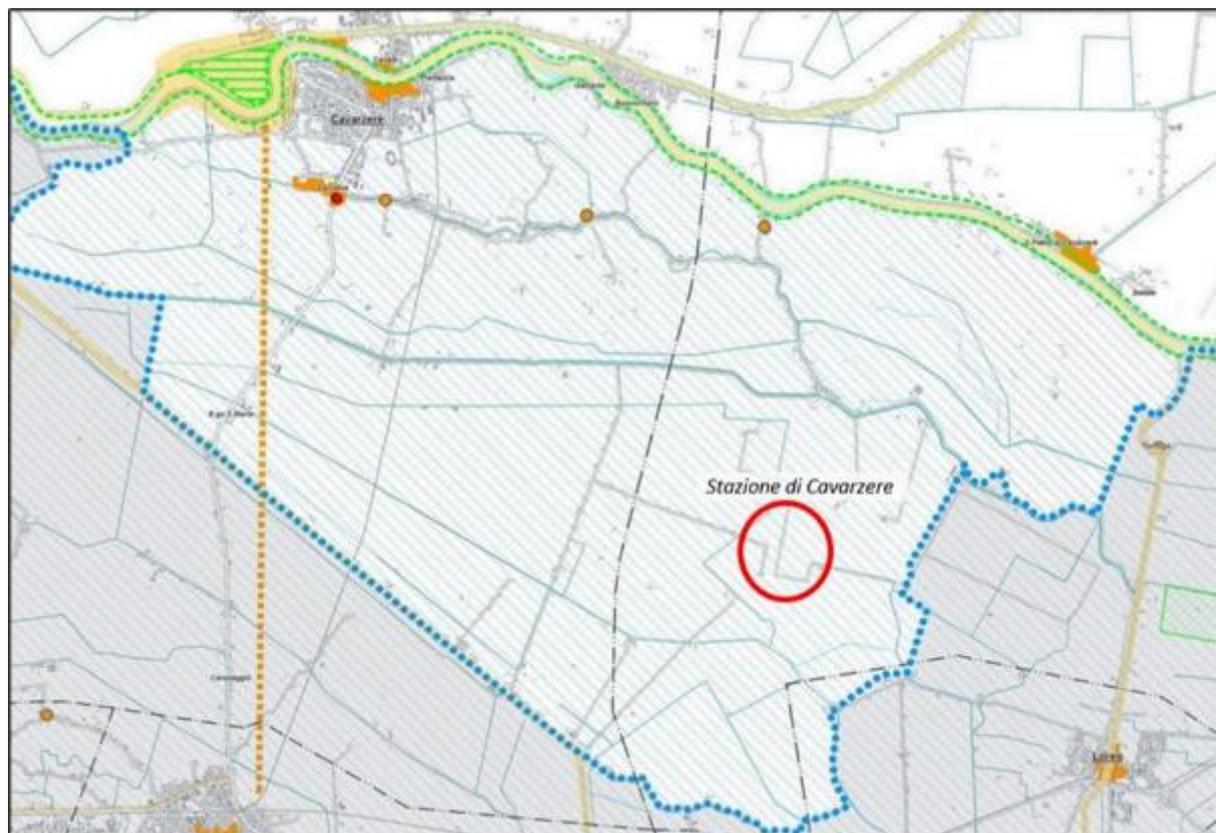


Figura 3-13: Inquadramento su "tavola 1" – carta dei vincoli della pianificazione territoriale del PTGM della città metropolitana di Venezia

L'area di progetto ricade in una zona a "rischio idraulico e idrogeologico in riferimento al PAI", si rimanda al capitolo 3.4.2 per l'approfondimento riguardo l'analisi di tale vincolo.

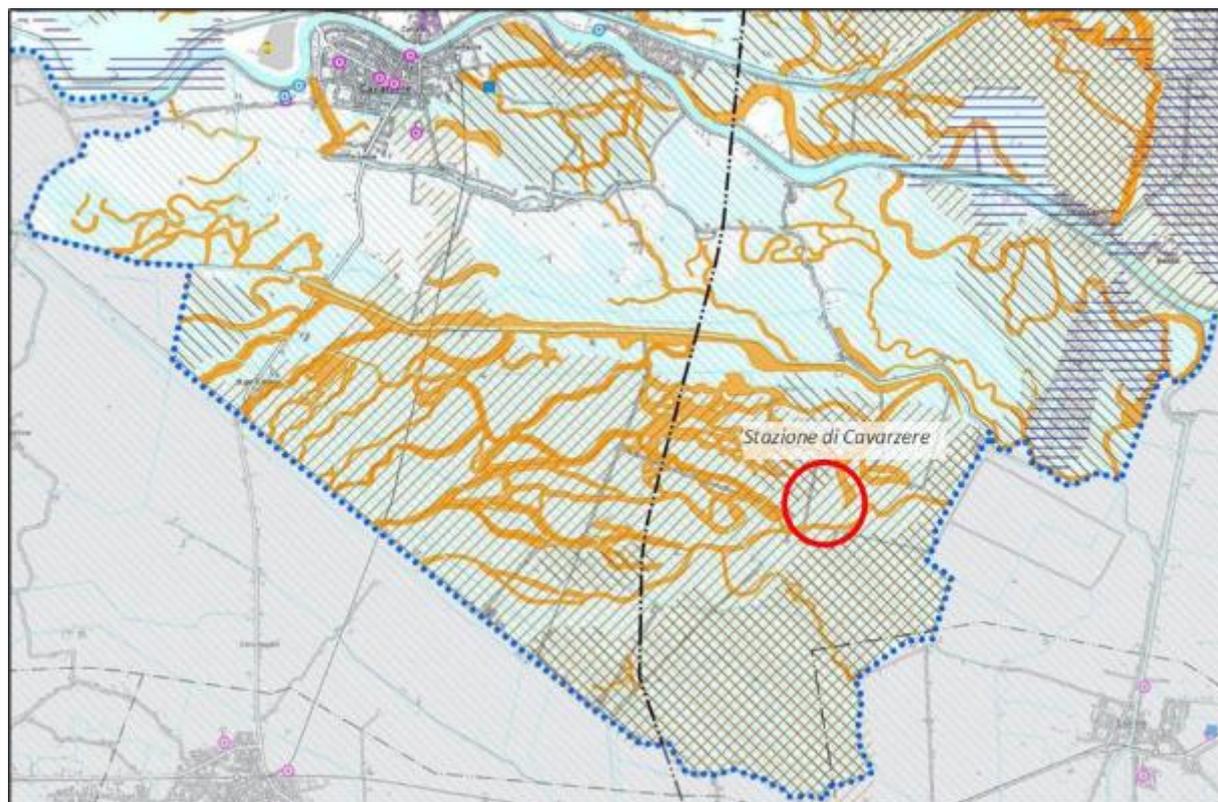


Figura 3-14: Inquadramento su "Tav. 2 - carta della fragilità" del PTGM

L'area di progetto ricade in una zona a "rilevanza del fenomeno di subsidenza da alto ad altissimo", "area depressa", "pericolosità idraulica in riferimento al P.A.I".



LEGENDA			
	Confine del PTCP		Segni ordinatori - art. 25
	Confine comunale		Area nucleo - art. 28
	Progetto "Il Passante verde" - Mitigazione Nuova Romea		Geosito - artt. 24 e 28
	Elemento arboreo/arbustivo lineare - art. 29		Biotopo - art. 24
	Vegetazione arboreo/arbustivo perfluviiale di rilevanza ecologica - art. 29		Corridoio ecologico di area vasta- art.28
	Sito di Interesse Comunitario (Direttiva Europea 92/43/CEE e 2009/147/CE) - art.22		Corridoio ecologico di livello provinciale - art.28
	Zona di Protezione Speciale (Direttiva Europea 92/43/CEE e 2009/147/CE) - art.22		

Figura 3-15: Inquadramento su "tav. 3 – sistema ambientale" del PTGM

Come si può notare dall'immagine sopra riportata, l'area di progetto non interferisce con nessun componente del Sistema Ambientale.

L'area di progetto non interferisce con componenti del sistema insediativo ed infrastrutturale.

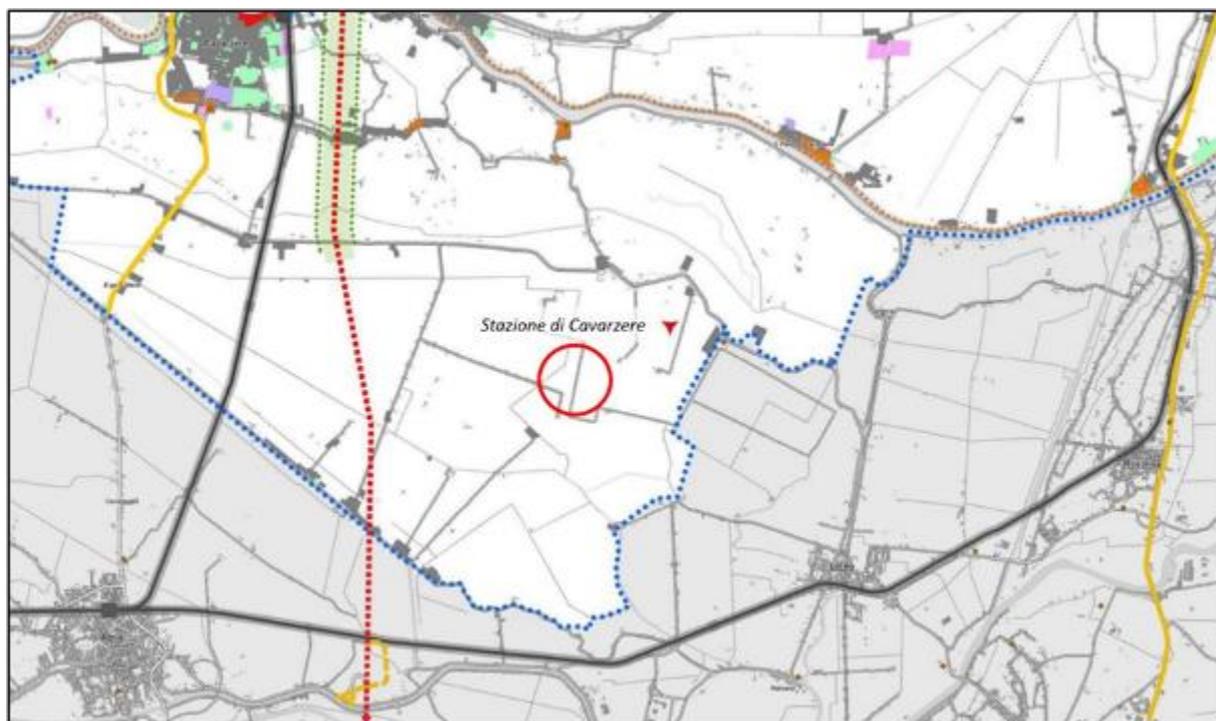


Figura 3-16: Inquadramento su "tav. 4 – sistema insediativo infrastrutturale" del PTGM

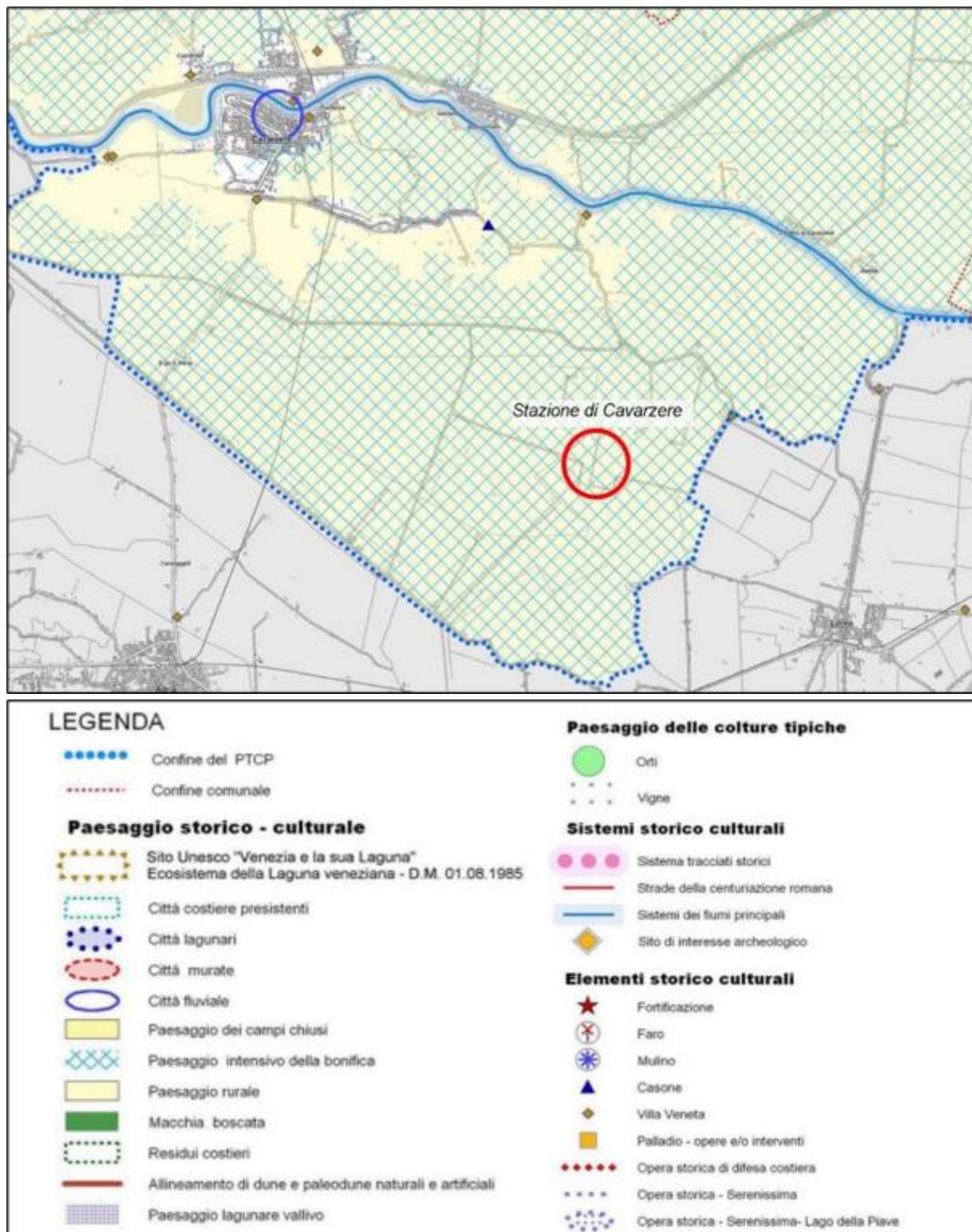


Figura 3-17: Inquadramento su "tav. 5 sistema del paesaggio del PGT della città metropolitana di Venezia

L'area di progetto è situata in un'area di "Paesaggio rurale" e "Paesaggio intensivo della bonifica".

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

3.4.5 PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI CAVARZERE (PAT)

Con la LR n.11/04 sono stati formalmente introdotti i principi della concentrazione e della partecipazione nell'ambito della legislazione urbanistica regionale, rendendo obbligatorio il confronto e la concertazione da parte di Comune con i soggetti pubblici e privati sulle scelte strategiche dell'assetto del territorio.

L'accordo di Pianificazione per la redazione del Piano di assetto del territorio è stato sottoscritto dal Comune di Cavarzere, dalla Provincia di Venezia e dalla Regione Veneto in data 05.03.2008.

Il PAT consta dei seguenti elaborati:

Relazione generale contenente gli esiti della concentrazione e le valutazioni di sostenibilità, oltre che la sintesi del quadro conoscitivo;

- Relazione di progetto che esponga la sostenibilità delle scelte progettuali;
- Relazione sintetica delle scelte e degli obiettivi del PAT;
- Norme tecniche;
- TAV.1 - Carta dei vincoli e della pianificazione Territoriale;
- TAV.2 - Carta delle Invarianti;
- TAV.3 - Carta delle Fragilità;
- TAV.4 - Carta della trasformabilità.

Di seguito si riporta l'inquadramento dell'area di progetto sulle tavole del PAT.

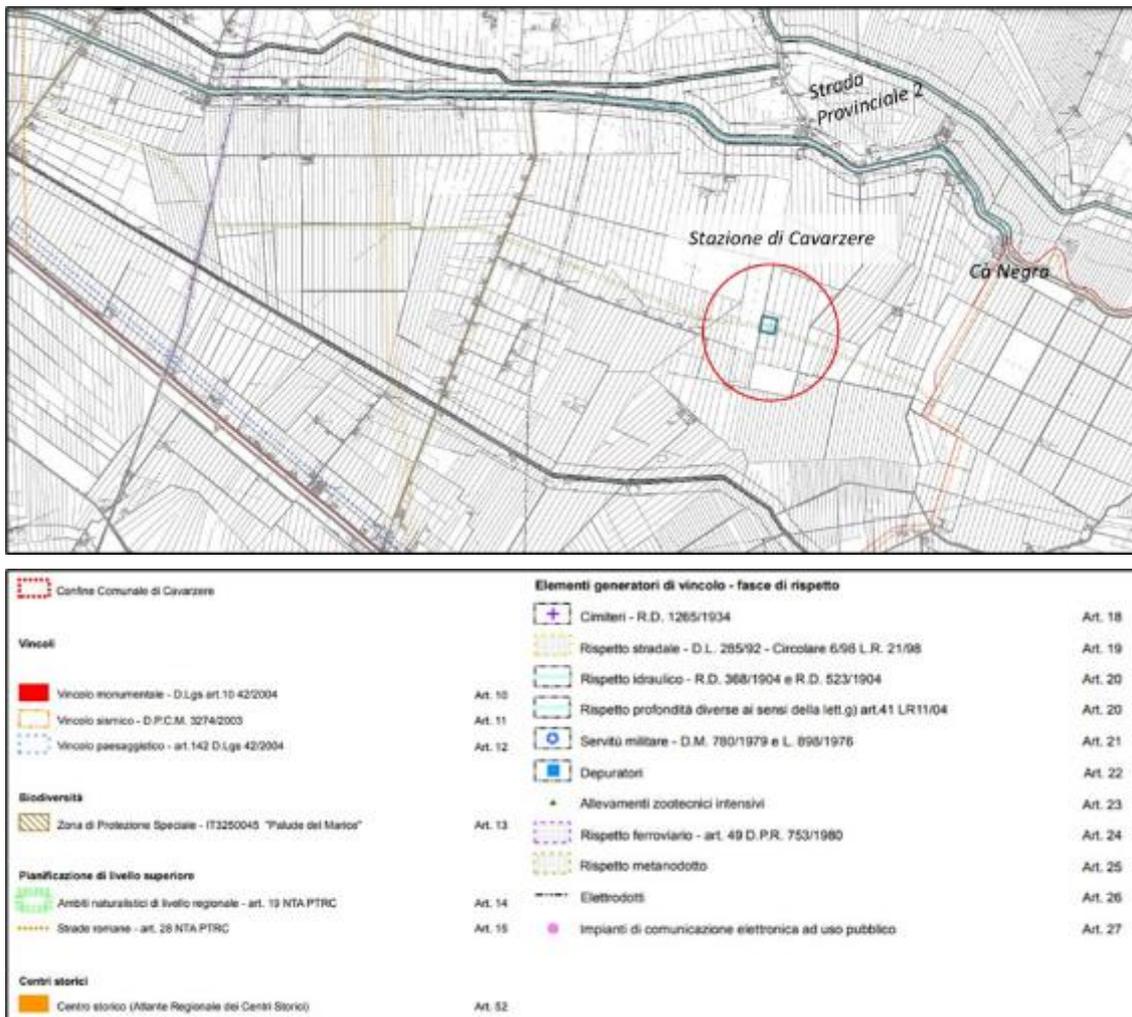


Figura 3-18: Carta dei vincoli e della pianificazione del PAT di Cavarzere

L'area di progetto interessa la fascia di rispetto del metanodotto, essendo l'oggetto dell'intervento un'opera accessoria a tale rete.

Articolo 25 Metanodotti – Fasce di rispetto PAT Cavarzere- Norme Tecniche

1. Trattasi di fasce di tutela corrispondenti al passaggio di metanodotti.



Confine Comunale di Cavarzere	Invarianti di natura ambientale	
Invarianti di natura geologica	Area umida, gorgi o golene	Art. 29
Geosito	Art. 28	Invarianti di natura storico-monumentale
Invarianti di natura paesaggistica	Complessi di interesse storico monumentali e Ville Venete e/o loro pertinenze	Art. 29
Albero monumentale "Grande Magnolia"	Art. 29	Art. 10,30; 48
Filare di alberi	Art. 29	Manufatti minori di interesse ambientale-testimoniale e/o loro pertinenze
Paesaggio agrario integrato ai corsi d'acqua	Art. 29	Art. 30
		Art. 29
		Muri di sostegno delle arginature storiche
		Art. 30

Figura 3-19: Inquadramento su carta delle invarianti del PAT del comune di Cavarzere

L'area del progetto non interferisce con nessun elemento riportato nella tavola delle invarianti del PAT.

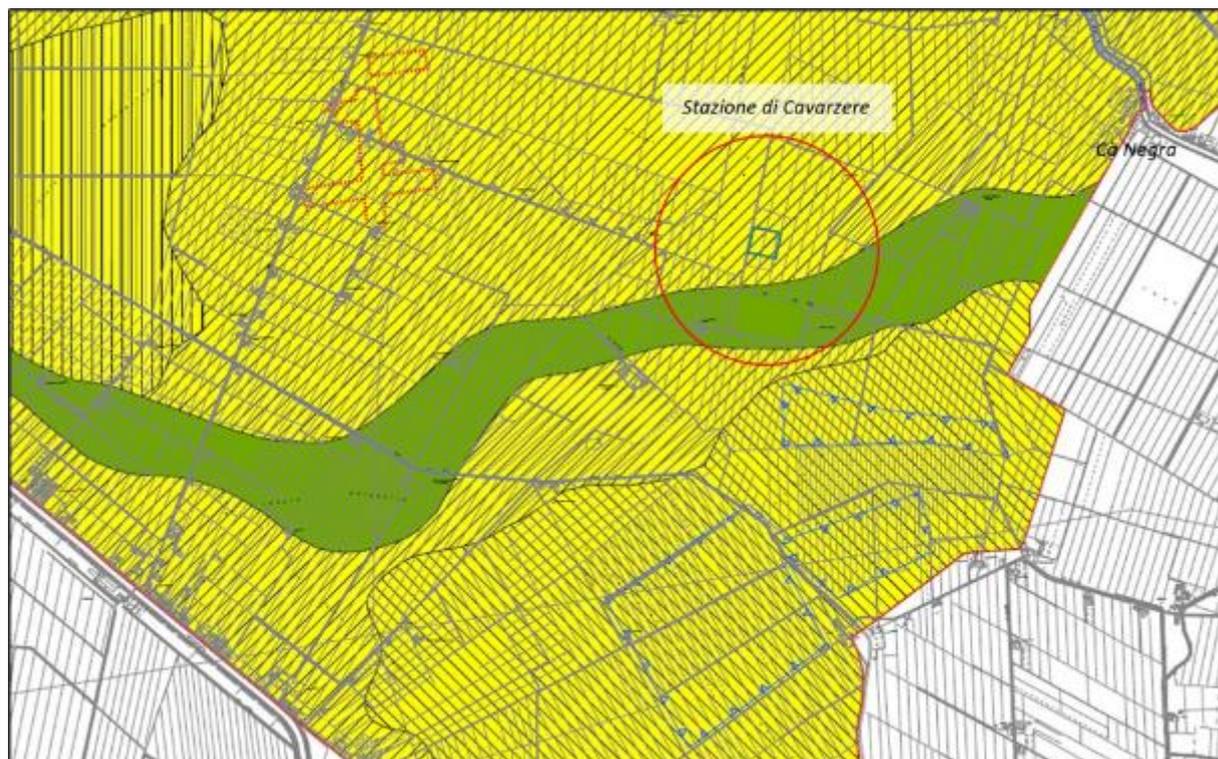


Figura 3-20: Inquadramento su carta delle fragilità del PAT di Cavarzere

L'area del progetto ricade nell'area idonea a condizione C della carta delle fragilità del PAT. Per le opere previste dal progetto che saranno installate all'interno del perimetro della Stazione esistente non ci sono particolari prescrizioni, mentre nelle aree esterne al perimetro della Stazione (pochi metri quadrati), data la natura dei terreni dell'area composti da depositi alluvionali fini, limo-argillosi, argillosi con strati sabbiosi di diversa densità, potrebbero essere eseguite, nel caso, specifiche indagini geologiche per assicurare la tenuta del terreno.

Articolo 31 Compatibilità geologica – PAT Cavarzere, Norme Tecniche

Condizione C "Aree di piana alluvionale indistinta": rientrano in questa categoria tutti i terreni che occupano la maggior parte dei territori centrali del comune di Cavarzere. Si tratta di zone con caratteristiche litologiche molto variabili sia in senso laterale che in senso verticale. Queste aree, infatti sono state interessate dallo

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

sviluppo dell'antica idrografia superficiale minore o sono state colmate da processi di esondazione e tracimazione di rami fluviali. Queste aree sono costituite in buona parte da depositi alluvionali fini, in prevalenza limo-argillosi, argillosi con presenza di strati sabbiosi a diverse profondità e livelli torbosi con spessori anche di qualche metro rilevati sia in superficie che in profondità.

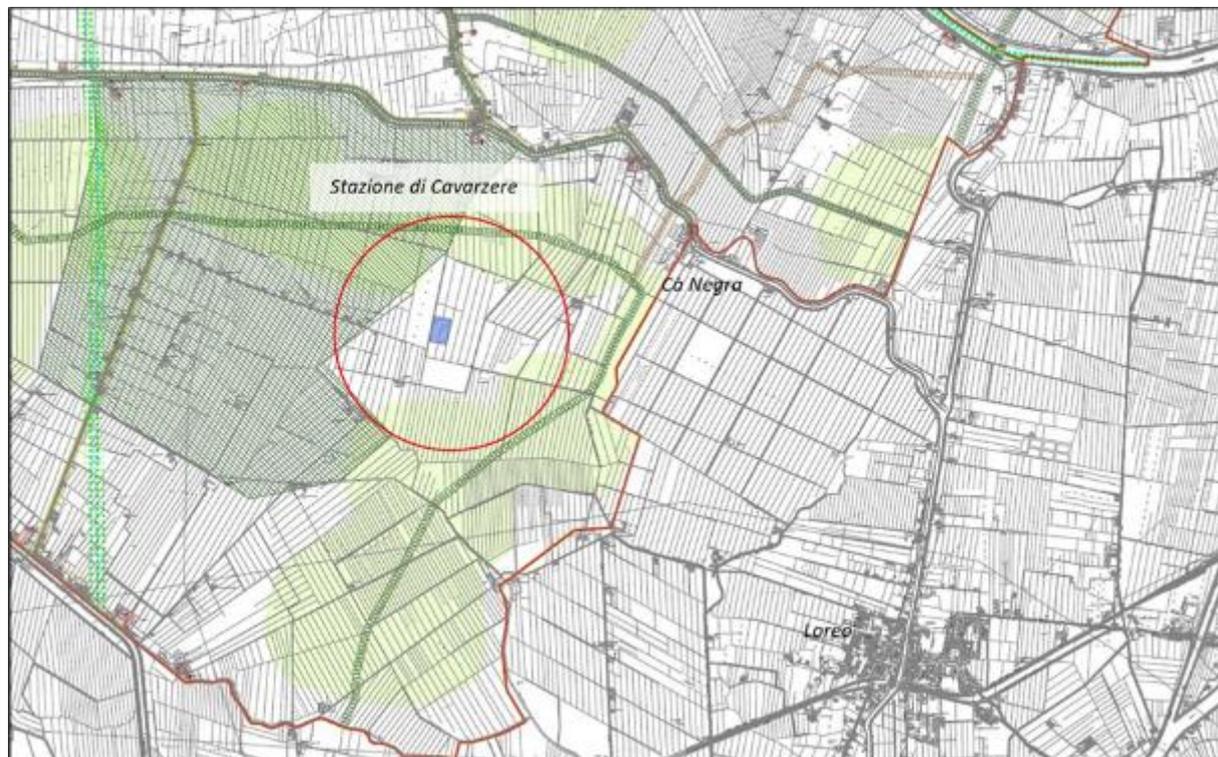
In queste aree devono essere condotte specifiche indagini geologiche per sviluppare al meglio il modello geologico del sito, orientato alla ricostruzione dei caratteri stratigrafici, tessiturali e geomorfologici del territorio. Esso deve essere sviluppato in modo da poter distinguere al meglio le aree nelle quali prevalgono i sedimenti fini da quelle in cui sono presenti stratificazioni sabbiose più superficiali e per valutare con precisione la profondità alla quale compaiono strati sabbiosi con spessori tali da poter rappresentare una buona base per eventuali opere di fondazione, e costituire quindi un utile elemento di riferimento per l'inquadramento, da parte del progettista, delle problematiche geotecniche presenti, ovvero le verifiche di sicurezza relative agli stati limite ultimi SLU che rappresentano le condizioni di rottura del terreno, e agli stati limite di esercizio SLE, che rappresentano la valutazione dell'entità delle deformazioni intese come cedimenti del terreno su cui insiste l'opera stessa. Nelle aree idonee condizione C è richiesto di porre particolare attenzione alla valutazione degli stati limite di esercizio, in quanto nella condizione di forte alternanza sia verticale che orizzontale di terreni sabbiosi e terreni fini organici potrebbero verificarsi sia cedimenti eccessivi nelle aree in cui prevalgono i materiali fini che cedimenti differenziali nelle aree in cui si presentano entrambi i materiali, che potrebbero in ugual misura compromettere la stabilità delle strutture.

Data l'alternanza di strati granulari e strati più coesivi, ma soprattutto data la presenza di direttrici sabbiose che più facilmente del terreno circostante possono drenare e incanalare in esse le acque di falda, è richiesta anche particolare attenzione al problema della tenuta dei fronti di scavo: la capacità della parete di scavo di autosostenersi in assenza di opere di stabilizzazione deve essere valutata in sede progettuale in modo rigoroso. Nel caso in esame data la possibilità che si verifichino sifonamenti per annullamento delle tensioni efficaci nelle sabbie, vanno definite le condizioni geologiche e idrogeologiche, le caratteristiche geometriche dello scavo, le caratteristiche geotecniche del terreno (angolo d'attrito e coesione) e le condizioni al contorno dello scavo (presenza di sovraccarichi in prossimità della parete di scavo, quali costruzioni, edifici, ...).

Date le condizioni stratigrafiche di tali terreni, si ritiene che fondazioni superficiali non siano adeguate per opere tipo edificati ad uso residenziale o similari, tenendo presente i bassi valori di capacità portante e di elevata compressibilità che potrebbero presentare i terreni fini in sito. È pertanto consigliato l'uso di fondazioni di tipo profondo che dovranno essere attestate su uno strato sabbioso di adeguate caratteristiche meccaniche.

Andranno inoltre valutati attentamente i fenomeni di attrito negativo in caso di realizzazione di strutture con fondazioni superficiali e carichi diffusi nell'intorno della palificata (l'attrito negativo, infatti è una forza trasmessa dal terreno al palo che tende a spingerlo verso il basso; esso si manifesta prevalentemente in terreni coesivi e le principali cause sono: l'assestamento naturale di stati molto compressibili, assestamenti

per carichi superficiali nelle vicinanze dei pali, consolidamento degli strati dovuto all'abbassamento della falda e disturbo al terreno provocato dall'infissione nel caso di pali battuti in terreni molli).



LEGENDA	
	Confine Comunale di Cavarzere
Ambiti Territoriali Omogenei - A.T.O.	
	ATO 1 - Capoluogo Cavarzere Art. 68
	ATO 2 - Frazioni Busonera Boscochiaro e San Pietro Art. 68
	ATO 3 - Frazione Grignella Art. 68
	ATO 4 - Frazione Rottanova Art. 68
Valori e tutele naturali	
	Fascia arboreo/arbustiva Art. 44
Fase di progetto sovraordinato	
	Corridoi ecologici principali Art. 53
	Corridoi ecologici secondari Art. 53
	Area nucleo Art. 53
Fase di progetto comunale	
	Ambiti agricoli ad elevata permeabilità residua Art. 54
	Corridoi ecologici della rete ecologica locale Art. 53
	Pista ciclabile progetto Art. 46
	Barriere infrastrutturali Art. 55
	Barriere naturali Art. 55
Valori e tutele culturali	
	Vile individuate nella pubblicazione dell'IRVV Art. 48
	Edifici e complessi di valore monumentale e testimoniale Art. 10,30
	Perinenze scoperte da tutelare Art. 49
	Contesti figurativi dei complessi monumentali Art. 50
	Coni visuali Art. 51
	Centri storici Art. 52
Azioni Strategiche	
Aree di urbanizzazione consolidata Art. 35	
	Residenza e servizi per la residenza
	Residenza e servizi per la residenza programmati
	Aree produttive
	Aree produttive programmate

Figura 3-21: Inquadramento su carta delle trasformabilità secondo il PAT del comune di Cavarzere

L'area del progetto ricade in un'area ad urbanizzazione consolidata "residenze e servizi per la residenza" del PAT.

Articolo 35 - Aree di urbanizzazione consolidata e programmate

Negli ambiti di urbanizzazione consolidata, qualora gli interventi non siano già subordinati dal PRG vigente a PUA, sono sempre possibili interventi di nuova costruzione o di ampliamento di edifici esistenti, nel rispetto delle presenti norme, delle prescrizioni e vincoli degli articoli nelle stesse riportati e del PRG vigente, qualora non in contrasto con il PAT.

Negli ambiti di urbanizzazione in formazione, prima dell'adeguamento del PI alla presente disciplina, sono sempre possibili gli interventi previsti dal PRG vigente.

Qualora il Comune accerti che in corrispondenza dell'incremento del carico insediativo non sia sufficiente il sistema delle infrastrutture e delle reti tecnologiche, l'intervento proposto dovrà essere subordinato al loro adeguamento, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal Comune o dall'Ente gestore della rete.

3.5 Aree naturali soggette a tutela, beni paesaggistico-culturale e altri vincoli

Il progetto di incremento della capacità del Terminale a 10,4 Miliardi di m³/anno, nella zona di mare su cui insiste l'impianto offshore, non presenta vincoli di tutela biologica, naturalistica ed archeologica. In particolare:

- non rientra in nessuna area marina protetta istituita ai sensi delle Leggi No. 979 del 1982 e No. 394 del 1991, di prossima istituzione o di reperimento;
- non ricade in zona marina protetta per il ripopolamento (di cui alla Legge No. 41 del 17 Febbraio 1982 recante "Piano per la Razionalizzazione e lo Sviluppo della Pesca Marittima");
- non rientra in nessuna zona di tutela biologica marina ai sensi della legge 963/1965;
- non sono segnalate zone archeologiche marine tutelate ai sensi della legge 1089/1939.

Nei successivi paragrafi sono esaminate nel dettaglio le relazioni sia del Terminale sia della Stazione di Cavarzere con il sistema delle Aree Naturali Soggette a tutela, in particolare:

- Aree Naturali Soggette a Tutela;
- Beni Paesaggistici e Culturali;
- Vincoli Archeologici e viabilità antica (per l'area onshore);
- Vincoli Nautici (per l'area offshore).

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

3.5.1 AREE NATURALI SOGGETTE A TUTELA

Ai sensi del Decreto Ministeriale 6 Dicembre 1991, No. 394, "Legge Quadro sulle Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000 definita dalla Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (anche denominata Direttiva "Habitat"), nonché ai sensi delle Direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE in riferimento alle aree SIC e ZPS, si riporta l'inquadramento del progetto rispetto alle aree naturali vincolate.

3.5.1.1 Terminale

T Come anticipato, il Terminale ALNG si trova ad una distanza di 15 km dalla costa ed è ubicato all'esterno di aree naturali soggette a tutela. L'area del Terminale ALNG non ricade in:

- Rete Natura 2000;
- Zone IBA;
- Zone RAMSAR;
- Parchi e riserve regionali e nazionali.

Come mostrato nella figura seguente, si segnala la presenza della Zona di Tutela Biologica "Tegnuè di Chioggia" e del SIC Mare (Sito di Importanza Comunitaria) IT3250047 "Tegnuè di Chioggia" ad una distanza minima di 9 km in direzione Nord-Ovest dal Terminale.



Figura 3-22: Rete Natura 2000, Parchi Regionali e Riserve (Fonte: Geoportale Regione Veneto e sito web MATTM)

La figura successiva mostra l'area del Terminale ALNG in riferimento alla presenza di Zone Umide, IBA e EUAP. La zona IBA (Important Birds Area) più vicina è denominata IBA070M (e relativa IBA070) "Delta del Po". Le zone EUAP (Elenco Ufficiale delle Aree Protette) più vicine si trovano in corrispondenza alle diramazioni fluviali del Delta del Po e sono denominate EUAP0147 "Riserva Naturale Bocche di Po" e EUAP1062 "Parco Regionale del Delta del Po".

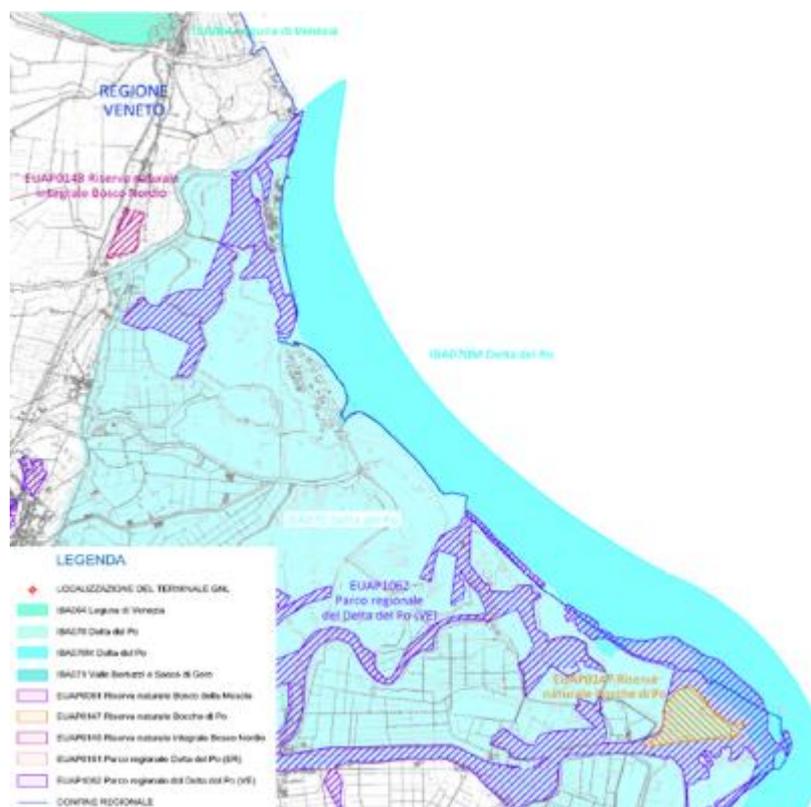


Figura 3-23: Zona Umide, IBA e EUAP (Fonte: Geoportale Regione Veneto, sito web LIPU e Geoportale Nazionale)

3.5.1.2 Stazione di Cavarzere

L'area della Stazione di Cavarzere non ricade in:

- Rete Natura 2000;
- Zone IBA;
- Zone RAMSAR;
- Parchi e riserve regionali e nazionali.

L'area protetta più prossima alla Stazione onshore è la ZPS IT3270024 "Vallona di Loreo", posta a circa 4.4 km.

La "Vallona di Loreo" è una zona umida di origine artificiale in cui l'ambiente acquatico ha potuto ospitare e funzionare da "rifugio" per la gran parte della flora e fauna un tempo caratterizzante le zone umide e corsi d'acqua circostanti e bonificati. La permanenza dell'acqua ha via via creato un biotopo assimilabile a lago eutrofico con caratteristica vegetazione del tipo Magnopotamion e/o Hydrocharition.

Date le caratteristiche di vulnerabilità del sito, che comprendono interventi di trasformazione agraria, bonifica o utilizzo ittico intensivo (*fonte Natura 2000 Data Form*), non si ritiene che l'intervento in esame possa avere impatti su tale area.

La figura di seguito riportata rappresenta la posizione della Stazione onshore ed un buffer di 5 km entro il quale rientra la ZPS sopraccitata.

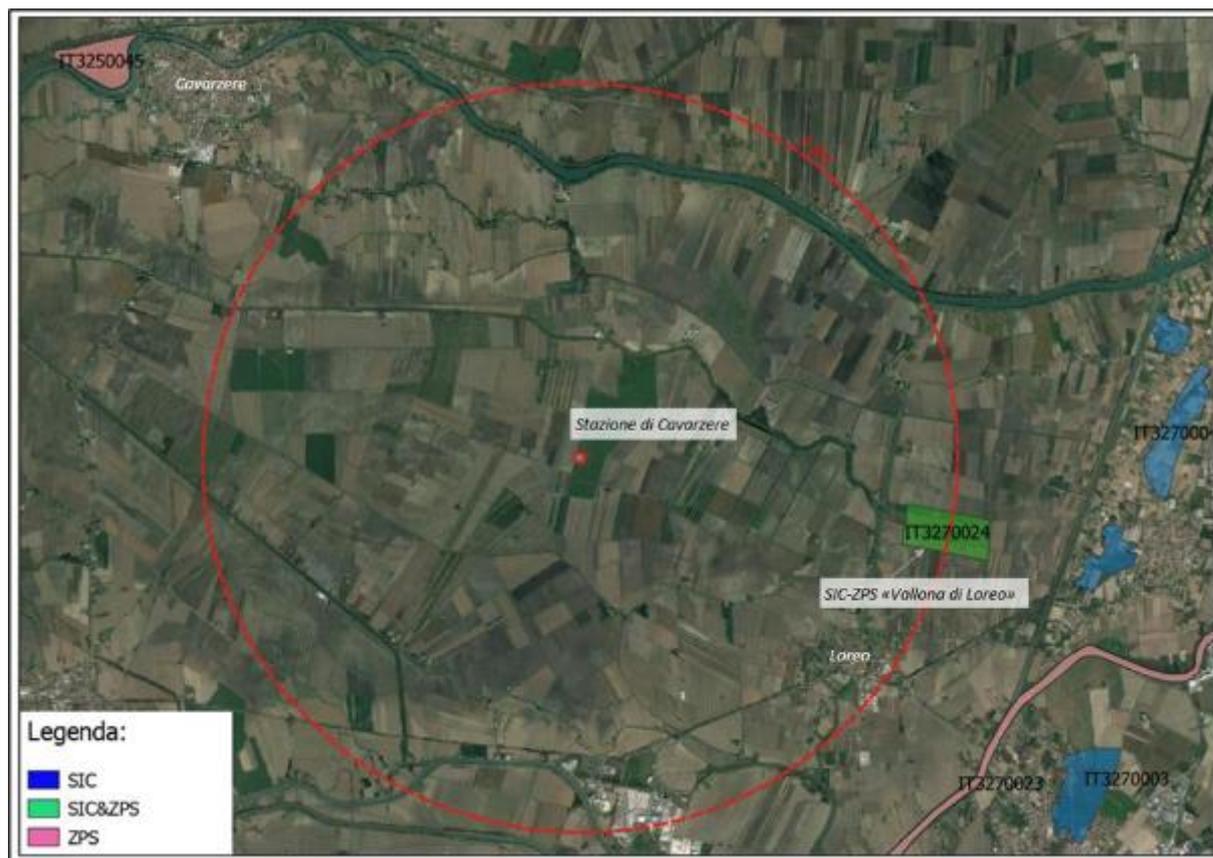


Figura 3-24: Inquadramento su Carta dei vincoli di natura ambientale in un buffer di 5 km. Fonte: Geoportale Veneto

Oltre a 6 km di distanza dalla Stazione ed all'interno del territorio comunale di Cavarzere, si segnala la presenza della "Palude le Marice", coincidente con il sito ZPS - IT3250045 (vedi descrizione al paragrafo).

3.5.2 BENI PAESAGGISTICI E CULTURALE

Ai sensi dell'art. 134 del D.lgs 42/04, sono beni paesaggistici:

- gli immobili e le aree di cui all'articolo 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;
- le aree di cui all'articolo 142;

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

- gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

L'art.142 del D.Lgs 42/04 indica le seguenti aree tutelate per legge:

- I territori costieri fino a 300 m dalla battigia;
- I territori contermini ai laghi fino a 300 m dalla battigia;
- I corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti da RD 1775/33 e le relative sponde per una fascia di 150 m;
- Le montagne sopra 1600 m per le Alpi e 1200 m per gli Appennini;
- I ghiacciai;
- I parchi e le riserve nazionali, nonché I territori di protezione esterna dei parchi;
- I territori coperti da foreste e boschi, ancorché danneggiati da incendio, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti all'art.2 commi 2 e 6 del D.Lgs. 227/01;
- Le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- Le zone umide incluse nell'elenco del DPR 448/76;
- I vulcani;
- Le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del D.Lgs 42/04.

3.5.2.1 Terminale

Le aree occupate dal Terminale ALNG non interessano zone con valore paesaggistico, zone di importanza storica o culturale e zone archeologiche marine tutelate ai sensi del D.Lgs 42/2004.

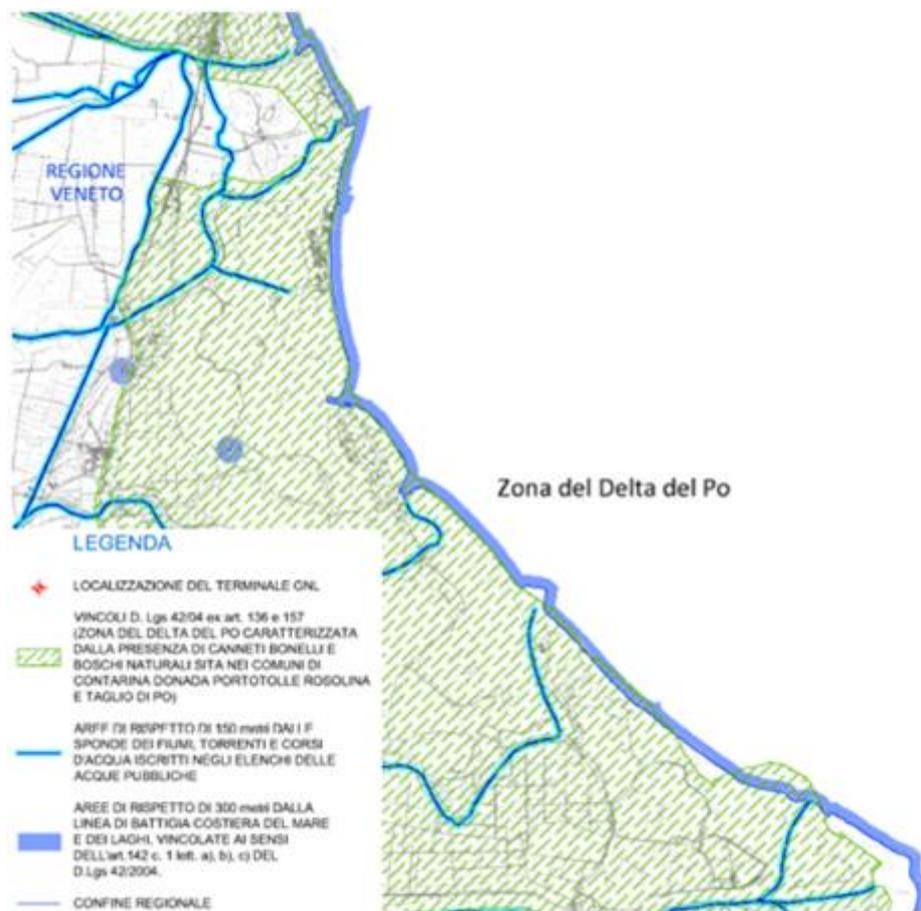


Figura 3-25: Vincoli del D.Lgs 42/2004 (Fonte: Geoportale Regione Veneto)

Come mostrato nella precedente Figura, le aree interessate da vincoli di carattere paesaggistico, storico/culturale e archeologico tutelate ai sensi del D.Lgs 42/2004 più vicine rispetto all'ubicazione del Terminale, si trovano in prossimità della costa verso l'entroterra, dove si estende la Zona del Delta del Po, caratterizzata dalla presenza di canneti bonelli e boschi naturali sita nei comuni di Contarina, Donada Portotolle, Rosolina e Taglio di Po. Lungo il tratto costiero insiste l'area di rispetto di 300 metri dalla linea di battigia costiera del mare, vincolati ai sensi dell'art. 142 c. 1 lett. A), b), c) del D.Lgs 42/2004.

3.5.2.2 Stazione di Cavarzere

La Stazione di Cavarzere non ricade all'interno di aree aventi vincolo paesaggistico.

Entro un raggio di 1 km dall'area di progetto risultano esserci solamente vincoli paesaggistici di cui all'art. 142 c.1 lett.c del D.Lgs 42/04 (corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti da RD 1775/33 e le relative sponde per una fascia di 150 m). Tuttavia, l'opera non interferisce con tali vincoli.

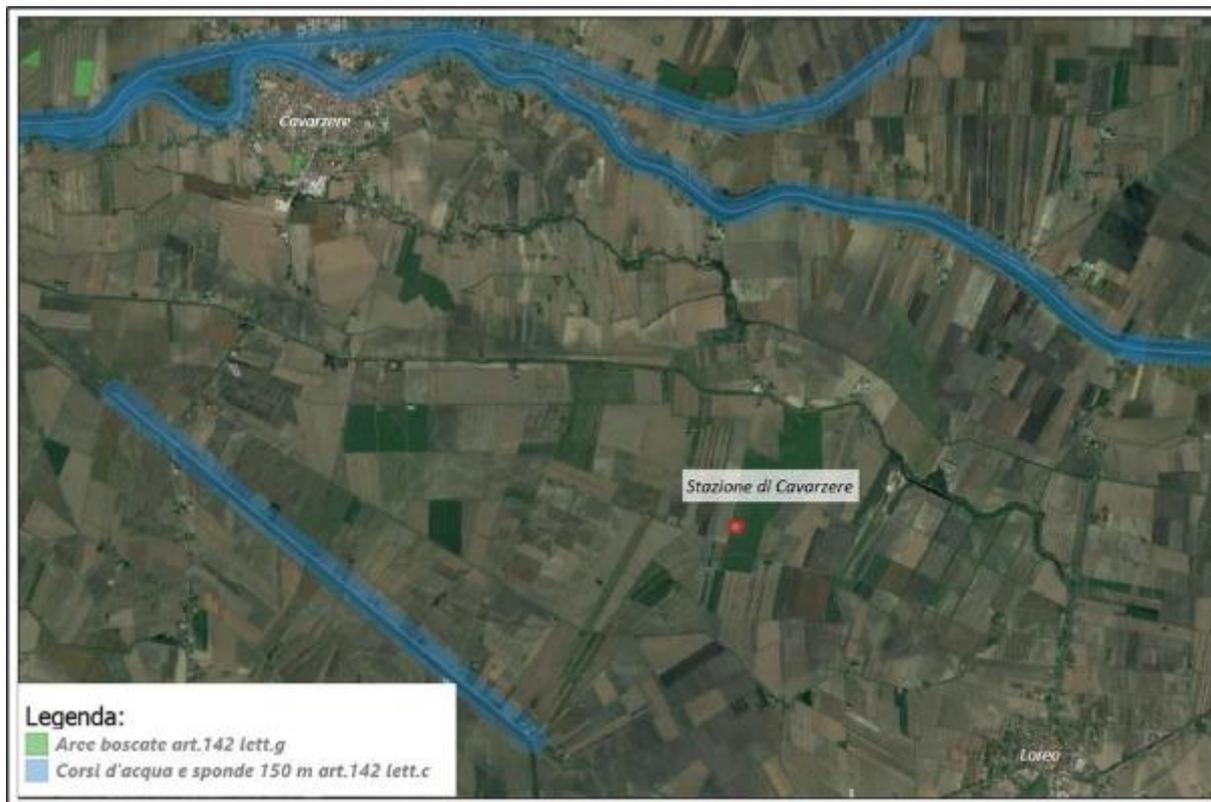


Figura 3-26: Inquadramento su Carta dei vincoli paesaggistici. Fonte: SITAP

3.5.3 VINCOLI ARCHEOLOGICI E VIABILITÀ ANTICA

In un areale di 5 km rispetto alla Stazione di Cavarzere non si riscontrano beni soggetti a vincolo archeologico o percorsi di viabilità antica.

Le opere in progetto non interferiscono con aree tutelate ai sensi dell'art. 10, né zone di interesse archeologico ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. m.

3.5.4 VINCOLI NAUTICI

Il presente Studio Ambientale conferma quanto riportato nello SPA 2021 che fa riferimento a sua volta al Quadro di Riferimento Programmatico contenuto nello SIA del 2004, in cui si riporta che *“le funzioni concernenti l'attività amministrative del demanio marittimo e del mare territoriale risultano a tutt'oggi regolate dal Codice della Navigazione di cui al Regio Decreto 30 Marzo 1942 e del Regolamento per l'Attuazione del Codice della Navigazione di cui al DPR 15 Febbraio 1952, No. 328”* ed *“allo scopo di realizzare e gestire il Terminale marino offshore per la durata di 50 anni, con Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Direzione Generale per le Infrastrutture della Navigazione Marittima Interna, del 16 Ottobre 2002 è stato concesso alla società Edison LNG la temporanea occupazione e l'uso di una zona del mare territoriale”* corrispondente alla superficie dello stesso Terminale (65,312.5 m²) ed un'area di lunghezza pari a circa 17 km per 1 m di larghezza (corrispondente al tracciato della pipeline marina).



Figura 3-27: Carta Nautica (fonte: Istituto Idrografico della Marina)

Inoltre, si evidenzia che l'area del progetto non è interessata da vincoli/fasce di rispetto/servitù riconducibili ad opere diverse dal Terminale. Si evidenzia altresì che intorno al Terminale stesso, come mostrato nella figura precedente, sono state istituite dalla Capitaneria di Porto di Chioggia le aree circolari di sicurezza e di divieto di transito/ancoraggio (ATBA Area to be Avoided / Mandatory No Anchoring Area) definiti dalla Nota Prot. No. 14189 del 28 Maggio 2007. In particolare, l'area di sicurezza e di divieto di transito/ancoraggio si estendono rispettivamente per un raggio di 2 km e 1.5 miglia nautiche dal centro del Terminale.

3.5.5 RELAZIONI CON IL PROGETTO

Il presente Studio Ambientale, in relazione a quanto dichiarato dai Decreti precedenti, conferma che la zona di mare su cui insiste il Terminale non è interessata da vincoli di tutela biologica, naturalistica ed archeologica. In tale area non sono presenti zone di importanza storica o culturale e zone con valore paesaggistico. In aggiunta a quanto dichiarato in precedenza, l'area onshore è ubicata al di fuori delle suddette aree.

In particolare, l'area del Terminale:

- non interessa aree SIC o ZPS (Direttiva 2009/147/CE e Direttiva 92/43/CEE);
- non rientra in nessuna area marina protetta istituita ai sensi delle Leggi No. 979 del 1982 e No. 394 del 1991, di prossima istituzione o di reperimento;
- non ricade in zona marina protetta per il ripopolamento (di cui alla Legge No. 41 del 17 Febbraio 1982 recante "Piano per la Razionalizzazione e lo Sviluppo della Pesca Marittima");
- non rientra in nessuna zona di tutela biologica marina (ai sensi della legge 963/1965, modificata dai Decreti No. 153 e No.154 del 26 Maggio 2004; D.P.R. No. 1639/1968; Decreto del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali del 19 Giugno 2003 concernente il Piano di Protezione delle Risorse

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Acquatiche che, all'Art. 7, comma 1, statuisce l'istituzione di zone di tutela biologica da adottarsi ai sensi dell'Art. 98 sopra citato);

- non ricade in zone costiere facenti parte di aree naturali protette o sottoposte a misure di salvaguardia ai sensi della Legge 394/91;
- non sono segnalate zone archeologiche marine tutelate ai sensi del D. Lgs 42/2004.

E l'area della Stazione di Cavarzere, come già accennato:

- non interessa aree SIC o ZPS (Direttiva 2009/147/CE e Direttiva 92/43/CEE);
- non rientra in nessuna area protetta di prossima istituzione o di reperimento;
- non ricade in zona IBA (Important Bird Areas);
- non ricade in zona RAMSAR;
- non ricade in Parchi e riserve regionali e nazionali;
- non rientra in nessuna zona di tutela biologica (ai sensi della legge 963/1965, modificata dai Decreti No. 153 e No.154 del 26 Maggio 2004; D.P.R. No. 1639/1968; Decreto del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali del 19 Giugno 2003 concernente il Piano di Protezione delle Risorse Acquatiche che, all'Art. 7, comma 1, statuisce l'istituzione di zone di tutela biologica da adottarsi ai sensi dell'Art. 98 sopra citato);
- non ricade in zone costiere facenti parte di aree naturali protette o sottoposte a misure di salvaguardia ai sensi della Legge 394/91;
- non sono segnalate zone archeologiche tutelate ai sensi del D. Lgs 42/2004.

4 CARATTERISTICHE DEL CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

Nell'ambito del presente Studio sono stati svolti specifici inquadramenti delle componenti ritenute di particolare interesse per il Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL da 9,6 a 10,4 Miliardi di Sm³/Anno, esaminando anche l'area geografica onshore relativa alla Stazione di Cavarzere.

4.1 Inquadramento dell'area

L'area di indagine comprende la piattaforma continentale del Mar Adriatico settentrionale tra le foci del Po di Levante, a Nord, e la foce del Po di Maistra, a Sud, al largo della costa veneta (si veda la seguente Figura 4-1).



Figura 4-1: Ubicazione del Terminale ALNG e della stazione di Cavarzere rispetto l'area di indagine

Con riferimento alla suddivisione delle aree di interesse operativo, l'ubicazione del Terminale GNL offshore ricade nella Direzione Marittima di Venezia e nel Compartimento Marittimo di Chioggia. Il Compartimento Marittimo di Chioggia si estende lungo il litorale Adriatico tra le bocche di Porto di Chioggia a Nord ed il Po di Goro a Sud e, verso il largo, fino alla linea di base.

La Stazione di Misura, invece, ricade nel territorio comunale di Cavarzere (VE). Tale area di indagine è caratterizzata dalla presenza a nord del fiume Adige e a sud dal corso del fiume Po; nella parte centrale è attraversato dal Canalbianco. Il suolo, di origine alluvionale, è costituito prevalentemente da depositi

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

argillosi intercalati ad altri di natura limoso-sabbiosa, soprattutto in corrispondenza degli antichi corsi d'acqua abbandonati (paleoalvei), ovvero dei ventagli di esondazione. Dal punto di vista morfologico il territorio si presenta quasi del tutto pianeggiante e risulta leggermente rilevato rispetto al livello della campagna circostante solo in corrispondenza di dossi di origine fluviale (gli antichi corsi dei fiumi Po, Adige e Tartaro), o di ventagli di esondazione. Tuttavia, in alcune zone più orientali, la quota media è al di sotto del livello del medio mare, anche a causa del fenomeno della subsidenza. Da un punto di vista idrografico l'area oggetto della ricognizione oltre che dalla presenza dei fiumi Adige, Po e Canalbianco, è fortemente caratterizzata da una fitta rete di canali di bonifica.

Nella fascia di mare adiacente la costa le maggiori attività produttive dell'area sono la pesca e l'agricoltura; a partire dal secondo dopoguerra, la pesca, condotta con mezzi più moderni, ha iniziato ad interessare anche tratti di mare più distanti dalla costa ed hanno iniziato a svilupparsi il turismo e il commercio marittimo.

La zona di mare, caratterizzata dalle diverse concessioni minerarie, è da vari decenni oggetto di intensa attività di sfruttamento dei giacimenti di idrocarburi.

L'ambito territoriale di riferimento del progetto nel suo complesso è molto eterogeneo in quanto interessa ambienti con caratteri di transizione molto spiccati, comprendendo:

- terraferma;
- laguna;
- sistema dei cordoni litoranei;
- mare aperto.

L'ambito di riferimento del progetto di ripotenziamento del Terminale, data la localizzazione offshore del GBS (Gravity Based Structure) a circa 15 km di distanza minima dalla costa, riguarda il solo ambiente marino (mare aperto).

Tali ambiti sono stati studiati a partire dal 1998 per le attività propedeutiche al SIA e successivamente per la progettazione dettaglio dell'opera (attualmente in corso di sviluppo); a tal proposito sono stati utilizzati sia dati acquisiti in letteratura e presso gli enti deputati al controllo del territorio che i risultati di rilievi e misurazioni ad hoc appositamente condotti.

4.2 Atmosfera

Nel presente paragrafo viene fornita la sintesi della caratterizzazione della componente atmosfera sia per l'area del Terminale (con l'aggiornamento eventuale dei dati riportati negli studi precedenti) che per l'area della Stazione di Cavarzere basate sulla definizione di:

- Condizioni meteorologiche Generali:

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

- o Regime Termico e Pluviometrico;
- o Regime Anemologico e Stabilità Atmosferica;
- Emissione di Gas Climalteranti;
- Qualità dell'aria.

4.2.1 CONDIZIONI METEOCLIMATICHE GENERALI

In linea generale, il clima della Regione Veneto è di tipo sub-continentale, ma con l'agente mitigante del mare e la catena delle Alpi a proteggerlo dai venti del nord, si presenta complessivamente temperato. Nella zona costiera (più vicino all'area del Terminale), l'azione mitigatrice delle acque è comunque limitata, da una parte per la presenza di un mare interno, stretto e poco profondo, dall'altra per la loro posizione, in grado di mitigare solo le masse d'aria provenienti dai settori sud-orientale e orientale. Così le temperature invernali, pur mitigate, risultano comunque basse, in particolare per le incursioni della bora, fredda e asciutta da Nord-Est.

4.2.1.1 *Regime termico e pluviometrico*

L'elevata umidità atmosferica, dovuta oltre che alla distribuzione omogenea delle precipitazioni anche dalla fitta rete fluviale, contribuisce a limitare le escursioni termiche giornaliere o stagionali con l'azione mitigatrice costante generata dal mare Adriatico.

La zona più calda della Regione Veneto è localizzata nel Polesine Occidentale e quindi a Ovest della zona di interesse del presente progetto. In tale zona si hanno valori medi estivi superiori a 30 °C.

Per descrivere l'andamento pluviometrico dell'area di interesse si è utilizzato il piano di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera approvato dalla Regione Veneto approvato dal Consiglio Regionale Veneto con deliberazione n. 57 dell'11 novembre 2004 (BUR n. 130 del 21/12/2004) ed i dati riportati sul portale ARPAV. Per quanto riguarda le precipitazioni annuali, nell'anno 2019 si è registrato in tutta la regione un aumento rispetto alle medie degli anni precedenti. Nella zona del Polesine, più prossima al Terminale, la precipitazione media annua rimane tra le più basse del Veneto dove le stazioni pluviometriche hanno registrato 739 mm San Bellino, 760 mm a Concadirame-Rovigo, 770 mm ad Adria e 830 a Pradon - Porto Tolle. Al contrario, gli apporti massimi sono stati registrati nei pressi del Monte Grappa (Valpore - Comune di Seren del Grappa - BL con 3,228 mm), del Cansiglio (3,158 mm) e prossime a Recoaro (Rifugio La Guardia con 2948).

La distribuzione delle piogge è piuttosto omogenea nell'arco dell'anno e questo fa sì che il clima si configuri come generalmente umido. In queste condizioni non è possibile identificare una netta distinzione tra una stagione secca ed una stagione delle piogge.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

La stagione invernale (Dicembre – Febbraio) è caratterizzata da una scarsità di precipitazioni; quella primaverile ha invece un numero maggiore di giorni piovosi ed un incremento della quantità delle precipitazioni.

I mesi di Giugno e Luglio, per effetti climatici generali (anticiclone delle Azzorre), risultano essere fra i meno piovosi dell'anno. Il mese di Agosto, invece, risulta essere mediamente il più piovoso dell'anno a causa essenzialmente dell'intensa attività temporalesca.

Attualmente, secondo i dati messi a disposizione dall'ARPAV, la stazione Termo-Pluviometrica attiva più rappresentativa per il Terminale ALNG e per la Stazione di Cavarzere è quella di Adria-Bellombra. Tale stazione dista circa 6 km dalla Stazione di Cavarzere. Di seguito sono riportati i dati di dettaglio della stazione sopraccitata.

Tabella 4.1: Dati stazione Adria (ARPAV)

Comune	Rovigo
Codice stazione	502903
Codice EOI	IT1213A
Tipo rete	Regionale
Tipo stazione	Background
Tipo zona	Urbana
Latitudine (nord)	45°02'44.97"
Longitudine (est)	12°03'39.17"
Altitudine (m)	4
Anno attivazione	2014
Parametri monitorati	SO ₂ , NO _x , O ₃ , PM10

Regime Termico - Stazione di Adria

In riferimento ai dati registrati dalla stazione di Adria è possibile ricavare i valori minimi e massimi annuali della temperatura dell'aria a 2 m di distanza dal suolo. Per quanto riguarda i minimi la media annua risulta essere di 8,6 °C con una oscillazione che va da -0,1°C (Gennaio) a 17,2 °C (Luglio).

Per quanto riguarda la media delle temperature massime invece si ha un valore medio annuo di 18,9 °C con un minimo di 7,2 °C (Dicembre) ed un massimo di 30,4 °C (Luglio).

Regime Pluviometrico - Stazione di Adria

In riferimento alla serie di dati registrati dalla stazione nel periodo 1994-2021, si riscontra una media su base annua di 698,1 mm di pioggia. Il mese più piovoso risulta essere Maggio con una media di 75,4 mm, mentre quello meno piovoso è Gennaio con una media di 36,4 mm di pioggia.

4.2.1.2 *Regime anemologico e stabilità atmosferica*

4.2.1.2.1 Terminale

Per l'individuazione delle caratteristiche locali del regime anemologico e della stabilità atmosferica, negli studi precedenti, erano state prese in considerazione le elaborazioni ENEL e Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare (SMAM) relative a direzioni e velocità del vento, classi di stabilità, per le stazioni meteorologiche di Venezia Tessera, Marina di Ravenna e la stazione meteorologica di Pradon – Porto Tolle. Al fine di effettuare l'analisi locale del regime anemologico e della stabilità atmosferica, nel presente studio sono stati considerati i dati riportati nei precedenti studi, aggiornati e riferiti all'anno 2019 e registrati in corrispondenza della stazione meteorologica di Pradon – Porto Tolle e riferiti all'anno 2019.

La stazione di Pradon è posizionata nella parte Sud del Delta del Po ad una quota di -3 m s.l.m. ed è caratterizzata dalla presenza di venti sostenuti (anche oltre 7 m/s) provenienti da Est e Nord-Est (più frequenti in inverno e nel mese di Marzo e Maggio); tuttavia, la direzione prevalente risulta da Ovest, specie durante la stagione invernale.

Nella seguente Tabella 4.2 sono riportati i valori di frequenza annuale di accadimento per diverse classi di velocità del vento, riferite alla stazione di Pradon – Porto Tolle.

Tabella 4.2: Stazione Pradon – Frequenza annuale classi di intensità del vento

Stazione di Pradon – Porto Tolle (Anno 2019)	
Velocità vento	Frequenza Annuale
0.5 ÷ 1.5 m/s	65%
1.5 ÷ 1.5 m/s	25%
2.5 ÷ 2.5 m/s	5%
>3.5 m/s	5%

Il regime medio annuale del vento nell'anno 2019 è caratterizzato da una netta prevalenza nei settori direzionali 45°NE (con il 50% degli eventi) e, secondariamente, nel settore 270°O (con il 33% degli eventi).

La figura seguente mostra la disposizione dei venti elaborata dal software WRPLOT in corrispondenza della sonda del Terminale ALNG nell'anno di riferimento 2019. Analizzando la restituzione grafica è possibile notare che i venti predominanti hanno direzione SUD-EST e NORD-EST con fenomeni di vento che possono raggiungere in entrambi i casi velocità >8 m/s. Secondariamente, ed in analogia con la stazione di Pradon, si registrano eventi nel settore OVEST, in numero minore e di minor intensità (con velocità < di 6 m/s).

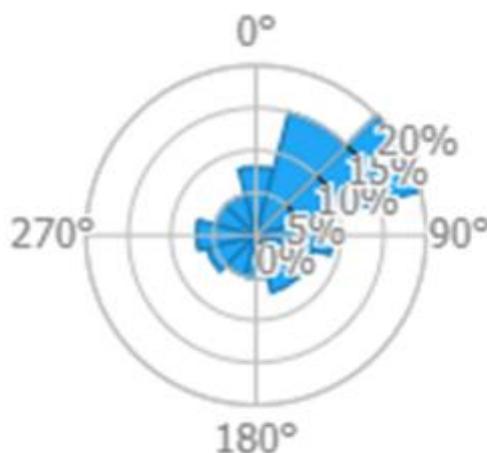


Figura 4-3: Direzione principale di provenienza del vento. Fonte: Global Wind Atlas

4.2.2 EMISSIONI DI GAS CLIMALTERANTI

Per la classificazione delle emissioni di Gas Climalteranti sono stati consultati i dati INEMAR della Regione Veneto redatto ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. Ad oggi i dati più recenti disponibili risultano essere relativi all'anno 2019.

Tali dati rappresentano una serie organizzata relativa alle quantità di climalteranti e inquinanti introdotti nell'atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche e costituisce uno degli strumenti principali per lo studio dello stato attuale di qualità dell'aria.

Le quantità di inquinanti emesse dalle diverse sorgenti della zona in esame sono ottenute tramite misure dirette, campionarie o continue o tramite stima.

La misura diretta delle emissioni può essere effettuata solo per alcuni impianti industriali, di solito schematizzati come sorgenti puntuali o localizzate e tra questi, solo per alcuni è attuata la misura in continuo. Per tutte le altre sorgenti, denominate sorgenti diffuse (piccole industrie, impianti di riscaldamento, sorgenti mobili, ecc.), si deve ricorrere a stime.

Per la realizzazione dell'inventario è stata introdotta la suddivisione delle sorgenti di emissione in:

- sorgenti puntuali: le sorgenti di emissione che è possibile ed utile localizzare direttamente, tramite le loro coordinate geografiche, sul territorio;
- sorgenti lineari: le principali arterie di comunicazione (strade, linee fluviali, linee ferroviarie);
- sorgenti areali: i principali nodi di comunicazione (porti, aeroporti) e le principali aree di movimentazione dei materiali (cave e discariche);

- sorgenti diffuse (o statistiche): tutte le sorgenti non incluse nelle classi precedenti e che necessitano di un trattamento statistico per la stima delle emissioni.

4.2.2.1 Terminale

In riferimento Terminale ALNG, ed in considerazione dei gas serra (CH₄, CO₂ e N₂O), la seguente Tabella 4.3 riporta le emissioni totali dei gas climalteranti della Provincia di Rovigo nell'anno 2019 (ultimo anno disponibile negli archivi INEMAR) suddivise per macrosettore.

Tabella 4.3: Emissioni totali di gas serra per macrosettore – Provincia di Rovigo – Anno 2019 (ARPAV, 2019)

Id		CH ₄ t/anno*	CO ₂ kt/anno*	N ₂ O t/anno*
1	Produzione energia e trasformazione combustibili	12	256	5
2	Combustione non industriale	174	305	17
3	Combustione nell'industria	11	325	10
4	Processi produttivi	n.d.	22	n.d.
5	Estrazione e distribuzione combustibili	810	n.d.	n.d.
6	Uso di solventi	n.d.	n.d.	n.d.
7	Trasporto su strada	16	376	13
8	Altre sorgenti mobili e macchinari	3	81	6
9	Trattamento e smaltimento rifiuti	1686	3	8
10	Agricoltura	4184	n.d.	266
11	Altre sorgenti e assorbimenti	757	-7	141
	Totale	7.651	1.361	467

*n.d.: valore non disponibile da fonte ARPAV

Con riferimento alla precedente Tabella si evince che:

- le emissioni di anidride carbonica sono dovute:
 - per il 24% agli impianti di combustione industriale (con 325 kt);
 - per il 19% alla produzione di energia e trasformazione combustibili (con 256 kt);
 - per il 28% ai trasporti stradali (con 376 kt)
- per quanto riguarda il metano le emissioni sono legate per il 55% all'agricoltura (con 4184 t), per il 11 % all'estrazione e distribuzione dei combustibili (con 810 t) e per il 22% al trattamento e smaltimento rifiuti (con 1686 t);

- le emissioni di protossido di azoto sono dovute per il 57% all'agricoltura (con 266 t e per il 30% ad altre sorgenti ed assorbimenti (con 141 t).

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 (IPCC, 2014). 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 214.228 t di CO₂ equivalente;
- relativamente a N₂O, il potenziale climalterante è pari a 265 volte quello della CO₂: per tale motivo, le emissioni di N₂O come stimate in precedenza risultano pari a 123.755 t di CO₂ equivalente.

4.2.2.2 Stazione di Cavarzere

In riferimento alla Stazione di Cavarzere (VE), ed in considerazione dei gas serra (CH₄, CO₂ e N₂O), la seguente Tabella 4.4 riporta le emissioni totali dei gas climalteranti della Provincia di Venezia nell'anno 2019 (ultimo anno disponibile negli archivi INEMAR) suddivise per macrosettore.

Tabella 4.4: Emissioni totali di gas serra per macrosettore – Provincia di Venezia – Anno 2019

		CH ₄	CO ₂	N ₂ O
Id		t/anno*	kt/anno*	t/anno*
1	Produzione energia e trasformazione combustibili	63	3396	39
2	Combustione non industriale	486	1038	50
3	Combustione nell'industria	42	668	12
4	Processi produttivi	63	549	n.d.
5	Estrazione e distribuzione combustibili	2388	n.d.	n.d.
6	Uso di solventi	n.d.	n.d.	n.d.
7	Trasporto su strada	57	1277	42
8	Altre sorgenti mobili e macchinari	19	442	18
9	Trattamento e smaltimento rifiuti	8830	12	23
10	Agricoltura	5394	n.d.	278
11	Altre sorgenti e assorbimenti	3127	-10	416
	Totale	20470	7372	879

*n.d.: valore non disponibile da fonte ARPAV

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Con riferimento alla precedente Tabella si evince che:

- le emissioni di anidride carbonica sono dovute per il 46% alla produzione di energia e trasformazione di combustibili, per il 14% alla combustione non industriale, per l'17% al trasporto su strada.
- per quanto riguarda il metano le emissioni sono legate per il 12% all'estrazione e distribuzione combustibili, il 43% al trattamento e smaltimento rifiuti, il 15% ad altre sorgenti e assorbimenti.
- e emissioni di protossido di azoto sono dovute per il 32% all'agricoltura, per il 47% ad altre sorgenti ed assorbimenti e per il 6% alla combustione non industriale.

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 (IPCC, 2022). 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 573.160 t di CO₂ equivalente;
- relativamente a N₂O, il potenziale climalterante è pari a 265 volte quello della CO₂; per tale motivo, le emissioni di N₂O come stimate in precedenza risultano pari a 232.935 t di CO₂ equivalente.

4.2.3 QUALITÀ DELL'ARIA

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, ed in linea generale, l'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa come *"ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli usi legittimi dell'ambiente; da alterare le risorse biologiche ed i beni materiali pubblici e privati"*.

Il traffico veicolare risulta sicuramente tra le prime cause di inquinamento atmosferico urbano ed extraurbano; i principali inquinanti prodotti da questa sorgente di emissione sono: il monossido di carbonio (CO), gli ossidi di azoto (NO_x), il biossido di zolfo (SO₂), l'ozono, il benzene, gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), le polveri (soprattutto il particolato avente diametro inferiore a 10 µm (PM10), che può facilmente depositarsi nelle parti più sensibili dall'apparato respiratorio, e il piombo.

Le sostanze inquinanti liberate nell'atmosfera sono quindi, in gran parte prodotte dall'attività umana (trasporti, centrali termoelettriche, attività industriali, riscaldamento domestico) e solo in misura minore sono di origine naturale (esalazioni vulcaniche, decomposizione di materiale organico, ecc.).

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Il D.Lgs. n.155/2010 individua gli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO₂, NO_x, SO₂, CO, O₃, PM₁₀, PM_{2,5}, benzene, benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio, nichel, mercurio, precursori dell'ozono) (Tabella 4.5) e fissa i limiti (allegati VII e XI, XII, XIII e XIV) per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso (valori limite, soglia di allarme, valore obiettivo per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione, soglia di informazione, obiettivi a lungo termine).

In riferimento alla collocazione offshore del Terminale, e per come già premesso al paragrafo 3.3, si ricorda che l'impianto in esame non ricade all'interno di aree classificate secondo i criteri del Dlgs 155/2010, limitandosi ai confini terrestri, e che le considerazioni nella presente trattazione sono conservativamente confrontate con le soglie e i valori critici stabiliti dal suddetto Decreto, in analogia con gli studi pregressi.

Tabella 4.5: Limiti previsti dal D.Lgs n 155/2010 per la qualità dell'aria

Inquinante	Valore limite	Periodo di mediazione	Riferimento normativo
Ozono (O ₃)	Valore obiettivo per la protezione della salute umana, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni 120 µg/m³	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.Lgs 155/2010 Allegato VII
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione, AOT ₄₀ (valori orari) come media su 5 anni 18.000 µg/m³/h	Da maggio a luglio	D.Lgs 155/2010 Allegato VII
	Soglia di informazione 180 µg/m³	1 ora	D.Lgs 155/2010 Allegato XII
	Soglia di allarme 240 µg/m³	1 ora	D.Lgs 155/2010 Allegato XII
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, nell'arco di un anno civile 120 µg/m³	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.Lgs 155/2010 Allegato VII
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione, AOT ₄₀ (valori orari) 6.000 µg/m³/h	Da maggio a luglio	D.Lgs 155/2010 Allegato VII
Benzene (C ₆ H ₆)	Valore limite protezione salute umana 5 µg/m³	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
Benzo(a)pirene (C ₂₀ H ₁₂)	Valore obiettivo 1 ng/m³	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XIII

Inquinante	Valore limite	Periodo di mediazione	Riferimento normativo
Piombo (Pb)	Valore limite 0,5 µg/m³	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
Arsenico (Ar)	Valore obiettivo 6 ng/m³	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XIII
Cadmio (Cd)	Valore obiettivo 5 ng/m³	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XIII
Nichel (Ni)	Valore obiettivo 20 ng/m³	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XIII
Biossido di Azoto (NO ₂)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile 200 µg/m³	1 ora	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana 40 µg/m³	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
	Soglia di allarme 400 µg/m³	1 ora (rilevati su 3 ore successive)	D.Lgs. 155/2010 Allegato XII
Biossido di Zolfo (SO ₂)	Valore limite protezione salute umana da non superare per più di 24 volte per anno civile, 350 µg/m³	1 ora	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile 125 µg/m³	24 ore	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
	Soglia di allarme 500 µg/m³	1 ora (rilevati su 3 ore successive)	D.Lgs. 155/2010 Allegato XII
Particolato fine (PM ₁₀)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile 50 µg/m³	24 ore	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana 40 µg/m³	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
Particolato fine (PM _{2,5}) – Fase I	Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2015 25 µg/m³	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI
Particolato fine (PM _{2,5}) – Fase II	Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2020, valore indicativo 20 µg/m³	Anno civile	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Inquinante	Valore limite	Periodo di mediazione	Riferimento normativo
Monossido di Carbonio (CO)	Valore limite protezione salute umana 10 µg/m³	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.Lgs. 155/2010 Allegato XI

4.2.3.1 Terminale

Gli standard di qualità dell'aria applicabili al progetto a cui faceva riferimento il SIA del 2004 erano quelli stabiliti dal DPR 203/88. Tali limiti sono ora sanciti 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.

Per una caratterizzazione di base della qualità dell'aria, nel SIA del 2004 si era fatto riferimento alla sola centralina di Porto Tolle gestita da ARPAV e dismessa nel 2013. In base ai dati presenti negli archivi ARPAV, venivano riportate le informazioni riferite alla stessa centralina (aggiornate al 2013) e, per completezza, si riportava il confronto con quelle di una seconda centralina, situata nel comune di Porto Viro, in località Porto Levante, di proprietà del Terminale GNL Adriatico S.r.l., che è stata gestita in comodato d'uso da ARPAV fino al 2017, data in cui è stata dismessa. Tale centralina rilevava la qualità dell'aria nel particolare ambiente del Parco del Delta del Po, monitorando attraverso analizzatori orari in continuo O₃, NO_X, NO₂ e SO₂, CO, PM₁₀, PM_{2,5} e i BTX.

Attualmente, nella rete di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPAV, la centralina in funzione più vicina al Terminale ALNG risulta quella di Adria in Provincia di Rovigo, anche se distante più di 40 km. Di seguito si riporta anche l'aggiornamento dei dati di tale centralina al 2021.

L'ubicazione delle centraline è rappresentata nella figura seguente:



Figura 4-4: Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria: Porto Tolle (SIA 2004) /Porto Levante (ARPAV 2017)

Si riporta di seguito una sintesi dei monitoraggi effettuati nella stazione di Adria (aggiornati al 2021), di Porto Levante (aggiornati al 2017) e nella stazione di Porto Tolle (aggiornati al 2013), per i parametri di biossido di zolfo (SO_2), di biossido di azoto (NO_2) e polveri sottili (PM_{10}).

Pur essendo variati nel tempo i riferimenti normativi relativi alla qualità dell'aria, i dati aggiornati riportati nel presente studio e relativi alle centraline in funzione più prossime all'area del Terminale hanno mostrato l'assenza di superamenti dei limiti normativi per gli inquinanti considerati, associati ai diversi periodi di mediazione e indici statistici. Ciò conferma sostanzialmente lo stato generalizzato della qualità dell'aria valutato nell'ambito degli studi ambientali precedenti.

4.2.3.1.1 Biossido di zolfo

Nella Tabella 4.6 seguente è riportato il numero di superi delle concentrazioni rilevate di Biossido di Zolfo nelle due stazioni di riferimento per l'anno 2013, 2017 e 2021.

Tabella 4.6: SO₂ Superi registrati negli anni 2013, 2017, e 2021

Postazione	Anno	Periodo di mediazione	N° Superi	Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [g/m ³]
Adria	2021	Valore medio annuo	Nessun superamento	20
		Valore massimo orario		350 (da non superare più di 24 volte in un anno civile)
		Valore massimo 24 ore		125 (da non superare più di 3 volte in un anno civile)
Porto Levante	2017	Valore medio annuo	Nessun superamento	20
		Valore massimo orario		350 (da non superare più di 24 volte in un anno civile)
		Valore massimo 24 ore		125 (da non superare più di 3 volte in un anno civile)
Porto Tolle	2013	Valore medio annuo	Nessun superamento	20
		Valore massimo orario		350 (da non superare più di 24 volte in un anno civile)
		Valore massimo 24 ore		125 (da non superare più di 3 volte in un anno civile)

I valori medi e massimi di biossido di zolfo (SO₂) registrati nelle stazioni di riferimento, non hanno mostrato superamenti dei limiti di legge.

4.2.3.1.2 Biossido di Azoto

Nella seguente Tabella 4.7 sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni di NO₂ rilevati rispettivamente negli anni 2013, 2017 e 2021 rispettivamente dalla stazione di Porto Tolle, Porto Levante e Adria i dati rilevati della media annua sono stati confrontati con i limiti imposti dalla normativa vigente, mentre, per i massimi orari, viene indicato il numero di superamenti.

Tabella 4.7: NO₂, Valori rilevati e confronto con i limiti normativi

Postazione	Anno	Periodo di Mediazione	Valore Rilevato [µg/m ³] 2017	Limite Normativa (D.Lgs 155/10) [µg/m ³]
Adria	2021	Valore medio annuo	18	40
		N° Superi del massimo orario	Nessun superamento	200 (da non superare più di 18 volte in un anno civile)
Porto Levante	2017	Valore medio annuo	14	40
		N° Superi del massimo orario	Nessun superamento	200 (da non superare più di 18 volte in un anno civile)
Porto Tolle	2013	Valore medio annuo	19	40
		N° Superi del massimo orario	Nessun superamento	200 (da non superare più di 18 volte in un anno civile)

Il valore medio annuo di biossido di azoto (NO₂) registrato nelle stazioni di riferimento è ampiamente al di sotto dei limiti di legge (Porto Levante - 14 µg/m³, Porto Tolle - 19 µg/m³ e Adria - 18 µg/m³), mentre, per quanto riguarda i massimi orari, non sono stati registrati superamenti dei limiti negli anni 2013, 2017 e 2021.

4.2.3.1.3 Polveri sottili (PM₁₀)

Le soglie di concentrazione in aria delle polveri sottili (PM₁₀) sono stabilite dal D.Lgs. 155/2010 e calcolate su base temporale giornaliera ed annuale. Durante il periodo temporale dal 2002 al 2021, ARPAV, tramite la sua rete di monitoraggio della qualità dell'aria, ha registrato il numero di superamenti rispetto a due soglie di legge: Valore Limite (VL) annuale per la protezione della salute umana di 40 µg/m³, e Valore Limite (VL) giornaliero per la protezione della salute umana di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte/anno.

Dagli archivi storici, nel periodo di attività dalle centraline di Porto Levante (fino al 2017) e Porto Tolle (fino al 2013) e Adria (2021), non sono stati registrati superamenti dei limiti di legge.

4.2.3.2 Stazione di Cavarzere

Per una caratterizzazione di base della qualità dell'aria, nell'area di interesse si è fatto riferimento alla centralina di Adria (RO) gestita da Arpav e distante circa 6 km dall'area di progetto.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Come per il Terminale ALNG, si riporta di seguito una sintesi dei monitoraggi effettuati dalla centralina di Adria aggiornati al 2021, per i parametri di biossido di zolfo (SO₂), di biossido di azoto (NO₂) e polveri sottili (PM₁₀).

4.2.3.2.1 Biossido di Zolfo

Per SO₂ non vi sono stati superamenti della soglia di allarme di 500 µg/m³, né superamenti del valore limite orario (350 µg/m³) e del valore limite giornaliero (125 µg/m³). L'SO₂ si conferma, come già evidenziato nelle precedenti edizioni della Relazione, un inquinante primario non critico; ciò è stato determinato in gran parte grazie alle sostanziali modifiche dei combustibili avvenute negli ultimi decenni (da gasolio a metano, oltre alla riduzione del tenore di zolfo in tutti i combustibili, in particolare nei combustibili diesel).

4.2.3.2.2 Biossido di Azoto

Considerando i valori registrati nella stazione di Adria, si può osservare che il valore limite annuale (40 µg/m³) non è stato superato in nessuna centralina della rete. Si evidenzia che le concentrazioni medie annuali sono state inferiori, in tutte le stazioni, di circa 10 µg/m³ rispetto al valore limite annuale.

Per l'NO₂ è stato verificato anche il numero dei superamenti del valore limite orario di 200 µg/m³: tale soglia non dovrebbe essere superata più di 18 volte l'anno. Nel 2021 nella stazione di Adria non è mai stata superata. In generale, nessuna stazione tra quelle indicate in figura 5 ha oltrepassato i 18 superamenti ammessi, quindi il valore limite si intende non superato. Non vi sono stati casi di superamento della soglia di allarme di 400 µg/m³.

4.2.3.2.3 Polveri sottili (PM₁₀)

Per quanto riguarda le stazioni di fondo, nel 2021, solo 8 stazioni su 20 hanno rispettato il valore limite giornaliero. Il limite giornaliero è di 50 µg/m³ che non va superato oltre alle 35 volte consecutive durante l'arco dell'anno. La stazione di Adria ha registrato in totale 20 superi, valore sotto la soglia del limite normativo. Nell'immagine seguente si evidenzia la media dei livelli di PM₁₀. Il valore medio registrato dalla stazione di Adria è pari a 23 µg/m³.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Ai fini del presente studio si ritengono valide le considerazioni di cui sopra e riportate all'interno dello Studio di Impatto Ambientale predisposto per la procedura di VIA del Terminale nel 2004, come già riconfermate nei successivi studi elaborati per l'impianto, di cui si riporta nel seguito una breve sintesi.

Le principali direzioni di provenienza del moto ondoso nel bacino adriatico sono quelle da Nord - Nord-Ovest, Nord-Est e Sud-Est. In particolare, nella parte settentrionale del bacino assume rilevanza predominante il moto ondoso generato dalla Bora con direzione di provenienza prevalente da Nord-Est al largo e da Est-Nord-Est verso la costa.

Di intensità non trascurabile risulta anche il moto ondoso associato allo Scirocco con direzione di provenienza al largo da Sud-Est, direzione che tende a disporsi da Est in prossimità della costa procedendo verso Nord, a causa sia degli effetti di rifrazione sia della rotazione già evidenziata nell'analisi del campo di vento.

Da un punto di vista energetico, il moto ondoso di Bora ha intensità decisamente maggiore nel Nord Adriatico rispetto al resto del bacino, dal momento che la maggior estensione del fetch non è sufficiente a compensare l'effetto di attenuazione dovuto alla minor intensità del vento. Le onde prodotte dallo Scirocco manifestano invece un'intensità che aumenta solo lievemente verso Nord, a causa della maggior estensione del fetch interessato dal vento, la cui intensità non manifesta invece sensibili variazioni.

La direzione di provenienza del vento influenza significativamente le caratteristiche del moto ondoso; infatti, il mare generato da venti da Nord (Bora), a causa della morfologia del bacino e della ridotta estensione del fetch, è generalmente in fase di crescita, con onde decisamente ripide, mentre il mare di Scirocco, a causa della notevole estensione del fetch, è caratterizzato da onde lunghe, prossime alle condizioni di mare completamente formato.

Tali effetti si ripercuotono anche sulla natura delle mareggiate associate ai due venti: quelle provenienti dai settori Nord - Nord-Est hanno infatti durata minore e tempi di crescita più rapidi rispetto a quelle indotte da venti di Scirocco.

4.3.2 REGIME CORRENTOMETRICO E MAREOGRAFICO

Come aggiornamento di quanto già riportato nello SIA 2004, è stato considerato quanto riportato nel documento redatto da OGS "Area del Terminale - III anno (2019 - Analisi modellistica degli effetti del Terminale sull'idrodinamica e le proprietà termoline della colonna d'acqua".

In particolare, dal documento si evince che la circolazione media delle correnti nell'area del Terminale segue la struttura generale presente in Alto Adriatico: circolazione ciclonica con correnti che, nelle aree meno profonde, tendono a seguire la linea di costa. A questa struttura generale si aggiungono regimi correntometrici particolari legati alle diverse condizioni meteorologiche (venti), idrologiche (apporti fluviali) e alle proprietà termoline della colonna d'acqua (stratificazione).

La caratterizzazione del regime idrodinamico e delle condizioni della colonna d'acqua in prossimità del Terminale, basata su dati sperimentali, è stata realizzata analizzando i dati di un correntometro ADCP installato presso la meda gestita dalla Orion s.r.l., per conto della Società Adriatic LNG ed ubicata a circa 590 m a Sud-Est del Terminale.

Le correnti marine, in media, seguono la batimetria e sono orientate in direzione SE. A questa situazione media si aggiunge una significativa variabilità ambientale legata ai processi meteo-oceanografici caratteristici dell'area. Tale variabilità è decisamente più marcata rispetto all'effetto della presenza del Terminale in esercizio, che non sembra avere un impatto significativo sul regime delle correnti già a distanze di 500-1.000 metri.

Le seguenti Figure descrivono le dinamiche locali delle correnti nell'area del Terminale.

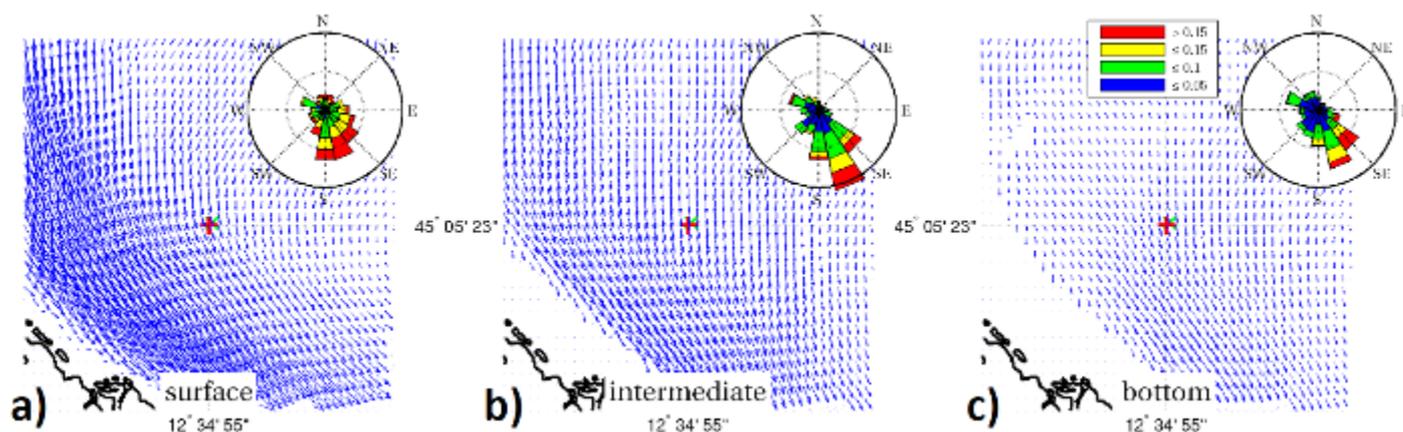


Figura 4-6: Campo di moto medio annuale (vettori blu) nell'area del Terminale e distribuzione statistica delle correnti in corrispondenza dell'impianto nel 2019

I vettori blu indicano la circolazione generale media nelle vicinanze dell'impianto, a vari livelli:

- superficiale (si veda Figura 4-6a);
- intermedio (si veda Figura 4-6b);
- al fondo (si veda Figura 4-6c).

I diagrammi polari posti nell'angolo in alto a destra di ogni mappa riportano la distribuzione statistica delle correnti in corrispondenza dell'impianto, agli stessi livelli (superficiale, intermedio, fondo).

Dall'analisi delle caratteristiche correntometriche risulta che la circolazione nella zona del Terminale è abbastanza definita, con direzione prevalente parallela alla costa e una maggior variabilità in superficie dovuta all'effetto del vento e delle acque più dolci superficiali (di origine fluviale). In considerazione dell'orografia e della conformazione della linea di costa, i venti di Bora tendono a instaurare una

circolazione a scala di bacino che, nell'area del Terminale, determina correnti in direzione S-SE. La prevalenza dei venti da NE tende a intensificare la componente in direzione S-SE.

4.3.3 CARATTERISTICHE DI QUALITÀ DEI SEDIMENTI

Per quanto riguarda le caratteristiche della qualità dei sedimenti, si descrive di seguito quanto riportato nel documento "Area del Terminale - V anno - Indagini su colonna d'acqua, sedimenti, comunità planctonica e macrozoobenthos" - OGS Luglio 2021.

In tale documento viene descritta la campagna di raccolta dei campioni di sedimento nell'area del Terminale avvenuta tra il 5 e il 16 Luglio 2021 e che ha previsto il campionamento di 17 stazioni ubicate secondo lo schema riportato nella Figura 4-7 seguente.

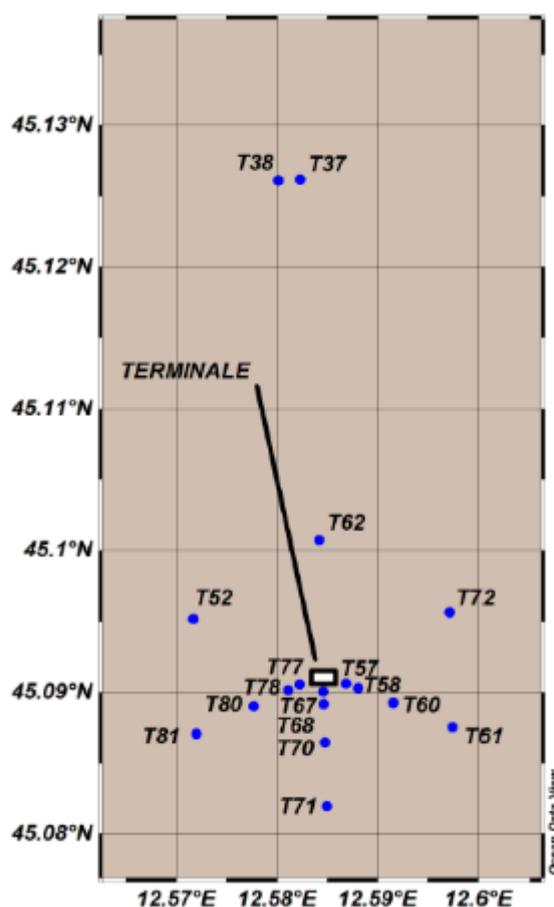


Figura 4-7: Piano di campionamento dei sedimenti nell'area del Terminale

Su aliquote di sedimento superficiale (0-2 cm) sono stati analizzati i seguenti parametri:

- granulometria;
- percentuale di umidità;

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

- peso specifico;
- sostanza organica totale;
- carbonio organico totale (TOC);
- metalli pesanti (arsenico, bario, cadmio, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, zinco, alluminio, vanadio);
- idrocarburi totali;
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA);
- Policlorobifenili (PCB);
- pesticidi organoclorurati;
- composti organostannici (TBT, DBT, MBT);
- indicatori microbiologici (coliformi totali, Escherichia coli, enterococchi fecali, carica batterica totale a 22°C, spore di clostridi solforiduttori);
- i parametri aggiuntivi indicati dalla UE, quali alometani, acidi aloacetici, aloacetoni-trili e alofenoli.

Soltanto in corrispondenza delle stazioni T37, T57, T67, T68 e T77 è stata eseguita l'analisi di diossine (PCDDs), furani (PCDFs) e PCB diossina simili (PCBs DL), mentre si evidenzia che i campioni per i saggi ecotossicologici sono stati raccolti nelle stazioni T37, T38, T57, T58, T67, T68, T77 e T78.

Con riferimento alle analisi chimiche, nel paragrafo dedicato è riportata una panoramica delle risultanze dei monitoraggi effettuati sui principali parametri previsti dal PMA. Come descritto nel precedente Paragrafo 3.3.2, tra le interazioni con l'ambiente previste dal progetto di aumento di capacità del Terminale da 9,6 a 10,4 miliardi di Sm³/anno, la più rilevante per la componente ambiente idrico risulta essere la maggior portata di scarico delle acque utilizzate per il processo di rigassificazione del GNL.

Per tale ragione è stato previsto un sotto paragrafo dedicato alle analisi chimiche effettuate sui sedimenti per i Sottoprodotti della Clorazione (Alofenoli, Acidi aloacetici, Alometani e aloacetoni-trili).

4.3.3.1 *Analisi fisiche*

Le percentuali di sabbia, silt e argilla e le relative classificazioni sono riportate nella successiva Tabella 4.8. I sedimenti hanno presentato una discreta omogeneità tessiturale, trattandosi di sabbie dallo scarso contenuto pelitico; la frazione sabbiosa è risultata essere costantemente la componente principale (65,5 - 89,9 %), seguita dal silt (5,9% - 21,9 %) e dall'argilla (4,2 % - 12,6 %).

Tabella 4.8: Composizione granulometrica dei sedimenti e relative classificazioni

Stazione	Distanza dal Terminale (m)	Direzione	Sabbia %	Silt %	Argilla %	Classificazione di Shepard (1954)	Classificazione di Nota (1958)
T37	4000	N	87.0	8.7	4.3	Sabbia	Sabbia pelitica
T38	4000	N	86.4	9.0	4.6	Sabbia	Sabbia pelitica
T62	1000	N	69.9	19.2	10.9	Sabbia siltosa	Pelite molto sabbiosa
T72	1000	NE	65.5	21.9	12.6	Sabbia siltosa	Pelite molto sabbiosa
T57	100	SE	89.9	5.9	4.2	Sabbia	Sabbia pelitica
T58	200	SE	82.8	10.3	6.9	Sabbia	Sabbia pelitica
T60	500	SE	80.2	12.3	7.5	Sabbia	Sabbia pelitica
T61	1000	SE	76.8	14.6	8.6	Sabbia	Sabbia pelitica
T67	100	S	88.2	7.0	4.8	Sabbia	Sabbia pelitica
T68	200	S	83.2	9.9	6.9	Sabbia	Sabbia pelitica
T70	500	S	81.0	11.6	7.4	Sabbia	Sabbia pelitica
T71	1000	S	76.1	14.5	9.4	Sabbia	Sabbia pelitica
T77	100	SO	83.0	10.9	6.1	Sabbia	Sabbia pelitica
T78	200	SO	70.8	18.4	10.8	Sabbia siltosa	Sabbia pelitica
T80	500	SO	75.2	15.0	9.8	Sabbia	Sabbia pelitica
T81	1000	SO	78.0	13.3	8.7	Sabbia	Sabbia pelitica
T52	1000	NO	84.2	9.9	5.9	Sabbia	Sabbia pelitica

Il contenuto d'acqua nei sedimenti superficiali dell'area del Terminale è risultato compreso tra 26,5%, e 37,2%. Escludendo il valore massimo, il contenuto di acqua nei sedimenti dell'area è risultato piuttosto omogeneo, con un valore medio pari a $30.1 \pm 3.1\%$ come riportato nella seguente Tabella 4.9.

Tabella 4.9: Contenuto d'acqua dei sedimenti superficiali (0-2cm)

Stazione	Distanza dal Terminale (m)	Direzione	Contenuto d'acqua %	Peso specifico $g\ cm^{-3}$
T37	4000	N	27.0	2.76
T38	4000	N	27.8	2.66
T62	1000	N	34.3	2.58
T72	1000	NE	37.2	2.78
T57	100	SE	27.3	2.70
T58	200	SE	28.6	2.71
T60	500	SE	31.2	2.82
T61	1000	SE	31.5	2.81
T67	100	S	27.4	2.77
T68	200	S	29.9	2.71
T70	500	S	28.6	2.71
T71	1000	S	30.5	2.72
T77	100	SO	26.5	2.74
T78	200	SO	34.8	2.76
T80	500	SO	32.0	2.65
T81	1000	SO	30.0	2.69
T52	1000	NO	27.7	2.23

4.3.3.2 *Analisi chimiche*

Le analisi chimiche effettuate durante la campagna di monitoraggio nel mese di Luglio 2021 sui sedimenti, in corrispondenza dei punti di campionamento riportati nel Paragrafo 4.3.3 precedente, considerano i seguenti elementi:

- Sostanza organica totale;
- Carbonio Organico Totale;
- Idrocarburi totali;
- Idrocarburi Policiclici Aromatici;
- Composti organostannici;
- Sottoprodotti della clorazione (Alofenoli, Acidi aloacetici, Alometani e aloacetonitrili)
- Pesticidi organoclorurati;
- Policlorobifenili;
- Policlorodibenzodiossine, policlorodibenzofurani e PCB diossina.simili;
- Metalli.

Inoltre, come accennato in precedenza, sui campioni di sedimenti sono state effettuate analisi microbiologiche ed effettuati saggi biologici.

4.3.3.2.1 Sottoprodotti della clorazione (alofenoli, acidi aloacetici, alometani e aloacetonitrili)

Le analisi chimiche dei sottoprodotti della clorazione presenti nei campioni di sedimento superficiali (0-2 cm), in particolare riferita a Alofenoli, acidi Aleoacetici, Alometani e Aloacetonitrili, hanno delineato concentrazioni inferiori ai limiti di quantificazione del metodo analitico utilizzato.

Alofenoli

Nella Tabella 4.10 seguente vengono riportati i metodi analitici ed i limiti di quantificazione per ogni parametro analitico.

Tabella 4.10: Alofenoli – metodo analitico e limiti di quantificazione

Parametro	Metodo analitico	Unità di misura	Limite di quantificazione
2,4,6-triclorofenolo	EPA 1653	$\mu\text{g kg}^{-1}$	1
2,4-diclorofenolo	EPA 1653	$\mu\text{g kg}^{-1}$	1
4-cloro-3-Metilfenolo	EPA 1653	$\mu\text{g kg}^{-1}$	1
Pentaclorofenolo	EPA 1653	$\mu\text{g kg}^{-1}$	1

Tutti i composti ricercati hanno presentato concentrazioni inferiori ai limiti di quantificazione ($1 \mu\text{g kg}^{-1}$) del metodo analitico utilizzato, come si può evincere dalla Tabella 4.11 seguente.

Tabella 4.11: Concentrazioni degli Alofenoli nei campioni di sedimento superficiali (0-2cm) espresso in $\mu\text{g kg}^{-1}$ di peso secco

Alofenoli						
			2,4,6-Triclorofenolo	2,4-Diclorofenolo	4-Cloro-3-Metilfenolo	Pentaclorofenolo
DM 56/09	SQA-MA					
DLGS 172/15	SQA-MA					
Stazione	Distanza dal Terminale (m)	Direzione	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.s.	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.s.	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.s.	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.s.
T37	4000	N	<1	<1	<1	<1
T38	4000	N	<1	<1	<1	<1
T62	1000	N	<1	<1	<1	<1
T72	1000	NE	<1	<1	<1	<1
T57	100	SE	<1	<1	<1	<1
T58	200	SE	<1	<1	<1	<1
T60	500	SE	<1	<1	<1	<1
T61	1000	SE	<1	<1	<1	<1
T67	100	S	<1	<1	<1	<1
T68	200	S	<1	<1	<1	<1
T70	500	S	<1	<1	<1	<1
T71	1000	S	<1	<1	<1	<1
T77	100	SO	<1	<1	<1	<1
T78	200	SO	<1	<1	<1	<1
T80	500	SO	<1	<1	<1	<1
T81	1000	SO	<1	<1	<1	<1
T52	1000	NO	<1	<1	<1	<1

Acidi aloacetici

Nella Tabella 4.12 seguente, per gli acidi aloacetici, vengono riportati i metodi analitici ed i limiti di quantificazione per ogni parametro analitico.

Tabella 4.12: Acidi aloacetici – metodo analitico e limiti di quantificazione

Parametro	Metodo analitico	Unità di misura	Limite di quantificazione
Acido Bromocloroacetico	EPA 552.3	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	2
Acido Bromodichloroacetico	EPA 552.3	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	2
Acido Clorodibromoacetico	EPA 552.3	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	3
Acido Dibromoacetico	EPA 552.3	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	1
Dalapon	EPA 552.3	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	1
Acido Dichloroacetico	EPA 552.3	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	3
Acido Monobromoacetico	EPA 552.3	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	2
Acido Monocloroacetico	EPA 552.3	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	2
Acido Tribromoacetico	EPA 552.3	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	10
Acido Tricloroacetico	EPA 552.3	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	1

Le concentrazioni dei composti ricercati sono risultate inferiori ai rispettivi limiti di quantificazione del metodo analitico come riportato nella Tabella 4.13 seguente.

Tabella 4.13: Concentrazione degli Acidi aloacetici nei sedimenti superficiali (0-2cm) espressa in $\mu\text{g kg}^{-1}$ di peso umido

		Acidi Aloacetici										
		Dalapon	Acido Dibromoacetico	Acido Tribromoacetico	Acido Monobromoacetico	Acido Bromodichloroacetico	Acido Bromocloroacetico	Acido Dichloroacetico	Acido Tricloroacetico	Acido Monocloroacetico	Acido Clorodibromoacetico	
DM 56/09	SQA-MA											
DLGS 172/15	SQA-MA											
Stazione	Direzione	Distanza da Terminale (m)	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.									
T37	N	4000	<1	<1	<10	<2	<2	<2	<3	<1	<2	<3
T38	N	4000	<1	<1	<10	<2	<2	<2	<3	<1	<2	<3
T62	N	1000	<1	<1	<10	<2	<2	<2	<3	<1	<2	<3
T72	NE	1000	<1	<1	<10	<2	<2	<2	<3	<1	<2	<3
T57	SE	100	<1	<1	<10	<2	<2	<2	<3	<1	<2	<3
T58	SE	200	<1	<1	<10	<2	<2	<2	<3	<1	<2	<3
T60	SE	500	<1	<1	<10	<2	<2	<2	<3	<1	<2	<3
T61	SE	1000	<1	<1	<10	<2	<2	<2	<3	<1	<2	<3
T67	S	100	<1	<1	<10	<2	<2	<2	<3	<1	<2	<3
T68	S	200	<1	<1	<10	<2	<2	<2	<3	<1	<2	<3
T70	S	500	<1	<1	<10	<2	<2	<2	<3	<1	<2	<3
T71	S	1000	<1	<1	<10	<2	<2	<2	<3	<1	<2	<3
T77	SO	100	<1	<1	<10	<2	<2	<2	<3	<1	<2	<3
T78	SO	200	<1	<1	<10	<2	<2	<2	<3	<1	<2	<3
T80	SO	500	<1	<1	<10	<2	<2	<2	<3	<1	<2	<3
T81	SO	1000	<1	<1	<10	<2	<2	<2	<3	<1	<2	<3
T52	NO	1000	<1	<1	<10	<2	<2	<2	<3	<1	<2	<3

Alometani e aloacetoni nitrili

Nella Tabella 4.14 seguente, per gli Alometani, vengono riportati i metodi analitici ed i limiti di quantificazione per ogni parametro analitico.

Tabella 4.14: Acidi alometani – metodo analitico e limiti di quantificazione

Parametro	Metodo analitico	Unità di misura	Limite di quantificazione
Cloroformio	EPA 8260C 2006	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	0.05
Tetracloruro di carbonio	EPA 8260C 2006	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	0.05
Bromodichlorometano	EPA 8260C 2006	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	0.05
Dibromoclorometano	EPA 8260C 2006	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	0.05
Bromoformio	EPA 8260C 2006	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	0.05

Nella Tabella 4.15 seguente, per gli Alocetonitrili, vengono riportati i metodi analitici ed i limiti di quantificazione per ogni parametro analitico.

Tabella 4.15: Acidi aloacetoneitrili – metodo analitico e limiti di quantificazione

Parametro	Metodo analitico	Unità di misura	Limite di quantificazione
Tricloroacetoneitrile	EPA 8260C 2006	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	1
Dicloroacetoneitrile	EPA 8260C 2006	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	1
Dibromoacetoneitrile	EPA 8260C 2006	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.	5

Come mostrato dalla Tabella 4.16 seguente, le concentrazioni di tutti gli alometani e degli aloacetoneitrili ricercati sono risultate inferiori ai limiti di quantificazione del metodo analitico utilizzato.

Tabella 4.16: Concentrazione degli Alometani e Acetonitrili nei Campioni di Sedimento Superficiali (0-2 cm) espressa in $\mu\text{g kg}^{-1}$ sul peso umido

Alometani ed acetoneitrili										
			Cloroformio	Carbonio Tetracloruro	Bromoformio	Dibromo Cloro Metano	Dicloro Bromo Metano	Tricloroacetoneitrile	Dicloroacetoneitrile	Dibromoacetoneitrile
DM 56/09	SQA-MA									
DLGS 172/15	SQA-MA									
Stazione	Direzione	Distanza da Terminale (m)	$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.							
			$\mu\text{g kg}^{-1}$ p.u.							
T37	N	4000	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<1	<1	<5
T38	N	4000	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<1	<1	<5
T62	N	1000	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<1	<1	<5
T72	NE	1000	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<1	<1	<5
T57	SE	100	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<1	<1	<5
T58	SE	200	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<1	<1	<5
T60	SE	500	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<1	<1	<5
T61	SE	1000	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<1	<1	<5
T67	S	100	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<1	<1	<5
T68	S	200	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<1	<1	<5
T70	S	500	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<1	<1	<5
T71	S	1000	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<1	<1	<5
T77	SO	100	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<1	<1	<5
T78	SO	200	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<1	<1	<5
T80	SO	500	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<1	<1	<5
T81	SO	1000	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<1	<1	<5
T52	NO	1000	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<1	<1	<5

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

4.3.3.2.2 Altri parametri oggetto di monitoraggio

Sostanza Organica Totale

Il contenuto di sostanza organica totale è stato determinato con metodo gravimetrico basato sulla perdita in peso per combustione (LOI, Loss on Ignition). La sostanza organica totale è risultata relazionata alle caratteristiche granulometriche dei sedimenti, variando tra un minimo di 2.79%, evidenziato nei sedimenti superficiali della stazione T67, e un massimo di 5.76%, misurato nella stazione T72.

Carbonio Organico Totale

La distribuzione dei valori di carbonio organico totale (TOC) ha rispecchiato quella relativa alla sostanza organica, determinata mediante calcinazione (LOI), confermando la relazione tra carbonio organico e contenuto pelitico dei sedimenti. La distribuzione della concentrazione di carbonio organico totale (TOC), al pari della LOI, è risultata concorde alle caratteristiche granulometriche dei sedimenti. Il minimo contenuto in TOC è stato evidenziato nella stazione T67 (2.23 mg C g⁻¹) e il valore massimo (5.42 mg C g⁻¹) nella stazione T62.

Idrocarburi Totali

Le indagini eseguite per valutare la contaminazione dei sedimenti superficiali hanno indicato livelli contenuti di idrocarburi totali e idrocarburi policiclici aromatici (IPA); conseguentemente, gli standard di qualità ambientale previsti da DM 56/2009 e DLGS 172/2015 per sommatoria IPA e i singoli composti (naftalene, antracene, fluorantene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, benzo(g,h,i)perilene e indeno(1,2,3 c,d)pirene) non sono mai stati superati.

In generale, il contributo maggiore agli idrocarburi totali è risultato a carico della componente pesante (C13-C40), poiché gli idrocarburi leggeri sono risultati sempre inferiori al limite di rilevabilità (1 mg kg⁻¹) del metodo analitico.

Idrocarburi Policiclici Aromatici

La concentrazione di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) totali è risultata compresa tra 13.4 µg kg⁻¹ e 49.0 µg kg⁻¹. In generale, i livelli di IPA totali sono risultati omogeneamente distribuiti (valore medio pari a 27.6 ± 11.2 µg kg⁻¹) e contenuti.

Gli standard di qualità ambientale previsti da DM 56/2009 e DLGS 172/2015 per naftalene, antracene, fluorantene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, benzo(g,h,i)perilene e indeno(1,2,3 c,d)pirene non sono mai stati superati.

Composti organostannici

I composti organostannici ricercati, in particolare il tribultistagno (TBT), il dibultistagno (DBT) e il monobultistagno (MBT) sono risultati inferiori al rispettivo limite di quantificazione della metodica analitica in tutte le stazioni: in particolare la concentrazione del tributilstagno (TBT) non ha mai superato lo standard

di qualità ambientale, intesa come media annuale (SQA-MA: $5 \mu\text{g kg}^{-1}$), indicato dal DM 56/2009 e dal DLGS 172/2015.

Pesticidi organoclorurati

La concentrazione della maggior parte dei pesticidi organoclorurati è risultata inferiore o prossima al limite di rilevabilità della metodica (LOQ: $0.06 \mu\text{g kg}^{-1}$). Solamente gli isomeri, 4,4' DDD, 4,4' DDE sono risultati rilevabili nella maggior parte delle stazioni.

Gli standard di qualità ambientale indicati dal DM 56/2009 e dal DLGS 172/2015 non sono mai stati superati.

Policlorobifenili

L'area del Terminale non è risultata contaminata da policlorobifenili (PCB); in tutte le stazioni, infatti, la sommatoria dei PCB è risultata in media pari a $0.63 \pm 0.19 \mu\text{g kg}^{-1}$ ed i singoli valori sono variati tra un minimo di $0.44 \mu\text{g kg}^{-1}$, e un massimo di $1.16 \mu\text{g kg}^{-1}$. In tutte le stazioni monitorate i valori relativi alla sommatoria dei PCB sono sempre risultati nettamente inferiori allo standard di qualità ambientale (SQA: $8.0 \mu\text{g kg}^{-1}$) indicato dal DM 56/2009 e dal DLGS 172/2015.

Tra i PCB "diossina simili" (PCB 81, PCB 77, PCB 118, PCB 105, PCB 126, PCB 156 e PCB 169), ritenuti maggiormente tossici, solamente il PCB77 e il PCB 118 sono risultati rilevabili in alcune stazioni, raggiungendo comunque concentrazioni massime molto contenute: $0.09 \mu\text{g kg}^{-1}$ per il PCB 77 e $0.11 \mu\text{g kg}^{-1}$ per il PCB 118.

Policlorodibenzodiossine, policlorodibenzofurani e PCB diossina-simili

Le policlorodibenzodiossine (PCDD), i policlorodibenzofurani (PCDF) e i policlorobifenili diossinasimili (PCB-DL) sono stati determinati in quattro stazioni posizionate in prossimità del Terminale e in una ubicata a 4 km di distanza (Nord).

I valori espressi in termini di tossicità equivalente relativi alla sommatoria dei PCDDs sono risultati contenuti ed omogeneamente distribuiti tra le tre stazioni analizzate, mostrando un valore medio di $0.69 \pm 0.01 \text{ ng TE kg}^{-1}$.

I valori espressi in termini di tossicità equivalente relativi alla sommatoria dei PCDFs, invece, sono risultati con una media di $0.43 \pm 0.03 \text{ ng TE kg}^{-1}$

Le concentrazioni dei PCBs diossina simili sono risultate costantemente inferiori al limite di quantificazione ($0.04 \mu\text{g kg}^{-1}$) ad eccezione dei congeneri PCB 77 e PCB 118, considerati tra i meno tossici.

Metalli

Le concentrazioni dei metalli ricercati durante il V anno di monitoraggio sono risultate inferiori agli standard di qualità ambientali (SQA-MA) fissati dal DM 56/2009 e dal DLGS 172/2015 per il sedimento marino costiero.

In generale, i livelli medi di **piombo** e **mercurio** determinati nell'area del Terminale durante il quinquennio 2017-2021 risultano coerenti con i tenori di background risalenti all'epoca pre-industriale riportati in letteratura (Giani et al., 1994; Lopez Rocha et al., 2017) per l'area del pro-delta del Po. Il **mercurio** ha mostrato livelli piuttosto contenuti e raffrontabili alle concentrazioni minime osservate nei sedimenti profondi del pro-delta del Po da Giani et al. (1994), fatta eccezione per la concentrazione massima (0.46 mg kg⁻¹p.s.) osservata in una delle stazioni di riferimento (T38) nel luglio 2020.

Zinco, rame, cromo e **nicel** hanno presentato valori ancor più contenuti rispetto ai tenori di background; le variazioni riscontrate durante il quinquennio per tali metalli rientrano comunque nei range di variabilità descritti per i sedimenti superficiali del centro-nord Adriatico (De Lazzari et al., 2004). Anche le concentrazioni medie di **vanadio** e **cadmio**, per cui non sono riportati valori di riferimento nei sedimenti profondi, risultano raffrontabili con i livelli riportati da De Lazzari et al. (2004) per sedimenti superficiali nell'area Centro-Settentrionale dell'Adriatico.

Analisi Microbiologiche

La caratterizzazione microbiologica dei sedimenti non ha evidenziato contaminazione da parte di coliformi (totali, fecali ed *Escherichia coli*) e streptococchi fecali nell'area del Terminale. Tra gli indicatori fecali, solamente le forme di resistenza (spore) dei clostridi solfito-riduttori sono state rilevate in tutte le stazioni con abbondanze comprese tra 14 UFC g⁻¹p.s. 286 UFC g⁻¹p.s.. Sebbene le abbondanze più elevate abbiano contraddistinto i punti di prelievo a 200 m dall'impianto nel settore S- SO, la distribuzione delle spore di clostridi solfito-riduttori non ha evidenziato un pattern relazionabile allo scarico delle acque clorate.

La carica batterica totale (CBT) ha mostrato abbondanze particolarmente eterogenee, variando tra 1000 ± 200 UFC g⁻¹p.s. e 51600 ± 11000 UFC g⁻¹p.s.. Anche per questo gruppo microbico è stato evidenziato un gradiente di distribuzione spaziale relazionabile alla presenza del Terminale.

Saggi Biologici

I saggi ecotossicologici eseguiti sui sedimenti testando il batterio *Vibrio fisheri* e il rotifero *Brachionus plicatilis* hanno indicato "tossicità assente o trascurabile" per tutti i campioni saggiati mentre i test svolti valutando le abbondanze della microalga *Dunaliella tertiolecta* hanno evidenziato un effetto di biostimolazione della crescita ($\Delta\% < -20\%$) da parte del campione prelevato 200 m a Sud-Est del Terminale (TE58). Solamente il test di fecondazione eseguito con il riccio *Paracentrotus lividus* ha indicato tossicità "media" per i sedimenti prelevati nelle stazioni posizionate a 100 m dal Terminal lungo il transetto

Sud-Est (TE57), a 100 e 200 m di distanza lungo il transetto Sud (TE67, TE68) e a 200 m lungo il transetto Sud-Ovest (TE78).

4.3.4 CARATTERISTICHE DI QUALITÀ DELLE ACQUE MARINE

Per aggiornare la descrizione della qualità delle acque marine si fa riferimento al documento "Area del Terminale - V anno - Indagini su colonna d'acqua, sedimenti, comunità planctonica e macrozoobenthos" - OGS Luglio 2021.

Le analisi presenti nel documento si basano sulla campagna di raccolta dei campioni di colonna d'acqua nell'area del Terminale eseguita tra il 12, il 14 ed il 15 Luglio 2021, nella quale sono stati acquisiti i profili idrologici mediante sonda multiparametrica (CTD) e sono stati prelevati campioni per analisi chimiche, biologiche e saggi ecotossicologici.

Contestualmente, i campionamenti per la determinazione dello zooplancton e dell'ittioplancton sono stati effettuati mediante specifici retini da plancton. Di seguito vengono riportati i risultati relativi alle indagini eseguite in colonna d'acqua in corrispondenza delle stazioni rappresentate nella Figura 4-8 e Figura 4-9.

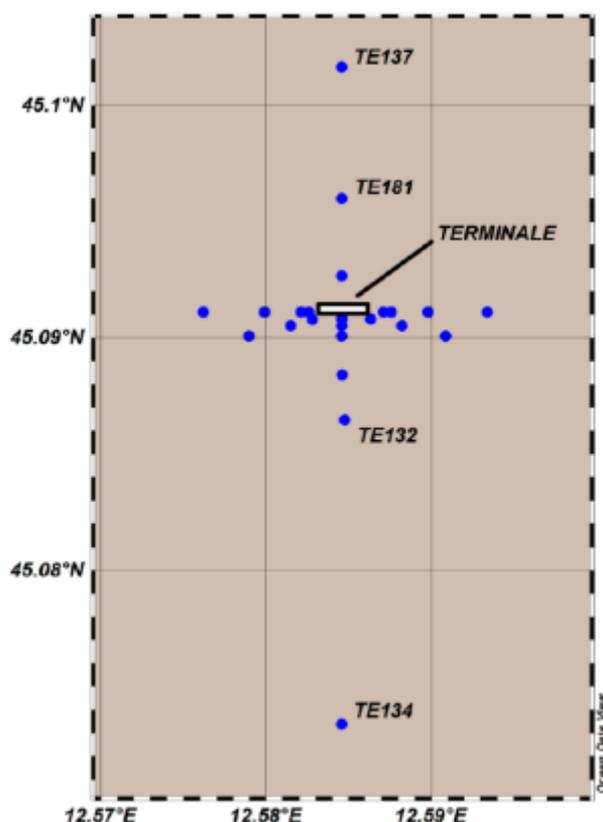


Figura 4-8: Piano di campionamento della colonna d'acqua nell'area del Terminale: posizionamento delle stazioni

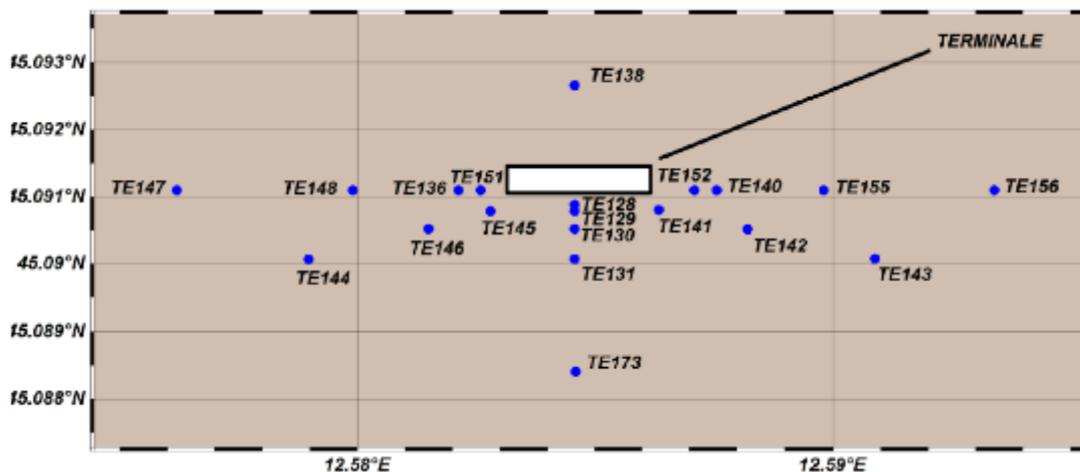


Figura 4-9: Piano di campionamento della colonna d'acqua nell'area del Terminale: dettaglio del posizionamento delle stazioni più prossime al Terminale

L'area comprendente le stazioni del piano di monitoraggio è interessata dall'afflusso di acque di origine fluviale, ben visibile dalla distribuzione della salinità, che presenta valori generalmente bassi (<37 PSU) negli strati superficiali ed intermedi.

I risultati delle elaborazioni effettuate sui dati acquisiti mediante la sonda multiparametrica evidenziano, in generale, un andamento nella distribuzione spaziale dei parametri coerente con quanto previsto per il periodo estivo e per l'area di indagine. I profili dei principali parametri misurati indicano chiaramente la presenza, nei primi dieci metri di profondità, di uno strato superficiale omogeneo, distinto da uno strato più profondo da un marcato gradiente verticale. Si evidenzia la significativa variazione di temperatura tra superficie e fondo (~10 °C).

Analogamente a quanto riportato per i sedimenti, anche per le caratteristiche chimiche della colonna d'acqua è stato previsto un sotto paragrafo dedicato ai risultati dei monitoraggi per i sottoprodotti della clorazione, completate da una sintesi delle risultanze sugli altri parametri oggetto di monitoraggio.

4.3.4.1 Idrologia della colonna d'acqua

I risultati delle elaborazioni effettuate sui dati acquisiti mediante la sonda multiparametrica evidenziano, in generale, un andamento nella distribuzione spaziale dei parametri coerente con quanto previsto per il periodo estivo e per l'area di indagine. I profili dei principali parametri misurati indicano chiaramente la presenza di un marcato gradiente verticale rappresentato da uno strato superficiale omogeneo, uno strato intermedio tra i 5 ed i 17 m di profondità ed uno strato più profondo. Tuttavia, durante lo svolgimento delle indagini sulla colonna d'acqua, condizioni meteomarine avverse hanno condizionato le caratteristiche fisiche e chimiche della colonna stessa. L'area comprendente le stazioni del piano di monitoraggio è interessata dall'afflusso di acque di origine fluviale, ben visibile dalla distribuzione della salinità, che presenta valori generalmente bassi nello strato superficiale ed uno strato profondo

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

omogeneo caratterizzato da acque più salate. Anche l'andamento dei valori di temperatura ha evidenziato una situazione prettamente estiva, con una colonna d'acqua ben stratificata ed un termocline presente tra i 5 ed i 17 m di profondità ed uno strato omogeneo e più freddo in profondità. Il rimescolamento della porzione più superficiale della colonna d'acqua causato dalla perturbazione ha determinato un innalzamento del termocline di circa 1-2 metri, a seconda delle stazioni indagate. Il contenuto di ossigeno disciolto è influenzato dalla diversa origine delle masse d'acqua presenti nell'area e dal consumo dovuto ai processi biochimici e dalla produzione via fotosintesi. Infatti, le più alte concentrazioni di ossigeno disciolto sono state misurate nello strato intermedio della colonna d'acqua strato un in cui si sono riscontrati anche i valori massimi di fluorescenza della clorofilla a. Il rimescolamento superficiale avvenuto a causa del forte vento e del moto ondoso sostenuto ha destrutturato il DCM (transetti sud ed est), innalzandolo di qualche metro, e ha reso verticalmente più omogenea la distribuzione della biomassa fototrofa superficiale. Non sono state evidenziate nella zona campionata aree interessate da fenomeni di ipossia o anossia.

4.3.4.2 *Analisi chimiche*

Le analisi chimiche effettuate durante la campagna di monitoraggio nel mese di Luglio 2021 sulla colonna d'acqua, in corrispondenza dei punti di campionamento riportati nel Paragrafo 4.3.4 precedente, considerano i seguenti elementi:

- Solidi sospesi, carbonio organico e azoto totale particellati, clorofilla a;
- Nutrienti, azoto e fosforo totali disciolti, carbonio organico disciolto;
- Sottoprodotti della clorazione (Aloffenoli, Acidi aloacetici, Alometani e aloacetoniitrili).

Inoltre, sui campioni di colonna d'acqua, sono state effettuate analisi microbiologiche e saggi biologici.

Le concentrazioni più elevate dei solidi sospesi totali concentrazioni più elevate corrispondano generalmente alla quota di fondo probabilmente quale conseguenza di fenomeni di risospensione di materiale particellato dal sedimento. Le acque superficiali, invece, erano caratterizzate da concentrazioni di POC e PN più elevate e più eterogeneamente distribuite rispetto a quanto rilevato al fondo come conseguenza sia della presenza di acque di origine fluviale che probabilmente dalla presenza di comunità batteriche più abbondanti. Dalle analisi effettuate risulta che, nelle stazioni campionate prima della perturbazione, l'andamento della clorofilla *a* presentava un andamento tipico della stagione estiva con concentrazioni maggiori sotto al picnocline con gradiente crescente di concentrazione lungo la colonna d'acqua e con valori al fondo più bassi rispetto a quelli superficiali. Mentre, nelle stazioni campionate dopo la perturbazione si osserva un trend opposto con valori più elevati in superficie rispetto al fondo, probabilmente causato dal rimescolamento dell'acqua causato dai forti venti.

Relativamente alle concentrazioni di nutrienti inorganici, l'area indagata risulta nel complesso fosforo limitata, e anche le diverse forme di azoto inorganico non raggiungono, in generale, concentrazioni

particolarmente elevate. Ciò suggerisce che siano le frazioni organiche di azoto e fosforo ad avere un ruolo predominante nella composizione del TP e TN. In generale non sono state riscontrate evidenze dell'effetto delle attività del Terminale di rigassificazione sui pattern della distribuzione spaziale dei parametri analizzati.

La ricerca di contaminanti ha evidenziato, per gli alofenoli, gli acidi aloacetici e gli aloacetoni, concentrazioni, sia in superficie che al fondo, sempre inferiori al limite di quantificazione del metodo per ciascun composto; in particolare, gli standard di qualità ambientali (SQA-MA) fissati dal DM 56/2009 e dal DLGS 172/2015 per gli alofenoli non sono mai stati superati.

Le concentrazioni degli alometani sono risultate generalmente inferiori ai limiti di quantificazione del metodo ad eccezione, in sporadici casi, del bromoformio che è stato riscontrato in tracce con valori prossimi al limite di rilevabilità (0.01 - 0.015 µg L⁻¹). In generale, tutti i dati emersi nel presente monitoraggio sono sempre stati consistentemente inferiori agli standard di qualità ambientale previsti dal DM 56/09 e dal DLGS 172/15.

Gli indicatori microbiologici non hanno evidenziato contaminazione fecale nell'area del Terminale. La carica batterica totale (CBT) e i coliformi totali (CT), gruppi a cui afferiscono sia batteri enterici che ubiquitari, sono risultati sempre presenti e in generale più abbondanti alle quote superficiali; per entrambi i gruppi microbici non è stato riscontrato un pattern di distribuzione relazionabile alla distanza dal Terminale.

I saggi ecotossicologici eseguiti sui campioni d'acqua di mare superficiale con il batterio *Vibrio fischeri*, la microalga *Dunaliella tertiolecta*, il rotifero *Brachionus plicatilis* "tossicità assente o trascurabile" per tutti i campioni d'acqua. Diversamente il saggio effettuato con il riccio di mare *Paracentrotus lividus* ha indicato "tossicità media" per le acque campionate lungo il transetto Sud sia a 100 metri dallo scarico che nella stazione di riferimento a 2 km di distanza dal Terminal.

4.4 Acque superficiali e sotterranee

Secondo il PGT della città metropolitana di Venezia, il territorio provinciale è estremamente ricco di risorse idriche ma l'eccessivo sfruttamento e la presenza di numerose fonti di inquinamento, sia di tipo puntuale sia diffuso, influiscono negativamente sulla loro qualità riducendone conseguentemente l'idoneità agli usi più pregiati.

Il corso d'acqua maggiore del territorio di Cavarzere è l'Adige che lo divide in due attraversandolo in tutta la sua lunghezza; all'Adige si affianca a nord il Gorzone, che con questo sfocia nell'Adriatico dopo un ultimo tratto in cui in qualche punto gli argini dei due fiumi si toccano.

I maggiori canali della bonifica sono: Canal dei Cuori, il Botta, il Tartaro e l'Adigetto (*fonte P.A.T comune di Cavarzere – VAS Sintesi Non Tecnica*); si rileva inoltre una rete di canali, scoli e fossati predisposti soprattutto per l'irrigazione, tra cui i principali il Fossone di Ferri e lo Scolo Botta.

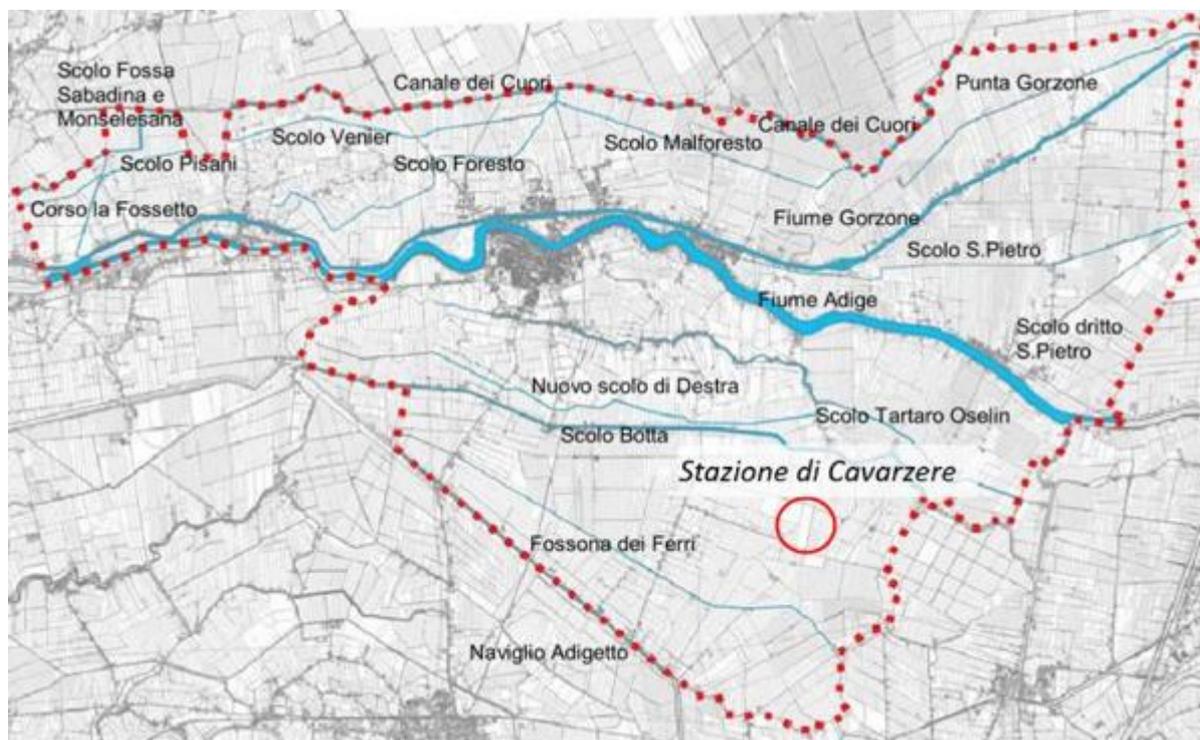


Figura 4-10: Rete idrografica del comune di Cavarzere (fonte QC Regione Veneto) nel cerchio rosso area di interesse

Le informazioni riguardanti questo comparto ambientale sono state ricavate dal portale ARPAV. Nel portale vengono riportate 4 categorie di acque "interne" superficiali e sotterranee, ovvero:

- Corsi d'acqua;
- Laghi;
- Acque sotterranee;
- Acque potabili

4.4.1 CORSI D'ACQUA

Fra i parametri monitorati, con riferimento a quanto previsto dalla Organizzazione Mondiale Sanità e in coerenza con i criteri proposti da uno studio di ARPAV realizzato nell'ambito del Piano Triennale di Sicurezza Alimentare 2005-2007 e di successivi Piani Triennali di Prevenzione del Veneto, è stato individuato il parametro Escherichia coli come indicatore per la valutazione della qualità microbiologica.

La scelta di tale indicatore trova anche riscontro in quanto raccomandato da ISS nelle linee guida elaborate nel 2016. Per tale motivo nel presente rapporto è stata applicata una metodologia che classifica le acque monitorate in tre classi di idoneità all'uso irriguo in base al livello di presenza dell'indicatore Escherichia coli:

- A. acque utilizzabili per l'uso irriguo senza restrizioni;
- B. acque utilizzabili per l'uso irriguo con restrizioni;
- C. acque non direttamente utilizzabili per l'uso irriguo;

Tabella 4.17: Criteri proposti per la classificazione microbiologica delle acque ad uso irriguo

Classe di qualità microbiologica	Descrizione	Culture irrigabili	Tecniche irrigue applicabili	Prescrizioni - Indicazioni	Limite superiore della concentrazione media di Escherichia coli MPN/100ml
A1	acque utilizzabili per l'uso irriguo senza restrizioni	Tutte le colture, le aree a verde pubblico e i campi sportivi	Qualsiasi	Nessuna	≤ 200
A2	acque utilizzabili per l'uso irriguo senza restrizioni	Tutte le colture	Qualsiasi	Per ortaggi e frutta da consumo fresco: lavare accuratamente i prodotti prima del consumo	≤ 1.000
B1	acque utilizzabili per l'uso irriguo con restrizioni	Tutte le colture, esclusi ortaggi a radice	Nel caso di colture destinate ad essere consumate crude, utilizzare solo tecniche che non comportano contatto dell'acqua con la parte edule	Per ortaggi e frutta da consumo fresco: lavare accuratamente i prodotti prima del consumo	≤ 10.000
B2	acque utilizzabili per l'uso irriguo con restrizioni	Solo colture non destinate al consumo umano crudo (p.es. seminativi, orticole da pieno campo, ...)	Qualsiasi	E' raccomandato l'uso di protezioni personali da parte dei lavoratori durante e dopo il contatto con l'acqua. Evitare contatti accidentali delle acque con la popolazione (es. deriva verso giardini pubblici di nuclei abitati, ...)	≤ 100.000
C	ACQUE NON DIRETTAMENTE UTILIZZABILI PER L'IRRIGAZIONE			Attuare adeguato trattamento prima dell'uso	>100.000

Nel biennio 2020-2021, nessuna stazione ricade nella classe peggiore (C) per la quale si sconsiglia l'uso ai fini irrigui, il 66% ricade nelle classi per le quali si consigliano restrizioni e le rimanenti stazioni si indica un uso irriguo dell'acqua senza restrizioni.

La qualità delle acque del Comune di Cavarzere è monitorata attraverso le seguenti stazioni di prelievo:

- 217 Fiume Adige (Ponte S.S. Piovese – C.A. 800 m a valle presa acquedotto)
- 218 Fiume Adige (Boscochiaro – Presa Acquedotto)

- 222 Fiume Adige (dalla stazione ARPAV n. 222 alla stazione ARPAV n. 218)
- 223 Nuovo Adigetto (dalla confluenza nel Canal Bianco alla derivazione dal Naviglio Adigetto)
- 437 Fiume Gorzone (Valcerere Dolfina)

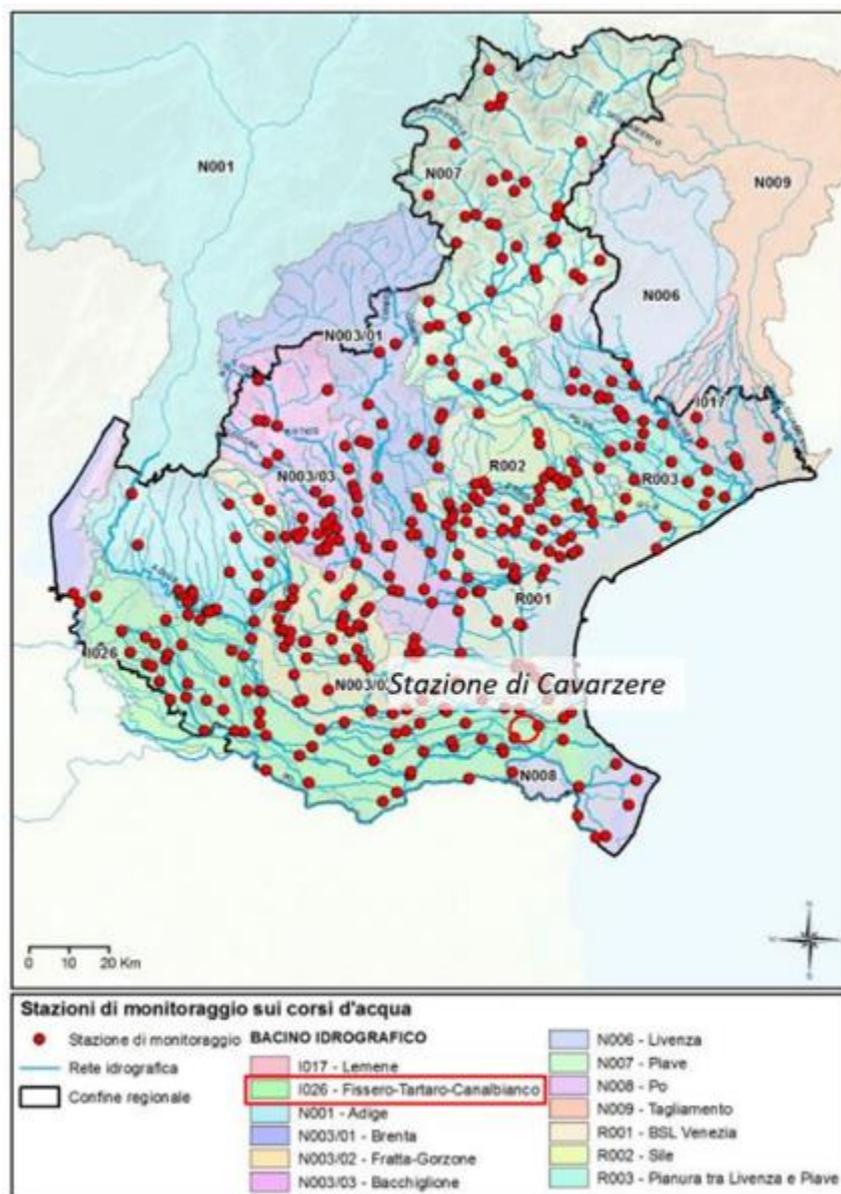


Figura 4-11: Rete di monitoraggio dei corsi d'acqua della regione Veneto

Oltre all'indicatore microbiologico, dove è stato possibile, si sono elaborati anche i dati medi di alcuni parametri chimici utili alla caratterizzazione a scopo irriguo delle acque come, per esempio, l'indice di Adsorbimento del Sodio (SAR 'Sodium Adsorption Ratio') che misura la concentrazione relativa di sodio rispetto a calcio e magnesio.

Il report sulla qualità delle acque superficiali correnti redatto da ARPAV per il biennio 2020-2021 suddivide il territorio regionale in 28 schede con caratteristiche microbiologiche omogenee.

Ogni scheda è composta da una tabella che riporta i dati rilevati nel biennio in ciascuna stazione:

- numero campioni nel periodo 2020-2021 (solo stazioni con almeno 3 campioni);
- valore medio di Escherichia coli (MPN/100 ml) nel biennio e classe di appartenenza;
- andamento dei valori di Escherichia coli calcolato con il test Mann-Kendal nel periodo specificato;
- valore medio nel biennio di: pH, conducibilità elettrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), indice S.A.R. (numero), sodio (mg/l), cloruri (mg/l), solfati (mg/l).

I dati per il comune di Cavarzere sono descritti nella Tabella 4.18 e Tabella 4.19 di seguito riportate

Tabella 4.18: Scheda dei parametri microbiologici e chimici del corso d'acqua superficiale Adige secondo il rapporto sulla qualità delle acque di ARPAV

Stazione	Comune	Corso d'acqua	Escherichia Coli (MPN/100 ml)					Parametri chimici e chimico fisici					
			biennio 2020-2021			tendenza		media biennio 2020-2021					
			n. camp.	media	classe qualità	periodo	trend	pH	cond.elet. ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	indice SAR	sodio (mg/l)	cloruri	solfati
221	Rosolina	Adige	8	1046	B1	2011-2021	↗	7,8	289	0,2	6	6,9	33,9
217	Cavarzere	Adige	16	1256	B1	2011-2021	↗	8,1	293	0,2	6,2	6,7	37,2
206	Anguillara Veneta	Adige	24	871	A2	2011-2021	↗	8,1	283	0,2	6,5	6,9	36,8

Tabella 4.19: Scheda dei parametri microbiologici e chimici del corso d'acqua superficiale Gorzone secondo il rapporto sulla qualità delle acque ARPAV

Stazione	Comune	Corso d'acqua	Escherichia Coli (MPN/100 ml)					Parametri chimici e chimico fisici					
			biennio 2020-2021			tendenza		media biennio 2020-2021					
			n. camp.	media	classe qualità	periodo	trend	pH	cond.elet. ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	indice SAR	sodio (mg/l)	cloruri	solfati
181	Correzzola	Bacchiglione	24	1381	B1	2011-2021	—	8	553	0,8	30	47,3	33,4
175	Bovolenta	Cagnola	8	663	A2	2011-2021	—	8	741	1,4	62,5	106,8	57,8
212	Chioggia	Brenta	8	906	A2	2011-2021	—	7,9	4549	11,9	858	1554,3	239
436	Campolongo Maggiore	Brenta	24	1164	B1	2011-2021	—	8,1	457	0,2	6,8	7,4	18,6
437	Cavarzere	Gorzone	24	513	A2	2011-2021	↗	8	615	1,6	56,8	69,3	73,4
202	Anguillara Veneta	Gorzone	24	638	A2	2011-2021	↘	7,9	572	1,2	44,3	48,3	68,5

In considerazione della metodologia applicata sopradescritta ed in funzione dei parametri microbiologici e chimici dei corsi d'acqua rilevati nel comune di Cavarzere, durante il periodo 2020-2021, per il corso d'acqua Adige la classe di qualità è definita come *B1 - acque utilizzabili per l'uso irriguo con restrizioni*, mentre per il corso d'acqua Gorzone la classe di qualità è definita come *A2 - acque utilizzabili per l'uso irriguo senza restrizioni*, caratterizzata da trend in peggioramento per entrambi i casi. In termini generali e per qualità delle acque superficiali, il comune di Cavarzere si attesta nelle medie rilevate all'interno del basso bacino del fiume Adige.

4.4.2 LAGHI

Nel territorio comunale di Cavarzere non vi sono laghi.

4.4.3 ACQUE SOTTERRANEE

ARPAV redige ogni anno il rapporto sulla qualità delle acque sotterranee della regione Veneto.

L'ultimo rapporto risale al 2022 e presenta i risultati del monitoraggio regionale delle acque sotterranee del Veneto svolto nel 2021 riprendendo la struttura dei precedenti.

Il monitoraggio quantitativo ha interessato 211 punti, quello qualitativo 298, il 67% dei quali non presentano alcun superamento dei valori limite individuati dal DLgs 152/2006 e s.m.i. e sono stati classificati con qualità buona, il restante 33% mostra almeno una non conformità e sono stati classificati con qualità scadente.

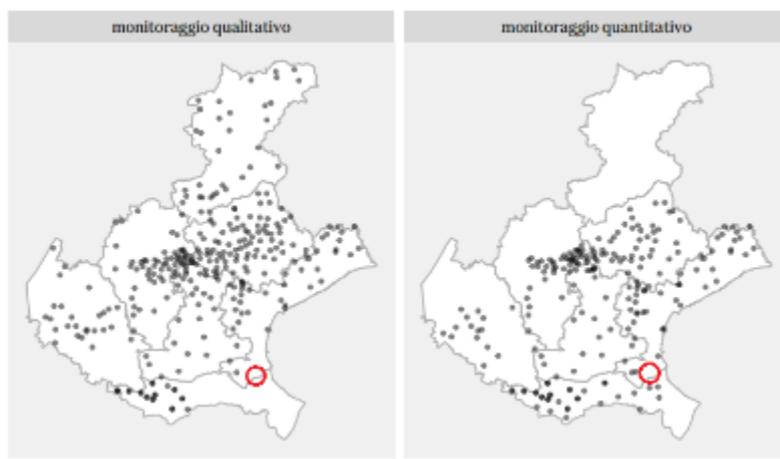


Figura 4-12: Punti monitorati per la valutazione dello stato chimico e quantitativo delle risorse idriche sotterranee

I campionamenti avvengono due volte l'anno, con cadenza semestrale, in primavera (aprile-maggio) ed autunno (ottobre-novembre), in corrispondenza dei periodi di massimo deflusso delle acque sotterranee per i bacini idrogeologici caratterizzati dal regime prealpino.

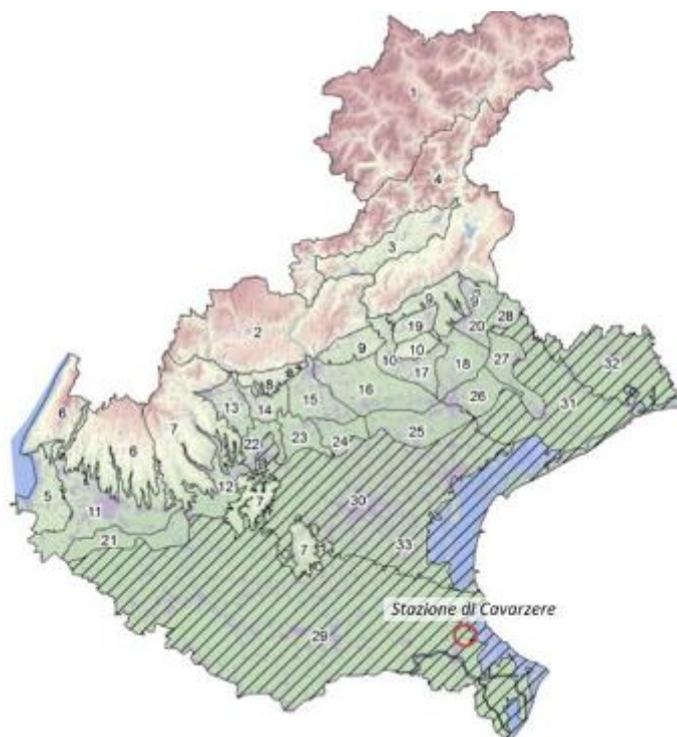
In tutti i punti devono essere ricercati i cinque parametri obbligatori previsti dalla direttiva 2000/60/CE (ossigeno disciolto, pH, conduttività elettrica, nitrati e ione ammonio), gli ioni maggiori e i metalli, che costituiscono il profilo analitico standard.

Tabella 4.20: Parametri da determinare nei diversi profili analitici individuati

Profilo analitico standard	<p>PARAMETRI CAMPO: temperatura acqua, pH , ossigeno disciolto, conducibilità elettrica</p> <p>IONI MAGGIORI/INORGANICI: bicarbonati, boro, calcio, cloruri, durezza totale, ione ammonio, magnesio, nitrati, nitriti, potassio, sodio, solfati</p> <p>METALLI: alluminio, antimonio, arsenico, cadmio, cromo totale, cromo VI, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, selenio, rame, vanadio, zinco</p>
Profilo analitico pressioni diffuse uso urbano	<p>ALIFATICI ALOGENATI: triclorometano, cloruro di vinile, 1,2 dicloroetano, tricloroetilene, tetracloroetilene, esaclorobutadiene, diclorobromometano, dibromoclorometano, 1,1,1 tricloroetano, 1,1 dicloroetilene, tribromometano, 1,2 dicloroetilene</p> <p>AROMATICI: benzene, etilbenzene, toluene, xilene (p)</p> <p>ALTRE: metil tertbutil etere (MTBE)</p>
Profilo analitico pressioni diffuse agricoltura	<p>PESTICIDI: 2,4 - D, acetochlor, acido 2,4,5-triclorofenossiacetico, AMPA, acionifen,alachlor, atrazina, atrazina-desetil, atrazin-desisopropil, azinfosmetile, azoxystrobin, bentazone, boscalid, chlorpiriphos, chlorpiriphos metile, ciburina, clomazone, clorfenvinfos, cloridazon, cyprodinil, dicamba, dichlorvos, difenoconazolo, dimetenamide, dimetoato, dimetomorf, diuron, endosulfan, etofumesate, fenhexamid, fludioxonil, flufenacet, fluopicolide, folpet, glifosate, glufosinate di Ammonio, imidacloprid, iprovalicarb, isoproturon, lenacil, linuron, MCPA, mecoprop, metalaxil+metalaxil-M, metamitron, metazaclor, metolachlor, metolachlor ESA, metossifenozide, metribuzina, molinate, nicosulfuron, oxadiazon, penconazolo, pendimetalin, propamocarb, propanil, propiconazolo, propizamide, pyrimethanil, quinoxifen, quizalopof-etile, rimsulfuron, simazina, spiroxamina, tebuconazolo, tebufenozide, terbutilazina, terbutilazina-desetil, terbutrina, tetraconazole, tiofanate-metil, trifluralin</p>
Profilo analitico pressione puntuale	<p>SOSTANZE PERFLUOROALCHILICHE (PFAS): acido perfluorobutanoico (PFBA), acido perfluoropentanoico (PFPeA), acido perfluoroesanoico (PFHxA), acido perfluoroeptanoico (PFHpA), acido perfluorooctanoico (PFOA), acido perfluorononanoico (PFNA), acido perfluorodecanoico (PFDeA), acido perfluoroundecanoico (PFUnA), acido perfluorododecanoico (PFDoA), acido perfluorobutansolfonico (PFBS), acido perfluoroesansolfonico (PFHxS), acido perfluoroeptansolfonico (PFHpS), acido perfluorottansolfonico (PTOS), acido dimerico esafluoropropilossido (HFPO-DA)</p>

Il rapporto sulla qualità delle acque sotterranee di ARPAV suddivide il territorio regionale in 33 ambiti differenti.

Il territorio comunale di Cavarzere rientra nell'ambito 29 "Bassa Pianura Settore Adige".



num	sigla	nome	num	sigla	nome
1	Dol	Dolomiti	18	APP	Alta Pianura del Piave
2	PrOc	Prealpi occidentali	19	QdP	Quartiere del Piave
3	VB	Val Belluna	20	POM	Piave Orientale e Monticano
4	PrOr	Prealpi orientali	21	MPVR	Media Pianura Veronese
5	AdG	Anfiteatro del Garda	22	MPRT	Media Pianura tra Retrone e Tesina
6	BL	Baldo-Lessinia	23	MPTB	Media Pianura tra Tesina e Brenta
7	LBE	Lessineo-Berico-Euganeo	24	MPBM	Media Pianura tra Brenta e Muson dei Sassi
8	CM	Colli di Marostica	25	MPMS	Media Pianura tra Muson dei Sassi e Sile
9	CTV	Colline trevigiane	26	MPSP	Media Pianura tra Sile e Piave
10	Mon	Montello	27	MPPM	Media Pianura tra Piave e Monticano
11	VRA	Alta Pianura Veronese	28	MPML	Media Pianura Monticano e Liverza
12	ACA	Alpone - Chiampo - Agno	29	BPSA	Bassa Pianura Settore Adige
13	APVO	Alta Pianura Vicentina Ovest	30	BPSB	Bassa Pianura Settore Brenta
14	APVE	Alta Pianura Vicentina Est	31	BPSP	Bassa Pianura Settore Piave
15	APB	Alta Pianura del Brenta	32	BPST	Bassa Pianura Settore Tagliamento
16	TVA	Alta Pianura Trevigiana	33	BPV	Acquiferi Confinati Bassa Pianura
17	PsM	Piave sud Montello			

Figura 4-13: Suddivisione in ambiti omogenei per le acque sotterranee della Regione Veneto

Nella Tabella 4.21 seguente vengono riportati i valori di sintesi dei maggiori componenti riscontrati nelle acque sotterranee del comune di Cavarzere (VE).

Tabella 4.21: Principali parametri chimici ricercati nelle acque sotterranee

Prov. - Comune	Cod	Q	NO ₃	Pest	VOC	Me	Ino	Ar	CIB	Pfas	Sostanze
VE - Cavallino-Treporti	366	S	○	○	○	●	●	○			ione ammonio, arsenico
VE - Cavarzere	1006	S	○	○	○	●	●	○			ione ammonio, arsenico
VE - Ceggia	320	S	○	○	○	○	○	○			ione ammonio
VE - Cinto Caomaggiore	301	B	○	○	○	○	○	○			
VE - Cona	1005	S	○	○	○	○	●	○		○	ione ammonio

Legenda: ○ = ricercate, ma entro standard di qualità (SQ)/VS; ● = superamento SQ/VS; Q = qualità; NO₃=nitrati; pest = pesticidi; VOC= composti organici volatili; Me = metalli; Ino= inquinanti inorganici; Ar=composti organici aromatici; CIB= clorobenzeni; Pfas=composti perfluorurati, sostanze = nome/sigla delle sostanze con superamento SQ/VS.

In riferimento ai dati raccolti ed ai principali parametri chimici ricercati e rappresentati nella Tabella 4.21 sopra riportata, si evidenzia che non sono stati registrati superamenti per Nitrati, Pesticidi, Composti Organici Volatili e Composti Organici Aromatici, mentre sono stati registrati superamenti per Metalli e Inquinanti Inorganici. In termini generali, secondo l'indice Q riportato in tabella, la qualità delle acque sotterranee del comune di Cavarzere risulta essere S – Scarsa, poiché si sono registrati uno o più superamenti degli standard/valori soglia per le sostanze controllate.

4.5 Suolo e sottosuolo

4.5.1 TERMINALE

La caratterizzazione di suolo e sottosuolo condotta nell'ambito della documentazione predisposta in sede di Studio Preliminare Ambientale del 2021 (Doc. No. P0019225-H3 Rev. 0 trasmesso con lettera protocollo ALNG OUT 0032/21 del 10/03/2021, che fa riferimento a sua volta agli Studi precedenti), può essere ancora ritenuta rappresentativa. Fermo restando l'aggiornamento dei parametri chimico-fisici dei sedimenti superficiali di cui al precedente paragrafo, si ritengono tutt'ora valide le considerazioni riportate nei precedenti studi in merito agli aspetti legati alla morfologia e geologia del sito.

Per le componenti di suolo e sottosuolo, nei punti successivi del presente paragrafo, vengono sintetizzate le principali caratteristiche riportate negli studi precedenti e gli eventuali aggiornamenti degli aspetti presi in esame.

4.5.1.1 Caratteristiche dei Fondali e Granulometria

Per le caratteristiche dei fondali e la relativa granulometria, si faccia riferimento al Paragrafo 4.3.3 nel quale sono riportate le principali risultanze dell'analisi fisica e chimica dei sedimenti.

4.5.1.2 Morfologia e Geologia dei Fondali Marini

Per gli aspetti morfologici e geologici di suolo e sottosuolo, sono ancora valide le considerazioni fatte nello SPA del 2021 in quanto il progetto, e le relative modifiche previste per l'Aumento della Capacità di

Rigassificazione del Terminale GNL da 9,6 a 10,4 Miliardi di Sm³/a non hanno interferenze potenziali con la componente.

Di seguito si riportano le principali considerazioni sulle componenti morfologiche e geologiche:

- la morfologia dei fondali nell'area del Terminale GNL, indicativamente compresa tra la batimetrica dei -25,5 m e -28,7 m, si presenta quasi in piano con una pendenza minima;
- i fondali sono caratterizzati per la maggior parte da buona riflettività, con isolate anomalie di carattere sia antropico che naturale, mentre la parte restante dell'area è caratterizzata da una bassa riflettività correlabile a depositi pelitici;
- i sedimenti, dal punto di vista della composizione, sono essenzialmente costituiti da sabbie limose ed argille, depositate in corpi sedimentari disposti parallelamente alla linea di costa.

Come riportato nel documento redatto da OGS "Area del Terminale – V anno - Indagini su colonna d'acqua, sedimenti, comunità planctonica e macrozoobenthos", di Luglio 2021, ad integrazione delle informazioni contenute nel SIA del 2004 ed in riferimento a più recenti studi sulla dispersione e sedimentazione di materia disciolta e sospesa durante i diversi tassi di scarico del fiume Po nel mar Adriatico (Boldrin et al., 2005), si specifica che la superficie del bacino di drenaggio del fiume Po è di circa 71.000 km² ed è caratterizzata da sedimenti sia di origine alpina che appenninica.

4.5.1.3 Caratterizzazione Geotecnica

Per gli aspetti geotecnici di suolo e sottosuolo, sono ancora valide le considerazioni fatte nello SPA del 2021 in quanto il progetto, e le relative modifiche previste per l'Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL da 9 a 10,4 Miliardi di Sm³/Anno, non hanno interferenze potenziali con la componente.

La stratigrafia tipo del sito è costituita da una sequenza di strati di limi, argille limose e sabbie limose occasionalmente interrotta da sottili strati di torba. Le unità di suolo identificate sono le seguenti:

- Sabbia limosa sciolta, ad una profondità fino a 0,4 m e spessore tra 0,3 e 0,4 m;
- Sabbia limosa mediamente consistente, ad una profondità tra 0,4 e 0,6 m e spessore tra 5 e 11 m;
- Sabbia fine/sabbia limosa mediamente densa, ad una profondità tra 6 e 17 m e spessore tra 12 e 15 m;
- Alternanza di limi, argille limose e sabbie, ad una profondità tra 17 e 55 m e spessore tra 35 e 40 m;
- Sabbia fine/sabbia limosa mediamente densa, ad una profondità tra 55 e 73 m e spessore di 18 m;
- Limo ed argilla mediamente consistenti/consistenti, ad una profondità tra 73 e 94 m e spessore di 20 m;

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

- Sabbia fine sciolta / mediamente densa, ad una profondità maggiore di 94,5 m e spessore maggiore di 5 m.

4.5.1.4 Sismicità

Per gli aspetti sismici e tettonici del suolo e sottosuolo, sono ancora valide le considerazioni fatte nello SPA del 2021 in quanto il progetto, e le relative modifiche previste per l'Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL da 9,6 a 10,4 Miliardi di Sm³/Anno, non hanno interferenze potenziali con la componente.

Di seguito si riportano le principali considerazioni sulle componenti sismo-tettoniche:

- Il Terminale GNL è localizzato all'estremità nord-occidentale del Mare Adriatico sopra un blocco di litosfera continentale denominata "Adria" compresa tra gli Appennini, le Alpi e i Dinaridi;
- La situazione tettonica dell'Alto Adriatico è caratterizzata da una relativa stabilità della crosta delimitata da importanti catene montuose;
- La zona in cui è inserito il Terminale GNL è caratterizzata da potenti sedimenti quaternari che si sovrappongono a sedimenti del Paleogene. Il basamento Mesozoico è interessato da numerose faglie di tipo normale, alcune delle quali potrebbero interessare la copertura sedimentaria più recente.

4.5.2 STAZIONE DI CAVARZERE

Secondo il PGT della città metropolitana di Venezia, la Provincia di Venezia è una delle province che presenta i maggiori rischi dovuti ad una bassa dotazione in carbonio organico (C.O.) nel suolo. Circa il 25% della superficie di suolo provinciale è nella classe minore di 1.0 % C.O. Circa il 40% della superficie provinciale è nella classe di contenuto di C.O tra 1.0 e 2.0 % Poco meno del 30% è nella classe di 2.0 – 5.0 %C.O. Circa il 5% è maggiore di 5.0 %C.O.

Nel 2006 la provincia di Venezia presentava per il 100% della sua superficie potenzialmente sottoposta ad erosione un rischio nullo o basso, anche potenzialmente nel futuro a meno che non si aumentino le superfici a seminativo con contemporanea adozione di tecniche agronomiche poco conservative, allora potrebbe verificarsi un peggioramento della situazione.

La maggior parte dei suoli del territorio provinciale appartiene alla classe di rischio di percolazione dell'azoto "Molto Bassa" (43%) e "Bassa" (41%); si tratta infatti di suoli solitamente molto profondi e a tessitura prevalentemente limosa o argillosa che hanno una capacità protettiva alta o molto alta.

Il 13% del territorio provinciale ha invece un alto rischio di percolazione dell'azoto alla base del profilo; si tratta di zone, corrispondenti solitamente a superfici palustri bonificate, ove predominano suoli di origine organica o con orizzonti ricchi in sostanza organica e caratterizzati da spessori più limitati; questi suoli,

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

essendo per cause naturali ricchi in composti organici, sono più soggetti al rilascio nelle acque sotterranee di composti azotati.

Pressioni

Il problema principale che si riscontra nel territorio provinciale è il dissesto idrogeologico, di cui gli elementi territoriali indicatori sono:

- l'impermeabilizzazione del suolo si attesta intorno al 20%, da confrontare con una riduzione estrema della superficie agricola;
- cave non recuperate: ridimensionamento del problema relativo allo sfruttamento delle attività estrattive, a causa di una riduzione delle stesse;
- discariche non autorizzate e siti inquinati: è necessario verificare e quantificare l'esistenza di discariche non autorizzate o non controllate e verificare la presenza di fenomeni di rilascio di contaminanti, per accertare le modalità di interconnessione tra terreno, acque di falda e acque lagunari; un problema particolare è rappresentato dai siti inquinati localizzati nell'area industriale di Porto Marghera, dove la contaminazione del suolo si accompagna generalmente alla contaminazione della falda superficiale, nonché dalle molte discariche abbandonate insistenti sulla Laguna;
- instabilità geomeccanica e morfologica: subsidenza, eustatismo e rischio idraulico in primis, tra cui anche il rischio di esondazione per insufficienza o mancato funzionamento degli impianti idrovori e possibilità di inondazione dal mare lungo il litorale in occasione di mareggiate violente concomitanti ad elevati livelli di marea dell'alto Adriatico;
- intrusione salina;
- intenso sfruttamento delle falde acquifere in pressione
- subsidenza significativa: fenomeno dovuto a cause naturali, alla mineralizzazione indotta dalla bonifica nei terreni organici superficiali e all'estrazione di fluidi dal sottosuolo, che causa depressurizzazione degli acquiferi; fenomeno particolarmente sentito nel caso della Laguna di Venezia in quanto comporta la modifica dell'ambiente lagunare e nelle aree costiere con estrazione di fluidi e/o soggette ad intensa bonifica idraulica; la parte più "stabile" è la parte centrale della Provincia, dove i terreni più antichi sono ben consolidati, mentre nella parte nord-orientale e nella parte meridionale la subsidenza si fa sentire maggiormente, data la recente età dei terreni, l'intenso sfruttamento degli acquiferi e l'intensa attività di bonifica.
- arginature critiche: rischio di inondazione per rottura o tracimazione delle arginature dei fiumi principali;

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

- tratti di costa in erosione: il fenomeno erosivo attualmente è poco o per nulla compensato da fenomeni di ripascimento dovuti a sedimentazione di origine fluviale, e in alcuni casi comporta anche problemi di dissesto idrogeologico e rischi di allagamento per mareggiate dell'immediato entroterra.

Approfondimento componente suolo

La tavola del Microrilievo predisposta nell'ambito degli studi realizzati dal Servizio Geologico – Difesa del Suolo, evoca immediatamente il carattere che si è riconosciuto come più forte per la provincia: il sistema delle acque e la dominanza della questione idraulica. Una questione resa ancor più critica dalla diffusione insediativa, dai condizionamenti dovuti alla realizzazione delle grandi infrastrutture e dalla tendenziale riduzione delle aree utilizzate per attività agricole.

"Dall'esame di tale carta si evince che le massime quote dei terreni naturali si rinvengono nel lembo posto più a Nord del comune di Scorzè, con 20 m s.l. m., mentre le minime sono al di sotto del livello medio mare anche di oltre 4 m. in alcune parti del comune di Cavarzere."

In particolare, secondo il Piano di Assetto del comune di Cavarzere il territorio comunale è stato ripartito secondo differenti categorie. Le categorie di uso del suolo rilevate, classificate sulla base della nomenclatura Corine Land Cover sono le seguenti:

- seminativo;
- corsi d'acqua, canali ed idrovie;
- frutteti;
- vegetazione arginale;
- fascia tampone;
- pioppeti in coltura;
- vigneto;
- ambienti umidi fluviali;
- filare;
- gruppo arboreo;
- vegetazione golenale.

La distribuzione delle diverse utilizzazioni del suolo rispetto alla superficie totale del comune si può vedere nella seguente Tabella 4.22:

Tabella 4.22: Categorie di uso del suolo riscontrate nel Comune di Cavarzere

Categoria di uso suolo	Area (ha)	% sul totale
Seminativo	11.608,97	89,68
Corsi d'acqua, canali ed idrovie	744,37	5,75
Frutteti	153,15	1,18
Vegetazione arginale	146,58	1,13
Fascia tampone	88,99	0,69
Pioppeti in coltura	74,78	0,58
Vigneto	38,65	0,30
Ambienti umidi fluviali	36,31	0,28
Filare	34,32	0,27
Gruppo arboreo	15,84	0,12
Vegetazione golenale	3,51	0,03
TOTALE	12.945,53	100

Nel territorio comunale, il seminativo occupa circa il 97 % della superficie agraria utile, con 11.609 ettari complessivi: si impone la coltivazione di mais, seguita da altri cereali (frumento) e da colture oleoproteaginose (soia, girasole, colza, ecc); tali grandi colture sono associate a presenze di prodotti di relativa nicchia, che comunque costituiscono la storia del luogo e delle sue popolazioni, quali il radicchio di Chioggia (tipologia tardivo), seguito dalla barbabietola rossa di Chioggia, dalla cipolla e dalla zucca marina di Chioggia.

Il secondo aspetto peculiare di Cavarzere è la presenza di corsi d'acqua e canali: di conseguenza gli argini occupano un posto rilevante nell'uso del suolo: gli ettari coperti da vegetazione arginale sono 146,58, pari circa il 1,13% della superficie totale. Le golene, invece, interessano solamente 3,51 ettari del comune. Per quanto concerne gli ambienti umidi fluviali, il più grande è quello della Palude le Marice, che con poche altre aree minori interessa 36,31 ettari.

4.5.2.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

Secondo il Piano d'Assetto Territoriale del comune di Cavarzere, il territorio comunale è costituito prevalentemente da suoli di origine alluvionale (su dossi, della pianura, delle aree depresse), generalmente pianeggianti formati da sabbie, limi o argille, da molto ad estremamente calcarei, e da depositi torbosi sempre su limi e argille. Nella parte Est del comune si riscontra presenza di terreni calcarearenosols (carta dei suoli del veneto – RV).

La parte nord del territorio è compresa nel Bacino Scolante della Laguna dove, si possono distinguere dossi, pianure alluvionali, depressioni, aree fluviali bonificate, cordoni dunali costituiti prevalentemente da sabbie, limi e argille.

L'area da un punto di vista geologico si presenta molto varia. Il sottosuolo del territorio risulta costituito da materiali sciolti di granulometria compresa tra le argille e le sabbie grosse.

Per l'attraversamento di fiumi e canali (Adige e Gorzone i principali) il territorio è fortemente caratterizzato da aree di alluvioni sabbiose mediamente permeabili e depositi colluviali e morenici poco permeabili. Ulteriore aspetto caratterizzante è la presenza di larghi ambiti che necessitano di scolo meccanico per la regimazione delle acque a seguito delle bonifiche del secolo scorso.

Secondo la carta litologica della Regione Veneto (fonte Geoportale dei dati territoriali) (Figura 4-14) l'area è costituita dal gruppo litologico delle argille, più in particolare presenta una litologia classificata come **"4c" – limi e argille prevalenti**, con depositi alluvionali a granulometria fine.

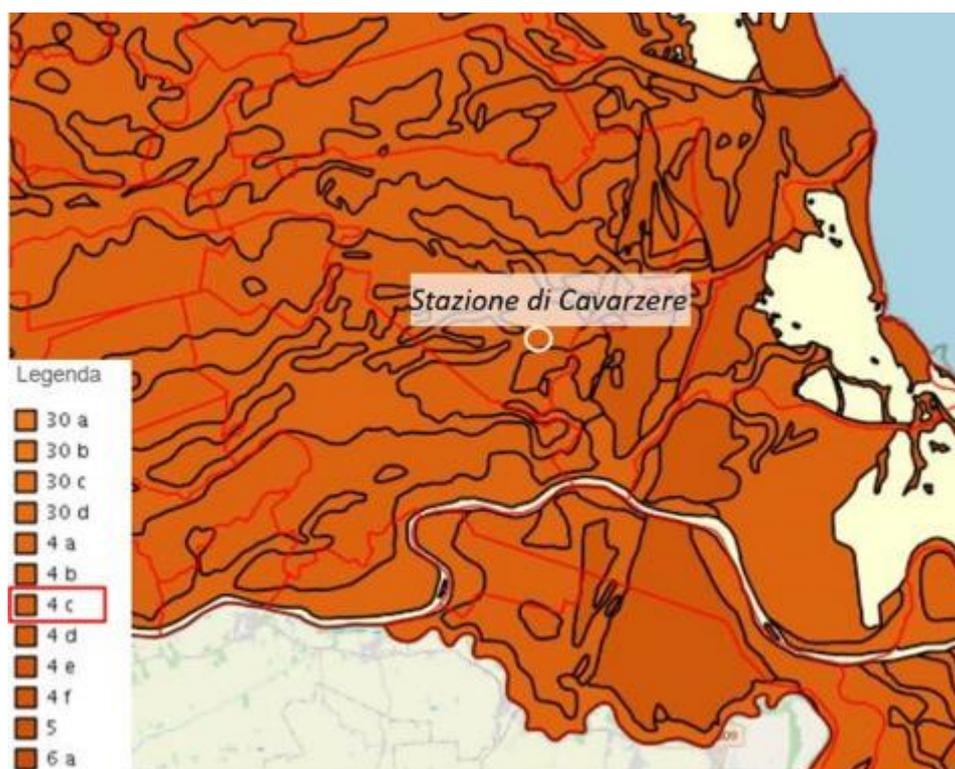


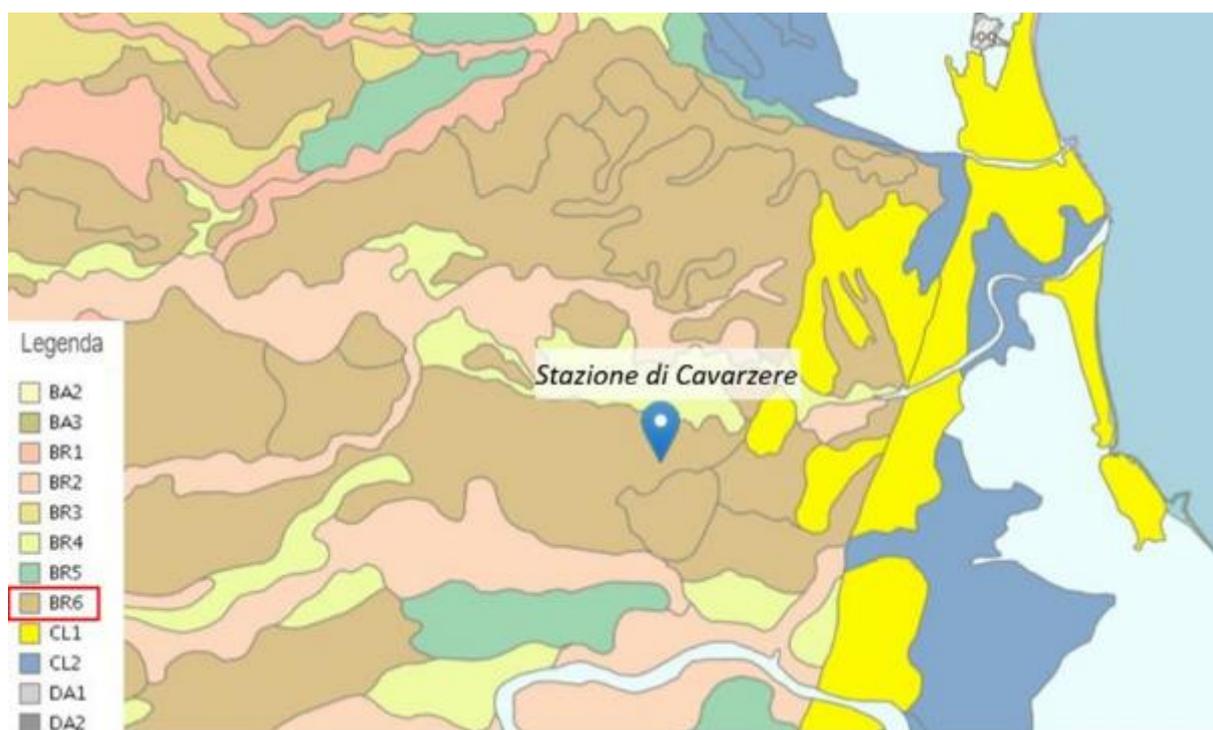
Figura 4-14: Carta litologica della Regione Veneto

Secondo la carta dei suoli del Veneto (Figura 4-15), l'area di interesse ricade nella Pianura Padano-Veneta, più precisamente nelle seguenti sottoclassi:

BR - Bassa pianura recente, calcarea, a valle della linea delle risorgive, con modello deposizionale a dossi sabbiosi e piane e depressioni a depositi fini (Olocene).

BR6 – Suoli in aree depresse della pianura alluvionale, con falda subaffiorante formatasi da depositi torbosi su limi e argille.

BR6.2 - Aree palustri bonificate nella pianura alluvionale di Po e Adige, ad accumulo di sostanza organica in superficie, a deposizioni grossolane, con numerosi canali, pianeggianti.



BR6.2	Aree palustri bonificate nella pianura alluvionale di Po e Adige, ad accumulo di sostanza organica in superficie, a deposizioni grossolane, con numerosi canali, pianeggianti (<0,2% di pendenza). Materiale parentale: limi, sabbie nei canali di rotta, molto calcarei. Quote: da -2 a +10 m. Uso del suolo: seminativi (mais, soia). Non suolo: 5% (urbano). Regime idrico: aquico.		
	AUG1	<p>suolo Sant'Augusto molto frequente (50-75%) USDA: Fluventic Endoaquolls coarse-silty, mixed, calcareous, mesic WRB: Gleyic Phaeozems (Calcaric, Pachic, Orthosiltic) Capacità d'uso: IIIw</p>	<p>Suoli a profilo Ap-Bg-Cg, moderatamente profondi, contenuto di sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura media, moderatamente calcarei in superficie, molto calcarei in profondità, alcalini, non salini, leggermente salini nel substrato, drenaggio lento, falda profonda. Localizzazione: nelle zone a drenaggio difficoltoso e ad accumulo di sostanza organica.</p>
	LAF1	<p>suolo La Fossetta frequente (25-50%) USDA: Oxyaquic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic WRB: Endogleyic Fluvisols Cambisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Orthosiltic) Capacità d'uso: IIswc</p>	<p>Suoli a profilo Ap-Bw-Cg, moderatamente profondi, tessitura da media a moderatamente fine, molto calcarei, alcalini, non salini, drenaggio mediocre, falda profonda. Localizzazione: nei canali in zone più rilevate.</p>
CRE1	<p>suolo Canale Rebosola subordinato (10-25%) USDA: Cumulic Endoaquolls fine-silty over sandy, mixed, calcareous, mesic WRB: Mollic Gleyic Fluvisols (Calcaric, Humic, Hypereutric, Endoaerenic, Episiltic) Capacità d'uso: IIIwc</p>	<p>Suoli a profilo Ap-Cg, profondi, con strati alterni a tessitura media e grossolana, moderatamente calcarei in superficie, molto calcarei in profondità, alcalini, non salini, drenaggio lento, falda profonda. Localizzazione: nei canali di rotta, con deposizioni più grossolane e meglio drenati.</p>	

Figura 4-15: Carta dei suoli del Veneto (fonte Geoportale dei dati territoriali – Regione Veneto)

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Dal punto di vista geomorfologico, Cavarzere si presenta come l'ambito con le quote più basse di tutta la provincia (tra -3 metri e 4 metri) e i punti di minima sono riconoscibili nelle zone che si estendono esternamente ai corsi d'acqua nord e sud del territorio comunale.

Il territorio compreso tra il ramo del Po di Agna e l'Adige attuale si presenta come un'area complessivamente depressa, a drenaggio difficile.

L'area è attraversata da alcuni importanti canali di bonifica, i maggiori dei quali possono essere considerati veri fiumi canalizzati. Tutta l'area presenta diffuse tracce di paleoalvei, che disegnano una contorta rete di corsi d'acqua che si intersecano, senza mostrare una direzione prevalente (*fonte P.A.T comune di Cavarzere, VAS Sintesi Non Tecnica*).

4.5.2.2 Sismicità

La zona sismica per il territorio di Cavarzere, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Deliberazione del Consiglio Regionale Veneto n. 67 del 3.12.2003 ed in seguito modificate con la D.G.R. No. 244 del 9 Marzo 2021, è la **3 – Zona con pericolosità sismica bassa**, che può essere soggetta a scuotimenti modesti

Il comune di Cavarzere è passato dalla zona sismica 4 alla zona sismica 3 con deliberazione della Giunta Regionale No. 244 del 9 Marzo 2021.

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (ag) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Di seguito si riportano le caratteristiche delle 4 zone (Tabella 4.23).

Tabella 4.23: Classi di pericolosità sismica

Zona sismica	Descrizione	accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [a _g]	accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [a _g]	numero comuni con territori ricadenti nella zona (*)
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	a _g > 0,25 g	0,35 g	703
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	0,15 < a _g ≤ 0,25 g	0,25 g	2.224
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	0,05 < a _g ≤ 0,15 g	0,15 g	3.002
4	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	a _g ≤ 0,05 g	0,05 g	1.982

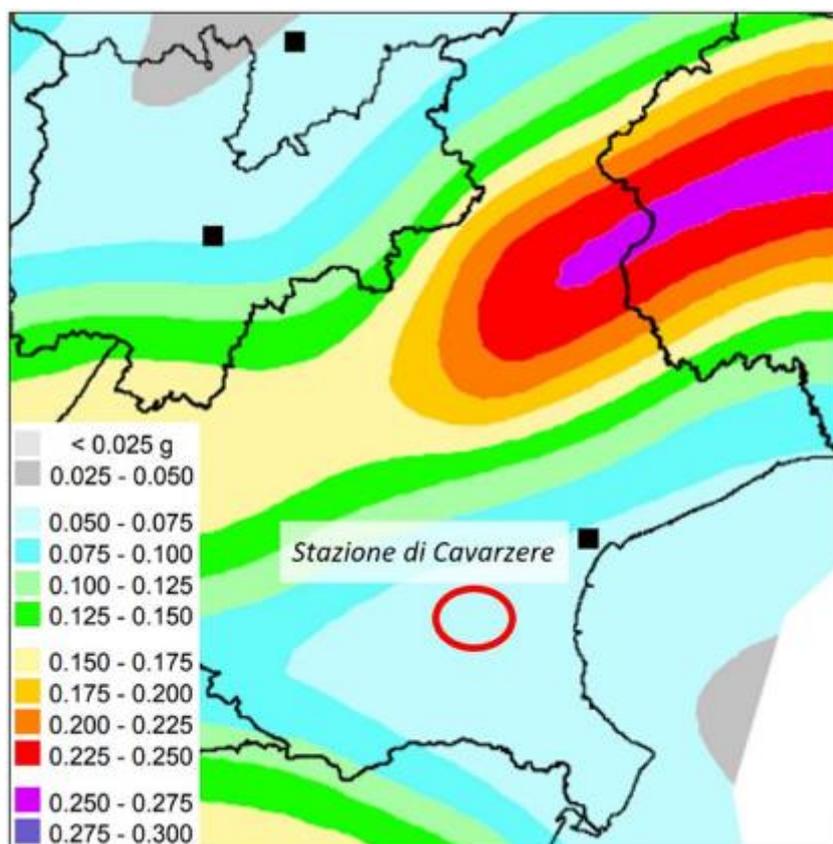


Figura 4-16: Inquadramento su Carta del rischio sismico. Fonte: INGV

4.6 Rumore e vibrazioni

4.6.1 TERMINALE

A Il Terminale GNL Adriatico è localizzato ad una distanza dalla costa di circa 15 km, il che esclude la presenza di recettori potenzialmente interferiti dalle attività dell'installazione.

Inoltre, l'area del Terminale è interessata da una zona di interdizione alla navigazione di 1,5 miglia (circa 2,8 km) per tutti i mezzi navali non diretti al Terminale stesso (ad esclusione quindi delle navi metaniere e dei mezzi di supporto).

L'eventuale incremento di traffico navale indotto, dovuto alla necessità di un maggiore approvvigionamento di GNL, è del tutto trascurabile in termini di interferenze con la componente in analisi.

Si precisa che indagini pregresse condotte nelle aree di interesse hanno evidenziato quanto segue:

- sulla base dei risultati del monitoraggio condotto da ISPRA, sotto la supervisione di ARPAV, secondo il piano di monitoraggio marino previsto dalla stessa ISPRA per il primo quinquennio di esercizio del Terminale, hanno portato ad escludere dal successivo piano di monitoraggio quinquennale (trasmesso con Prot ISPRA 2017/33680 del 06/07/2017) il monitoraggio del clima acustico sottomarino;
- nel Settembre 2011 è stato effettuato uno studio per valutare i livelli di pressione sonora indotti dall'esercizio del Terminale secondo quanto previsto dal D.P.C.M. 01/03/1991 e dalla Legge Quadro No. 477/1995 sull'inquinamento acustico. I risultati della campagna hanno confermato l'irrelevanza del contributo del Terminale al clima acustico del territorio costiero e di ogni recettore potenzialmente presente nell'area.

Pertanto, non risulta necessario un aggiornamento del clima acustico locale rispetto alle considerazioni già avanzate nei precedenti studi.

4.6.2 STAZIONE DI CAVARZERE

Per "inquinamento acustico" il legislatore italiano (Legge n. 447/1995, art. 2) intende "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento dell'ecosistema, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi". In ambito urbano sono diversi i tipi di sorgenti rumorose che contribuiscono a creare situazioni di potenziale disagio per i residenti: i mezzi di trasporto (aeroplani, traffico urbano, transito dei treni), le industrie, i cantieri e le infrastrutture legate ad alcune attività ricreative (discoteche, stadi, ecc..).

Per quanto concerne l'attività pianificatoria dei Comuni, la normativa prevede uno strumento che fissa gli obiettivi da raggiungere (classificazione acustica del territorio comunale in funzione della destinazione

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

d'uso del territorio, secondo i criteri fissati dalle Regioni) ed un successivo Piano volto alla definizione dei tempi e delle modalità per gli interventi di bonifica nel caso si superino i valori di attenzione. Il Comune di Cavarzere sta redigendo il Piano di Classificazione Acustica, pertanto, si fa riferimento ai dati elaborati a livello provinciale e regionale a partire dal traffico veicolare, considerato come sorgente lineare che emette rumore a partire dall'asse stradale.

I principali fattori che concorrono a definire i livelli sonori a bordo strada sono:

- il volume totale di traffico;
- la velocità media dei veicoli;
- la composizione dei veicoli.

I parametri che definiscono l'intorno topografico del nastro stradale influiscono sulla propagazione dei livelli sonori generati dal flusso di traffico.

I principali fattori che intervengono nella riduzione dei livelli all'aumentare della distanza dalla strada sono:

- schermature prodotte da ostacoli;
- assorbimento acustico del terreno;
- assorbimento atmosferico.

Si riporta nella Figura 4-17 seguente lo stato acustico delle strade del territorio di Cavarzere come risulta dal Quadro Conoscitivo della Regione Veneto (*fonte Piano degli Interventi - Variante Verde n.2 2018 Procedura di VAS Verifica di Assoggettabilità*).

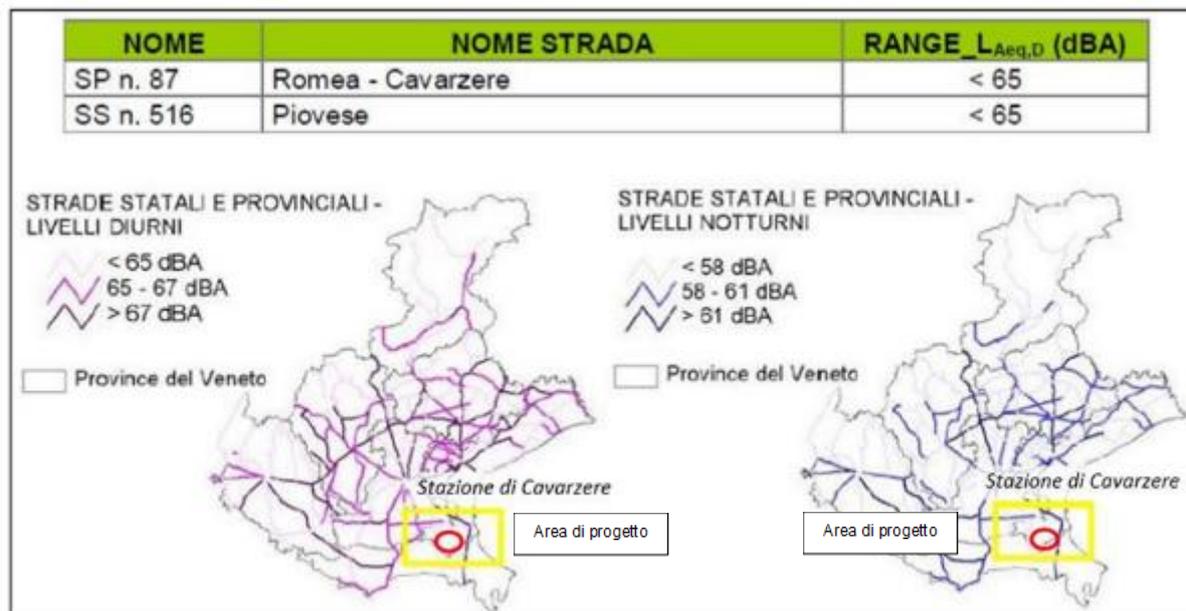


Figura 4-17: Livelli di rumorosità diurna e notturna per le strade provinciali del Comune di Cavarzere (Fonte: QC Regione Veneto)

Per quanto riguarda i limiti normativi, la tabella A del DPCM 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", definisce, dal punto di vista della salvaguardia dall'inquinamento acustico, le sei classi di destinazione d'uso del territorio, che sono:

- 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, ecc;
- 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

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

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. Nelle tabelle B e C dello stesso DPCM 14 novembre 1997, sono riportati rispettivamente i valori limite di emissione, i valori limite assoluti d'immissione e i valori di qualità per le classi definite nella tabella A.

L'art. 2, comma 1, lettera e) ed f) della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e gli art. 2 e 3, del DPCM 14 novembre 1997, definiscono come:

- VALORE LIMITE DI EMISSIONE, il valore massimo che può essere emesso da una sorgente sonora;
- VALORE LIMITE ASSOLUTO d'immissione, il livello equivalente di rumore ambientale immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.

Nel caso non sia ancora stata definita la zonizzazione acustica della zona (come per il sito in esame) l'area ricade nella classificazione "Tutto il territorio nazionale" (Tabella 4.24).

Tabella 4.24: Valori limite di immissione in assenza di zonizzazione (art. 6 DPCM 1/3/91)

Zona	L_{eq} diurno dBA	L_{eq} notturno dBA
Zona A (DM 1444/68)	65	55
Zona B	60	50
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona esclusivamente industriale	70	70

Date le caratteristiche dell'area nella quale si inserisce l'intervento, cautelativamente, nella verifica dell'ottemperanza ai limiti normativi si potrebbero considerare i limiti corrispondenti alla Classe III-aree di tipo misto (aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici) Tabella 4.25.

Tabella 4.25: Valori limite di immissione in caso di zonizzazione

Zona	Tipologia	L_{eq} diurno dBA	L_{eq} notturno dBA
I	Aree particolarmente protette (ospedali, scuole, parchi)	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali (urbane a bassa densità di popolazione, con commerci, ma senza officine)	55	45

Zona	Tipologia	L _{eq} diurno dBA	L _{eq} notturno dBA
III	Aree di tipo misto (urbane con traffico locale, media densità di popolazione, uffici, commerci)	60	50
IV	Aree di intensa attività umana (alta densità di popolazione, con commerci, uffici, officine, strade di grande comunicazione e ferrovie)	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 4.26: Valori limite di emissione in caso di zonizzazione

Zona	Tipologia	L _{eq} diurno dBA	L _{eq} notturno dBA
I	Aree particolarmente protette (ospedali, scuole, parchi)	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali (urbane a bassa densità di popolazione, con commerci, ma senza officine)	50	40
III	Aree di tipo misto (urbane con traffico locale, media densità di popolazione, uffici, commerci)	55	45
IV	Aree di intensa attività umana (alta densità di popolazione, con commerci, uffici, officine, strade di grande comunicazione e ferrovie)	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

L'art. 2, comma 3, lettera b) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, definisce anche il valore limite differenziale come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il livello equivalente di rumore residuo; l'art. 4, comma 1, del DPCM 14 novembre 1997, impone, per tali limiti differenziali, i valori massimi, all'interno degli ambienti abitativi, di 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. Tali valori 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 livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

4.6.2.1 Ricognizione Edifici in un Intorno di 500 m dall'Area di Progetto

In un intorno areale di 500 m si riscontra la presenza di un edificio adibito a magazzino agricolo, ubicato di fronte ad una abitazione ad una distanza di circa 500 m in linea d'aria dal perimetro dell'area di progetto.

L'edificio si trova nella particella 150 del foglio 91 del comune di Cavarzere, classe catastale C02 "locali di deposito/magazzini".

La figura seguente rappresenta l'ubicazione dell'edificio rispetto alla Stazione di Cavarzere.



Figura 4-18: Ubicazione dell'edificio adibito a magazzino agricolo rispetto alla stazione di Cavarzere



Figura 4-19: Edificio più prossimo all'area di progetto

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

4.7 Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

4.7.1 TERMINALE

Per quanto riguarda l'area di intervento, la caratterizzazione sito specifica per la componente Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi è stata effettuata nell'ambito degli Studi Ambientali precedenti e confermati nello SPA del 2021.

Di seguito si riportano i principali elementi emersi in tale caratterizzazione, tuttora validi per la descrizione di tale componente e alcuni aggiornamenti ove necessario. Nel complesso emerge uno stato generalizzato buono della componente e non si rilevano specifiche interferenze associabili alle attività del Terminale.

4.7.1.1 Popolamenti bentonici

4.7.1.1.1 Monitoraggio delle comunità bentoniche nei sedimenti

La descrizione aggiornata dei popolamenti bentonici dell'area è stata effettuata analizzando i risultati dei monitoraggi realizzati dall'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS) di Trieste nell'ambito della Campagna di Monitoraggio Ambientale del Terminale di Rigassificazione Adriatic LNG e della condotta di collegamento alla Terraferma. Nel dettaglio sono stati considerati i seguenti rapporti prodotti da OGS:

- Area del Terminale – I anno – Indagini su colonna d'acqua, sedimenti, comunità planctonica e macrozoobenthos Luglio 2017;
- Area del Terminale – II anno – Indagini su colonna d'acqua, sedimenti, comunità planctonica e macrozoobenthos Luglio 2018;
- Area del Terminale – III anno – Indagini su colonna d'acqua, sedimenti, comunità planctonica e macrozoobenthos Luglio 2019;
- Area del Terminale – IV – Indagini su colonna d'acqua, sedimenti, comunità planctonica e macrozoobenthos Luglio 2020;
- Area del Terminale – V – Indagini su colonna d'acqua, sedimenti, comunità planctonica e macrozoobenthos Luglio 2021.

Durante le attività di monitoraggio descritte, il Terminale GNL si trovava nello status di esercizio definitivo ai sensi dell'art. 11 DPR 420/94, a seguito del Decreto di autorizzazione emesso dal Ministero dello Sviluppo Economico (Prot. 0020944) il 29/7/2016.

Le indagini sulle comunità bentoniche sono state condotte mediante analisi dei campioni dei sedimenti. La Figura 4-20 seguente mostra il posizionamento delle stazioni di campionamento per i sedimenti rispetto al Terminale GNL.

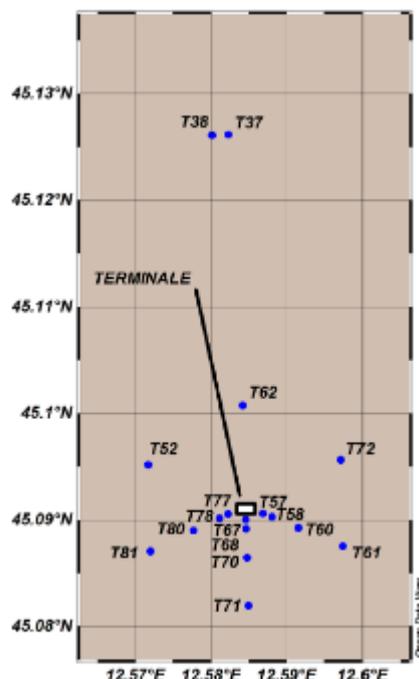


Figura 4-20: Piano di campionamento dei sedimenti e delle comunità macrobentoniche nell'area del Terminale

I campioni per l'analisi delle comunità macrobentoniche sono stati raccolti, in corrispondenza degli stessi punti di prelievo dei sedimenti, complessivamente in 15 stazioni, con esclusione delle stazioni T37 e T38, ovvero quelle più lontane al Terminale. Le 15 stazioni selezionate per il monitoraggio sono posizionate a distanza variabile dal Terminale da un minimo di 100 m (T57, T67 e T77) ad un massimo di 1000 m (T61, T62, T71, T72 e T81).

Di seguito vengono riportati i risultati del monitoraggio effettuato nel 2021, che sono comunque in linea con quelli ottenuti nei 4 anni precedenti.

Complessivamente, nelle 15 stazioni campionate, per la valutazione dello stato delle comunità macrobentoniche sono stati raccolti e determinati 4182 individui appartenenti a 284 diversi taxa di cui 255 identificati a livello della specie e appartenenti ai seguenti gruppi sistematici: anellida (policheti), mollusca (bivalvi e gasteropodi), crustacea (decapodi, anfipodi, isopodi, tanaidacei, cumacei) ed echinodermata (oloturoidei, echinoidei, ofiuroidei). Gli organismi come porifera, anthozoa, nemertea, hirudinea, bryozoa, pycnogonida, sipuncula, e ascidiacea sono stati accorpate nel gruppo "altri taxa".

Come già osservato nei campionamenti effettuati nei precedenti anni di monitoraggio, il taxon numericamente più rappresentato è risultato quello dei policheti con il 49% di abbondanza relativa. Gli altri gruppi tassonomici, in ordine di abbondanza, sono risultati i molluschi con il 20%, i crostacei con il 14%, gli echinodermi con il 12% e il gruppo "altri taxa" con il 5%.

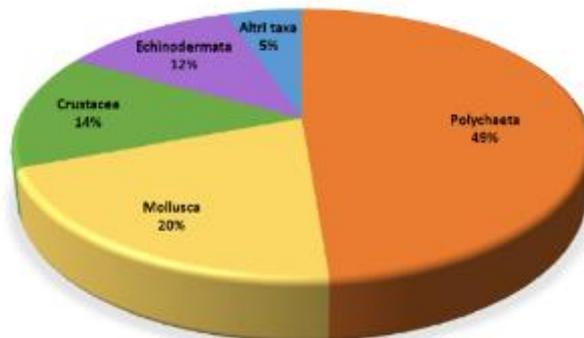


Figura 4-21: Valori di abbondanza relativa dei principali gruppi tassonomici del macrozoobenthos nell'area campionata

Considerando i valori di numerosità dei principali gruppi tassonomici in termini di abbondanza percentuale (A%), in ciascuna delle stazioni campionate, è stato possibile osservare un andamento complessivamente abbastanza omogeneo, il taxon dei policheti. Infatti, è risultato quello più abbondante in 14 delle 15 stazioni campionate, con valori che hanno raggiunto o superato il 50% di abbondanza relativa in 8 stazioni ovvero nelle stazioni T62, T57, T58, T60, T61, T68, T77 e T52. L'unica stazione nella quale i policheti non sono risultati il taxon numericamente dominante è risultata la T81, dove il taxon più rappresentato è risultato quello dei molluschi. Oltre ai policheti, gli altri gruppi hanno presentato valori leggermente più variabili, i molluschi sono risultati il secondo gruppo più rappresentato in 10 stazioni (T62, T72, T58, T60, T67, T70, T71, T78, T80 e T52), mentre i crostacei in 5 stazioni (T72, T57, T61, T67, T68 e T77). Complessivamente i policheti sono risultati presenti con un'abbondanza media del $49 \pm 13\%$, i molluschi del $21 \pm 9\%$, i crostacei del $14 \pm 5\%$, gli echinodermi del $12 \pm 5\%$ mentre gli "altri taxa" del $5 \pm 3\%$ (Figura 4-22).

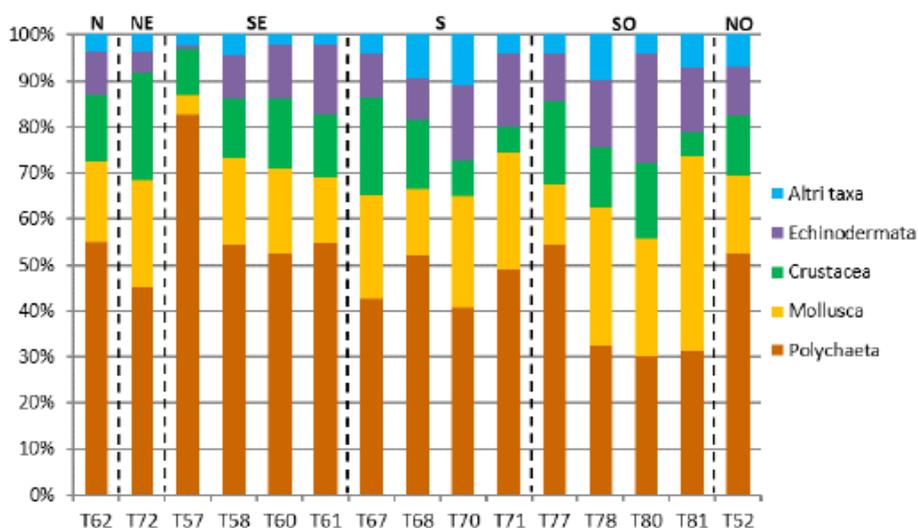


Figura 4-22: Percentuale di policheti, molluschi, crostacei, echinodermi ed "altri taxa", espressa in termini di abbondanza (A%) nelle stazioni oggetto di studio

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

In conclusione, l'analisi dei dati ricavati permette di stabilire che i popolamenti macrozoobentonici attorno al Terminale di rigassificazione GNL sono risultati simili ai tipici lineamenti bionomici osservabili in fondali simili dell'Alto Adriatico.

In quest'area, moderatamente lontana dalla costa, si può di fatto assistere alla concomitante presenza di specie ad affinità detritica, caratteristiche di biocenosi circalitorali come il detritico costiero (DC), a specie sabbicole e caratteristiche di biocenosi infralitorali come le sabbie fini ben calibrate (SFBC), e ancora ad altre con affinità vasicola (fangosa) e/o caratteristiche di biocenosi circalitorali fangose come il detritico fangoso (DE) o i fanghi terrigeni costieri (VTC), nonché a specie caratteristiche della biocenosi indipendente dal piano bionomico delle sabbie grossolane soggette a correnti di fondo (SGCF). Come già osservato in precedenti campionamenti, la contestuale presenza di specie che esibiscono affinità per caratteristiche ecologiche ed edafiche anche molto diverse tra loro, contribuisce a delineare un'area dalla spiccata eterogeneità ambientale. Tale eterogeneità non è sorprendente nella zona oggetto di studio. Infatti, l'area dove è ubicato il terminale di rigassificazione, si trova vicina al limite tra le zone di dispersione dei fanghi fluviali dei fiumi Brenta, Adige e dei rami settentrionali del Po e l'estensione delle sabbie relitte di piattaforma (Brambati et al., 1988). In quest'area sono naturalmente presenti gradienti granulometrici anche piuttosto rapidi che si manifestano nell'espressione di comunità bentoniche miste, dove tipicamente coesistono elementi faunistici propri delle sabbie pure e/o delle sabbie detritiche con

4.7.1.1.2 Monitoraggio visivo attraverso ROV

Se da un lato l'Alto Adriatico si presenta generalmente costituito da fondali caratterizzati dal susseguirsi delle biocenosi tipiche dei fondi mobili con un andamento in fasce parallele alla costa, come ampiamente descritto in letteratura, dall'altro, una peculiarità della zona a Nord del delta del Po è rappresentato dalla presenza di numerosi affioramenti rocciosi (chiamati localmente "tegnùe") distribuiti irregolarmente su gran parte del bacino, in un intervallo batimetrico compreso tra 10 e 40m.

La descrizione aggiornata dei popolamenti bentonici dei fondi duri è stata qui realizzata attraverso l'analisi dei seguenti rapporti prodotti dall'istituto OGS nell'ambito della Campagna di monitoraggio ambientale del Terminale di Rigassificazione Adriatic LNG e della condotta di collegamento alla Terraferma Fase di esercizio - secondo quinquennio:

- Area del Terminale: I anno – Indagini su Substrato macrovacuolare, Barriera artificiale e Tegnùe Luglio - Dicembre 2018;
- Area del Terminale: II anno – Indagini su Substrato macrovacuolare, Barriera artificiale e Tegnùe Giugno 2019 – Gennaio 2020.
- Area del Terminale: III anno – Indagini su Substrato macrovacuolare, Barriera artificiale e Tegnùe Giugno 2020 – Gennaio 2021.

Al fine di indagare la biodiversità dei fondi duri presenti nell'area del Terminale offshore ed evidenziati dalle indagini geofisiche, OGS ha compiuto le indagini ROV (Remotely Operated Vehicle) di visual census qualitativo nel GBS (Ground Base System) del Terminale, nel limitrofo substrato macrovacuolare, nel sito della barriera artificiale TecnoReef e nelle tegrùe Term14, SeaLine e CRCL, indagando dunque la biodiversità sia su substrati naturali, sia artificiali. Le comunità macrozoobentoniche di fondo mobile, adiacenti ai substrati duri naturali, sono state indagate nel luglio 2020, nei siti delle tegrùe SeaLine e CRCL.

La Figura 4-23 e la Tabella 4.27 seguenti mostrano il posizionamento dei siti e le informazioni di dettaglio (tipo di substrato, distanza dal Terminale e tipo di indagine) per ciascun sito.

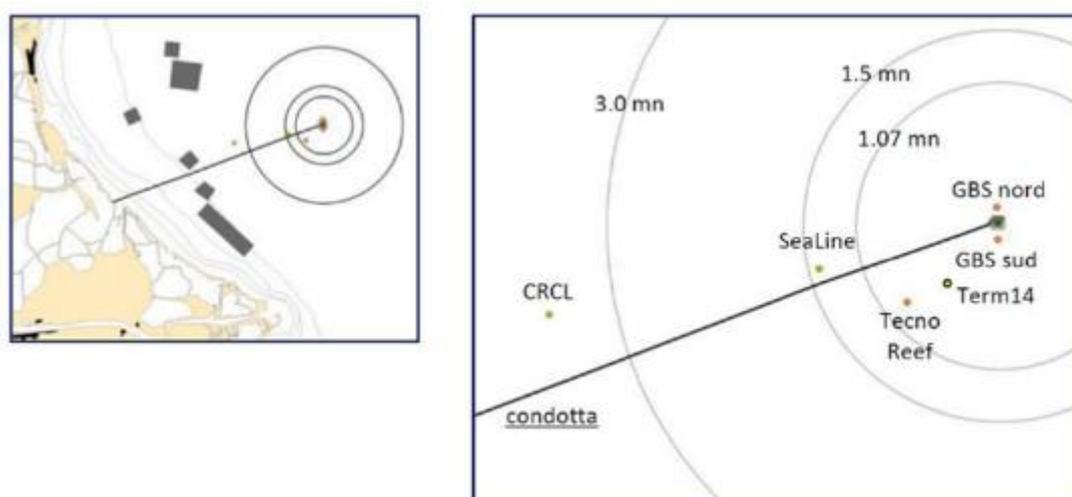


Figura 4-23: Mappa generale dei siti indagati mediante Remotely Operated Vehicle (ROV) nell'area del Terminale

Tabella 4.27: Siti d'indagine, tipologia di substrato, distanza dal Terminale e tipo di analisi effettuate

Sito	Substrato	Distanza dal terminale	Indagini ROV	Macrobenthos fondi mobili
GBS nord	Artificiale	0-20 m	X	
GBS sud	Artificiale	0-20 m	X	
Barriera	Artificiale	1600 m	X	
Term14	Naturale	1000 m	X	
SeaLine	Naturale	2800 m	X	X
CRCL	Naturale	6400 m	X	X

I risultati delle indagini⁵ di seguito riportati si riferiscono alla Campagna di Monitoraggio del III anno (Gennaio 2021) ed hanno dimostrato lo straordinario ruolo ecologico determinato dalla presenza di porzioni di substrato duro in quanto introducono, nella monotonia dei fondali sabbioso-siltosi del sistema dell'Alto Adriatico, dei gradienti ambientali che generano una moltitudine di nicchie ecologiche diversificate, rappresentando degli hotspot di biodiversità, come risulta evidente dall'esame della figura seguente. In essa sono infatti rappresentati nel complesso i taxa maggiormente presenti, ovvero quello dei pesci (24%), seguito dai poriferi (19%), dai molluschi (12%), dai crostacei (9%), dai tunicati (8%), cnidari (8%), echinodermi (8%), e dai policheti (4%), mentre gli altri taxa (prevalentemente briozoi) sommati sono risultati presenti col 8%. (Vedi Figura 4-24)

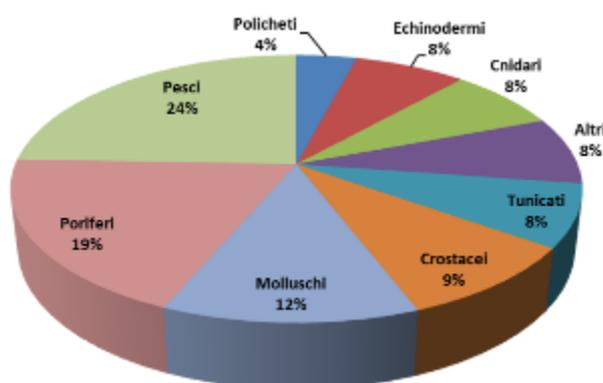


Figura 4-24: Abbondanza relativa dei principali taxa osservati

Raggruppando le specie in percentuale rispetto al totale e in base all'habitus ecologico, distinguendo quindi tra organismi sessili, vagili e nectonici, si ottiene la seguente ripartizione:

- specie bentonico-sessili (poriferi, cnidari, tunicati, anellidi, alcuni molluschi e crostacei): 47%;
- specie bentonico-vagili (maggior parte dei crostacei, gli echinodermi e alcuni molluschi): 27%;
- specie nectoniche (pesci, sia a comportamento prevalentemente bentonico, sia nectobentonico): 26%

Oltre che come *hotspot* per la biodiversità, le indagini ROV hanno anche evidenziato che i substrati duri, sia naturali, sia artificiali offrono protezione a numerose specie, fornendo siti di riparo che possono favorire la riproduzione riducendo anche la mortalità dei giovanili.

4.7.1.2 Fauna Ittica

Una descrizione aggiornata della componente può essere ricavata dall'esame dei risultati ottenuti durante la Campagna di Monitoraggio Ambientale del Terminale di Rigassificazione Adriatic LNG e della Condotta

⁵ I risultati delle indagini della survey del II anno (Giugno 2019- Gennaio 2020) qui descritti, confermano quanto emerso nel corso dai risultati del survey del I anno (Luglio-Dicembre 2018), ottenuti con metodologie analoghe e sulle stesse aree di indagine.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

di Collegamento alla Terraferma – Fase di esercizio – secondo quinquennio ed in particolare dalla parte dedicata alle Indagini sui popolamenti ittici, bioaccumulo e biomarkers in specie di interesse per la pesca, condotte tra Marzo e Luglio 2021 dai tecnici di OGS.

Nell'area del Terminal, tra marzo e luglio 2021, OGS ha svolto campagne di pesca su macro- e micro-scala, in accordo con il design sperimentale previsto dal piano di monitoraggio (*fase di esercizio definitivo – secondo quinquennio, 1 anno*) in merito alle indagini sui popolamenti ittici e alle valutazioni sul bioaccumulo e i biomarkers in specie ittiche di interesse per la pesca. I paragrafi seguenti presentano i risultati ottenuti per ciascuna campagna di monitoraggio condotta sui popolamenti ittici a differenti scale. Il paragrafo conclusivo è dedicato alle conclusioni finali.

4.7.1.2.1 Popolamenti Ittici su Macroscale

Il campionamento su macroscale è stato svolto il 19 marzo 2021, trainando i "rapidi" lungo i quattro transetti di indagine a partire dall'alba, indicativamente tra le 06:30 e le 09:15. Ogni transetto è stato campionato con 4 rapidi trainati contemporaneamente per 15-17 minuti. bordo, le specie con valore commerciale sono state separate dallo scarto, costituito per la maggior parte da detrito conchigliare. Gli organismi catturati in gran numero sono stati subcampionati avendo cura di costituire subcampioni omogenei e rappresentativi del campione originale. Gli individui selezionati sono stati quindi suddivisi in contenitori e sacchetti di plastica etichettati e distinti in base al rapido ed al transetto campionato. I campioni sono stati mantenuti nelle celle frigorifere del motopeschereccio fino al momento dello sbarco; successivamente i campioni sono stati trasferiti in contenitori isolati termicamente e riempiti con ghiaccio e trasportati in laboratorio, dove sono stati stoccati nei congelatori (-20°C).

Le indagini sulla risorsa ittica a livello di macroscale, svolte durante le fasi di bianco e di esercizio provvisorio, hanno evidenziato un'elevata varietà di specie appartenenti al gruppo degli osteitti, mentre i bivalvi sono risultati il gruppo più abbondante, sia in termini numerici che di biomassa. In particolare, il campionamento a macroscale ha consentito la cattura di 29 specie, di cui: 7 di molluschi bivalvi, 4 di molluschi gasteropodi, 6 di molluschi cefalopodi, 2 di crostacei, 2 di condroitti e 9 di osteitti (vedi Tabella seguente). La specie in assoluto più abbondante era il canestrello rosa (*Aequipecten opercularis*), che raggiungeva il 79% in numero ed il 56% in peso. Altre specie importanti in termini numerici erano *Mimachlamys varia* (8.7%), *Pecten jacobaeus* (2.8%), *Bolinus brandaris* (2.3%) e *Solea solea* (2%). Escludendo *Aequipecten opercularis*, il maggior contributo alla biomassa complessiva veniva dato da *Solea solea* (12%), *Pecten jacobaeus* (9.1%), *Mimachlamys varia* (4.5%), *Ostrea edulis* (4.4%), *Octopus vulgaris* (2.9%), *Eledone moschata* (2.7%), *Squilla mantis* (1.8%), *Sepia officinalis* (1.5%) e *Bolinus brandaris* (1.4%) e *Flexopecten proteus* (1.2%). Nessuna delle altre specie raggiungeva in peso l'1% (Vedi Tabella 4.28).

Tabella 4.28: Abbondanza e peso di tutte le specie commerciali reperite con il campionamento su macroscala effettuato nell'area prossima al Terminale e nel sito di controllo nel marzo 2021, I campagna – III anno, II quinquennio

Popolamenti ittici macroscala - Area del terminale Marzo 2021, I campagna - III anno, II quinquennio						
Catture totali						
Gruppo	Specie	n°	n %	Peso (Kg)	Peso %	
Bivalvi	<i>Aequipecten opercularis</i>	4690	79.42	72.1	56.40	
	<i>Flexopecten proteus</i>	82	1.39	1.5	1.16	
	<i>Limaria tuberculata</i>	1	0.02	0.0	0.01	
	<i>Mimachlamys varia</i>	513	8.69	5.8	4.52	
	<i>Mitylus galloprovincialis</i>	12	0.20	0.2	0.18	
	<i>Ostrea edulis</i>	67	1.13	5.6	4.37	
	<i>Pecten jacobaeus</i>	165	2.79	11.6	9.10	
Gasteropodi	<i>Bolinus brandaris</i>	137	2.32	1.8	1.41	
	<i>Capulus hungaricus</i>	5	0.08	0.0	0.02	
	<i>Diodora graeca</i>	26	0.44	0.1	0.10	
	<i>Hexaplex trunculus</i>	8	0.14	0.4	0.35	
Cefalopodi	<i>Eledone moschata</i>	17	0.29	3.5	2.72	
	<i>Loligo vulgaris</i>	1	0.02	0.2	0.13	
	<i>Octopus vulgaris</i>	1	0.02	3.8	2.94	
	<i>Sepia elegans</i>	3	0.05	0.1	0.06	
	<i>Sepia officinalis</i>	8	0.14	1.9	1.48	
Crostacei	<i>Sepia orbignyana</i>	1	0.02	0.0	0.02	
	<i>Penaeus keraturus</i>	5	0.08	0.1	0.08	
	<i>Squilla mantis</i>	11	0.19	2.4	1.84	
	Osteitti	<i>Arnoglossus laterna</i>	6	0.10	0.1	0.05
		<i>Blennius ocellaris</i>	2	0.03	0.1	0.08
<i>Chelidonichthys lucerna</i>		6	0.10	0.6	0.45	
<i>Gobius niger</i>		2	0.03	0.1	0.05	
<i>Lepidotrigla cavillone</i>		2	0.03	0.1	0.04	
<i>Microchirus ocellatus</i>		1	0.02	0.0	0.03	
<i>Scorpaena notata</i>		3	0.05	0.1	0.05	
<i>Solea solea</i>		127	2.15	15.3	11.97	
Condroitti	<i>Trachinus draco</i>	2	0.03	0.1	0.06	
	<i>Raja asterias</i>	1	0.02	0.4	0.33	
	TOTALE	5905	100.00	127.8	100.00	

4.7.1.2.2 Popolamenti ittici su microscala

Nel corso del 2020 sono state effettuate due campagne di pesca a microscala, in primavera (4 giugno 2020) e in autunno (20 ottobre 2020), nell'area del Terminale di rigassificazione e nei pressi della barriera artificiale.

Il campionamento è stato svolto mantenendo le reti da posta in pesca tra le ore 02:00 e le ore 8:00, in modo da pescare a cavallo dell'alba. Al momento della salpata tutti gli esemplari catturati sono stati suddivisi in contenitori distinti in base al sito di campionamento ed alla maglia del pannello di rete. Il pescato è stato suddiviso in sacchetti etichettati e mantenuto in contenitori isolati termicamente e riempiti con ghiaccio fino all'arrivo in laboratorio, dove è stato stoccato nei congelatori (-20°C).

Le campagne di pesca su microscala hanno evidenziato, in generale, un maggior numero di specie ed esemplari di taglia superiore nel sito prossimo al Terminale rispetto al controllo. Tuttavia, questo approccio ha indicato una estrema variabilità nelle catture a fronte di un numero complessivo di specie piuttosto ridotto; tra le specie reperite, risultano dominanti *Mustelus* (palombo) e *Squalus acanthias* (spinarolo), entrambe pesci cartilaginei a tendenza gregaria e fortemente mobili.

Barriere Artificiali

Complessivamente, le specie catturate sulla barriera artificiale e sul rispettivo sito di controllo sono state 18, di cui: 2 di molluschi bivalvi, 1 di molluschi gasteropodi, 3 di crostacei, 1 di echinodermi, 3 di condroitti e 8 di osteitti. La specie più abbondante in termini numerici era *Trisopterus minutus* (15,6%), subito seguita da *Pagellus bogaraveo* (14,7%), *Dromia personata* (10,1%), e *Scorpaena notata* (9,2%), *Pagellus erythrinus* (7,3%) ed *Aequipecten opercularis* (7,3%). Nessuna delle altre specie superava il 7% in abbondanza. Il maggior contributo alla biomassa complessiva veniva dato da *Mustelus mustelus* (30,3% con 2 soli esemplari), seguito immediatamente da *Scylliorhinus stellaris* (29,7% con 2 soli esemplari), da *Dromia personata* (6,2%) e infine da *Squalus acanthias* (6,1% con 1 solo esemplare). Nessuna delle altre specie superava il 5% in termini di peso (vedi Tabella 4.29).

Tabella 4.29: Abbondanza e peso delle specie reperite con il campionamento su microscala effettuato nell'area della barriera artificiale e nel relativo sito di controllo

Popolamenti ittici microscala - Area delle barriere I e II campagna - III anno, II quinquennio					
Catture totali					
Gruppo	Specie	n°	n %	Peso (g)	Peso %
Bivalvi	<i>Aequipecten opercularis</i>	8	7.3	132	0.9
	<i>Mimachlamys varia</i>	6	5.5	73	0.5
Gasteropodi	<i>Bolinus brandaris</i>	6	5.5	35	0.2
Crostacei	<i>Dromia personata</i>	11	10.1	937	6.2
	<i>Liocarcinus depurator</i>	1	0.9	33	0.2
	<i>Paguristes eremita</i>	6	5.5	89	0.6
Echinodermi	<i>Ocnus planci</i>	1	0.9	16	0.1
Condroitti	<i>Mustelus mustelus</i>	2	1.8	4567	30.3
	<i>Scylliorhinus stellaris</i>	2	1.8	4471	29.7
	<i>Squalus acanthias</i>	1	0.9	915	6.1
Osteitti	<i>Boops boops</i>	5	4.6	375	2.5
	<i>Merlangius merlangus</i>	1	0.9	118	0.8
	<i>Mullus barbatus</i>	5	4.6	227	1.5
	<i>Pagellus bogaraveo</i>	16	14.7	720	4.8
	<i>Pagellus erythrinus</i>	8	7.3	678	4.5
	<i>Scorpaena notata</i>	10	9.2	759	5.0
	<i>Trachurus mediterraneus</i>	3	2.8	161	1.1
	<i>Trisopterus minutus</i>	17	15.6	750	5.0
TOTALE		109	100.0	15054	100.0

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Area del Terminale

Dall'analisi delle catture complessive realizzate nell'area prossima al Terminale (T042) e nel rispettivo sito di Controllo (T043) è stato possibile censire 30 specie, di cui: 2 di molluschi bivalvi, 3 di molluschi gasteropodi, 11 di crostacei, 2 di echinodermi, 3 di condroitti e 9 di osteitti. Lo spinarolo (*Squalus acanthias*) è risultata di gran lunga la specie principale, sia per quanto riguarda il numero di individui (47.8%) sia per quanto riguarda la biomassa (90.8%). A seguire, in ordine decrescente di abbondanza numerica, si osservavano: il bivalve *Aequipecten opercularis* (8.7%), il pesce osseo *Merlangius merlangus* (6.3%), il mollusco gasteropode *Bolinus brandaris* (5.4%), il crostaceo *Squilla mantis* (4.7%), il pesce osseo *Trisopterus minutus* (4.3%).

Nessuna delle altre specie raggiungeva il 4% in abbondanza. In termini di biomassa, escludendo *Squalus acanthias* (90.8%), il maggior contributo in peso veniva dato da varie specie di pesci, tra cui: *Mustelus mustelus* (5.0%), *Galeorhinus galeus* (1.3%), *Merlangius merlangus* (0.6%) e *Solea solea* (0.5%). Nessuna delle altre specie raggiungeva in peso lo 0.5% (vedi Tabella 4.30).

Tabella 4.30: Abbondanza e peso delle specie reperite con i campionamenti su microscala effettuati nell'area del Terminale e nel relativo sito di controllo

Popolamenti ittici su microscala - Area del terminale 1 anno di monitoraggio, secondo quinquennio					
Catture totali					
Gruppo	Specie	n°	n %	Peso (g)	Peso %
Bivalvi	<i>Aequipecten opercularis</i>	44	6.7	577	0.3
	<i>Flexopecten proteus</i>	1	0.2	14	0.0
	<i>Mimachlamys varia</i>	16	2.4	119	0.1
	<i>Pecten jacobaeus</i>	1	0.2	131	0.1
Gasteropodi	<i>Bolinus brandaris</i>	38	5.8	335	0.2
	<i>Hexaplex trunculus</i>	3	0.5	124	0.1
Crostacei	<i>Dromia personata</i>	2	0.3	65	0.0
	<i>Ethusa mascarone</i>	1	0.2	2	0.0
	<i>Goneplax rhomboides</i>	2	0.3	38	0.0
	<i>Inachus comunissimus</i>	2	0.3	12	0.0
	<i>Liocarcinus depurator</i>	15	2.3	264	0.2
	<i>Medorippe lanata</i>	4	0.6	35	0.0
	<i>Paguristes eremita</i>	20	3.1	346	0.2
	<i>Squilla mantis</i>	12	1.8	515	0.3
Echinodermi	<i>Astropecten irregularis</i>	1	0.2	23	0.0
	<i>Cucumaria planci</i>	1	0.2	0	0.0
	<i>Psammechinus microtuberculatus</i>	1	0.2	9	0.0
Condroitti	<i>Mustelus mustelus</i>	3	0.5	771	0.4
	<i>Scyliorhinus stellaris</i>	1	0.2	2081	1.2
	<i>Squalus acanthias</i>	368	56.2	157151	89.8
Osteitti	<i>Alosa fallax</i>	1	0.2	460	0.3
	<i>Arnoglossus laterna</i>	10	1.5	116	0.1
	<i>Arnoglossus thori</i>	1	0.2	15	0.0
	<i>Boops boops</i>	2	0.3	145	0.1
	<i>Buglossidium luteum</i>	8	1.2	104	0.1
	<i>Chelidonichthys lucerna</i>	11	1.7	5553	3.2
	<i>Engraulis encrasicolus</i>	4	0.6	23	0.0
	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	1	0.2	18	0.0
	<i>Merlangius merlangus</i>	12	1.8	547	0.3
	<i>Mullus barbatus</i>	4	0.6	437	0.2
	<i>Sardina pilchardus</i>	2	0.3	37	0.0
	<i>Scomber scombrus</i>	6	0.9	392	0.2
	<i>Scorpaena notata</i>	5	0.8	354	0.2
	<i>Solea solea</i>	29	4.4	2753	1.6
	<i>Spicara maena</i>	7	1.1	363	0.2
	<i>Trachurus mediterraneus</i>	14	2.1	971	0.6
<i>Trisopterus minutus</i>	2	0.3	146	0.1	
TOTALE		655	100.0	175045	100.0

4.7.1.2.3 Conclusioni generali

I risultati ottenuti durante il terzo anno di campionamento (fase di esercizio definitivo) della fauna ittica su macroscala, pur riguardando un solo campionamento (marzo 2021), consentono alcune osservazioni di carattere generale. Il massimo rendimento sia in termini numerici sia in termini di peso si osserva nel transetto immediatamente a Sud del Terminale. Tuttavia, il transetto posto immediatamente a Nord del Terminale mostra delle rese piuttosto basse, inferiori a quelle del transetto di Controllo Nord, per cui non è possibile identificare un chiaro gradiente di abbondanza rispetto alla vicinanza dal Terminale. Il valore massimo di diversità specifica si osserva sul transetto Controllo Sud, quello con i rendimenti di pesca più bassi. Per quanto le rese siano risultate dominate da *Aequipecten opercularis*, va comunque evidenziato

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

un incremento nell'area prossima al Terminale a carico di altre specie commerciali: *Pecten jacobaeus*, *Ostrea edulis*, *Sepia officinalis* e *Solea solea*.

In conclusione, l'area di pertinenza del Terminale sembra rappresentare un luogo in cui le specie di interesse per la pesca reperibili con i "rapidi" riescono ad esprimere abbondanze, biomasse e taglie maggiori; tali caratteristiche si verificano generalmente laddove le popolazioni animali non vengono sottoposte a prelievi o a stress da pesca.

Anche le indagini sulla fauna ittica eseguite su microscala, hanno indicato maggiore ricchezza di specie e maggiori abbondanze, sia in termini numerici che di biomassa, nell'area prossima al Terminale rispetto al sito di controllo. Una situazione simile, seppur con valori meno marcati probabilmente a causa della minore estensione, è stata riscontrata nell'ambito del monitoraggio eseguito a ridosso della barriera artificiale rispetto al relativo sito di controllo, situato a 200 m di distanza. I risultati ottenuti suggeriscono che l'area del Terminale operi un positivo "effetto rifugio", capace di richiamare la fauna ittica ed in particolare gli stadi giovanili di alcune specie come *Squalus acanthias*.

4.7.1.3 Mammiferi e Rettili Marini

Per quanto riguarda Mammiferi e Rettili Marini, l'aggiornamento della baseline più recente è rappresentato dal rapporto "Cetacei Marini e Rettili Marini Nell'area Vasta del Bacino Adriatico – Presenza e Distribuzione", pubblicato dal CNR nel 2019.

Nei seguenti paragrafi vengono analizzate separatamente le informazioni disponibili riguardo mammiferi e rettili marini.

4.7.1.3.1 Mammiferi Marini

Nelle acque dell'Alto Adriatico, entro le quali ricade totalmente l'area di interesse, è stata segnalata la presenza di diverse specie di cetacei quali il tursiope (*Tursiops truncatus*), il delfino comune (*Delphinus delphis*), la stenella striata (*Stenella coeruleoalba*) e la balenottera comune (*Balaenoptera physalus*). Tuttavia, tra queste, il tursiope risulta essere nettamente la specie più comune, come hanno dimostrato gli studi e le campagne di avvistamento che negli anni si sono susseguite.

In particolare, per quanto riguarda la distribuzione spaziale, l'abbondanza e la densità media della popolazione di tursiopi presente in Alto Adriatico, negli anni 2010 e 2013 è stata effettuata una valutazione dello status della popolazione di tursiope dell'area vasta del bacino adriatico tramite rilevamenti aerei, per mezzo dei quali è stata stimata la dimensione del popolamento di *T. truncatus*, variabile da 7,300 a oltre 10,000 individui (Fortuna et al., 2011). I valori più elevati di densità media di popolazione e di abbondanza di *T. truncatus* sono stati registrati proprio in Alto Adriatico e decrescono nella parte meridionale del bacino (vedi Figura 4-25).

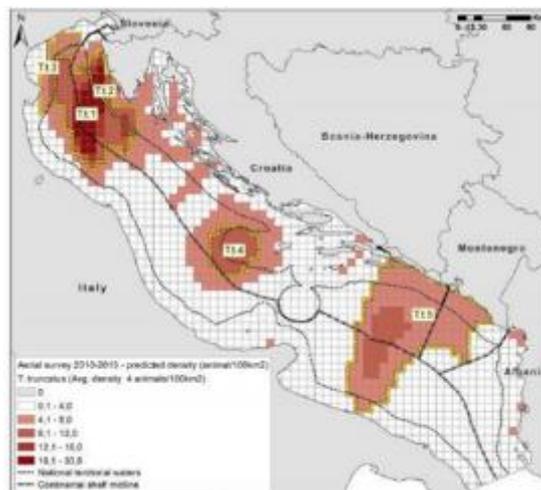


Figura 4-25: Distribuzione e densità medie del tursiope nel bacino adriatico in base agli avvistamenti del 2010 e 2013 (da Fortuna et al., 2018)

4.7.1.3.2 Rettili marini

Caretta è senza dubbio la specie di rettile marino più comune in Adriatico. Pur non nidificando sulle sue spiagge a causa dell'eccessiva antropizzazione, questa specie, che è molto abbondante, frequenta il bacino per alimentarsi. Negli anni 2010 e 2013 in tutto l'Adriatico questa specie è risultata presente mediamente con 0.203 ind/km²; in particolare, la densità media riscontrata in Adriatico settentrionale era di 0.405 ind/km² (Fortuna et al., 2018). La Figura 4-26 seguente mostra la distribuzione di *C. caretta*.

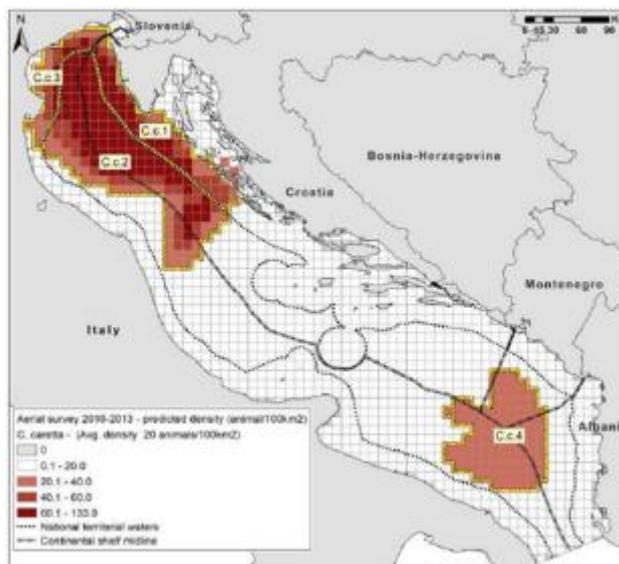


Figura 4-26: Distribuzione e densità medie della tartaruga comune nel bacino adriatico in base agli avvistamenti del 2010 e 2013 (da Fortuna et al., 2018)

Nel periodo 2001-2019 si segnalano inoltre i seguenti dati relativi agli spiaggiamenti nell'Alto Adriatico (fonte: <http://mammiferimarini.unipv.it>):

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

- Tursiope: 243 individui;
- Stenella: 15 individui.

Nel periodo considerato non sono stati segnalati spiaggiamenti per Delfino comune e Balenottera comune che sono da considerarsi specie estremamente rare e che frequentano le acque dell'Alto Adriatico occasionalmente.

4.7.1.4 *Fitoplancton e zooplancton*

La descrizione aggiornata dei popolamenti planctonici (fitoplancton e zooplancton) è stata ricavata dall'analisi dei seguenti rapporti prodotti dall'istituto OGS nell'ambito della Campagna di monitoraggio ambientale del Terminale di Rigassificazione Adriatic LNG e della condotta di collegamento alla Terraferma Fase di esercizio - secondo quinquennio:

- Area del Terminale – I anno – Indagini su colonna d'acqua, sedimenti, comunità planctonica e macrozoobenthos Luglio 2017;
- Area del Terminale – II anno – Indagini su colonna d'acqua, sedimenti, comunità planctonica e macrozoobenthos Luglio 2018;
- Area del Terminale – III anno – Indagini su colonna d'acqua, sedimenti, comunità planctonica e macrozoobenthos Luglio 2019;
- Area del Terminale – IV anno – Indagini su colonna d'acqua, sedimenti, comunità planctonica e macrozoobenthos Luglio 2020;
- Area del Terminale – V anno – Indagini su colonna d'acqua, sedimenti, comunità planctonica e macrozoobenthos Luglio 2021.

Durante le attività di monitoraggio descritte, il Terminale GNL si trovava nello status di esercizio definitivo ai sensi dell'art. 11 DPR 420/94, a seguito del Decreto di autorizzazione emesso dal Ministero dello Sviluppo Economico (Prot. 0020944) il 29/7/2016.

La distribuzione spaziale della comunità planctonica è stata valutata grazie alle indagini quali-quantitative delle componenti nell'area circostante il Terminale, secondo lo schema rappresentato nella Figura 4-27 seguente. In totale sono state campionate 12 stazioni per il fitoplancton e per lo zooplancton e 24 per l'ittioplancton.

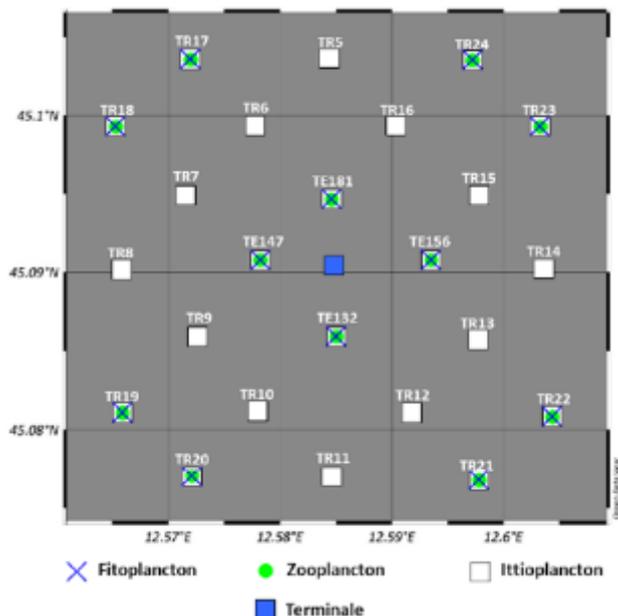


Figura 4-27: Piano di campionamento delle comunità planctoniche (fito-zoo- ed ittioplancton) nell'area del Terminale

Di seguito vengono riportati i risultati del monitoraggio effettuato tra il 12 ed il 14 Luglio 2021, che sono comunque in linea con quelli ottenuti nei 4 anni precedenti.

4.7.1.4.1 Fitoplancton

Nelle 12 stazioni campionate la comunità fitoplanctonica è risultata costituita da flagellati, diatomee, coccolitofori e dinoflagellati.

L'abbondanza totale è variata da un minimo di 1.0×10^5 cell. L-1 al fondo della stazione TE156, posta 500 m a Est del Terminale, a un massimo di 6.7×10^6 cell. L-1 in superficie nella stazione TR24, sita 1750 m a Nord Est del Terminale. I valori più elevati di abbondanza fitoplanctonica sono stati raggiunti sempre in superficie (in media, 3.4×10^6 cell. L-1) mentre quelli più bassi al fondo (in media, 2.4×10^5 cell. L-1).

I risultati hanno evidenziato valori di abbondanza minori nelle 4 stazioni poste più vicine al Terminale e, più in generale, un andamento decrescente di abbondanza dalla direttrice Nord Est, dove sono state rilevati i valori maggiori (in media, 2.9×10^6 cell. L-1), verso quella Nord Ovest, dove sono stati registrati quelli minori (in media, 8.2×10^5 cell. L-1). Per quanto riguarda l'abbondanza specifica, la comunità è risultata costituita prevalentemente dal gruppo eterogeneo dei flagellati che, in media, ha rappresentato il 72.9% dell'abbondanza totale (Figura 4-28).

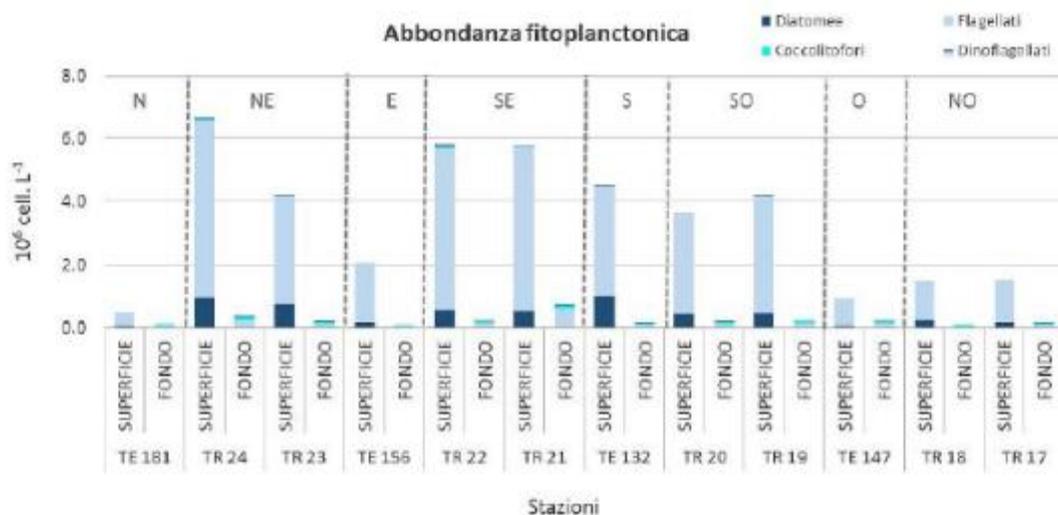


Figura 4-28: Abbondanza fitoplanctonica nelle 12 stazioni campionate in superficie e al fondo

Durante il monitoraggio eseguito a luglio 2021, le stazioni con i maggiori valori di abbondanza fitoplanctonica sono risultate quelle poste più vicino al Terminale, a Nord, a Est, a Sud e a Ovest da esso. Si può osservare un certo incremento delle abbondanze da Nord verso Est e un decremento da Sud verso Ovest. In generale, in tutte le stazioni, le abbondanze superficiali sono risultate sempre maggiori rispetto a quelle del fondo.

La comunità fitoplanctonica è risultata costituita principalmente dal gruppo eterogeneo dei flagellati, che sono risultati dominanti in termini di abbondanza.

4.7.1.4.2 Mesozooplankton

I campioni di mesozooplankton sono stati raccolti con un retino, eseguendo retinate verticali a partire da 3-5 m dal fondo fino alla superficie.

L'abbondanza totale del mesozooplankton ha presentato valori compresi tra un minimo di 9060 ind. m⁻³, osservato presso la stazione TR21 posta a Sud-Est e lontana dal Terminale, ad un massimo di 44935 ind. m⁻³, rilevato presso la stazione TR17 posta a Nord -Ovest e lontana dal Terminale (Vedi Figura 4-29).

L'analisi tassonomica della comunità mesozooplanktonica ha consentito di identificare 58 taxa raggruppati in tre gruppi principali: cladoceri, copepodi, altri metazoi. In totale, i cladoceri hanno rappresentato il 44% di tutti gli organismi identificati, mentre gli "altri metazoi" il 32% e i copepodi il 24%.

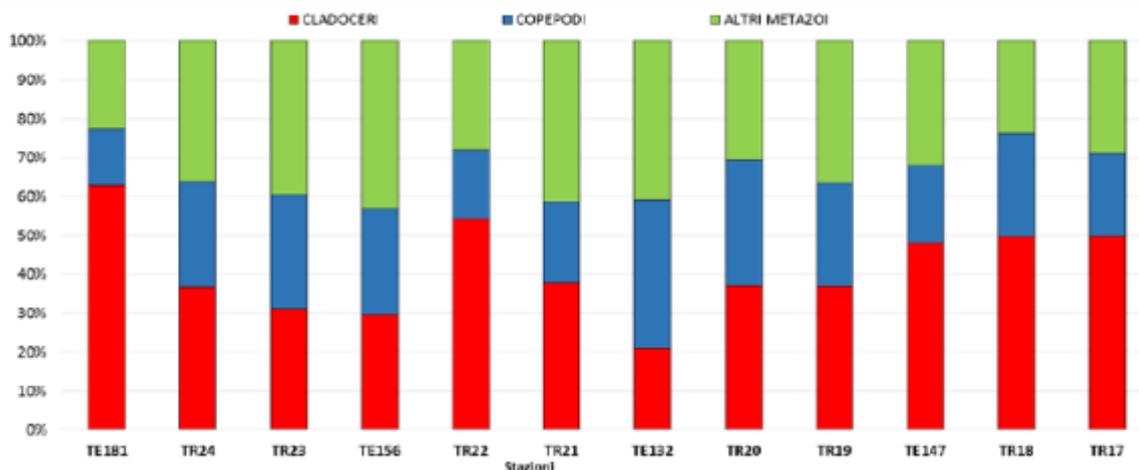


Figura 4-29: Abbondanza percentuale del mesozooplankton nelle singole stazioni

Dall'analisi della composizione specifica del popolamento mesozooplanktonico è stato possibile osservare la presenza di una comunità omogenea presso le diverse stazioni. La composizione dello zooplankton rispecchia quella tipica del periodo estivo per le acque costiere dell'Adriatico settentrionale e caratterizzata dalla spiccata presenza dei cladoceri con la predominanza della specie *Penilia avirostris*.

4.7.2 STAZIONE DI CAVARZERE

La crescente dispersione degli insediamenti fa del fattore "consumo di suolo" una forte criticità con la quale il PTCP deve confrontarsi. Il tema è almeno in parte affrontato nell'ambito del progetto di rete ecologica provinciale, nel quale sono considerati gli effetti delle attività umane e le pressioni che esse esercitano sugli ecosistemi. Le quantità in gioco, filtrate attraverso una analisi comparata di diverse fonti informative disponibili, consentono di riconoscere i seguenti scenari tendenziali:

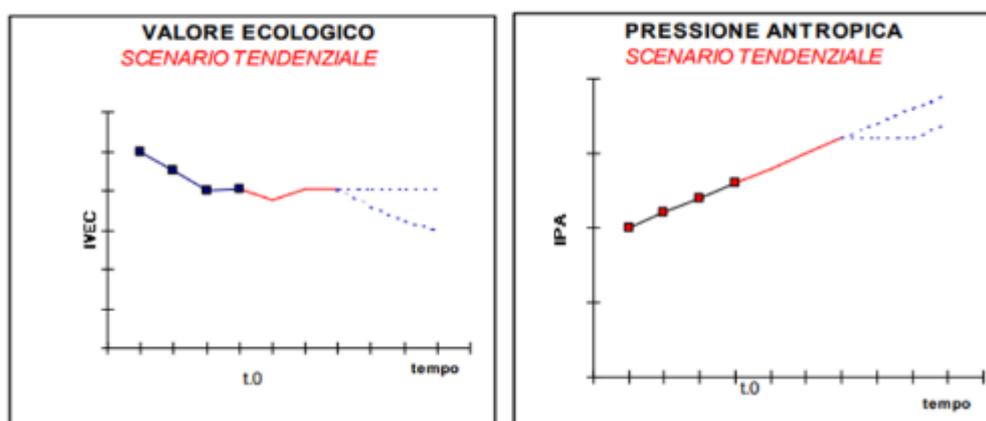


Figura 4-30: Stato e scenari tendenziali di valore ecologico e pressione antropica (fonte: PTGM Venezia)

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Per quanto riguarda il territorio del comune di Cavarzere (VE), una descrizione sintetica di tale comparto ambientale può essere riscontrata nel PAT comunale.

Oggi il territorio di Cavarzere è di forma triangolare, posto all'estremo lembo meridionale della provincia di Venezia, ai confini del padovano e del Polesine al quale sembra appartenere geograficamente.

Il Comune è posto in una fertile pianura alluvionale (in buona parte a livello più basso del mare) intersecata da fiumi e canali rialzati. Il territorio compreso tra il ramo del Po di Agna e l'Adige attuale si presenta come un'area complessivamente depressa, a drenaggio difficile.

Il territorio comunale rurale si identifica per la presenza di quattro fondamentali unità paesaggistiche, che si collocano in precise aree, in funzione della tradizione colturale locale e dello sviluppo antropico susseguitosi soprattutto a seguito dello sviluppo economico della seconda metà del 1900.

Il paesaggio agrario si differenzia per la presenza di sistemi riconducibili alle seguenti tipologie:

- unità paesaggistica fluviale;
- unità paesaggistica della bonifica, sottoinsieme dei campi aperti e sottoinsieme degli insediamenti diffusi;
- unità paesaggistica dei campi chiusi;
- unità paesaggistica degli ecosistemi agroambientali.

La prevalenza del territorio è riconducibile all'unità della bonifica, caratterizzata dalla presenza delle importantissime stazioni di sollevamento della bonifica, e che per ragioni organizzative ad esse collegate si sono evolute strutture elementari di gestione del suolo agricolo quali appezzamenti, scoline, capofossi, collettori, capezzagne, ecc. In tale unità sono maggiormente rappresentati gli insiemi dei campi aperti, ovvero delle classiche sistemazioni idraulico-agrarie alla larga ferrarese, riconducibili alla meccanizzazione agraria che ha influenzato non solo paesaggisticamente lo sviluppo delle aziende agricole locali. Si tratta di un paesaggio costituito da unità produttive di forma normalmente subrettangolare, con scoline lungo i lati maggiori e baulatura ottenuta utilizzando sistemi di aratura che permettono un rapido deflusso delle acque in eccesso sulla superficie del piano campagna.

La frammentazione degli ecosistemi naturali dovuta all'intervento umano determina nuovi tipi di copertura del suolo ed altera i sistemi naturali, creando variazioni significative a livello di paesaggio, di habitat e quindi di composizione floristica e faunistica.

Come descritto nel paragrafo 3.5.1 l'elemento di maggiore pregio sotto l'aspetto naturalistico più vicino all'area della Stazione è rappresentato dalla ZPS IT3270024 "Vallona di Loreo", posta a circa 4,4 km, che si estende all'esterno del territorio comunale di Cavarzere (vedi Figura 4-31: Inquadramento su Carta dei vincoli di natura ambientale ambientali in un buffer di 5 km).

Più distante (oltre i 6 km di distanza dalla Stazione), all'interno del territorio comunale, l'elemento di maggiore pregio naturalistico è rappresentato dall'ambiente della "Palude le Marice", coincidente con il sito ZPS – IT3250045 della Rete Natura 2000, che corrisponde ad habitat di interesse comunitario elencato in allegato I della Direttiva 92/43/CE "Habitat" ed al cui interno sono presenti specie di interesse comunitario individuate dall'allegato II della Direttiva "Habitat" e dalla Direttiva "Uccelli"

L'area della "Palude le Marice" si estende per circa 46 ha ed è un raro esempio di palude perialveale, formatasi tra il canale Gorzone e l'argine sinistro del fiume Adige, a Nord Ovest del centro storico. Il sito rappresenta un'importante area di rifugio per la fauna ed è la presenza naturalistica più qualificante del territorio comunale. Il biotopo è caratterizzato da un ampio canneto composto, che costituisce l'habitat ideale per la nidificazione di diversi uccelli (Vedi Figura 4-32).

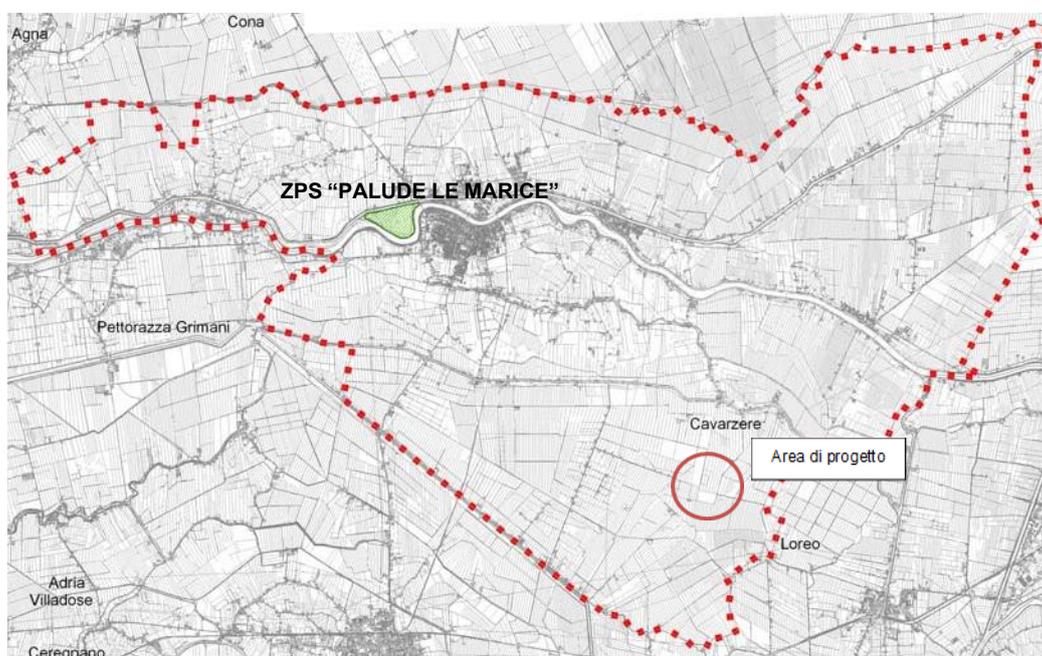


Figura 4-32: Localizzazione della ZPS IT 3250045 "Palude delle Marice" (area di interesse in cerchio rosso)

Altri ambiti con valenza naturalistica presenti sul territorio comunale sono:

- Ambiti fluviali e golene (lungo Adige, Gorzone, Canale dei Cuori, Scolo Botta, Adigetto);
- Gorgi e paleoalvei residui.

4.7.2.1 La rete ecologica

Di seguito si riporta la descrizione dei principali elementi della rete ecologica del Comune di Cavarzere così suddivisi:

- Ambiti agricoli ad elevata permeabilità residua;

- Zone umide;
- Ambiti agricoli con presenza significativa di siepi e filari;
- Siepi e filari.

4.7.2.1.1 Ambiti Agricoli ad Elevata Permeabilità Residua

Il territorio di Cavarzere è costituito in prevalenza da aree agricole. Sono facilmente individuabili "Ambiti Agricoli ad Elevata Permeabilità Residua" ovvero una serie di agrosistemi "residuali" i quali, pur non possedendo elementi con caratteristiche di elevata naturalità, mantengono una relativa permeabilità orizzontale, dovuta all'assenza o alla bassa densità di elementi di pressione antropica (infrastrutture, edifici, ecc.).

4.7.2.1.2 Zone Umide

Le zone umide interne sono aree di grande interesse per la ricchezza di biodiversità.

Nel comune di Cavarzere ne sono state identificate due (Vedi Figura 4-33):

- La Palude le Marice;
- Ansa Casona del Canal dei Cuori.

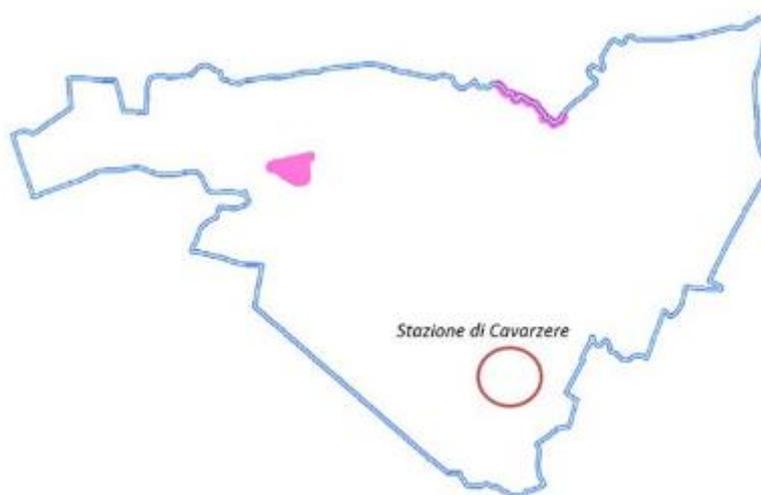


Figura 4-33: Zone umide (fonte: relazione agronomica e ambientale)

4.7.2.1.3 Ambiti agricoli con presenza significativa di siepi e filari

Gli agrosistemi locali con presenza diffusa di siepi e filari possono costituire, in particolari condizioni di natura compositiva e densità, un buon supporto per interessanti livelli di biodiversità locale. L'interesse di tali ambiti, più che a singoli elementi vegetali, è legato al complesso degli elementi presenti. Nel territorio cavarzerano, sono state riconosciute n. 6 aree agricole ad elevata densità di tali elementi (Vedi Figura 4-34).

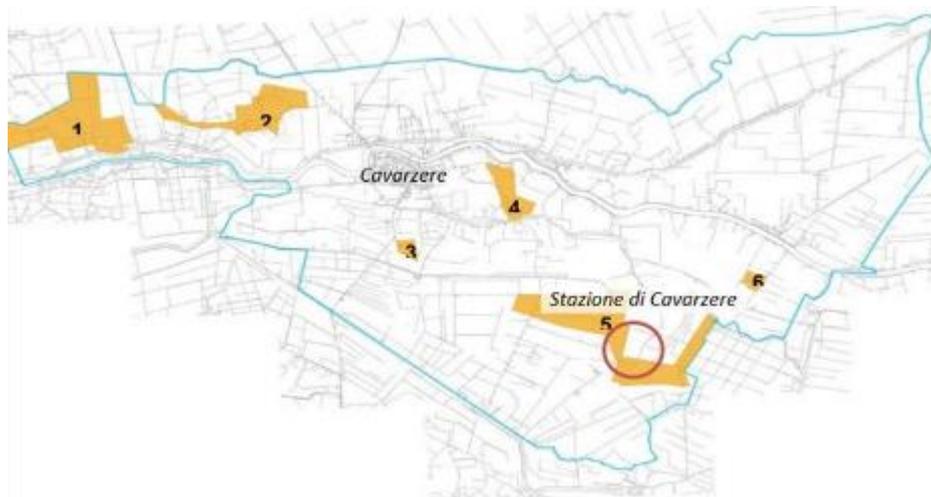


Figura 4-34: Rappresentazione degli ambiti agricoli con presenza significativa di siepi e filari (fonte: Relazione agronomica e ambientale)

4.7.2.1.4 Siepi e filari

Nel territorio di Cavarzere le siepi costituiscono una componente fondamentale per rompere la monotonia del paesaggio agricolo e per offrire rifugio alla fauna del luogo. I filari alberati sono presenti su quasi tutto il comune, in prevalenza ad ovest di Rottanova e nella zona sud dell'Adige.

4.8 Aspetti storico paesaggistici

Il Terminale è ubicato ad una distanza considerevole dalla costa (circa 15 km), mentre l'area della Stazione di Cavarzere è caratterizzata dal paesaggio agrario, che costituisce elemento fondamentale di interconnessione tra l'attività umana e il sistema ambientale.

In termini generali, le caratteristiche paesaggistiche dello stato dei luoghi del litorale prospiciente l'area del Terminale, sono di seguito sintetizzate:

- nella zona del Delta del Po vengono identificati i seguenti elementi:
 - una pesante attività antropica che ne determina lo sviluppo,
 - una serie di alvei abbandonati ed in parte trasformati in zone agricole bonificate
 - una serie di ambiti di interesse naturalistico (tra cui una fascia degli scanni e delle dune, bonelli, sacche, zone di barena, velme e valli, alvei senili, dune fossili e zone agrarie).
- lungo il tratto costiero:
 - un'alternanza di tratti in erosione ed in avanzamento,
 - la presenza di cordoni dunali,
 - un argine di conterminazione.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

- Per quanto riguarda la parte a mare, si evidenzia la presenza di:
 - un'alternanza di fondali in accumulo e in erosione,
 - barre sabbiose sottomarine.

Nel dettaglio l'area della Stazione di Cavarzere è ubicata nell'unità paesaggistica della bonifica ed è in gran parte rappresentata dal sottoinsieme di campi aperti. Tale sottoinsieme comprende anche le classiche sistemazioni idraulico-agrarie della larga ferrarese, legate alla meccanizzazione agraria dell'area. Le unità produttive di tale contesto paesaggistico si caratterizzano per la forma molto regolare (di solito sub-rettangolare) degli appezzamenti e per il conferimento della baulatura al terreno, ottenuta sfruttando sistemi di aratura che garantiscono un rapido deflusso delle acque in eccesso dalla superficie del piano campagna; a tali forme gestionali si aggiungono, infine, i fossi e le scoline, solitamente dislocati lungo i lati maggiori degli appezzamenti, e che trovano utile applicazione nel raccogliere l'acqua superflua dagli appezzamenti e convogliarla nei canali di scarico. L'unità paesaggistica della bonifica non presenta particolari valenze paesistiche; si possono, tuttavia, citare alcune corti rurali ben conservate e la presenza, in località Cà Labia, di un albero iscritto all'elenco nazionale delle piante monumentali. *(fonte Piano degli Interventi - Variante Verde n.2 2018 Procedura di VAS Verifica di Assoggettabilità).*

Le opere di progetto, come già illustrato nell'inquadramento vincolistico, non ricadono in aree soggette a vincoli paesaggistici, archeologici e culturali.

4.9 Aspetti socio economici

La caratterizzazione degli aspetti socio-economici, contenuta nella documentazione predisposta negli studi preliminari ambientali precedenti, faceva riferimento alla Provincia di Rovigo ed al Comune di Porto Viro, in quanto geograficamente più vicino e rappresentativi per il Terminale. Nel presente studio, si riportano i dati aggiornati della popolazione all'anno 2020 con l'aggiunta delle informazioni di dettaglio sulla popolazione della Provincia di Venezia e del Comune di Cavarzere nei quali è ubicata la Stazione onshore.

4.9.1 CARATTERI DEMOGRAFICI

La popolazione della Provincia di Rovigo al 31 Dicembre 2020 ammontava a 230.763 unità, di cui il 47,9% maschi e il 52,1% femmine. In linea con gli ultimi anni, nel 2020 si registra un trend demografico negativo che si attesta intorno alle - 971 unità rispetto all'anno precedente (-0,42%).

La popolazione del Comune di Porto Viro al 31 Dicembre 2020 ammontava a 13.911 unità, di cui il 48,9% maschi e il 51,1% femmine. In linea con il resto della Provincia di Rovigo, ma in modo meno marcato, si registra un trend demografico negativo che si attesta intorno alle -171 unità rispetto all'anno precedente (-1,21%).

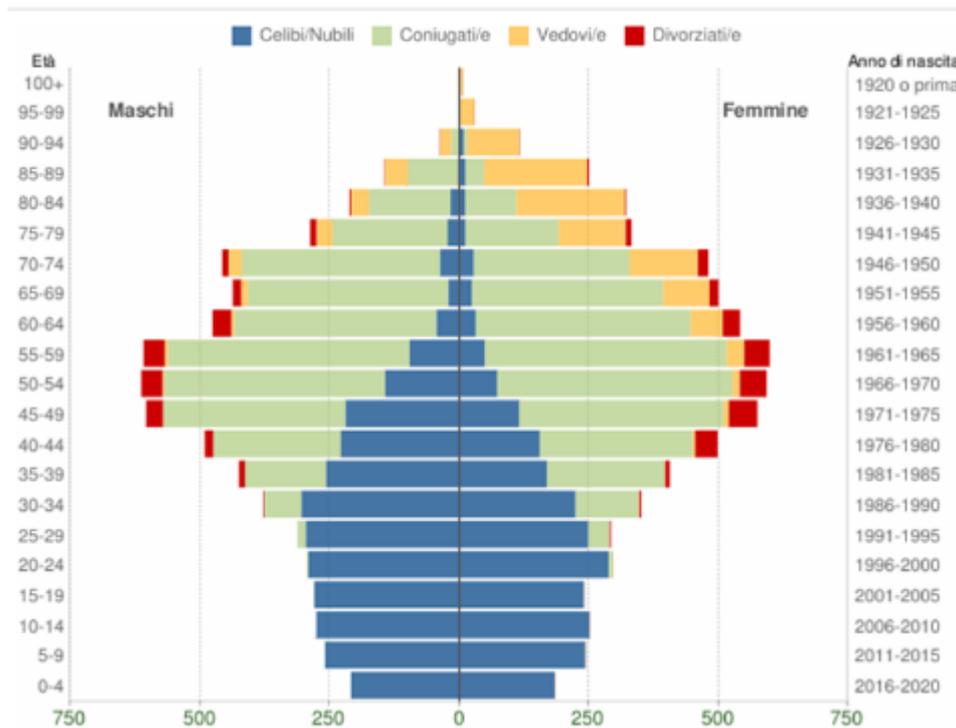


Figura 4-35: Piramidi di popolazione del Comune di Porto Viro al 1° gennaio 2021

La popolazione della Provincia di Venezia al 31 dicembre 2020 ammontava a 843.545 unità, di cui il 48,7% maschi e il 51,3% femmine. In linea con gli ultimi anni, nel 2020 si registra un trend demografico negativo che si attesta intorno alle -5.284 unità rispetto all'anno precedente (-0,62 %) (Vedi Figura 4-35).

La popolazione del Comune di Cavarzere al 31 Dicembre 2020 ammontava a 13.181 unità, di cui il 49,2% maschi e il 50,8% femmine. In linea con il resto della Provincia di Venezia, si registra un trend demografico negativo che si attesta intorno alle 121 unità rispetto all'anno precedente (-0,91 %).

Il grafico seguente rappresenta la distribuzione della popolazione per fasce d'età ed è descrittivo delle dinamiche demografiche. Il restringimento alla base, corrispondente, nel decennio, a una diminuzione delle fasce più giovani della popolazione, indica che a Cavarzere la popolazione, oltre a diminuire, progressivamente invecchia (Vedi Figura 4-36).

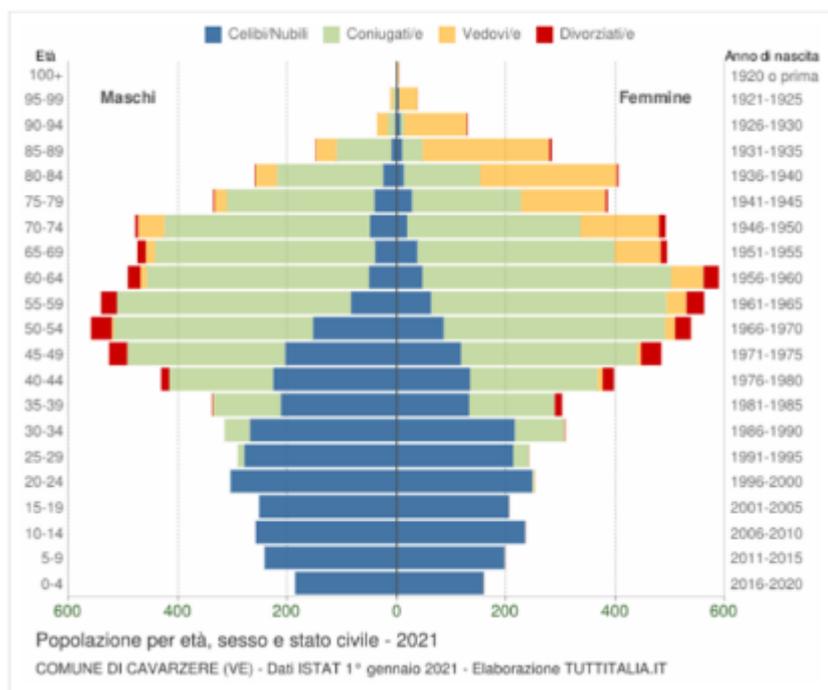


Figura 4-36: Piramidi di popolazione del Comune di Cavarzere al 1° gennaio 2021

4.9.2 ATTIVITÀ PRODUTTIVE

Nel 2019 (anno precedente alla pandemia COVID) la provincia di Rovigo contava 26.917 imprese registrate, di cui 24.118 attive, che davano lavoro a 74.510 addetti. In dieci anni, il numero delle imprese registrate è diminuito del 6,2% (-8,8% se si considerano solo le imprese attive), ma si è assistito ad un rafforzamento del tessuto produttivo sotto il profilo organizzativo e dimensionale: le società di capitale registrate sono aumentate del 35,4% (+34,0% per le imprese attive) ed è cresciuta leggermente la dimensione media delle imprese.

Nel periodo 2009-2019, nella Provincia di Rovigo, sono cresciute le imprese registrate nei settori del noleggio, delle agenzie di viaggio, dei servizi di supporto alle imprese e dei servizi di alloggio e della ristorazione, determinando rispettivamente un saldo positivo: rispettivamente +236 unità (pari a +51,4%) e +231 unità (pari a +15,5%). In calo invece sono risultati i settori dell'agricoltura, della silvicoltura e pesca con -1.329 unità (-15,9%) e delle costruzioni (-580 imprese, -14,5%).

A livello regionale, a fine 2019, la provincia di Padova concentrava il 20,0% delle imprese venete e il 19,1% degli addetti della regione, molto più staccata risultava essere la Provincia di Rovigo con il 5,6% delle imprese e il 3,8% degli addetti.

Nel 2019, la densità imprenditoriale media della Regione Veneto risultava pari a 10,9 unità locali ogni 1.000 abitanti. Le province di Rovigo (12,5), Padova (11,4), Verona (11,3) e Treviso (11,9) avevano registrato un

indice di densità superiore al dato regionale. La densità imprenditoriale nel periodo 2009-2019 era rimasta pressochè stabile in tutte le province venete compresa quella di Rovigo (Figura 4-37).

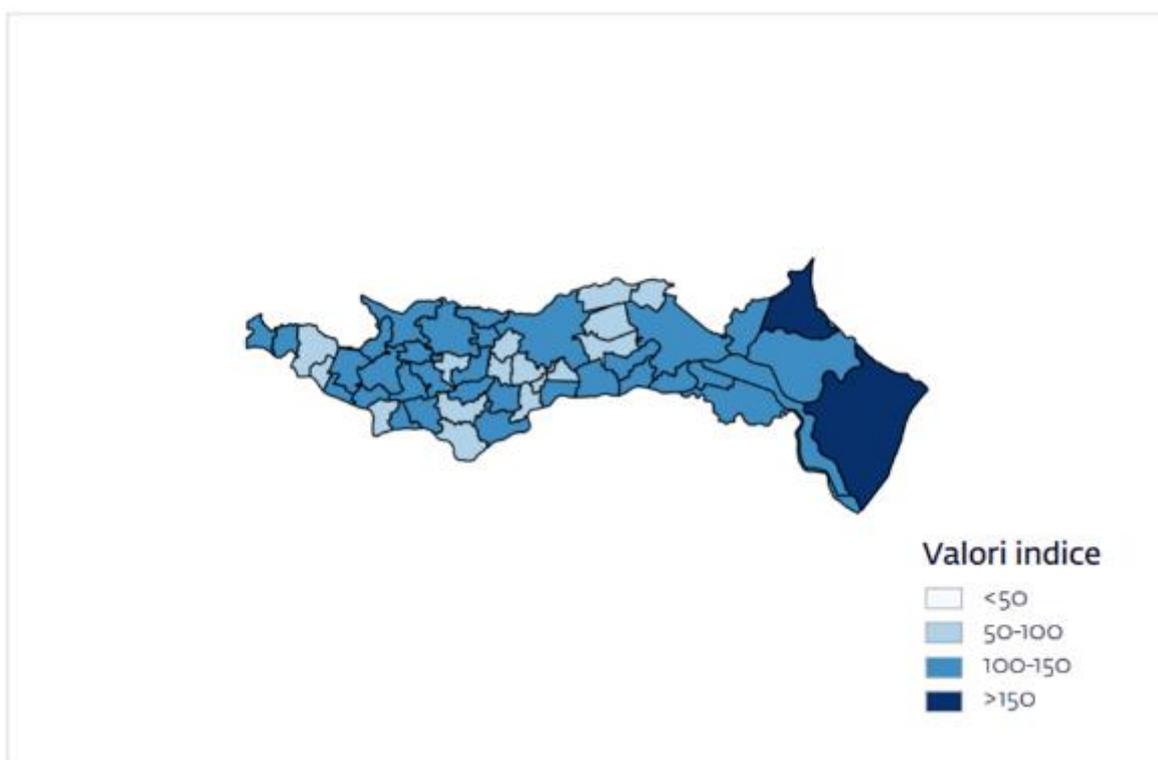


Figura 4-37: Regione Veneto. Densità imprenditoriale per Comune (anno 2019, fonte: Unioncamere)

In riferimento alla specializzazione produttiva rispetto al contesto regionale, secondo le elaborazioni Unioncamere del Veneto su dati Infocamere-Stockviw, nel 2019 la provincia di Rovigo è stata caratterizzata da una forte specializzazione manifatturiera nell'industria della confezione di articoli di abbigliamento, nella fabbricazione di prodotti farmaceutici, di altri mezzi di trasporto e prodotti alimentari (Vedi Figura 4-38).

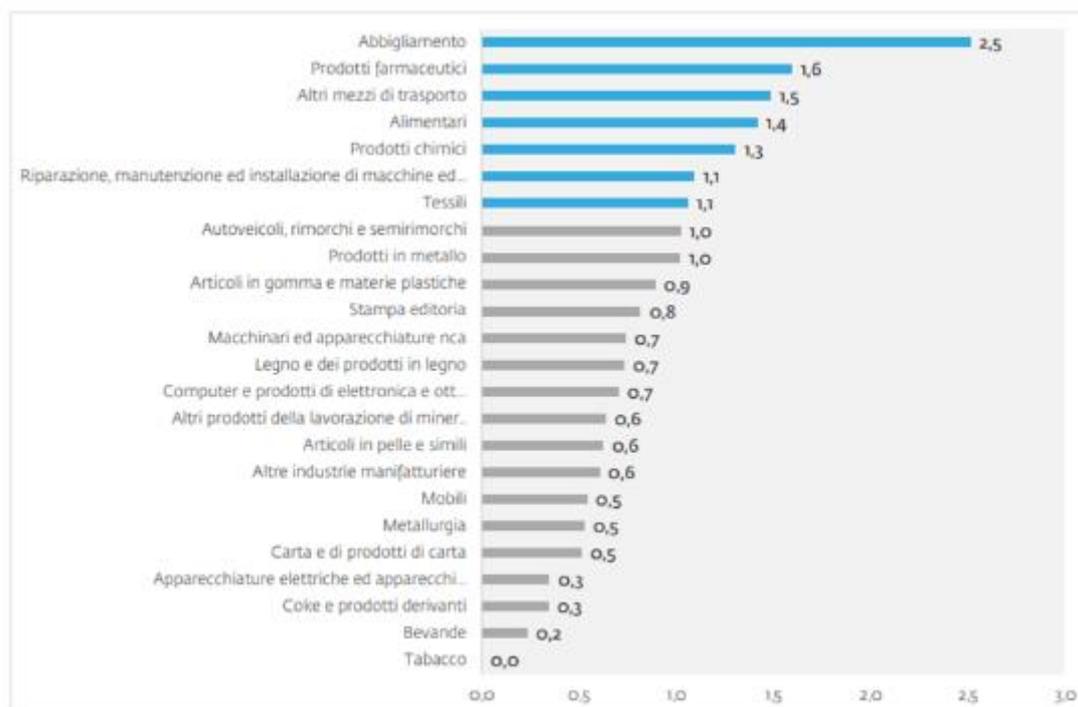


Figura 4-38: Provincia di Rovigo. Indice di specializzazione rispetto ai dati della Regione Veneto (anno 2019, fonte: Unioncamere)

In Veneto le startup innovative a metà luglio 2020 erano 964 pari all'8,3% del totale nazionale (11.607). Padova, Verona e Treviso erano le province venete in cui le startup sono state maggiormente presenti (rispettivamente il 27,7%, 20,6% e 17,7% del totale regionale), la Provincia di Rovigo registrava un indice del 7%.

Nel 2019, le imprese artigiane sul territorio provinciale erano 6.246, e occupavano 16.326 addetti (la dimensione media era di 2,6 addetti) il 5,0% del totale delle imprese artigiane del Veneto. Rispetto al 2014, erano diminuite del 10,4% con un saldo negativo di 723 imprese. Il 61,5% delle attività si concentrava nelle costruzioni e nelle attività manifatturiere.

All'interno della provincia, le imprese dell'industria e dei servizi con dipendenti che avevano investito nel periodo 2015-2019 in prodotti e tecnologie green in grado di assicurare un maggior risparmio energetico e/o un minor impatto ambientale erano 1.557, il 27,8% dell'intera imprenditoria extra-agricola con dipendenti. Nel 2019 I greenjobs in Veneto erano 1.664, corrispondenti al 10,1% dell'occupazione complessiva.

Le principali attività produttive sul tratto costiero della Provincia di Rovigo sono di seguito elencate:

- nel bacino lagunare di Sacca Cavallari - Valle Santa Margherita è praticato l'allevamento della vongola verace filippina;

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

- nella Valle Bagliona è praticata la pesca; all'interno di questa valle, la fonte di reddito deriva da un lato dalla vallicoltura (una particolare forma di acquacoltura estensiva) e dall'altro dall'attività faunistico-venatoria;
- nella Valle Sacchetta, viene praticata la caccia.

4.9.3 TRAFFICO MARITTIMO

Nel SIA del 2004, per descrivere il traffico marittimo nell'area di interesse del progetto si è fatto riferimento all'analisi dei dati di traffico marittimo annuale ricavati dall'elaborazioni statistiche delle Autorità Portuali di Venezia e di Trieste e di ISTAT (circa 15,000 navi per il traffico commerciale e circa 10,000 imbarcazioni per il traffico peschereccio e di diporto).

Il Decreto 886/2004, con cui il Ministero dell'Ambiente ha rilasciato giudizio di compatibilità ambientale per il progetto di aumento di capacità di rigassificazione del Terminale da 4 a 8 Miliardi Sm³/anno, in tema di traffico navale evidenzia un aumento annuo quantificato in *"60 metaniere, più i relativi mezzi di supporto"*. In particolare, il parere positivo del Decreto faceva riferimento all'incremento del traffico marittimo delle navi metaniere (di capacità variabile fino a 145,000 m³) da 50 a 110 navi/anno (il numero di rimorchiatori previsti per metaniera era pari a 3).

Ad oggi l'Autorità competente di riferimento è l'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale che comprende i Porti di Venezia e Chioggia (Fonte Autorità Portuale sito Web: <https://www.port.venice.it/>). Quanto al porto veneziano, dopo una generale flessione dei traffici marittimi osservata nel 2020-21, dopo un primo semestre di crescita a doppia cifra, nel corso del 2022 i valori relativi alla movimentazione merci si sono assestati su un positivo ma più contenuto +1,5% di tonnellate rispetto al 2021. La fragilità dei mercati finanziari, i fenomeni inflattivi, i crescenti costi energetici e la costante evoluzione e ridefinizione delle catene logistiche a seguito di dinamiche geopolitiche internazionali di difficile previsione, quale innanzitutto la guerra ucraina, hanno infatti avuto impatto sui traffici 2022 della portualità italiana.

Al fine di poter confrontare i dati relativi al traffico marittimo del 2004 del Porto di Venezia unitamente a quello di Trieste, con la situazione attuale, sono stati considerati i dati ISTAT relativi alle navi registrate in arrivo nell'anno 2019, nell'anno 2020 e 2021 nella Regione Veneto unitamente a quelli della Regione Friuli-Venezia-Giulia (Fonte sito Web ISTAT: <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=25765>). Nella seguente tabella si riportano i dati raccolti nei tre anni di riferimento. Si è scelto di mantenere i dati riferiti all'anno 2019 poiché rappresentativi di un periodo di tempo senza l'interazione negativa data dal periodo di pandemia COVID 19 e gli scenari di incertezza energetica e commerciale globale sopraggiunta ulteriormente nel 2022 con le ripercussioni della crisi Russia-Ucraina (Vedi Tabella 4.31).

Tabella 4.31: Confronto del numero delle navi commerciali SIA 2004, anno 2019 e 2020

Traffici Commerciali	SIA del 2004 (navi/anno)	Anno 2019 (navi/anno)	Anno 2020 (navi/anno)	Anno 2021 (navi/anno)
N° navi	15.000	8.200 ⁶	5.899 ⁷	5.919 ⁸

Oltre alla flessione registrata negli ultimi anni del numero di navi in transito, si rileva che la capacità media di contenimento e trasporto delle merci di ciascuna nave è aumentata. Nell'anno 2020, si registra una flessione importante del numero di unità/anno in arrivo, data anche dall'influenza negativa generale sui trasporti (compreso quelli marittimi) durante il corso della pandemia COVID 19. In tale periodo, infatti, si registra un numero di navi che passa da 4.563 unità (2019) alle 2.741 unità nell'anno successivo nella sola Regione Veneto. L'anno 2021 non mostra sostanziali evoluzioni sul traffico navale dell'area, dal momento che la ripresa degli arrivi nella Regione Veneto (come anticipato sopra relativamente al Porto di Venezia) sono compensati dall'ulteriore calo di traffico da parte del Friuli-Venezia Giulia.

⁶ Sommatoria del numero di arrivi di navi della Regione Friuli-Venezia-Giulia (3.637 unità) e della Regione Veneto (4.563 unità)

⁷ Sommatoria del numero di arrivi di navi della Regione Friuli-Venezia-Giulia (3.158 unità) e della Regione Veneto (2.741 unità)

⁸ Sommatoria del numero di arrivi di navi della Regione Friuli-Venezia-Giulia (2.859 unità) e della Regione Veneto (3.060 unità)

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

5 STIMA DEGLI IMPATTI

Nei seguenti Paragrafi si riporta la stima degli impatti legata alla realizzazione del progetto di aumento della capacità massima di rigassificazione da 9,6 a 10,4 GSm³/anno, specificando tale stima per ciascuna componente analizzata al precedente Capitolo 4 sia per il Terminale sia per la stazione di Cavarzere.

5.1 Terminale

5.1.1 ATMOSFERA

FASE DI CANTIERE

In fase di cantiere l'impatto sulla componente atmosfera è dovuto alle emissioni di inquinanti gassosi prodotti dai motori dei mezzi presenti sul Terminale e utilizzati durante la realizzazione del progetto.

In considerazione delle caratteristiche emissive e dal periodo limitato di utilizzo dei macchinari presenti sul Terminale, si può assumere che le emissioni di cantiere saranno di lieve entità e confinate nelle aree più prossime ai punti di emissione. Pertanto, si stima che le relative ricadute di inquinanti siano limitate all'intorno del Terminale, caratterizzate dall'assenza di ricettori antropici in quanto il Terminale si trova a circa 15 km dalla costa e da siti di particolare valenza naturalistica.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione si evidenzia che si provvederà a pianificare le attività in maniera tale da ottimizzarne le tempistiche, così da ridurre al minimo necessario la generazione di emissioni di inquinanti in atmosfera.

I mezzi utilizzati saranno rispondenti alle più stringenti normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e saranno costantemente mantenuti in buone condizioni. I combustibili impiegati risponderanno alle prescrizioni contenute nell'Autorizzazione Integrata Ambientale vigente.

Sulla base di quanto riportato precedentemente ed in considerazione delle misure di mitigazione che saranno adottate si ritiene che **l'impatto connesso con le emissioni di inquinanti gassosi in fase di cantiere sia di lieve entità, temporaneo, di breve durata e reversibile.**

FASE DI ESERCIZIO

Nei seguenti Paragrafi si riporta la stima degli impatti in atmosfera, legata all'operatività dell'impianto con la nuova massima capacità di rigassificazione, che passa da 9,6 a 10,4 GSm³/anno.

In riferimento alla componente atmosfera, le potenziali interferenze ambientali dovute al progetto di incremento della capacità massima di rigassificazione del Terminale a 10,4 Miliardi di Sm³/anno risultano essere:

- La variazione del regime di funzionamento dalle turbine a gas (GTG, Gas Turbine Generator) previsto fino al 90 % del carico;
- l'aumento del traffico delle navi metaniere dirette al Terminale per l'approvvigionamento del GNL.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Nel seguito sono quindi valutati:

- i flussi di inquinanti emessi;
- impatti sulla qualità dell'aria attraverso uno studio di dispersione degli inquinanti in atmosfera.

Date le caratteristiche intrinseche dell'iniziativa proposta, si ritengono trascurabili gli effetti sulla componente meteo-climatica.

Al fine di garantire una maggiore significatività del quadro valutativo complessivo, per la predisposizione del presente documento si è ritenuto utile aggiornare le valutazioni a riguardo degli scenari emissivi con lo scopo di mettere a confronto le differenze tra lo scenario autorizzato attuale (in configurazione massima 9,6 miliardi di Sm³/anno) e lo scenario massimo atteso futuro (nella configurazione proposta a 10,4 miliardi di Sm³/anno).

Come per la precedente Relazione Tecnico Ambientale relativa all'incremento di capacità massima fino a 9,6 Miliardi Sm³/anno (Doc. No. P0023782-1-H11 Rev. 0 - Gennaio 2023), ed al fine di indagare sulle potenziali variazioni in termini di ricadute di inquinanti (tenendo conto della distanza del Terminale dalla costa -circa 15 km- e l'assenza di recettori nelle aree circostanti) è stato predisposto un modello di dispersione di inquinanti in atmosfera mediante l'uso del software CALPUFF per il confronto tra la configurazione attuale (9,6 Miliardi Sm³/anno) e quella del progetto di aumento della capacità massima (10,4 Miliardi Sm³/anno).

Emissioni in atmosfera:

Nel presente Paragrafo, viene proposto il confronto tra le emissioni in atmosfera tra due diversi scenari, ovvero nella configurazione del Terminale attualmente autorizzata ("9,6 miliardi") ed in quella proposta dal progetto in esame ("10,4 miliardi").

Gli inquinanti considerati in questa sezione, dei quali viene successivamente valutato l'impatto in atmosfera, sono gli NO₂ (calcolati a partire dalle emissioni note di NO_x) e il monossido di carbonio (CO).

Sia lo scenario attuale che lo scenario futuro sono caratterizzati dalle stesse tipologie di sorgenti emissive:

- 2 GTG aventi un funzionamento, e quindi un'emissione, in continuo;
- le navi metaniere impiegate nella attività di scarico di GNL al terminale.

Vengono di seguito (Tabella 5.1) caratterizzati i flussi emissivi delle GTG, per entrambi gli scenari attuale e futuro.

Tabella 5.1: Emissioni GTGs

Inquinante	Scenario Attuale		Scenario Futuro	
	Flusso di Massa Medio Inquinante (Carico Operativo 70%) [g/s]	Emissioni Totali Annuali GTGs [t/anno]	Flusso di Massa Medio Inquinante (Carico Operativo al 90%) [g/s]	Emissioni Totali Annuali GTGs [t/anno]
NOx	0.39	24.6	0.50	31.5
CO	0.02	1.3	0.02	1.3

Le emissioni totali annuali per 2 turbine in funzione in contemporanea sono state stimate moltiplicando il flusso di massa medio per il funzionamento pari a 365 giorni all'anno. Si noti come le emissioni di CO non mostrino variazioni sostanziali al variare del carico delle turbine.

Per quanto riguarda il traffico navale la differenza tra lo scenario attuale e quello futuro consiste nel numero effettivo di navi che scaricano GNL presso il terminale.

Di seguito (Tabella 5.2) vengono mostrate le caratteristiche emissive per le differenti tipologie di navi, variabili a seconda dell'operazione eseguita. I coefficienti emissivi considerati sono gli stessi utilizzati nella precedente Relazione Tecnico Ambientale relativa all'incremento di capacità massima fino a 9,6 Miliardi Sm³/anno (Doc. No. P0023782-1-H11 Rev. 0 - Gennaio 2023).

Tabella 5.2 caratteristiche emissive delle metaniere associate alla configurazione attuale da 9,6 miliardi di Sm³/anno e futura da 10,4 miliardi di Sm³/anno

Tipologia nave	Parametro	Valore	U.d.M.	
Convenzionale (capacità fino a 145.000 m ³)	Caratteristiche emissive			
	Flusso di massa di NO _x	Fase di avvicinamento	30,6	g/s
		Fase di manovra/ormeggio	22,2	g/s
		Fase di scarico	18,9	g/s
		Fase di manovra/disormeggio	30,8	g/s
		Fase di allontanamento	30,8	g/s
	Flusso di massa di CO	Fase di avvicinamento	2,5	g/s
		Fase di manovra/ormeggio	1,7	g/s
		Fase di scarico	1,4	g/s
		Fase di manovra/disormeggio	2,5	g/s
Fase di allontanamento		2,5	g/s	
Large Conventional (capacità fino a 175.000 m ³)	Caratteristiche emissive			
	Fase di avvicinamento	21,0	g/s	
	Fase di manovra/ormeggio	21,0	g/s	

Tipologia nave	Parametro		Valore	U.d.M.
Large scale (Q-flex) (capacità fino a 217.000 m ³)	Flusso di massa di NO _x	Fase di scarico	21,0	g/s
		Fase di manovra/disormeggio	21,0	g/s
		Fase di allontanamento	21,0	g/s
	Flusso di massa di CO	Fase di avvicinamento	2,7	g/s
		Fase di manovra/ormeggio	2,7	g/s
		Fase di scarico	2,7	g/s
		Fase di manovra/disormeggio	2,7	g/s
		Fase di allontanamento	2,7	g/s

Ognuna delle fasi sopra specificate è caratterizzata dalla seguente durata, con l'unica differenza riscontrabile tra una tipologia e l'altra relativa ai tempi di scarico più lunghi per le navi a carico maggiore:

Tabella 5.3 durata fasi navi convenzionali

Fase	Durata (h)
avvicinamento	4
manovra/ormeggio	3
scarico	12
manovra/disormeggio	3
allontanamento	3

Tabella 5.4 durata fasi navi Large Conventional

Fase	Durata (h)
avvicinamento	4
manovra/ormeggio	3
scarico	14,5
manovra/disormeggio	3
allontanamento	3

Tabella 5.5 durata fasi navi Large Scale

Fase	Durata (h)
avvicinamento	4
manovra/ormeggio	3
scarico	18
manovra/disormeggio	3
allontanamento	3

Sulla base di tali fattori emissivi, considerato il numero di navi delle diverse tipologie che possono essere impiegate per la fornitura di GNL durante l'anno (si veda per dettagli il paragrafo 2.3.1), e le durate delle manovre sopra esposte, si ottengono le seguenti emissioni annue per tipologia di metaniere nell'attuale assetto autorizzato e in quello futuro massimo a 10,4 mld. Lo scenario teorico considerato in seguito per simulare le ricadute al suolo nel modello di dispersione contempla i flussi emissivi peggiori per CO ed NOx.

Tabella 5.6 emissioni annue stimate con navi convenzionali

Scenario	Numero navi	Emissione annua NOx [t/anno]	Emissione annua CO [t/anno]
Attuale	110	237.8	18.6
Futuro	120	259.5	20.3

Tabella 5.7 emissioni annue stimate con navi Large Conventional

Scenario	Numero navi	Emissione annua NOx [t/anno]	Emissione annua CO [t/anno]
Attuale	90	187.1	24.1
Futuro	98	203.7	26.2

Tabella 5.8 emissioni annue stimate con navi Large Scale

Scenario	Numero navi	Emissione annua NOx [t/anno]	Emissione annua CO [t/anno]
Attuale	73	171.1	22.0
Futuro	80	187.5	24.1

Dispersione degli inquinanti in atmosfera:

A fronte dell'incremento emissivo stimato per l'aumento della capacità produttiva, riportato nel paragrafo precedente, si è proceduto alla valutazione delle ricadute degli inquinanti mediante una simulazione modellistica.

Modello di simulazione:

Lo studio di dispersione degli inquinanti in atmosfera è stato condotto al fine di mettere a confronto le ricadute al suolo generate dal transito delle metaniere in arrivo al Terminale e dalle emissioni in continuo delle turbine a gas per la produzione di energia elettrica nei seguenti scenari:

- configurazione operativa attuale (9,6 miliardi di Sm³/anno) per la quale si è stimata una percentuale media di carico operativo dei generatori del 70% e un numero di transiti annui di navi massimo pari a 110 nel caso di uso di navi convenzionali e pari a 90 nel caso di arrivo di sole Large

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Conventional, per soddisfare le esigenze di approvvigionamento di GNL (in riferimento allo scenario attuale autorizzato);

- configurazione operativa futura (10,4 miliardi di Sm³/anno, da considerarsi come capacità massima installata, e pertanto corrispondente allo scenario emissivo più conservativo), costituita dalle emissioni dei generatori (con un aumento della percentuale media di carico operativo al 90%), nonché da un incremento dei transiti annui di metaniere rispetto ai diversi scenari di traffico ipotizzabili per soddisfare le future esigenze di approvvigionamento del GNL pari a 120 nel caso di uso di navi convenzionali e pari a 98 nel caso di arrivo di sole Large Conventional.

Le simulazioni sono state condotte utilizzando il sistema modellistico 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 (in analogia agli studi svolti per i precedenti incrementi di capacità):

- 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 15 km x 15 km avente una definizione di maglia pari a 250 m.

Come input al processore meteorologico CALMET sono stati utilizzati per l'anno 2022 i campi meteorologici tridimensionali – CALMET-Ready WRF Data (3D.DAT Format). Tali dati sono processati da Lakes Environmental Software tramite il modello prognostico Weather Research and Forecasting mesoscale model (WRF).

Il Weather Research and Forecasting (WRF) Model è un Sistema numerico a mesoscala di previsione meteorologica all'avanguardia. È progettato sia per la ricerca atmosferica che per applicazioni previsionali. È dotato di due nuclei principali: un sistema di assimilazione dei dati e un'architettura software che supporta il calcolo parallelo e l'estensibilità del sistema. Il modello supporta un ampio spettro di applicazioni meteorologiche con scale da decine di metri a migliaia di chilometri. Lo sviluppo del WRF è iniziato nei tardi anni '90 negli Stati Uniti tramite la collaborazione tra il National Center for Atmospheric Research (NCAR), la National Oceanic and Atmospheric Administration (rappresentata dal National

Centers for Environmental Prediction (NCEP) e dal Earth System Research Laboratory), la U.S. Air Force, il Naval Research Laboratory, l'Università dell'Oklahoma e la Federal Aviation Administration (FAA).

Il modello WRF è attualmente in uso operativo presso NCEP e altri centri meteorologici nazionali, nonché in configurazioni di previsione in tempo reale presso laboratori, università e aziende. La seguente Figura 5-1 mostra il diagramma di flusso del WRF Modeling System.

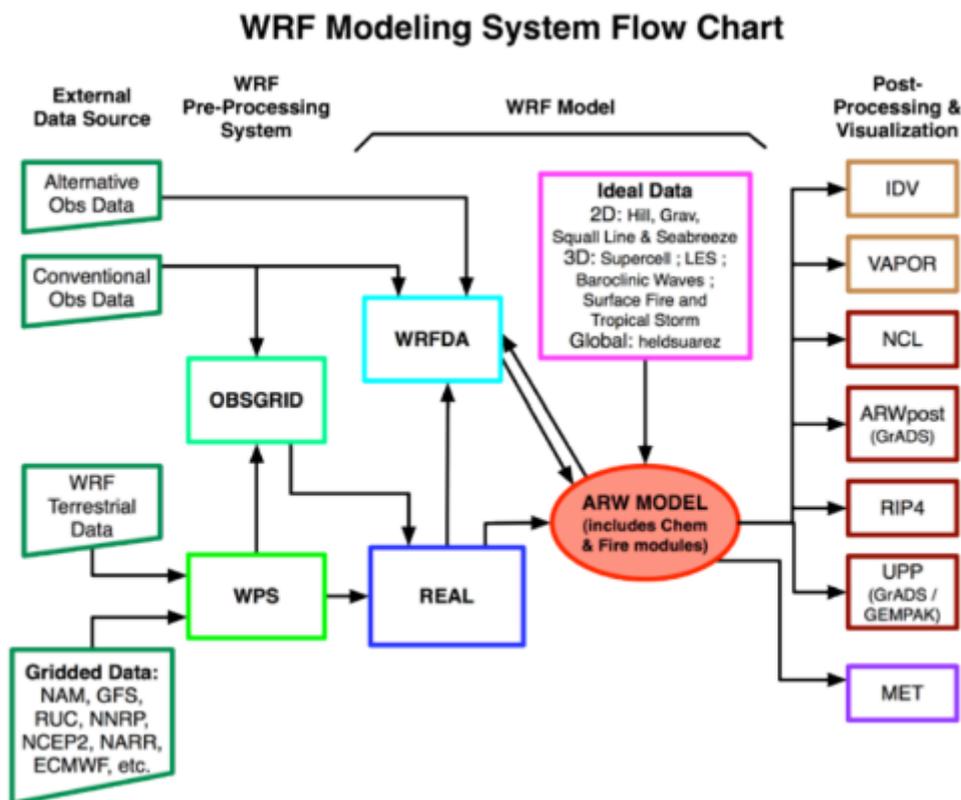


Figura 5-1: Diagramma di flusso WRF Modeling System

In questo studio, nello specifico, sono stati elaborati da Lakes Environment, tramite l'utilizzo del WRF, dei dati 3D.DAT con risoluzione 4 km, estensione 50x50 km, centrati sul Terminale e che coprono un totale di 35 livelli verticali (il più basso a circa 20m sopra il livello del mare).

Nella seguente Figura 5-2 viene riportata la rosa dei venti calcolata a partire dai dati vento estratti dal modello meteorologico in corrispondenza del Terminale.

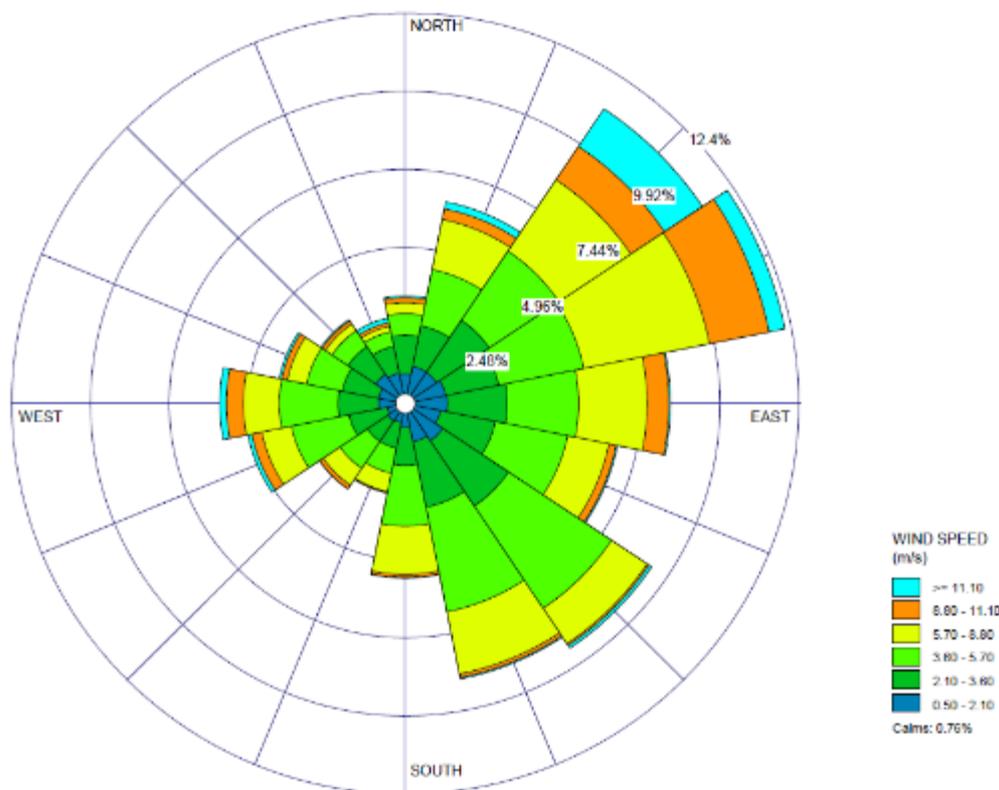


Figura 5-2: Rosa dei venti estratta dal modello meteorologico in corrispondenza del Terminale – velocità media del vento: 4.7 m/s. La direzione del vento è intesa come di provenienza.

Come si nota dalla rosa dei venti, il meteo estratto dal modello meteorologico in corrispondenza del terminale rispecchia la reale anemologia della zona, caratterizzata dalla bora e dallo scirocco come venti più frequenti e intensi. Questa corrispondenza dimostra la bontà del modello utilizzato per questo studio.

Scenari emissivi:

Per quanto riguarda le emissioni da traffico delle navi metaniere, per lo scenario massimo "10,4 Miliardi" sono state stimate le emissioni degli scenari di utilizzo navi descritti al precedente Capitolo 2.5.2.1.1 usando i fattori emissivi utilizzati per le stime nella procedura di verifica di assoggettabilità a VIA del 2021. Si precisa che per le navi Large Conventional sono stati utilizzati gli stessi fattori emissivi delle navi Large Scale (Tabella 5.2). Si ribadisce che gli effettivi scenari di arrivo delle navi metaniere – tipologia e numero di transiti – sono prevalentemente determinati dai futuri andamenti del mercato e che, ai fini delle valutazioni sulle emissioni in atmosfera, lo scenario presentato è stato ipotizzato in un'ottica teorica e conservativa, vale a dire al solo fine di evidenziare lo scenario emissivo potenzialmente più gravoso. Nella fattispecie, l'impiego di sole navi convenzionali di capacità prossima a 145.000 m³ di GNL si è rivelato come scenario peggiore per quanto riguarda le stime annuali di emissioni di NO_x. Simulando l'impiego di navi totalmente di tipo Large Conventional (quindi fino a 175.000 m³ di capacità), tale configurazione si

rivela essere lo scenario peggiore in termini di emissioni annuali di CO, superando a parità di fattori emissivi il contributo delle navi Large Scale in ragione del numero maggiore di viaggi previsti sull'anno.

Relativamente alle sorgenti fisse dei camini delle turbine, le differenze emissive sono imputabili esclusivamente all'aumento del carico medio di funzionamento al 90%, contro l'attuale livello medio pari a circa il 70%.

Nel seguente studio sono stati pertanto simulati quattro diversi scenari emissivi considerando le due combinazioni di navi in approdo al Terminale nei due assetti di capacità produttiva presentati, attuale e futura, del Terminale. Vengono riassunti nella seguente tabella i parametri fisici ed emissivi utilizzati per risolvere tali scenari.

Tabella 5.9 scenari emissivi simulati

Scenario	Sorgente	Coord. X km (UTM 33N)	Coord. Y km (UTM 33N)	emissione	altezza camino m (slm)	diametro (m)	velocità fumi (m/s)	temperatura fumi K	NOx (g/s)	CO (g/s)
Scenario futuro	GTG1	309.972	4995.925	in continuo	40	2.33	7.2	483	0.5	0.02
	GTG2	309.971	4995.915	in continuo	40	2.33	7.2	483	0.5	0.02
	120 NAVI (tipologia convenzionale)	309.929	4996.013	in discontinuo	35	1.5	22.8	773	secondo le fasi indicate nella Tabella 5.2	
	98 NAVI (tipologia Large conventional)	309.929	4996.013	in discontinuo	40	2.0	16.3	773	secondo le fasi indicate nella Tabella 5.2	
Scenario attuale	GTG1	309.972	4995.925	in continuo	40	2.33	5.5	479	0.39	0.02
	GTG2	309.971	4995.915	in continuo	40	2.33	5.5	479	0.39	0.02
	110 NAVI (tipologia convenzionale)	309.929	4996.013	in discontinuo	35	1.5	22.8	773	secondo le fasi indicate nella Tabella 5.2	
	90 NAVI (tipologia Large conventional)	309.929	4996.013	in discontinuo	40	2.0	16.3	773	secondo le fasi indicate nella Tabella 5.2	

Risultati del modello:

Di seguito vengono riportati i risultati del modello che vengono confrontati con i valori normativi previsti dal D.Lgs 155/10.

Tabella 5.10 Massime ricadute all'interno dominio di calcolo CALPUFF – confronto con i limiti normativi per gli scenari simulati

Inquinante	Parametro	Navi Conventional		Navi Large Conventional		Limite D.Lgs 155/10 (ug/m ³)
		Scenario Attuale (GTG al 70% carico - ug/m ³)	Scenario Futuro (GTG al 90% carico - ug/m ³)	Scenario Attuale (GTG al 70% carico - ug/m ³)	Scenario Futuro (GTG al 90% carico - ug/m ³)	
NO _x	Media Annua	0.37	0.37	0.27	0.28	40 (limite per l'NO ₂)
NO _x	18° valore delle media oraria	26.80	29.15	19.11	18.78	200 (limite per l'NO ₂)*
CO	Massimo valore media oraria	6.15	7.76	9.31	9.31	10 000 (limite sulla media delle 8 ore)

*secondo quanto citato dall'Allegato XI del D.Lgs. 13 agosto 2010 n. 155, Tabella 1 – valori limite

Viene conservativamente considerata la totalità degli NO_x come NO₂, oggetto di limite normativo. I massimi valori di ricaduta per tale contaminante risultano ben al di sotto del limite normativo definito dal D.Lgs 155/10 che stabilisce una soglia oraria di 200 ug/m³ da non superare per più di 18 volte per anno civile, e una media annuale di 40 ug/m³. Lo stesso vale per il monossido di carbonio, confrontando conservativamente il massimo valore di media oraria con il limite normativo, definito dal D.Lgs. pari a 10 mg/m³ per la media massima giornaliera calcolata su 8 ore consecutive, risulta ben al di sotto della soglia legislativa.

Vengono di seguito riportate le mappe rappresentative delle ricadute degli inquinanti per i diversi scenari indicati. Le mappe mostrano l'assenza di ricadute a terra tangibili in qualsiasi delle combinazioni tra le configurazioni simulate di regime operativo delle GTG e traffico navi, con una dispersione che si distribuisce intorno alla struttura con valori molto contenuti.

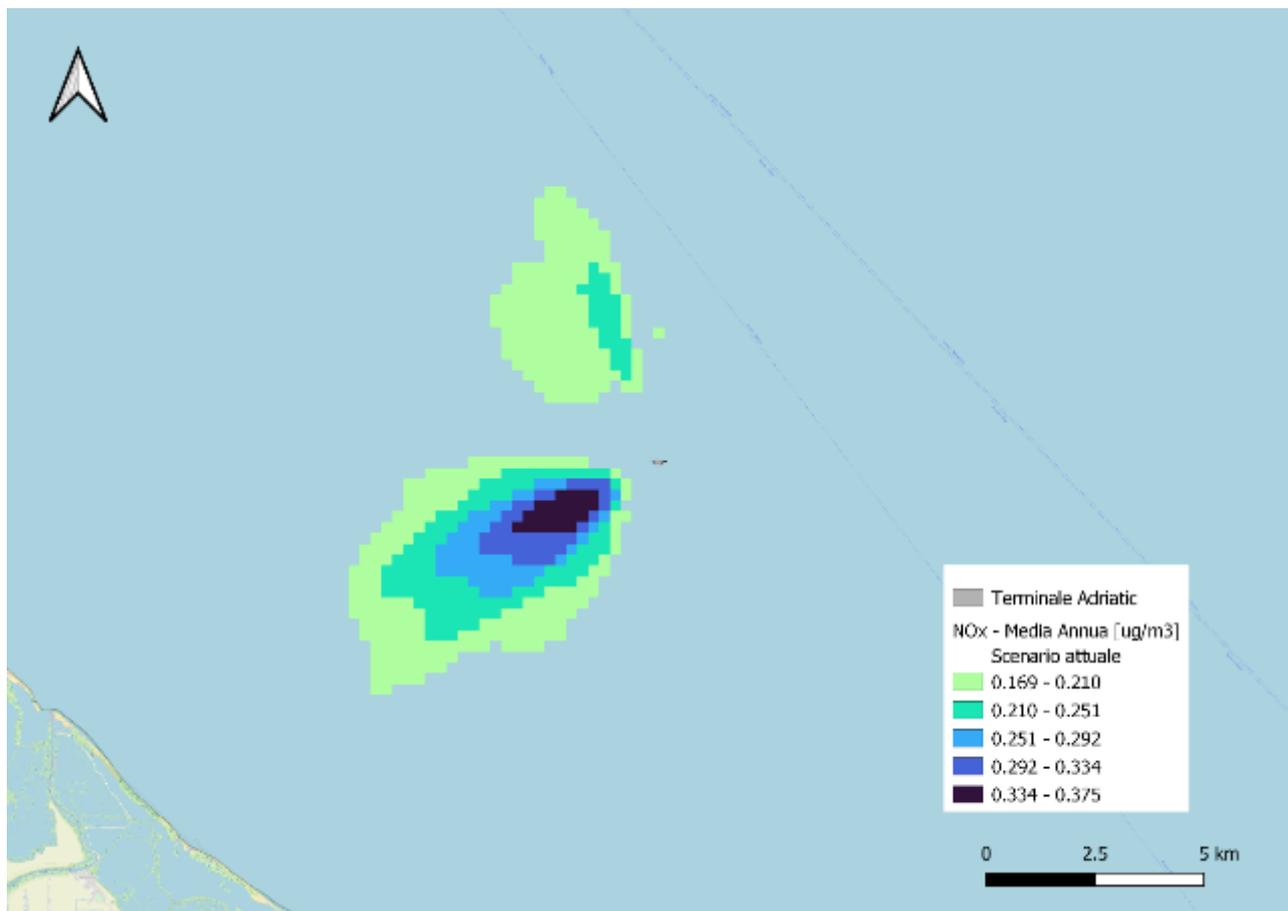


Figura 5-3: NOx – distribuzione della media annua [ug/m³] – scenario attuale (9,6 mld/Sm³ anno) – Navi conventional

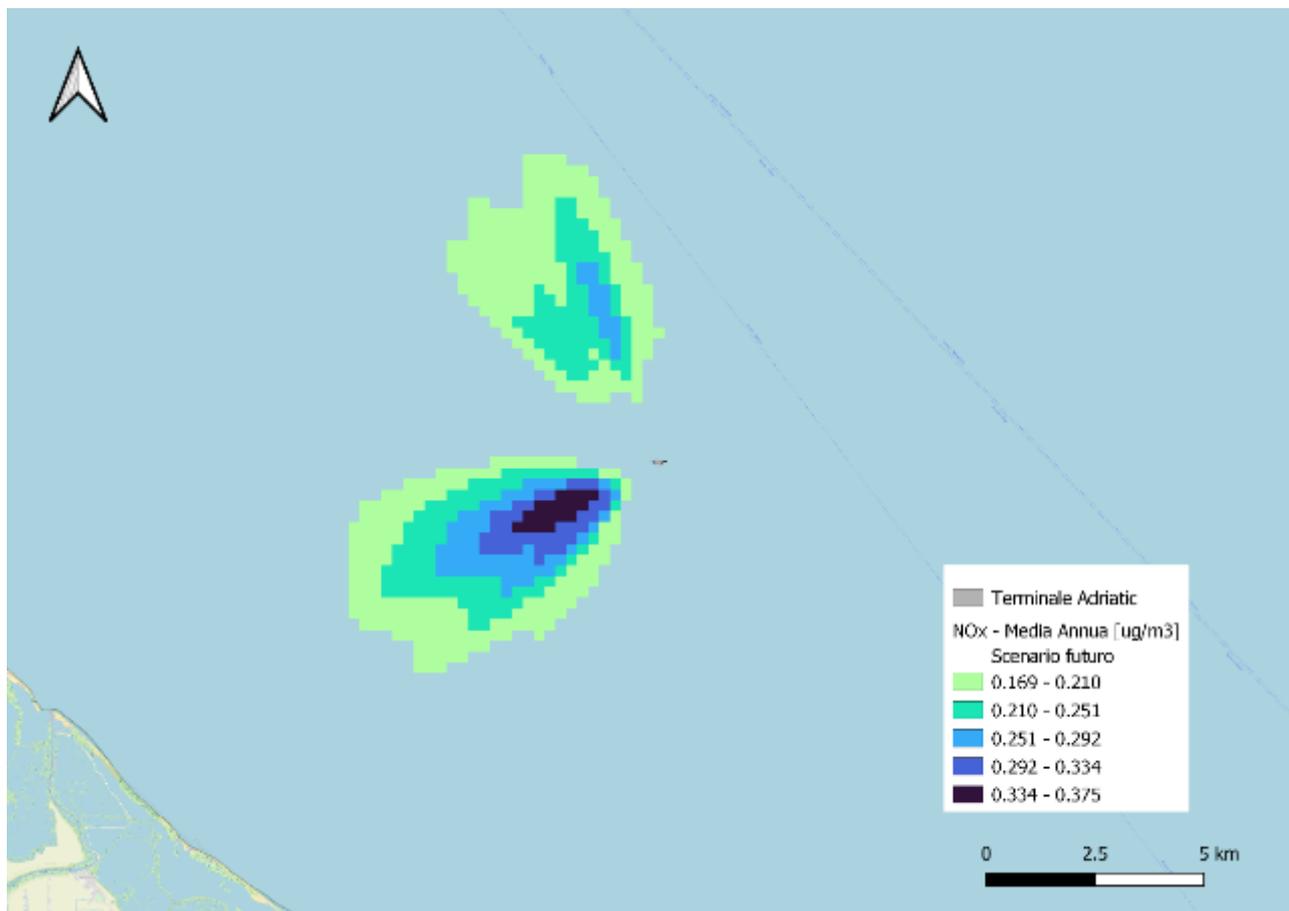


Figura 5-4: NOx – distribuzione della media annua [ug/m³] – scenario futuro (10,4 mld/Sm³ anno) – Navi conventional

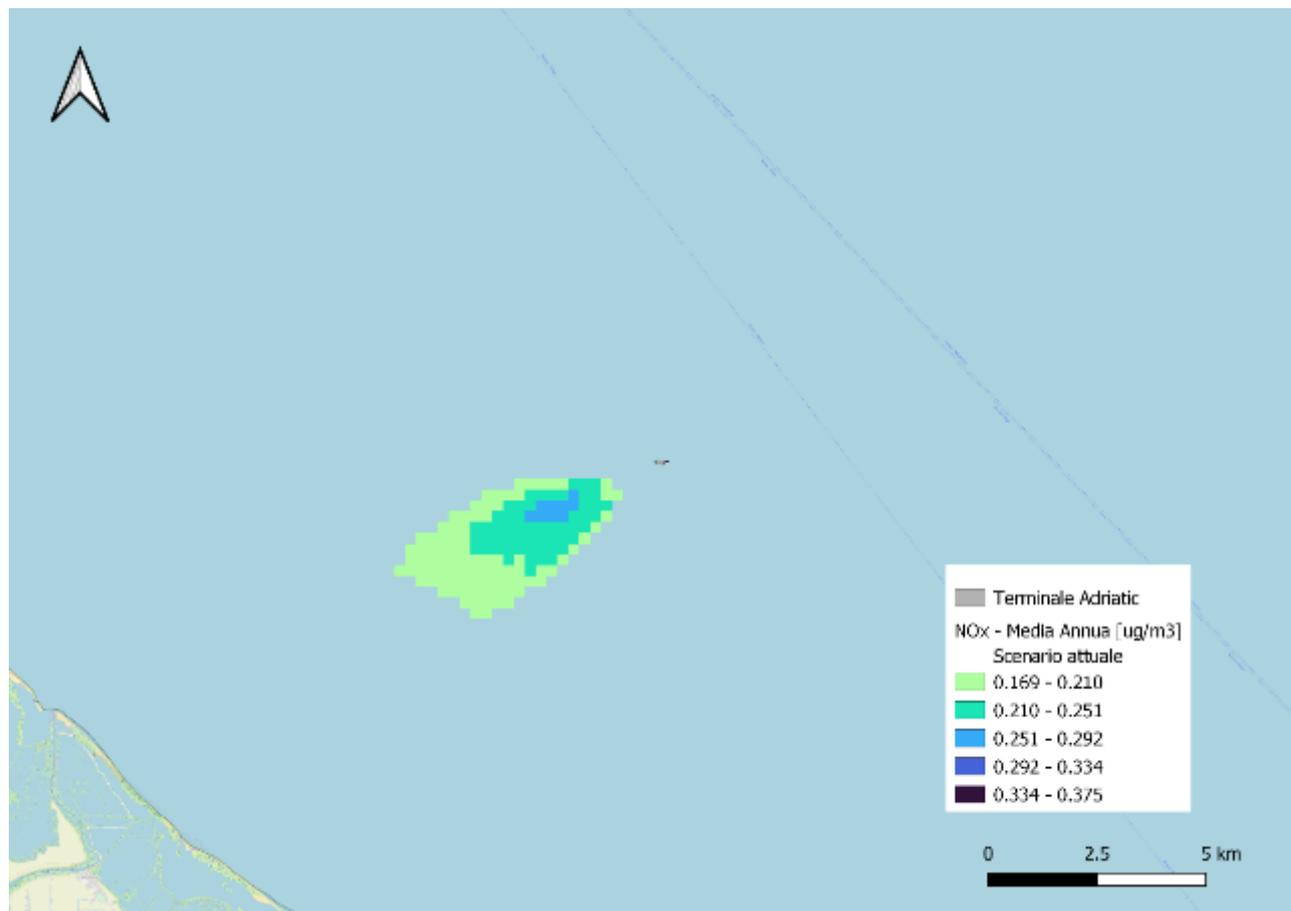


Figura 5-5: NOx – distribuzione della media annua [µg/m³] – scenario attuale (9,6 m mld/Sm³ anno ld) – Navi large conventional

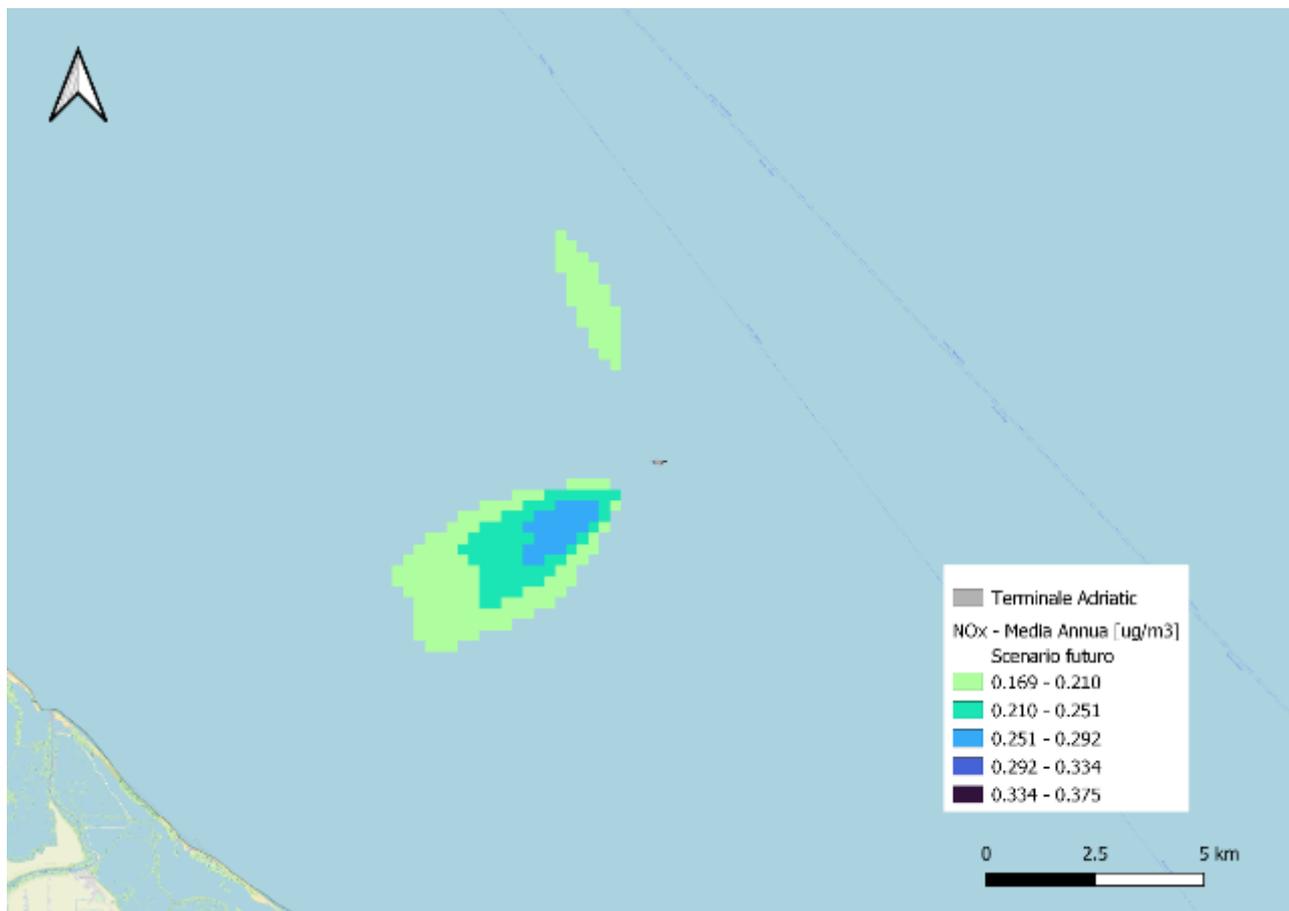


Figura 5-6 NOx – distribuzione della media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario futuro (10,4 mld/ Sm^3 anno) – Navi large conventional

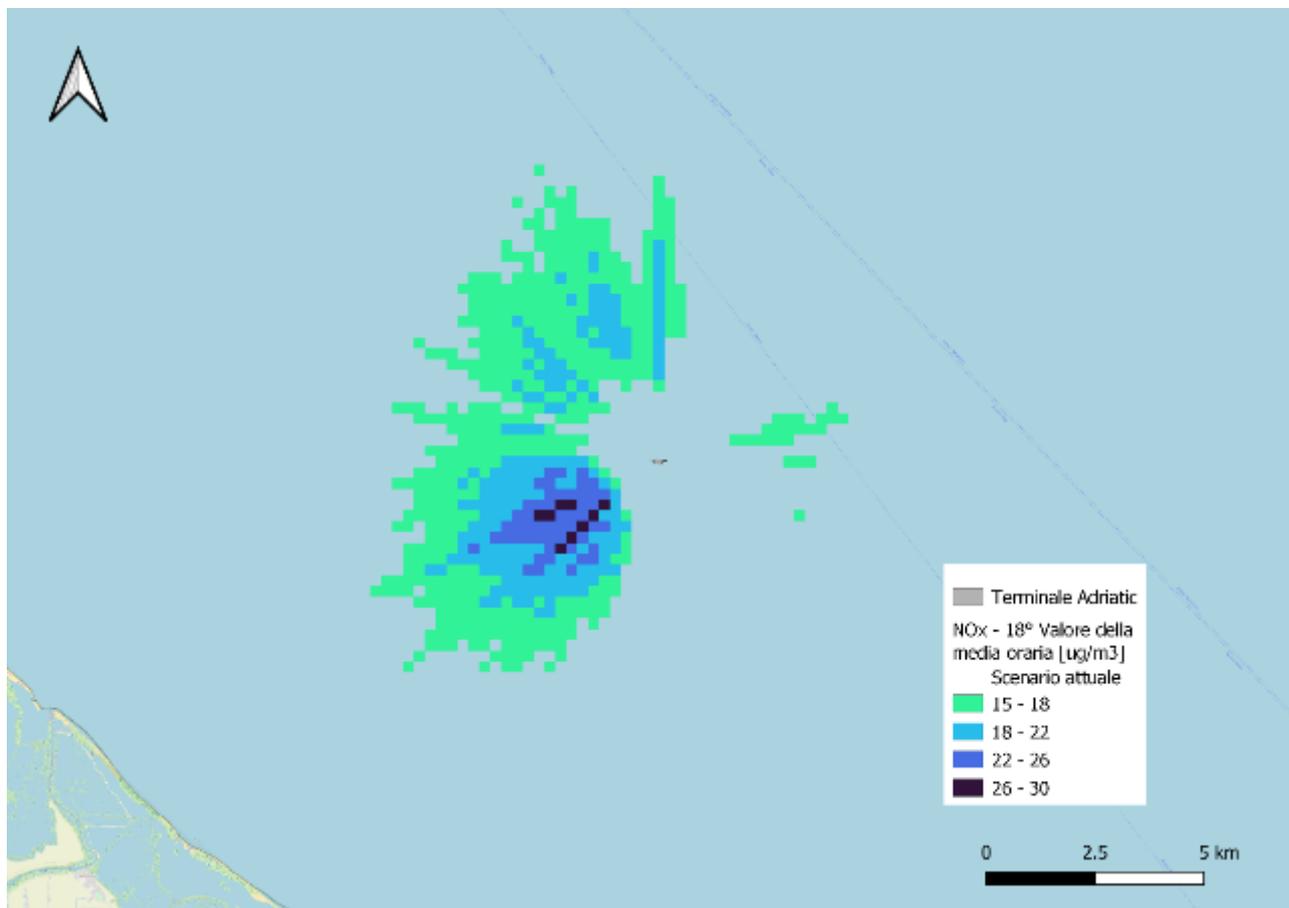


Figura 5-7 NOx – distribuzione del 18° valore della media oraria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario attuale (9,6 mld) – Navi conventional

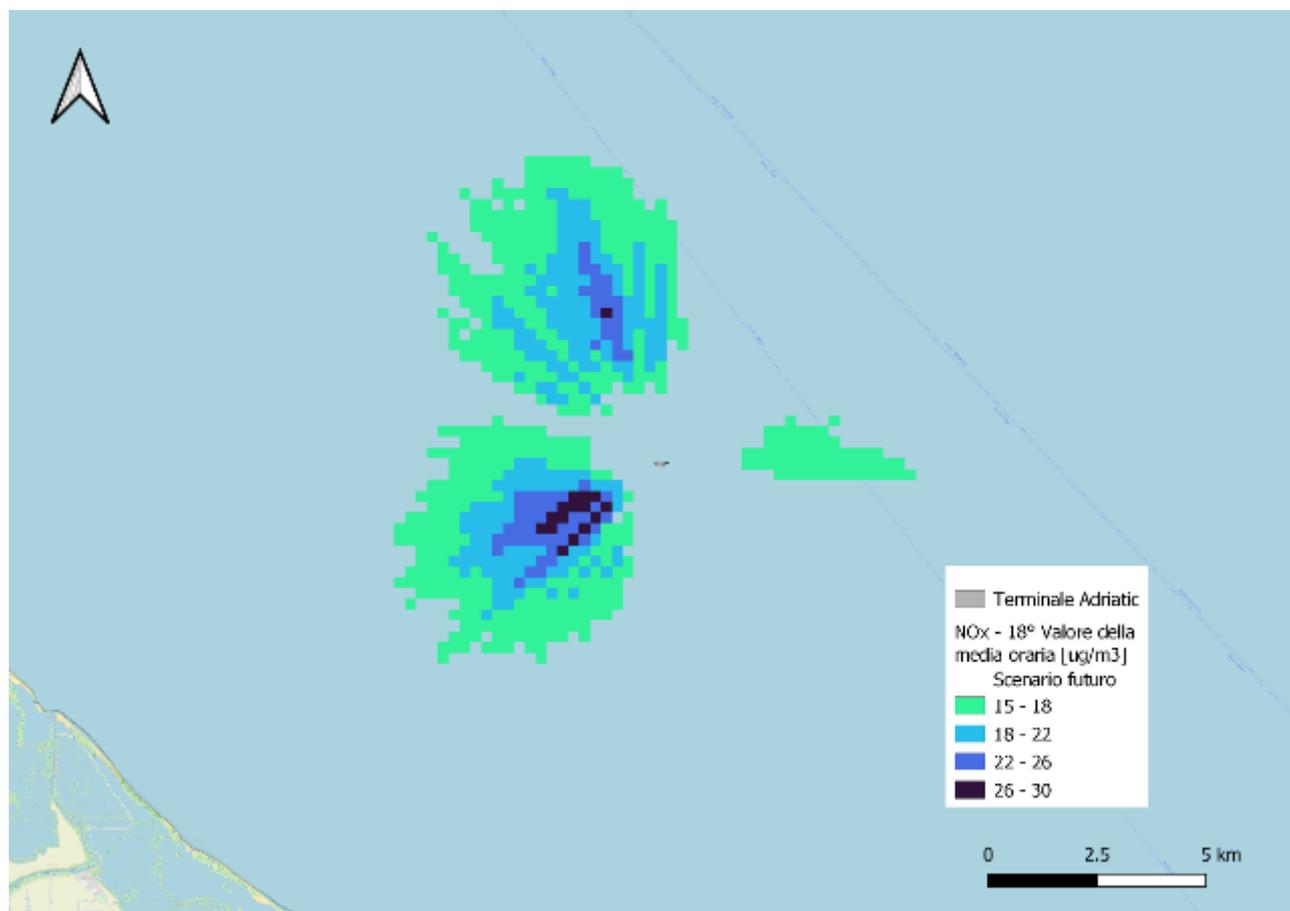


Figura 5-8 NOx – distribuzione del 18° valore della media oraria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario futuro (10,4 mld/Sm³ anno) – Navi conventional

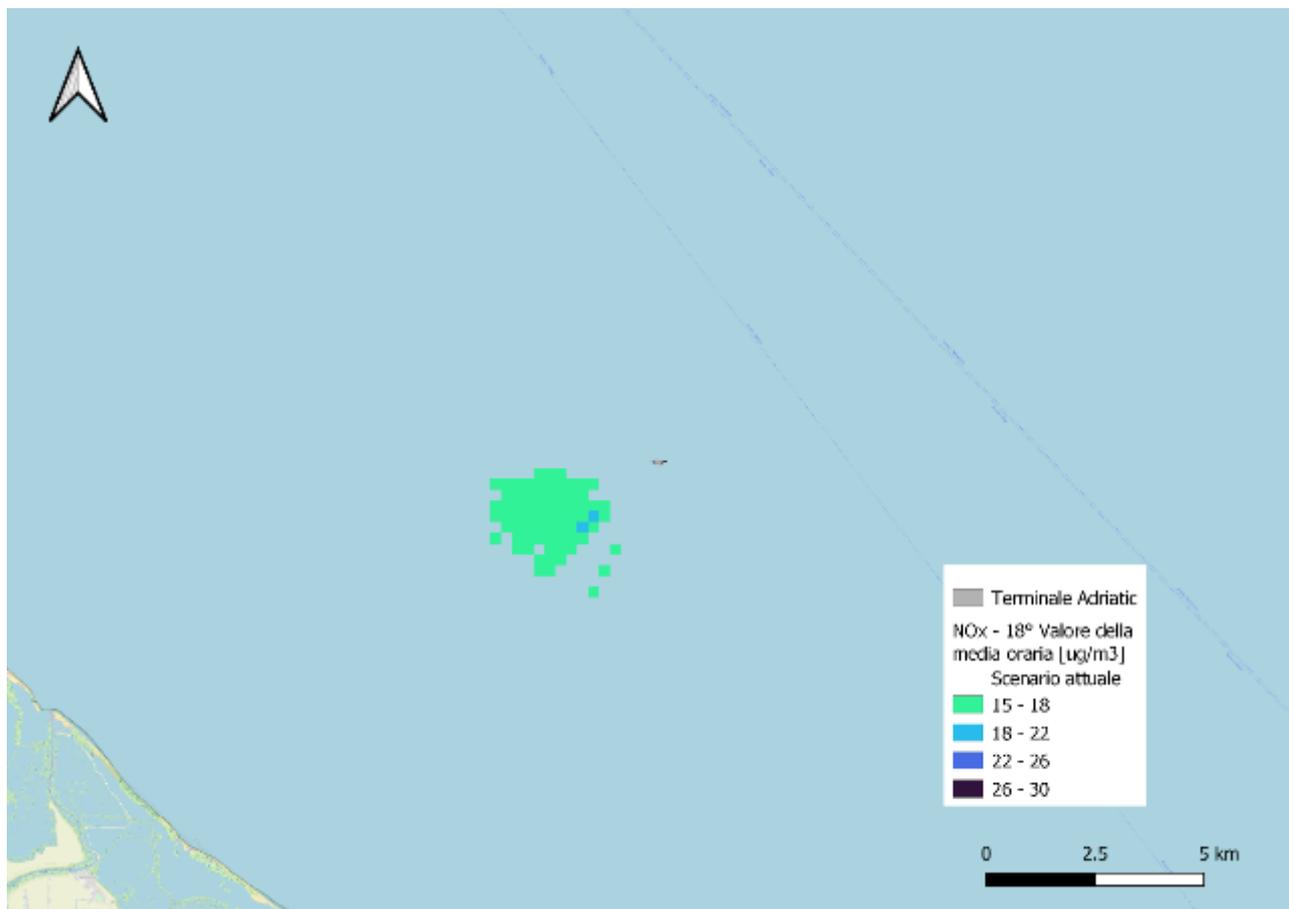


Figura 5-9 NOx – distribuzione del 18° valore della media oraria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario attuale (9,6 mld/Sm³ anno) – Navi large conventional

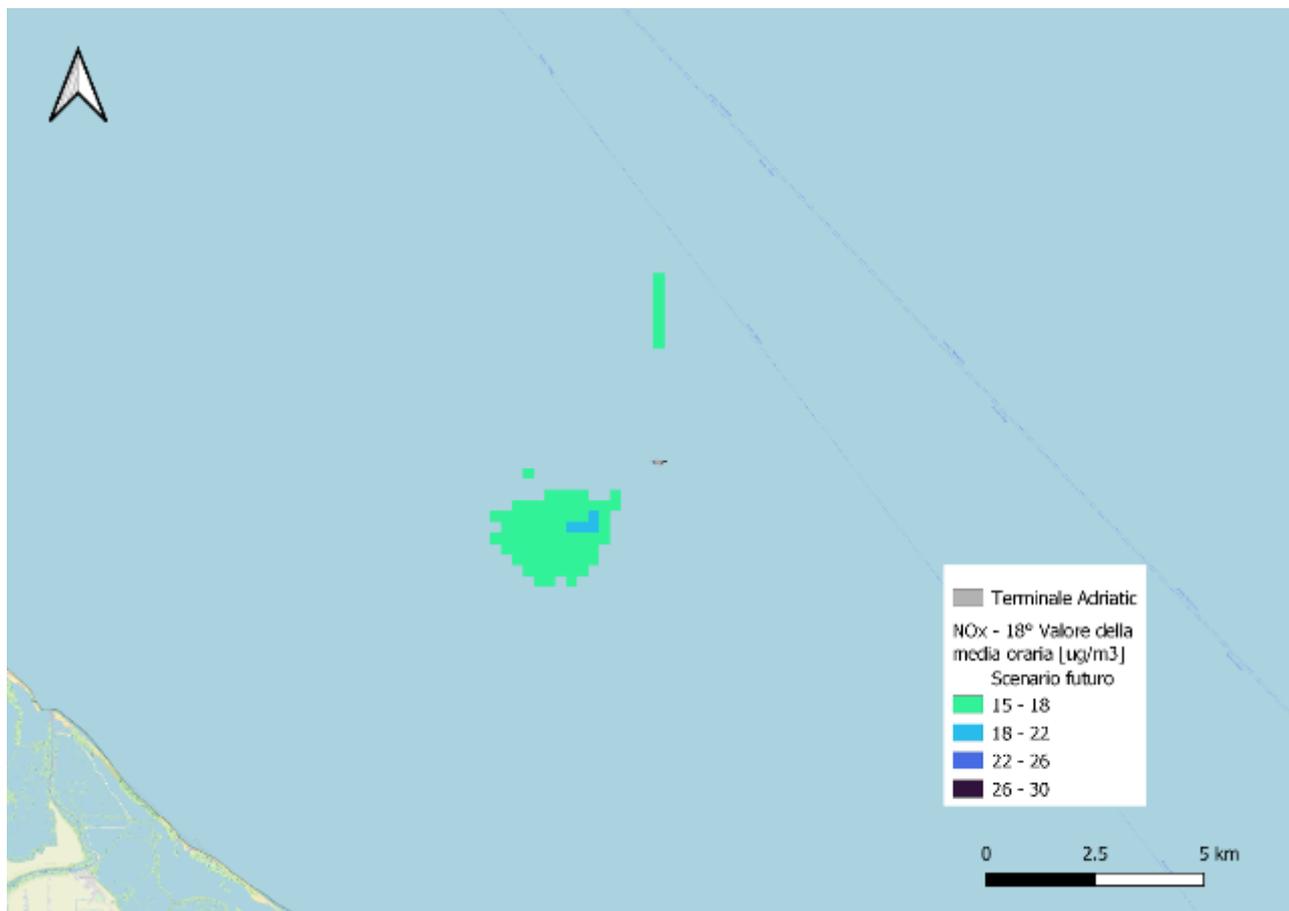


Figura 5-10 NOx – distribuzione del 18° valore della media oraria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario futuro (10,4 mld/Sm³ anno) – Navi large conventional

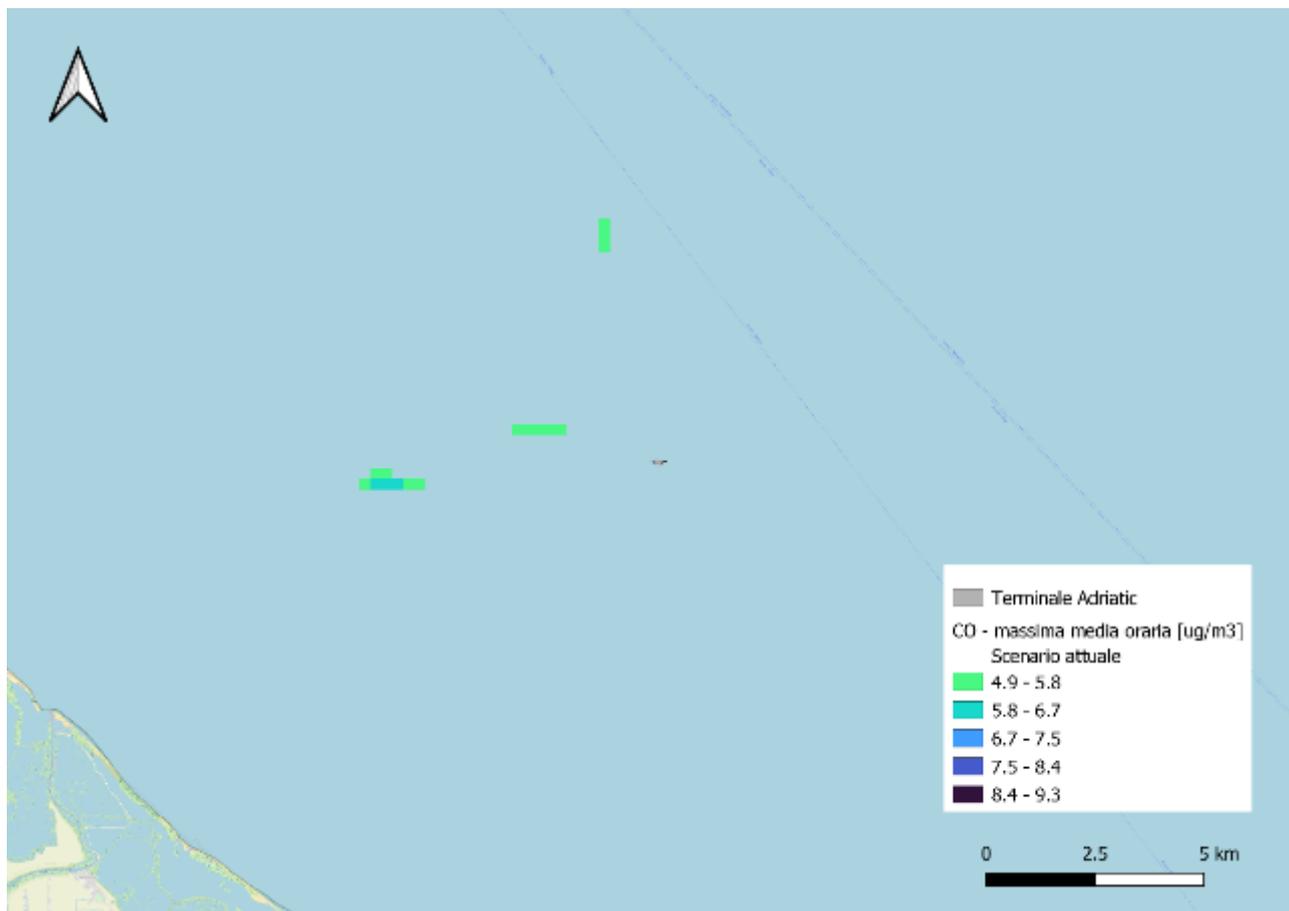


Figura 5-11 CO – distribuzione del massimo valore della media oraria [ug/m³] – scenario attuale (9,6 mld/Sm³ anno) – Navi conventional

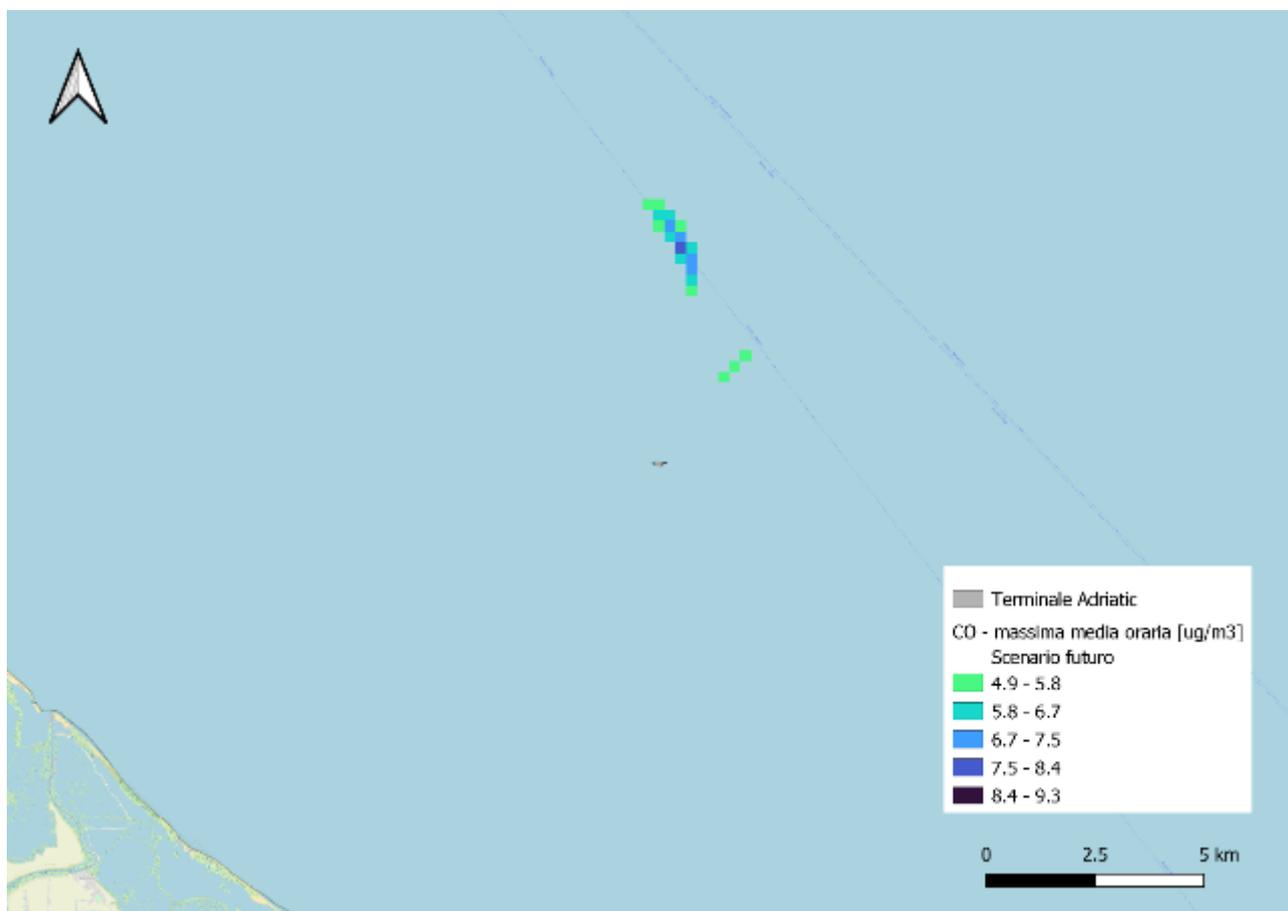


Figura 5-12 CO – distribuzione del massimo valore della media oraria [ug/m³] – scenario futuro (10,4 mld/Sm³ anno) – Navi Conventional

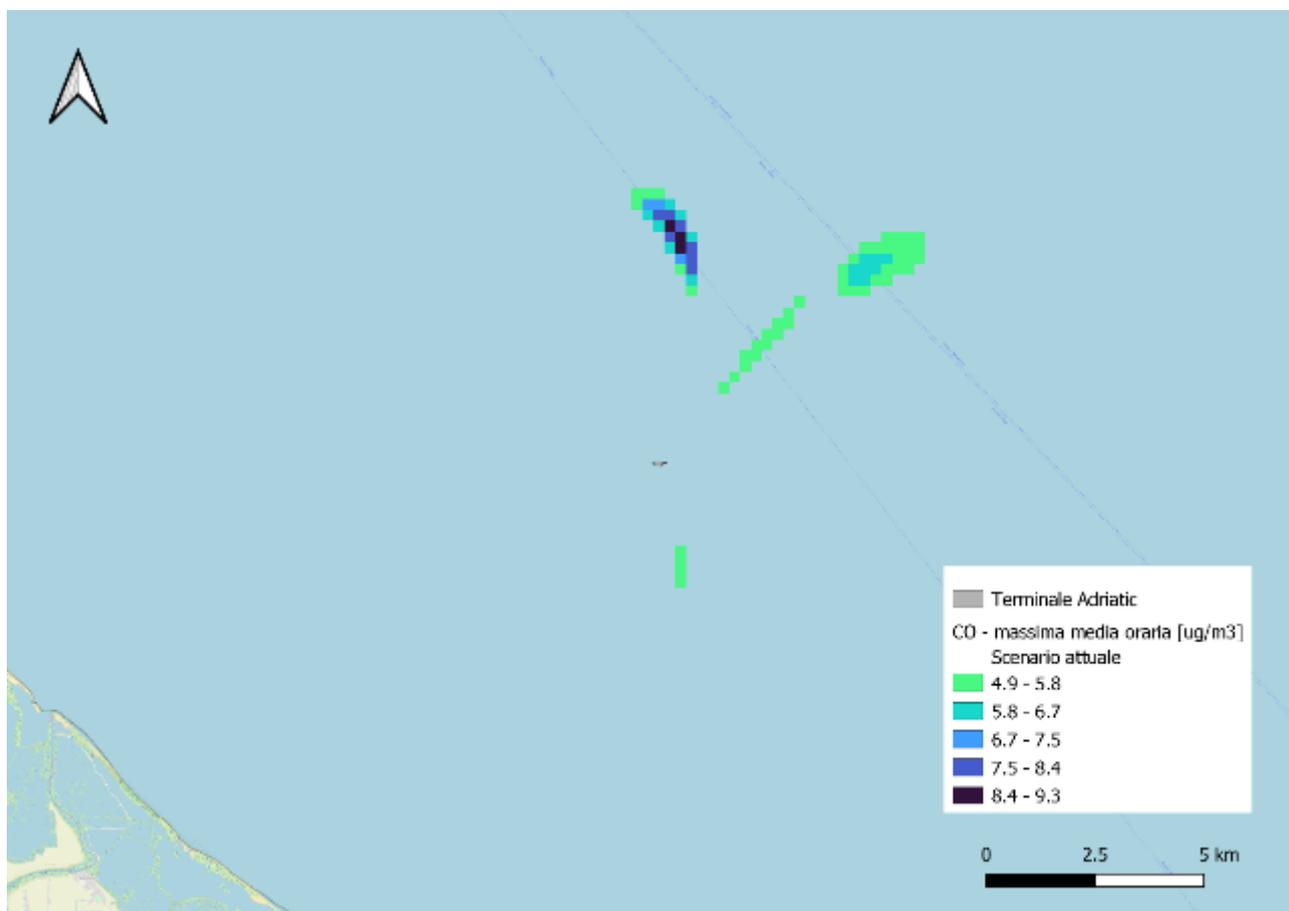


Figura 5-13 CO – distribuzione del massimo valore della media oraria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – scenario attuale (9,6 mld/ Sm^3 anno) – Navi large conventional

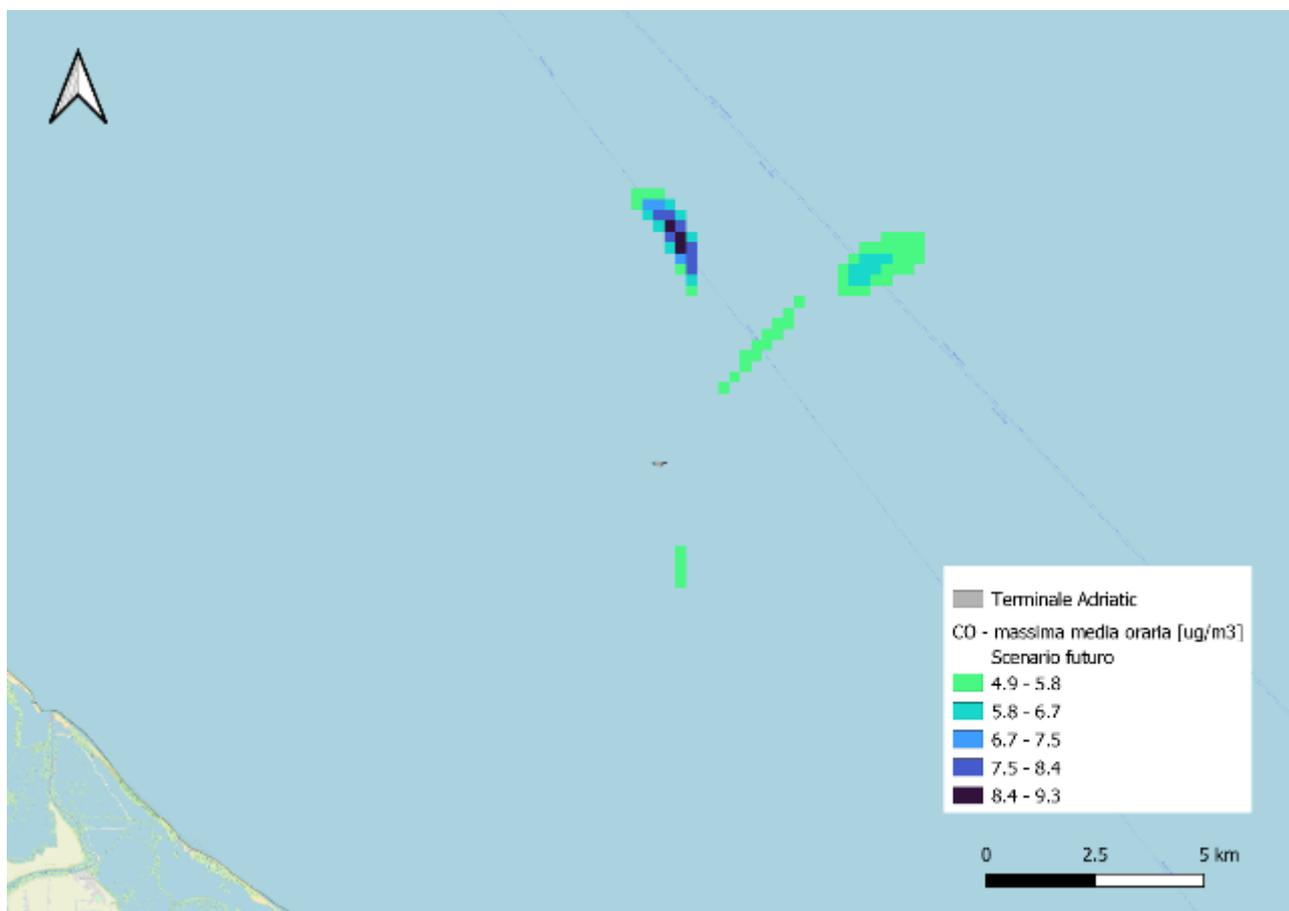


Figura 5-14 CO – distribuzione del massimo valore della media oraria [ug/m³] – scenario futuro (10,4 mld/Sm³ anno) – Navi large conventional

5.1.2 AMBIENTE IDRICO MARINO

5.1.2.1 Fase Cantiere

Gli impatti sulla componente ambiente idrico marino in fase di cantiere sono legati a:

- consumo di risorse per prelievi idrici;
- alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque connessa agli scarichi.

5.1.2.1.1 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici

Durante la fase di realizzazione delle opere a progetto, sono previsti solo i consumi idrici per usi civili connessi alla presenza del personale addetto ai lavori,

I consumi di risorsa connessi alla fase di cantiere sono complessivamente contenuti. In considerazione di quanto sopra, **l'impatto sulla risorsa connesso alla fase di cantiere è da considerarsi trascurabile, temporaneo e di breve durata.**

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

5.1.2.1.2 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connessa alla Produzione di Acque Reflue

La generazione di acque reflue in fase di cantiere è ricollegabile a:

- produzione di reflui di origine civile legati alla presenza della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere;
- acque meteoriche.

Tali reflui saranno gestiti come le acque reflue generate nel corso della normale operatività dell'impianto, e quindi saranno raccolte nei depositi temporanei per poi successivamente inviate a terra per il trattamento in impianto autorizzato ai sensi della normativa vigente.

Per l'allontanamento delle acque meteoriche, sarà utilizzato il sistema di intercettazione e collettamento delle acque meteoriche di dilavamento presente sul Terminale. Le acque saranno successivamente inviate a terra come rifiuto ad impianti di trattamento autorizzati, in conformità con la normativa vigente.

In considerazione di quanto sopra, si può concludere che la generazione di acque reflue connesse alle attività di cantiere non avranno alcun impatto sulla componente, in quanto sia i reflui civili sia le acque meteoriche saranno collettate e trasportate a terra per essere gestite negli impianti autorizzati: **l'impatto ad essi associato può essere ritenuto trascurabile.**

5.1.2.2 Fase di Esercizio

Per quanto concerne la componente ambiente idrico, con l'incremento della massima capacità costante e non costante del Terminale da 9,6 a 10,4 miliardi di Sm³/anno massimi complessivi non si prevede un aumento di acqua utilizzata per la rigassificazione e conseguentemente immessa nell'ambiente. Non sono previste di conseguenza variazioni dei parametri chimico-fisici dell'effluente rispetto all'attuale configurazione autorizzata, stante l'assenza di modifiche sul numero e sul funzionamento dei vaporizzatori ad acqua di mare nel progetto di aumento capacità di rigassificazione.

5.1.2.3 Potenziali Interferenze con i Fenomeni di Formazione delle Schiume Superficiali per Effetto dell'Incremento di Portata di Scarico

Come accennato al paragrafo precedente, l'incremento di capacità massima di rigassificazione non comporta un incremento della portata di scarico; non sono previste modifiche alle modalità di conferimento a mare degli scarichi stessi e non sono attese modifiche rilevabili della loro composizione. In considerazione di ciò, non sono prevedibili modifiche al fenomeno della formazione e dispersione delle schiume già attualmente in essere e regolate dal Decreto DVA-DEC-2012-0000435 del 07/08/2012 e s.m.i., dall'autorizzazione AIA vigente (D.M. No. 96 del 22 Febbraio 2022) e dal Decreto n. 297 del 18 Agosto 2021 di parere favorevole di esclusione di VIA per il progetto di aumento di capacità di rigassificazione da 8 a 9 miliardi di Sm³/anno. Per le condizioni ambientali poste in ragione di tale aumento del volume di rigassificazione, che per raggiungere il massimo send-out giornaliero comporta un regime di esercizio

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

con n. 4 ORV in marcia, si evidenzia che i risultati della campagna di monitoraggio del 2022⁹, secondo quanto disposto dalla Condizione Ambientale n. 2 confermata nel Decreto n. 543 del 22/12/2021, appaiono coerenti rispetto a quelli degli anni precedenti. Si conferma infatti quanto già rilevato negli anni precedenti relativamente alla correlazione tra la dispersione delle schiume e le componenti di velocità del vento e della corrente

5.1.3 FONDALE/SUOLO E SOTTOSUOLO

5.1.3.1 Fase Cantiere

Considerando che le attività di cantiere saranno svolte interamente sul Terminale già esistente, non sono previsti impatti con la Componente Suolo e Sottosuolo in fase di cantiere.

5.1.3.2 Fase Esercizio

Gli interventi previsti sul Terminale volti all'incremento della capacità di rigassificazione, non comporteranno modifiche all'impronta della struttura né ai suoi sistemi di fondazione, né ai mooring dolphins, né – infine - al metanodotto di collegamento a terra.

Quanto sopra, in aggiunta alle considerazioni effettuate sugli scarichi idrici consentono di escludere l'insorgere di impatti ambientali sulla componente connessi agli interventi in oggetto.

5.1.4 RUMORE E VIBRAZIONI

5.1.4.1 Fase Cantiere

Gli impatti sulla Componente Rumore e Vibrazioni in fase di cantiere sono legati alle emissioni sonore e alle vibrazioni generate da macchinari e apparecchiature già esistenti sull'impianto durante l'esecuzione delle attività di cantiere.

Nel corso delle attività in progetto non sono previste emissioni sonore di tipo impulsivo ad alta energia riconosciute come potenzialmente dannose per la salute dei mammiferi e rettili marini.

In considerazione della assenza di ricettori antropici nelle vicinanze del Terminale, al quale giornalmente è già previsto l'attracco di navi per il trasporto dei dipendenti e di merci o materiali, si ritiene che **l'impatto sulla componente rumore possa ritenersi trascurabile.**

5.1.4.2 Fase di Esercizio

In termini generali, il Terminale è localizzato ad una distanza dalla costa di circa 15 km, il che esclude la presenza di recettori potenzialmente interferiti dalle attività che in esso hanno luogo.

⁹ RAPPORTO ANNUALE DEL MONITORAGGIO DELLE SCHIUME Periodo febbraio - dicembre 2022, Doc. SHELTER 529-P22-OCT-ALN Rev.0 del 28/04/2023.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

In riferimento a quanto previsto dal progetto di incremento della capacità massima di rigassificazione del Terminale da 9,6 a 10,4 Miliardi di Sm³/anno, nella fase di esercizio, gli impatti sulla componente Rumore e Vibrazioni sono legati al numero di navi metaniere.

Si assume infatti che:

- l'incremento del regime di funzionamento delle turbine;
- le modifiche delle giranti delle pompe di mandata del GNL ad alta pressione (HP pumps);
- l'installazione di una nuova in-tank pump (pompa di rilancio) interna ai serbatoi,

non comportino modifiche apprezzabili del rumore generato dall'impianto rispetto all'assetto attuale.

Il numero di navi metaniere comporterà un lieve incremento della rumorosità aerea dell'impianto. Tale aumento sarà eventualmente percepibile sul Terminale e nelle sue vicinanze, pertanto, in considerazione dell'ubicazione dell'impianto a significativa distanza dalla costa e dalle aree caratterizzate dalla presenza antropica o da significativa valenza naturalistica (si vedano le valutazioni condotte per la fase di cantiere), **l'impatto sulla componente rumore aereo può essere considerato sostanzialmente trascurabile.**

Non si rilevano modifiche all'impianto e al processo che possano comportare impatti addizionali sulla componente rumore sottomarino; l'incremento del traffico connesso all'esercizio nella sua nuova configurazione non è tale da modificare in maniera significativa tale clima acustico: **l'impatto sulla componente connesso all'aumento di capacità di rigassificazione può quindi ritenersi trascurabile.**

5.1.5 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

5.1.5.1 Fase Cantiere

Gli impatti sulla Componente Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi in fase di cantiere possono essere legati a:

- disturbi a specie e habitat marini a seguito della modifica dello stato della qualità delle acque;
- disturbi alla fauna marina connessi alla generazione di rumore sottomarino.

Quanto sopra dovrà essere valutato anche in considerazione della distanza del Terminale da aree a significativa valenza naturalistica.

5.1.5.1.1 Disturbi a Specie e Habitat Marini a seguito della Modifica dello Stato della Qualità delle Acque

Come evidenziato al precedente Paragrafo 5.1.2.1 le attività durante la fase di cantiere non prevedono scarichi a mare in quanto sia i reflui civili sia le acque meteoriche potenzialmente contaminate sono coltate e trasportate a terra per essere trattate in impianti autorizzati.

Le attività di cantiere non prevedono neanche la movimentazione di sedimenti marini, pertanto in considerazione di quanto sopra, si può quindi concludere che **l'impatto sulle specie e gli habitat marini di rilevanza naturalistica sia nullo.**

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

5.1.5.1.2 Disturbi alla Fauna Marina connessi alla Generazione di Rumore Sottomarino
Come evidenziato in precedenza, nel corso delle attività in progetto non sono previste emissioni sonore di tipo impulsivo ad alta energia riconosciute come potenzialmente dannose per la salute dei mammiferi e rettili marini.

Nell'ambito del progetto in esame non si prevedono variazioni nell'utilizzo delle imbarcazioni di supporto alle attività di cantiere sul Terminale rispetto alle normali operazioni logistiche/manutentive.

In considerazione di quanto appena riportato, **si stima che l'impatto sulla componente sia trascurabile.**

5.1.5.2 Fase di Esercizio

Come evidenziato per la fase di cantiere, anche per la fase di esercizio gli impatti sulla Componente Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi in fase di cantiere sono legati a:

- disturbi a specie e habitat marini a seguito della modifica dello stato della qualità delle acque;
- disturbi alla fauna marina connessi alla generazione di rumore sottomarino.

Quanto sopra deve essere valutato anche in considerazione della distanza del Terminale da aree a significativa valenza naturalistica.

5.1.5.2.1 Disturbi a Specie e Habitat Marini a seguito della Modifica dello Stato della Qualità delle Acque

Come evidenziato già evidenziato al precedente Paragrafo 5.1.2.2, l'esercizio del Terminale nella sua nuova configurazione non comporterà variazioni della portata di scarico né alterazione parametri chimico-fisici. In considerazione di ciò **l'impatto sulla componente connesso all'incremento della capacità di rigassificazione è da considerarsi nullo.**

5.1.5.2.2 Disturbi alla Fauna Marina connessi alla Generazione di Rumore Sottomarino

Come evidenziato in precedenza, l'esercizio del Terminale nella sua nuova configurazione comporterà un minimo incremento della rumorosità sottomarina connesso all'incremento del traffico navale. In considerazione dell'entità di tale incremento e della tipologia di sorgente considerata **l'impatto sulla componente può essere considerato trascurabile.**

5.1.6 ASPETTI STORICO PAESAGGISTICI

5.1.6.1 Fase Cantiere

In considerazione del fatto che il Terminale si trova a 15 km dalla costa e nell'area non sono presenti beni paesaggistici e culturali si stima che **l'impatto sulla componente Aspetti Storico Paesaggistici sia da considerarsi nullo.**

5.1.6.2 Fase di Esercizio

L'area del Terminale offshore si trova ad una distanza di 15 km dalla costa e non ricade in aree soggette a vincoli paesaggistici, archeologici e culturali, quindi **l'impatto sulla componente Aspetti Storico Paesaggistici è da considerarsi nullo.**

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

5.1.7 ASPETTI SOCIO ECONOMICI

5.1.7.1 Fase Cantiere

Gli impatti sulla Componente Aspetti socio-economici in fase di cantiere sono legati a:

- interferenza con il traffico marittimo;
- occupazione di manodopera in fase di cantiere.

5.1.7.1.1 Interferenza con il Traffico Marittimo

Potenziati disturbi al traffico marittimo potranno essere ottenuti dai traffici marittimi determinati dall'impiego dei mezzi di cantiere.

Il traffico marittimo in fase di cantiere sarà determinato dai soli mezzi utilizzati per il trasporto e la movimentazione di personale impiegato e delle apparecchiature da installare sul Terminale.

In considerazione del numero di mezzi previsti, e del fatto che questi non si discostano dall'impegno richiesto in termini di mezzi navali e non per l'ordinaria operatività, **gli impatti associati al traffico marittimo in fase di cantiere, sono da considerarsi nulli.**

5.1.7.1.2 Occupazione in Fase di Cantiere

La realizzazione delle opere a progetto comporterà un incremento occupazionale diretto considerando il personale impiegato in fase di cantiere.

In considerazione di quanto sopra riportato, **si stima che l'impatto sull'occupazione in fase di cantiere, seppur temporaneo sia di segno positivo.**

5.1.7.2 Fase di Esercizio

Per quanto riguarda l'ambito nazionale, **gli impatti sulla componente socio-economica** portati dall'aumento di capacità massima del Terminale a 10,4 miliardi di Sm³/anno **sono da ritenersi positivi** poiché, il progetto consentirebbe in questo modo di:

- accrescere la sicurezza energetica nazionale e di conseguire una maggiore diversificazione delle fonti di approvvigionamento, con relativi risparmi economici per il sistema in Italia e mitigazione dei potenziali impatti ambientali di una crisi di approvvigionamento, come previsto nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima;
- confermare il ruolo strategico della Società per l'approvvigionamento del gas naturale nel mercato italiano, consentendo una maggiore diversificazione delle fonti di approvvigionamento anche da Paesi geograficamente più distanti e contribuendo alla sicurezza delle forniture per il sistema gas nazionale.

Per quanto riguarda la stima del possibile aumento del traffico navale connesso al Progetto, nella seguente Tabella 5.11, si riporta il confronto tra lo scenario di traffico marittimo massimo ipotizzato (quello che contempla solo transiti di navi convenzionali) per numero di approdi per il Progetto Autorizzato a 9,6

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

miliardi i Sm³/anno, e lo scenario di traffico per il Progetto di Aumento di Capacità Massima di Rigassificazione da 9,6 a 10,4 miliardi di Sm³/anno.

Tabella 5.11: Confronto scenari del progetto attualmente autorizzato e attuato a 9,6 miliardi di Sm³/anno per traffico di navi convenzionali

Scenario	N. Navi/anno
Scenario Attualmente Autorizzato (9,6 Miliardi)	110
Scenario Futuro (10,4 Miliardi)	120

La differenza tra lo Scenario di traffico "9,6 Miliardi" e lo scenario futuro è pari a 10 transiti/anno, ovvero del 9% rispetto al totale autorizzato, che rappresenta l'aumento del traffico navale ipotizzato in arrivo al Terminale. Si ricorda che questo numero è il più conservativo in termini di numero transiti al Terminale: si riferisce all'impiego di sole navi convenzionali in funzione degli scenari emissivi simulati, senza corrispondenze con le reali logiche di mercato.

Con riferimento all'analisi del traffico commerciale attuale, effettuata sulla base dei dati ISTAT relativi alle navi registrate in arrivo nel 2021¹⁰ nella Regione Veneto unitamente a quelli della Regione Friuli-Venezia-Giulia, si evidenzia che il traffico commerciale nel 2021 sia stato pari a 5,919 navi/anno e quindi l'aumento del traffico legato al progetto rappresenterebbe circa il 2,03 % del normale flusso marittimo commerciale complessivo dell'area.

In considerazione di quanto sopra riportato, **e ad una prima analisi, gli impatti associati al traffico marittimo in fase di esercizio, sono da considerarsi trascurabili.**

5.2 Stazione di Cavarzere

5.2.1 ATMOSFERA

5.2.1.1 Fase Cantiere

In fase di cantiere l'impatto sulla componente atmosfera è dovuto a:

- emissioni di inquinanti gassosi prodotti dai motori dei mezzi terrestri utilizzati durante la realizzazione del progetto;
- emissioni di inquinanti gassosi legate al traffico indotto.

¹⁰ Periodo di riferimento pre-pandemia COVID 19

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

5.2.1.1.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti in Atmosfera dei Mezzi Impiegati in Cantiere

La stima delle emissioni è stata condotta a partire dal numero e dalla tipologia dei mezzi di cantiere di previsto impiego.

Nella seguente Tabella 5.12 è riportato l'elenco preliminare dei mezzi di cantiere, con particolare riferimento alla potenza e al numero massimo di mezzi che si prevede di impiegare nelle aree di cantiere contemporaneamente.

Tabella 5.12: Elenco dei mezzi di lavoro (potenza e numero)

Tipologia mezzo	Potenza (kW)	Numero mezzi
Escavatore	120	1
Autocarro	120	1
Autobetoniere	120	1
Gru Mobile	200	1
Pala meccanica	120	1
Compressore	30	1
Generatore	50	1
Autocisterna	120	1

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 (NO_x, SO_x, PM₁₀) 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 (CEQA, 2007) per gli scenari dal 2007 al 2025; nella seguente Tabella 5.13 sono riportati i fattori di emissione dei mezzi previsti per la realizzazione del progetto, con riferimento ai dati del 2022.

Tabella 5.13: Stima emissioni dei mezzi di cantiere (fattori di emissione)

Tipologia Mezzo	Potenza [kW]	Numero Mezzi	NO _x [kg/h]	SO _x [kg/h]	PM ₁₀ [kg/h]
Escavatore	120	1	0.13	<0.01	0.01
Autocarro	120	1	0.16	<0.01	0.01
Autobetoniera	120	1	0.16	<0.01	0.01
Gru Mobile	200	1	0.18	<0.01	0.01
Pala Meccanica	120	1	0.13	<0.01	0.01
Compressore	30	1	0.07	<0.01	<0.01

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Tipologia Mezzo	Potenza [kW]	Numero Mezzi	NO _x [kg/h]	SO _x [kg/h]	PM ₁₀ [kg/h]
Generatore	50	1	0.17	<0.01	0.01
Autocisterna	120	1	0.16	<0.01	0.01

I mezzi considerati per la stima delle emissioni sono quelli indicati nella Tabella 5.5 che riporta il massimo numero ipotizzato di mezzi operativi contemporaneamente in fase di cantiere.

Le emissioni complessive dai mezzi di cantiere sono state stimate, considerando cautelativamente che i mezzi saranno usati per 9 mesi (ipotizzando una giornata lavorativa di 8 ore per 22 giorni), corrispondenti alla realizzazione dei lavori civili previsti presso la Stazione di Cavarzere.

I valori delle emissioni complessive così stimate risultano pari a:

- circa 1.8 t totali di NO_x;
- circa <0.01 t totali di SO_x;
- circa 0.1 t totali di PM₁₀.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione si evidenzia che 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.

Sulla base della stima della emissione sopra riportata ed in considerazione delle misure di mitigazione che saranno adottate si ritiene che **l'impatto connesso con le emissioni di inquinanti gassosi in fase di cantiere sia di lieve entità, temporaneo e reversibile.**

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

5.2.1.1.2 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti in Atmosfera del Traffico Indotto

Le emissioni da traffico terrestre sono state stimate a partire dai fattori di emissione EMEP/EEA presentati nel documento "Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019, Technical Guidance to Prepare National Emission Inventories" (EMEP/EAA, 2019).

Nella seguente Tabella 5.14 sono riportati i fattori di emissione dei mezzi in esame.

Tabella 5.14: Mezzi di trasporto stradale in fase di cantiere (fattori di emissione)

Tipologia mezzo	Motivazione	NO _x (g/km)	SO ₂ (g/km)	PM ₁₀ (g/km)
Camion/ Autobetoniere	Trasporto materiali cava e costruzione / trasporto terre/ conferimento autorizzati dei rifiuti	0.51	<0.01	<0.01
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	0.06	<0.01	<0.01

La stima delle emissioni da traffico indotto è stata condotta considerando i traffici riportati in Tabella 2.5 al Paragrafo 2.5.1.2.7 e i fattori di emissione indicati nella Tabella 5.2.

Inoltre, ai soli fini della quantificazione delle emissioni, è stata cautelativamente ipotizzata, per l'intero traffico indotto in fase di cantiere la percorrenza del tragitto di andata e ritorno compreso tra lo svincolo autostradale più vicino all'area di cantiere ovvero il Casello dell'autostrada A13 Boara – Rovigo, di lunghezza pari a circa 37 km per tratta.

Nella seguente Tabella 5.15 è riportata la stima delle emissioni giornaliere derivanti dal traffico stradale indotto dalla fase realizzativa delle opere.

Tabella 5.15: Stima delle emissioni giornaliere da traffico indotto in fase di cantiere per tipologia di mezzo

Tipologia mezzo	Motivazione	NO _x (kg/giorno)	SO ₂ (kg/giorno)	PM ₁₀ (kg/giorno)
Camion/ Autobetoniere	Trasporto materiali cava e costruzione / a impianti di conferimento autorizzati dei rifiuti	0.02	<0.01	<0.01
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	<0.01	<0.01	<0.01

In base ai mesi previsti per la realizzazione delle opere civili nel Cronoprogramma (circa 9 mesi di 22 giorni lavorativi ciascuno), sono state calcolate le emissioni complessive da traffico in fase di cantiere i cui valori sono riportati nella successiva Tabella 5.16.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Tabella 5.16: Stima delle emissioni complessive da traffico terrestre in fase di cantiere

Inquinante	(kg/TOT)
NO _x	<0.1
SO ₂	<0.1
PM ₁₀	<0.1

Per quanto concerne le emissioni da traffico indotto, si evidenzia che:

- il percorso dei mezzi pesanti (su gomma) eviterà, 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 impianto/i autorizzato/i del materiale e durante orari lavorativi;
- i traffici delle autovetture per il trasporto del personale saranno limitati alla durata del cantiere.

Sulla base di quanto riportato precedentemente, si ritiene che **l'impatto connesso con le emissioni di inquinanti gassosi e polveri legate al traffico indotto in fase di cantiere sia di lieve entità, temporaneo, di breve durata e reversibile.**

5.2.1.2 Fase di Esercizio

Come descritto al Paragrafo 2.3, il progetto di aumento di capacità del Terminale a 10,4 miliardi di Sm³/anno prevede alcune modifiche alla stazione di misura esistente di Cavarzere, riepilogate di seguito:

- installazione di un sistema di protezione automatica della condotta di Snam a valle della stazione di misura da Cavarzere a Minerbio – HIPPS (High Integrity Pressure Protection System),
- installazione di una unità di riduzione della pressione del gas naturale,
- installazione di un riscaldatore elettrico del gas naturale al fine di garantire la temperatura minima di 3 °C prevista dal codice di rete gas di Snam ai punti di ingresso della Rete Nazionale,
- realizzazione di una nuova centralina elettrica per l'incrementato fabbisogno di energia elettrica per il riscaldamento del gas naturale,
- adeguamento dei sistemi tecnologici (es. controllo, elettrico, telecomunicazioni) alla nuova configurazione operativa.

L'esercizio degli equipment sopra descritti non comporta emissioni in atmosfera e non comporta pertanto impatti sulla componente.

5.2.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

5.2.2.1 Fase Cantiere

Gli impatti sulla Componente Acque Superficiali e Sotterranee in fase di cantiere sono legati a:

- consumo di risorse per prelievi idrici;
- alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque connesse agli scarichi.

5.2.2.1.1 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici

Durante la fase di realizzazione delle opere a progetto, sono previsti prelievi idrici 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.

I consumi di risorsa connessi alla fase di cantiere sono complessivamente contenuti (consumo medio di circa 400 l/giorno) e verranno garantiti attraverso il sistema idrici presso la Stazione di Cavarzere. In considerazione di quanto sopra, **l'impatto sulla risorsa connesso alla fase di cantiere è da considerarsi sostanzialmente trascurabile, temporaneo e reversibile.**

5.2.2.1.2 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connesse agli Scarichi

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente agli usi igienico-sanitari.

La stima degli scarichi idrici sulla base del numero di addetti è pari a circa 0,5 m³/giorno. Per l'allontanamento delle acque meteoriche, si sfrutterà la rete di drenaggio delle acque bianche esistente nella Stazione di misura di Cavarzere, modellando con pendenze adeguate le aree di lavoro.

In considerazione di quanto sopra, si può concludere che gli scarichi connessi alle attività di cantiere non avranno alcun impatto sulla componente in quanto sia i reflui civili sia le acque meteoriche saranno collettate e trasportate a terre per essere gestite negli impianti autorizzati: **l'impatto ad essi associato può essere ritenuto trascurabile, di breve durata e reversibile.**

5.2.2.2 Fase di Esercizio

Come descritto al Paragrafo 2.3, il progetto di aumento di capacità del Terminale a 10,4 miliardi di Sm³/anno prevede alcune modifiche agli impianti della stazione di misura esistente di Cavarzere.

Per tali modifiche, in fase di esercizio del progetto, non sono previsti:

- Ulteriori prelievi idrici;
- Alterazioni delle caratteristiche di qualità delle acque connesse agli scarichi

Non sono pertanto previsti impatti associati alle modifiche apportate alla Stazione di Cavarzere connessi all'incremento della capacità di rigassificazione del Terminale.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

5.2.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

5.2.3.1 Fase Cantiere

Gli impatti sulla Componente Suolo e Sottosuolo in fase di cantiere sono legati al consumo di risorse naturali per utilizzo di materie prime.

Come riportato al precedente Paragrafo 2.5.1.2.5 i principali materiali che saranno impiegati in fase di costruzione saranno:

- carpenteria metallica;
- legno da costruzione;
- materiali per isolamento e prodotti di verniciature.

In considerazione della tipologia e delle quantità previste di materiali utilizzati, **l'impatto associato si può ritenere di modesta entità.**

5.2.3.2 Fase di Esercizio

Il progetto di aumento di massima capacità di rigassificazione del Terminale a 10,4 Miliardi di Sm³/anno prevede, per l'installazione dei nuovi equipment, l'utilizzo degli spazi già occupati dalla Stazione di Cavarzere, fatta eccezione dell'utilizzo di pochi metri quadrati all'esterno di essa. In termini generali si può affermare che la quasi totalità degli impianti ricada all'interno del perimetro della Stazione esistente.

Per quanto riguarda la componente Sottosuolo non si segnala utilizzo differente a quello esistente.

Date tali premesse, **è possibile ritenere l'impatto del progetto con la componente Suolo e Sottosuolo sostanzialmente nullo.**

5.2.4 RUMORE E VIBRAZIONI

5.2.4.1 Fase Cantiere

Nel presente Paragrafo è valutato l'impatto acustico associato alle attività di cantiere.

Nella seguente Tabella 5.17 è riportato l'elenco preliminare dei mezzi di cantiere, la loro potenza sonora e il relativo numero massimo che si prevede impiegare contemporaneamente nelle aree di cantiere.

Tabella 5.17: Elenco preliminare mezzi di lavoro (potenza sonora e numero)

Tipologia mezzo	Lw dB(A)	Numero mezzi
Escavatore	106	1
Autocarro	101	1
Autobetoniere	97	1
Gru Mobile	91	1
Pala meccanica	106	1

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Compressore	99	1
Generatore	100	1
Autocisterna	101	1

La quantificazione delle emissioni sonore dai mezzi di lavoro è stata condotta considerando le seguenti ipotesi:

- schematizzazione delle sorgenti come puntiformi;
- valutazione della propagazione sonora nell'intorno del cantiere, assumendo cautelativamente la contemporanea operatività di dei mezzi ed ipotizzandone l'ubicazione in corrispondenza delle zone in cui saranno condotte le attività più rumorose, rappresentata dall'area del cantiere principale dove sarà installata la nuova turbina a gas.

Il primo step di calcolo è stato pertanto relativo alla quantificazione della potenza sonora complessiva L_w delle sorgenti sonore, mediante la seguente formula:

$$L_{pr} = 10 \cdot \log \sum 10^{L_{wi}/10}$$

dove L_{wi} è la potenza sonora delle singole sorgenti indicate alla precedente tabella.

Il secondo step di calcolo ha permesso di valutare la pressione sonora a diverse distanze dai punti di ubicazione ipotizzati utilizzando la seguente formula che descrive la propagazione omnidirezionale semisferica.

$$L_{r,r} = L_w - 20 \cdot \log(r) - 8[dB]$$

dove:

$L_{r,r}$ = livello di pressione sonora delle sorgenti [dB];

L_w = livello di potenza sonora complessiva delle sorgenti [dB];

r = distanza tra la sorgente ed il punto di ricezione [m].

E' stata valutata la propagazione sonora nell'intorno del cantiere, assumendo il funzionamento contemporaneo di tutti i mezzi ed ipotizzandone l'ubicazione in corrispondenza delle zone in cui saranno condotte le attività più rumorose, rappresentata dal centro dell'area del cantiere S1 dove saranno installate le nuove apparecchiature di regolazione e attemperamento rappresentativa per l'impatto acustico del cantiere in corrispondenza dei ricettori antropici indicati nel precedente Paragrafo 4.6.2.1.

I valori di pressione sonora in corrispondenza di tali ricettori sono riportati nella Tabella 5.18 seguente.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

Tabella 5.18: Stima delle emissioni sonore da mezzi di cantiere

Distanza dal cantiere (m)	Emissioni sonore in fase di cantiere (Db(A))	Potenziale ricettore
500	49	Abitazione e edificio adibito a magazzino agricolo

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 naturali (vegetazione) artificiali, edifici, etc;

Si evidenzia infine che:

- le attività di costruzione saranno condotte durante il periodo diurno;
- l'eventuale necessità di deroghe temporanee dei limiti normativi per le attività di cantiere verrà definita in fase esecutiva e discussa con gli enti competenti in conformità con la vigente normativa di settore.

In considerazione della durata limitata delle attività di cantiere (circa 9 mesi) e di quanto sopra riportato, si ritiene che l'**impatto sulla componente rumore possa ritenersi di lieve entità**.

5.2.4.2 Fase di Esercizio

Le modifiche alla Stazione di Cavarzere connesse al progetto di incremento di massima capacità di rigassificazione del Terminale a 10,4 miliardi di S/anno prevedono l'installazione di equipment (riportati nella seguente Tabella 5.19) caratterizzati dalla generazione di emissioni sonore durante il loro normale funzionamento. Non si prevede, invece, rumore aggiuntivo da traffico indotto per aumento di mezzi di trasporto personale; il numero di addetti ai lavori durante la fase di esercizio, infatti, rimarrà lo stesso di quello attuale.

Tabella 5.19: Elenco degli equipment che contribuiscono all'innalzamento del livello di rumore (pressione sonora a 1 m numero unità)

Tipologia equipment	SLP @ 1m dB(A)	Numero Unità
Valvola di laminazione per la riduzione della pressione del gas	90	2 (di cui una di riserva)
Riscaldatore Elettrico	85	1

Applicando la stessa metodologia utilizzata per la valutazione dell'impatto acustico associato alle attività di cantiere, riportata nel capitolo precedente, è stata valutata la propagazione sonora degli equipment di nuova installazione in funzione contemporaneamente ed ipotizzandone l'ubicazione all'interno della Stazione di Cavarzere. Tale impatto sonoro è stato calcolato in corrispondenza dei ricettori antropici più

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

vicini, ovvero un edificio adibito a magazzino agricolo, ad una distanza di circa 500 m in linea in linea d'aria dal perimetro della Stazione (come dettagliato nel Paragrafo 4.6.2.1).

I valori di pressione sonora in corrispondenza di tali ricettori sono riportati nella Tabella 5.20 seguente:

Tabella 5.20: Stima delle missioni sonore dai nuovi equipment

Distanza dal cantiere (m)	Emissioni sonore in fase di cantiere (Db(A))	Potenziale ricettore
500	29,5	Abitazione e edificio adibito a magazzino agricolo

Si precisa che i valori stimati debbano ritenersi cautelativi, atteso che:

- non tengono conto dell'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno;
- non tengono conto della presenza di barriere naturali/artificiali, edifici, etc;

In riferimento a quanto riportato nel Paragrafo 4.6.2, date le caratteristiche dell'area nella quale si inserisce l'intervento, che, cautelativamente, è assimilabile alla Classe III - aree di tipo misto (*aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici*) i cui limiti normativi per zonizzazione attribuita sono 55 dBA durante il periodo diurno e 45 dBA durante il periodo notturno, ed in considerazione della relativa lontananza della Stazione da altri ricettori antropici diversi da quelli già evidenziati, si ritiene, ad un'analisi preliminare, che **l'impatto sulla componente rumore possa ritenersi trascurabile.**

5.2.5 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

5.2.5.1 Fase Cantiere

Gli impatti sulla Componente Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi in fase di cantiere sono legati a:

- disturbi a fauna e vegetazione terrestre a seguito dell'alterazione delle caratteristiche di qualità dell'aria dovuta ad emissioni di inquinanti in atmosfera;
- disturbi alla fauna terrestre dovuti ad emissione sonore.

5.2.5.1.1 Disturbi a Fauna e Vegetazione Terrestre a seguito dell'alterazione delle Caratteristiche di Qualità dell'aria dovuta ad Emissioni di Inquinanti e Polveri in Atmosfera

Durante la realizzazione del progetto, per le attività di costruzione dell'opera, si avranno sostanzialmente le emissioni di inquinanti da combustione, dovute a fumi di scarico delle macchine e dei mezzi terrestri (autocarri, escavatori etc.).

In particolare, le stime condotte hanno evidenziato valori complessivi tipici di cantieri di media dimensioni, le cui ricadute, in considerazione delle caratteristiche emmissive, saranno concentrate nelle vicinanze del punto di emissione.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione si rimanda a quanto riportato al precedente Paragrafo 5.2.1.1.1.

Pertanto, considerando che l'area di intervento è localizzata in zona prevalentemente agricola a basso valore ecologico e che l'area naturale soggetta a tutela più prossima alla stazione di Cavarzere si trova a 4.4 km si ritiene che **l'impatto potenziale sia di lieve entità, temporaneo e reversibile.**

5.2.5.1.2 Disturbi alla Fauna Terrestre dovuti ad Emissione Sonore

Durante la fase di realizzazione delle opere, la produzione di emissioni sonore è imputabile principalmente a:

- funzionamento di macchinari e mezzi impiegati nelle attività di costruzione;
- traffico veicolare indotto (pesante e leggero).

Tali emissioni sonore saranno limitate temporalmente. La stima delle emissioni dei mezzi e macchine di cantiere è condotta al Paragrafo 5.1.4.1 al quale si rimanda per maggiori dettagli.

In considerazione del fatto che l'area di intervento è localizzata in una zona prevalentemente agricola a basso valore ecologico e che l'area naturale soggetta a tutela si trova ad una distanza di circa 4.4 km si può concludere che gli **impatti sulla fauna sarà di lieve entità, di breve durata e reversibile.**

In fase di cantiere si potranno prevedere misure di mitigazione, anche a carattere gestionale e organizzativo, idonee a contenere il più possibile il disturbo. Al fine di contenere le emissioni sonore si provvederà a:

- posizionare le sorgenti di rumore in zona defilata rispetto ai recettori, compatibilmente con le necessità di cantiere;
- controllare le velocità di transito dei mezzi;
- svolgere le attività di costruzione nelle ore diurne, compatibilmente con le necessità del cantiere;
- assicurare una costante manutenzione dei macchinari e dei mezzi di lavoro.

Si opererà inoltre per evitare di tenere inutilmente accesi i motori dei mezzi e degli altri macchinari.

5.2.5.2 Fase di Esercizio

Come evidenziato in precedenza, la Stazione di Cavarzere ricade in area prevalentemente agricola a bassa valenza naturalistica e l'area naturale soggetta a tutela più prossima è ubicata a significativa distanza (4,4 km).

Ciò premesso, gli impatti sulla componente possono essere associati alla modifica del clima acustico, che però, in considerazione di quanto già evidenziato al Paragrafo 5.2.4 non è tale da creare effetti significativi sulle aree a maggiore valenza naturalistica.

L'impatto sulla componente Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi può considerarsi dunque trascurabile.

5.2.6 ASPETTI STORICO PAESAGGISTICI

5.2.6.1 Fase Cantiere

Come evidenziato nel Paragrafo 4.7, l'area di cantiere non ricade in aree soggette a vincoli paesaggistici, archeologici e culturali e anche nei dintorni non sono presenti aree con particolare valenza paesaggistica.

Durante la fase di costruzione si potranno verificare impatti sul paesaggio imputabili essenzialmente alla presenza delle strutture del cantiere alla presenza delle macchine e dei mezzi di lavoro e agli stoccaggi di materiali e ai movimenti terra.

Le attività di cantiere saranno realizzate all'interno del perimetro della Stazione di Cavarzere, a meno di una minima porzione per la realizzazione della nuova stazione elettrica dell'ordine di pochi metri quadrati.

In considerazione di quanto sopra, l'impatto sulla componente Aspetti storico Paesaggistici è da ritenersi trascurabile.

5.2.6.2 Fase di Esercizio

Come riportato nel paragrafo 3.5, l'area della Stazione di Cavarzere non ricade in:

- zone archeologiche tutelate;
- zone di tutela paesaggistica.

Inoltre, le nuove installazioni saranno ubicate all'interno del perimetro dell'area della Stazione esistente (fatta eccezione di pochi m² al di fuori di essa) e, le dimensioni e le altezze dei nuovi equipment non varieranno la percezione esterna di insieme della Stazione esistente.

L'impatto sulla componente Aspetti Storico Paesaggistici può dunque considerarsi trascurabile.

5.2.7 ASPETTI SOCIO ECONOMICI

5.2.7.1 Fase Cantiere

Gli impatti sulla Componente Aspetti socio-economici in fase di cantiere sono legati a:

- disturbi alla viabilità terrestre in fase di cantiere;
- occupazione di manodopera in fase di cantiere.

In considerazione del fatto che gli interventi a progetto sono tutti ubicati all'interno della attuale area della Stazione fatta eccezione per pochi m², legati alla realizzazione della nuova stazione elettrica, non sono invece previste interferenza con le attività agricole o comunque connesse all'uso del suolo.

5.2.7.1.1 Disturbi alla Viabilità Terrestre

Durante la fase di cantiere sono possibili disturbi temporanei alla viabilità terrestre in conseguenza dell'incremento di traffico dovuto alla presenza dei cantieri (trasporto personale, trasporto materiali, ecc..).

Durante le fasi di cantiere si stima il traffico di circa 20 mezzi pesanti al mese e 3 mezzi leggeri al giorno, considerando che le attività di cantiere che li prevederanno dureranno circa 9 mesi.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

In fase esecutiva saranno comunque impiegate le modalità operative più efficaci per ridurre al minimo le interferenze con la viabilità esistente (individuazione dei percorsi per i mezzi di cantiere, individuazione dei punti di accesso alla viabilità esistente, etc..) con il supporto delle autorità competenti e con il confronto con gli altri fruitori della viabilità portuale/industriale.

Gli impatti considerati sono nel complesso trascurabili in considerazione del limitato numero dei mezzi e della durata contenuta delle attività di cantiere, temporanei e reversibili.

5.2.7.1.2 Occupazione in Fase di Cantiere

La realizzazione delle opere a progetto comporterà un incremento occupazionale diretto considerando il personale impiegato in fase di cantiere.

In particolare, la presenza di addetti durante le attività di realizzazione delle opere è stimabile in 6 unità in contemporanea.

In considerazione di quanto sopra riportato, **si stima che l'impatto sull'occupazione in fase di cantiere, seppur temporaneo, sia di segno positivo.**

5.2.7.2 Fase di Esercizio

Non si rilevano impatti sulla Componente Aspetti socio-economici nella fase di esercizio, pertanto **l'impatto sulla componente è da ritenersi nullo.**

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

6 IMPATTI CUMULATIVI E TRANSFRONTALIERI

Per quanto riguarda gli impatti cumulativi e transfrontalieri si evidenzia che:

- nelle aree del progetto sia a terra sia a mare non sono presenti altre attività esistenti o in previsione e che quindi non si potranno avere eventuali impatti cumulativi;
- gli impatti connessi all'incremento di capacità come descritti ai precedenti paragrafi non sono tali da indurre effetti transfrontalieri.

7 VALUTAZIONE DEI RISCHI DI GRAVI INCIDENTI E/O CALAMITÀ

7.1 Gestione dei rischi associati a eventi incidentali e calamità naturali

7.1.1 TERMINALE

7.1.1.1 *Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali*

Il Terminale rientra tra le attività a rischio di incidente rilevante per la presenza di GNL in quantità superiori alla soglia indicata nella terza colonna dell'Allegato 1, Parte 2 del D.Lgs. 105/15 e risulta pertanto soggetto agli obblighi di cui agli artt. 13 (Notifica), 14 (Politica di prevenzione degli incidenti rilevanti) e 15 (Rapporto di Sicurezza) del succitato decreto.

Nel Maggio 2016 è stato presentato alle autorità competenti e successivamente approvato il Rapporto di Sicurezza ai sensi dell'art. 15 del D.Lgs. 105/15. Nel Giugno 2022 è stata trasmessa l'ultima versione aggiornata del Rapporto di Sicurezza ai sensi dell'Art.15 e Allegato C del D.Lgs 105/15.

Per valutare se il progetto di aumento della capacità di rigassificazione potesse causare un aumento dell'aggravio del rischio, è stata predisposta la Documentazione tecnica di supporto alla Dichiarazione di Non Aggravio del Rischio ai sensi del D.Lgs. 105/15 (Doc. Rina Consulting No. P0021671-1-H1 Rev. 0 - Marzo 2021) nell'ambito procedimento unico avviato dalla Società ai sensi della L. 7 Agosto 1990 No. 241 per autorizzare ex Art. 46 D.L. 159/2007 (L. 222/07 e ss.mm.ii.) per l'aumento della capacità del Terminale da 8 miliardi Sm³/anno a 9 miliardi Sm³/anno.

La documentazione è stata depositata da ALNG presso la Direzione Interregionale Veneto e Trentino-Alto Adige con Nota n. Prot. ALNG 26/2021 in data 8 Marzo 2021.

Il Documento conclude che la modifica non comportava alcuna variazione dei possibili incidenti connessi all'esercizio dell'impianto. Le modifiche previste ricadevano pertanto nei casi per i quali è prevista una Dichiarazione di Non Aggravio del Rischio.

Con comunicazione n. prot. ALNG 10/2023 in data 16 Gennaio 2023 è stata trasmessa la Documentazione tecnica di supporto alla Dichiarazione di Non Aggravio del Rischio ai sensi del D.Lgs. 105/15 in merito all'aumento di capacità massima del Terminale da 9 a 9,6 miliardi Sm³/anno.

È stata eseguita una verifica tecnica per assicurare che anche le modifiche relative al progetto di incremento della massima capacità produttiva a 10,4 mld Sm³/anno non costituiscano un aggravio dell'attuale Rischio di Incidente Rilevante. I livelli e le metodologie applicate in termini di sicurezza, che negli anni hanno garantito gli elevati standard attualmente raggiunti e presenti sul Terminale, resteranno inalterati.

7.1.2 STAZIONE DI CAVARZERE

A seguito degli interventi previsti alla Stazione di Misura legati alla realizzazione del progetto, saranno garantiti gli stessi livelli di sicurezza attualmente previsti.

7.2 Rischi associati alle calamità naturali

L'impianto a progetto è potenzialmente soggetto a rischi connessi alle seguenti calamità naturali:

- eventi sismici;
- eventi meteorologici estremi.

Si ribadisce in ogni caso che l'iniziativa proposta di incremento della massima capacità di rigassificazione del Terminale da 9,6 a 10,4 miliardi di Sm³/anno sebbene comporti alcune modifiche sia al Terminale sia alla stazione di misura di Cavarzere, manterrà comunque inalterate le caratteristiche di risposta ad eventuali eventi sismici e/o meteorologici estremi.

7.2.1 EVENTI SISMICI

7.2.1.1 Terminale

In base alla classificazione sismica del territorio regionale ai sensi delle OPCM 3274/2003 e 3519/2006, la zona sismica di appartenenza dell'area Terminale, in corrispondenza della macro-placca Adria, è denominata *Zona 3*, relativamente stabile e caratterizzata da bassa sismicità ed associata a rara occorrenza di terremoti. Non si rileva alcuna variazione del rischio associato ad eventi sismici, rispetto alla configurazione attualmente autorizzata.

7.2.1.2 Stazione di Cavarzere

Anche la Stazione di Cavarzere si trova in zona 3 a pericolosità sismica bassa. Non si rileva alcuna variazione del rischio associato ad eventi sismici, rispetto alla configurazione attualmente autorizzata.

7.2.2 EVENTI METEOCLIMATICI ESTREMI

7.2.2.1 Terminale

Si evidenzia quanto segue:

- per quanto riguarda il regime ondoso, le onde con altezza significativa superiore ad 1.5 metri provengono principalmente dalla direzione a 60° rispetto al Nord, sia con riferimento al periodo annuale che stagionale e la massima durata di una tempesta con onde di altezza superiore ad 1.5 metri è di 36/48 ore consecutive;
- con riferimento alle perturbazioni cerauniche, l'area risulta classificata, in accordo al database fornito da TuttoNormel (i cui dati sono rilevati, elaborati e forniti in conformità alla norma CEI EN IEC 62858), come zona con frequenza attesa di 4.88 fulmini/anno.km².

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

- con riguardo alle trombe d'aria, pur non risultando l'area del Terminale come zona soggetta a perturbazioni a carattere catastrofico (tornado), i coefficienti di progettazione tengono conto della possibilità di tempeste e venti particolarmente forti.

In considerazione di quanto sopra, si ritiene che la possibilità di avvenimento di eventi meteo climatici estremi sia molto basse e anche in questo caso non saranno generate situazioni tali da creare particolari interferenze con l'ambiente circostante. Non si rileva alcuna variazione del rischio associato a meteo climatici estremi, rispetto alla configurazione attualmente autorizzata.

7.2.2.2 *Stazione di Cavarzere*

Si evidenzia che l'area della Stazione di Cavarzere ricade in un'area a pericolosità idraulica moderata – aree soggette a scolo meccanico, non ricade comunque in aree a rischio idraulico e di allagamento. Tale area ricade in territori di bonifica che, per loro natura, sono caratterizzati da una condizione di potenziale pericolo. Infatti, la rete di bonifica è, di norma, dimensionata per un tempo di ritorno di 20 ÷ 30 anni ed inoltre spesso soggiace a impianti idrovori. Non infrequente poi è l'eventualità che, in occasione delle piene maggiori, l'Autorità idraulica imponga di interrompere il recapito delle acque di bonifica nei corsi d'acqua ricettori al fine di non aggravare le condizioni di questi ultimi.

L'area della stazione non ricade in zone a rischio frana e rischio vulcanico.

Non si rileva alcuna variazione del rischio associato ad eventi meteo climatici estremi, rispetto alla configurazione attualmente autorizzata.

8 CONCLUSIONI

Come descritto al Capitolo 2, l'implementazione del progetto di incremento della capacità di rigassificazione costante da 9,0 a 9,5 miliardi di Sm³ per anno e della capacità addizionale non-costante da 0,6 a 0,9 miliardi di Sm³ per anno (fino ad un totale complessivo massimo di 10,4 miliardi di Sm³/anno) comporta alcune modifiche impiantistiche sia al Terminale sia alla Stazione di Misura di Cavarzere, sintetizzabili come segue:

- Terminale:
 - installazione di una pompa aggiuntiva di rilancio GNL ("In-tank pump"), alloggiata nel pozzo all'interno del serbatoio, in sostituzione di una pompa per il sistema spray GNL ad ugelli ("Spray pump");
 - modifica delle giranti delle pompe di mandata GNL ad alta pressione ("HP pumps") per operare a portata e pressione incrementate;
 - incremento della massima pressione di uscita del gas naturale rigassificato da 75 barg a 85 barg;
- Stazione di Misura di Cavarzere:
 - Installazione di un sistema di protezione automatica della condotta di Snam a valle della stazione di misura da Cavarzere a Minerbio – HIPPS (High Integrity Pressure Protection System);
 - installazione di un riscaldatore elettrico del gas naturale al fine di garantire la temperatura minima di 3 °C prevista dal codice di rete gas di Snam ai punti di ingresso della Rete Nazionale;
 - installazione di una unità di riduzione della pressione del gas naturale;
 - realizzazione di una nuova cabina di distribuzione elettrica per l'incrementato fabbisogno di energia elettrica per il riscaldamento del gas naturale,

Presso entrambi i siti saranno predisposti i necessari adeguamenti dei sistemi tecnologici (es. controllo, elettrico, telecomunicazioni) alla nuova configurazione operativa.

I principali aspetti programmatici e vincolistici così come le caratteristiche del contesto ambientale di riferimento sono stati opportunamente verificati/aggiornati (dove necessario e come descritto ai precedenti Capitoli 3 e 4) rispetto a quanto preso in considerazione negli studi precedenti.

Lo scopo del presente Studio Ambientale è consistito nella verifica della sussistenza di potenziali impatti ambientali derivanti da:

- il cantiere per la realizzazione del progetto;

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

- le variazioni tra l'assetto operativo attuale e quello proposto dal progetto in esame, anche al fine di garantire una maggiore significatività del quadro valutativo.

Con riferimento alle valutazioni svolte, per le quali si rimanda ai dettagli dei Capitoli 5 e 6, i potenziali impatti ambientali legati all'implementazione del progetto risultano:

- per la fase di cantiere di lieve entità/ trascurabili per tutte le componenti ambientali, sia per il Terminale sia per la stazione di Cavarzere, anche in considerazione della breve durata e della reversibilità degli impatti, laddove presenti;
- per la fase di esercizio si evidenzia che:
 - per il Terminale il progetto non comporta sostanziali modifiche dello stato della qualità dell'aria, per cui si può valutare che l'impatto sulla componente sia da considerarsi trascurabile;
 - un impatto trascurabile sulla componente rumore prodotto dai nuovi strumenti installati sulla stazione di Cavarzere (valvola di laminazione e riscaldatore);
 - gli impatti attesi per le altre componenti risultano trascurabili o sostanzialmente nulli sia per il Terminale sia per la Stazione di Cavarzere.

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

9 BIBLIOGRAFIA

- Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale (2020) Dati terzo trimestre 2020 porti di Venezia e Chioggia
- Autorità di Regolazione Energia Reti e Ambiente, 2021, Rapporto Annuale, Stato dei Servizi 2020.
- EMEP/EAA, 2019, "Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019, Technical Guidance to Prepare National Emission Inventories".
- Brambati A, Ciabatti M, Fanzutti GP, Marabini FE, Marocco R (1988) Carta sedimentologica dell'Adriatico Settentrionale. Istituto Geografico De Agostini, Novara
- Fortuna C.M., Cañadas A., Holcer D., Brecciaroli B., Donovan G.P., Lazar B., Mo G., Tunesi L., Mackelworth P.C. (2018) The Coherence of the European Union Marine Natura 2000 Network or Wide-Ranging Charismatic Species: A Mediterranean Case Study. *Frontiers in Marine Science*, 5: 356
- Fortuna C.M., Holcer D., Filidei E. jr., Tunesi L. (2011) Relazione finale del progetto "Valutazione dell'impatto della mortalità causata da attività di pesca su Cetacei e tartarughe Adriatico: primo survey per la stima dell'abbondanza" (Prot. MIPAAF DG PEMAC n. 1690 marine del 10/02/2010 e al Prot. MATTM DPN n. 27623 del 23/12/2009)
- Huston M (1979) A general hypotesis of species diversity. *The American Naturalist*, 113: 81-101
- ARPAV (2019) Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera - Veneto - Relazione Generale
- Ministero dello Sviluppo Economico (2020) Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)
- OGS "Area del Terminale - III anno (2019) Analisi modellistica degli effetti del Terminale sull'idrodinamica e le proprietà termoline della colonna d'acqua"
- OGS "Area del Terminale - III anno (giugno 2020 - marzo 2021) Indagini sui popolamenti ittici, bioaccumulo e biomarkers in specie di interesse per la pesca"
- OGS "Area del Terminale - III anno (giugno 2020 - dicembre 2020) Indagini su Substrato macrovacuolare, Barriera artificiale e Tegnùe"
- OGS "Area del Terminale - V anno - Indagini su colonna d'acqua, sedimenti, comunità planctonica e macrozoobenthos - Luglio 2021" (2021)
- Orel G, Marocco R, Vio E, Del Piero D, Della Seta G (1987) Sedimenti e biocenosi bentoniche tra la foce del Po ed il golfo di Trieste (Alto Adriatico). *Bulletin d'écologie*, 18 (2): 229-241
- Regione Veneto (2016) Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera

Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL	Terminale GNL Adriatico
Studio Preliminare Ambientale	Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023

- Regione Veneto (2017) Piano Energetico Regionale - Fonti Rinnovabili, Risparmio Energetico ed Efficienza Energetica (PERFER)

Siti Web

- Camera dei Deputati – Documentazione Parlamentare - <https://temi.camera.it/leg18/>
- Geoportale Regione Veneto - <https://idt2.regione.veneto.it/>
- Geoportale Nazionale - <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/>
- LIPU - <http://www.lipu.it/>
- MATTM - <https://www.minambiente.it/pagina/mattm>
- ARPAV - <https://www.arpa.veneto.it/>
- Istituto Idrografico della Marina - <https://www.marina.difesa.it/>
- INGV - <http://www.ingv.it/it/>
- Autorità Portuale - <https://www.port.venice.it>
- Banca Dati ISTAT <http://dati.istat.it/>