



Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union



Edison S.p.A. Kuwait Petroleum Italia S.p.A.



Deposito GNL nel Porto di Napoli

Studio di Impatto Ambientale

Doc. No. P0020206-1-H1 Rev. 0 - Marzo 2021

Ingegnere
MARCO COMPAGNINO
N. 48025
Civile, Penale, Industriale, Informazione



Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	V. Caia M. La Regina A. Scifo	A. Cargioli	M. Compagnino	Marzo 2021

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

INDICE

	Pag.
LISTA DELLE TABELLE	5
LISTA DELLE FIGURE	9
LISTA DELLE FIGURE IN ALLEGATO	12
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	13
1 INTRODUZIONE	15
2 PRESENTAZIONE DELL'INIZIATIVA	17
2.1 PRESENTAZIONE DEL PROPONENTE	17
2.1.1 Edison	17
2.1.2 Kuwait Petroleum Italia (Kupit)	18
2.2 CRITERI LOCALIZZATIVI E INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO	18
2.3 PRESENTAZIONE E FINALITÀ DEL PROGETTO	19
2.3.1 Descrizione Generale	19
2.3.2 Finalità e Benefici	20
2.3.3 Vantaggi Ambientali del GNL	21
2.4 TUTELE E VINCOLI PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO	22
2.4.1 Vincoli ai Sensi del D.Lgs 42/04 e s.m.i.	25
2.4.2 Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Napoli Orientale	25
2.4.3 Piano Territoriale Regionale (PTR)	27
2.4.4 Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	30
2.4.5 Piano Territoriale di Coordinamento della Città Metropolitana di Napoli (PTCP)	32
2.4.6 Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Napoli	38
2.4.7 Preliminare del Piano Urbanistico Comunale	38
2.4.8 Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Napoli	39
2.4.9 Pianificazione di Emergenza per il Rischio Vulcanico del Vesuvio	41
2.4.10 Pianificazione Portuale	42
3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE PROGETTUALI	47
3.1 DESCRIZIONE DELLE FASI DI CANTIERIZZAZIONE E DELLE PROCEDURE OPERATIVE	47
3.1.1 Attività di Cantiere	47
3.1.2 Procedure Operative	58
3.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO NELLA SUA CONFIGURAZIONE DI ESERCIZIO	60
3.2.1 Sistema di Ricezione e Trasferimento del GNL	60
3.2.2 Sistema di Stoccaggio del GNL	61
3.2.3 Carico del GNL sulle Bettoline	61
3.2.4 Caricamento del GNL sulle Autobotti	62
3.2.5 Transhipment	62
3.2.6 Bunkeraggio Diretto	62
3.2.7 Scaricamento camion BioGNL	62
3.2.8 Sistema di Gestione del Boil-Off Gas	63
3.2.9 Sistema di Vaporizzazione del GNL	63
3.2.10 BOG Inviato in Rete	63
3.2.11 Sistema di Emergenza	63
3.2.12 Sistemi Ausiliari	63
3.2.13 Sistema di Alimentazione Elettrica	63
3.2.14 Sistemi di Misura e Contabilizzazione	64

3.2.15	Sistema Antincendio	64
3.2.16	Sistemi di Sicurezza e Controllo	65
3.3	DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE	65
3.3.1	Decommissioning e Dismissione dell'Opera	65
3.3.2	Ripristino del Sito	66
3.4	DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI CONSIDERATE E APPLICAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI	66
3.4.1	Analisi delle Alternative di Progetto	66
3.4.2	Utilizzo delle Migliori Tecniche Disponibili	69
3.4.3	Sistema di Raccolta e Trattamento delle Acque Reflue	71
3.5	INTERAZIONI CON L'AMBIENTE	71
3.5.1	Fase di Cantiere	72
3.5.2	Fase di Esercizio	77
4	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)	86
4.1	DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO (AREA VASTA)	86
4.1.1	Popolazione e Salute Umana	87
4.1.2	Biodiversità	87
4.1.3	Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare	87
4.1.4	Geologia e Acque	88
4.1.5	Atmosfera: Aria e Clima	88
4.1.6	Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali	88
4.1.7	Rumore	88
4.1.8	Vibrazioni	88
4.2	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	88
4.2.1	Aspetti Demografici e Insediativi	88
4.2.2	Salute Pubblica	91
4.2.3	Attività Produttive e Terziario / Servizi	95
4.3	BIODIVERSITÀ	114
4.3.1	Rete Natura 2000	114
4.3.2	Aree Naturali Protette	122
4.4	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	125
4.4.1	Qualità del Suolo	125
4.4.2	Uso del Suolo	130
4.4.3	Patrimonio Agroalimentare	131
4.5	GEOLOGIA E ACQUE	134
4.5.1	Geologia	134
4.5.2	Acque	151
4.6	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	169
4.6.1	Caratterizzazione Meteo-climatica	169
4.6.2	Caratterizzazione dello Stato di Qualità dell'Aria	187
4.6.3	Contributi Emissivi	194
4.7	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	198
4.7.1	Beni Vincolati nell'Area Vasta	198
4.7.2	Caratterizzazione Storico-Paesaggistica	202
4.8	RUMORE	205
4.8.1	Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico	205
4.8.2	Caratterizzazione dello Stato Attuale	210

4.8.3	Individuazione dei Ricettori per l'Agente Fisico Rumore	213
4.9	VIBRAZIONI	215
4.9.1	Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Vibrazioni	215
4.9.2	Individuazione dei Ricettori per l'Agente Fisico Vibrazioni	219
4.10	PROBABILE EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO	220
5	DESCRIZIONE E STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI	221
5.1	METODOLOGIA APPLICATA	221
5.1.1	Matrice Causa-Condizione-Effetto	221
5.1.2	Criteri per la Stima degli Impatti	222
5.1.3	Criteri per il Contenimento degli Impatti	227
5.2	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	228
5.2.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	228
5.2.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	229
5.2.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	230
5.3	BIODIVERSITÀ	237
5.3.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	237
5.3.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	239
5.3.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	239
5.4	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	243
5.4.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	243
5.4.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	244
5.4.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	245
5.5	GEOLOGIA E ACQUE	251
5.5.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	251
5.5.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	252
5.5.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	254
5.6	CLIMA	259
5.6.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	259
5.6.2	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	259
5.7	STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	264
5.7.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	264
5.7.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	265
5.7.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	266
5.8	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	289
5.8.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale	289
5.8.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	290
5.8.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	291
5.9	RUMORE E VIBRAZIONI	294
5.9.1	Interazioni tra il Progetto e gli Agenti Fisici	294
5.9.2	Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	295
5.9.3	Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione	296
5.10	EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRE INIZIATIVE PRESENTI NELL'AREA	307
5.10.1	Descrizione del Progetto	308
5.10.2	Emissioni in Atmosfera	311
5.10.3	Rumore	312
5.10.4	Traffico Indotto	313

6	DISPOSIZIONI PRELIMINARI PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE	315
6.1	OBIETTIVI	315
6.2	FASI DEL MONITORAGGIO	315
6.3	MONITORAGGIO DEI FATTORI AMBIENTALI/AGENTI FISICI DI INTERESSE	316
6.3.1	Atmosfera: aria e clima	317
6.3.2	Rumore	318
6.3.3	Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio	319
6.4	COMUNICAZIONE DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO	320
6.4.1	Sistema di archiviazione e gestione dei dati	320
6.4.2	Gestione delle anomalie	321
6.4.3	Documentazione da produrre	321
7	VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI	322
7.1	GESTIONI DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E ATTIVITÀ DI PROGETTO	322
7.1.1	Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali	322
7.1.2	Rischi Associati ad Attività di Progetto	323
7.2	RISCHI ASSOCIATI ALLE CALAMITÀ NATURALI	323
7.2.1	Rischio Vulcanico	324
7.2.2	Rischio Sismico	325
7.2.3	Rischio Maremoti (onde di Tsunami)	327
	REFERENZE	330
	APPENDICE A: STUDIO SUL TRAFFICO TERRESTRE	
	APPENDICE B: STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO	

Si noti che nel presente documento i valori numerici sono stati riportati utilizzando la seguente convenzione:

separatore delle migliaia = virgola (,)

separatore decimale = punto (.)

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 2-1:	Zonizzazione Acustica del Comune di Napoli - Valori Limite per le Zone IV	40
Tabella 3.1:	Confronto tra il BREF "Emissions from Storage" ed il Progetto	70
Tabella 3.2:	Numero e Potenza dei Mezzi di Cantiere	72
Tabella 3.3:	Stima Prelievi Idrici in Fase di Cantiere	73
Tabella 3.4:	Potenza Sonora dei Mezzi di Cantiere	74
Tabella 3.5:	Materiali per la Costruzione	75
Tabella 3.6:	Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Cantiere	77
Tabella 3.7:	Caratteristiche e Dati Emissivi MCI	77
Tabella 3.8:	Emissioni in Atmosfera da Torcia	78
Tabella 3.9:	Approvvigionamento e Distribuzione GNL – Numero Arrivi/Anno (Scenario Massimo)	78
Tabella 3.10:	Caratteristiche e Dati Emissivi Navi Metaniere e Bettoline	79
Tabella 3.11:	Caratteristiche e Fattori Emissivi Rimorchiatori	79
Tabella 3.12:	Prelievi Idrici in Fase di Esercizio	80
Tabella 3.13:	Scarichi Idrici in Fase di Esercizio	80
Tabella 3.14:	Caratteristiche delle Sorgenti Acustiche	81
Tabella 3.15:	Consumi Materie Prime in Fase di Esercizio	83
Tabella 3.16:	Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Esercizio	84
Tabella 3.17:	Traffico di Mezzi Navali in Fase di Esercizio	85
Tabella 4.1:	Comune di Napoli, Popolazione residente al 1° Gennaio 2019 (Demo ISTAT, Sito Web)	89
Tabella 4.2:	Comune di Napoli, Bilancio Demografico - Anno 2019 (dati provvisori) (Demo ISTAT, Sito Web)	91
Tabella 4.3:	Mortalità in Provincia di Napoli per Causa, Periodo 2013-2017 (Demo ISTAT, Sito Web)	92
Tabella 4.4:	Strutture Sanitarie Pubbliche e Private Accreditate per tipo di Struttura - Anno 2019 (Dati Provvisori Maggio 2019, Sito Web ASL Napoli 1 Centro).	94
Tabella 4.5:	Porto di Napoli, Riepiloghi Statistici Generali dei Traffici Riferiti agli Anni 2018-2019 (AdSP, Sito Web)	99
Tabella 4.6:	Provincia di Napoli, Tassi di Motorizzazione per Principali Classi di Veicoli Riferiti agli Anni 2015-2018 (Archivio ISTAT, Ambiente Urbano - Mobilità, Sito Web)	101
Tabella 4.7:	Provincia di Napoli, Autoveicoli Circolanti per Tipo di Alimentazione, Anni 2015-2018 (Archivio ISTAT, Ambiente Urbano – Mobilità, Sito Web)	102
Tabella 4.8:	Provincia di Napoli, Densità Veicolari, Anni 2015-2018 (Archivio ISTAT, Ambiente Urbano - Mobilità, Sito Web)	102
Tabella 4.9:	Provincia e Comune di Napoli, Parco Veicolare per Categoria, Anno 2019 (ACI Dati e Statistiche Sito Web)	103
Tabella 4.10:	Provincia di Napoli, Autocarri Merci Alimentati a Benzina e Gasolio distinti per Portata, Anno 2019 (ACI dati e Statistiche Sito Web)	103
Tabella 4.11:	Provincia di Napoli, Autoveicoli Speciali (Trasporto Carburanti e Liquidi), Anno 2019 (ACI Dati e Statistiche Sito Web)	104
Tabella 4.12:	Imprese Registrate al 31 Dicembre 2018 e Tassi di Crescita 2017-2018 in Provincia di Napoli (Sito Web Camera di Commercio di Napoli).	107
Tabella 4.13:	Imprese Attive e Tassi di Crescita 2017-2018 per Settore Economico in Provincia di Napoli (Sito Web Camera di Commercio di Napoli)	107
Tabella 4.14:	Tasso di Sopravvivenza delle Imprese Iscritte negli Anni 2015, 2016 e 2017 per Settore Economico in Provincia di Napoli (Sito Web Camera di Commercio di Napoli)	108
Tabella 4.15:	Numeri di Esercizi e Posti Letto nelle Strutture Ricettive della Città Metropolitana di Napoli Triennio 2016-2018 (Sito web Atlante Statistico Territoriale delle infrastrutture)	111
Tabella 4.16:	Numero di Clienti e Presenze nelle Strutture Ricettive della Città Metropolitana di Napoli Triennio 2016-2018 (Sito Web Atlante Statistico Territoriale delle Infrastrutture)	112
Tabella 4.17:	Principali Specie dello Sbarcato per Piccola Pesca - Anno 2014 (CAMPANIA R.-e., 2014-2020).	113

Tabella 4.18: Numero di Imprese e Volumi di Produzione dell'Acquacoltura Campana – Anno 2015 (CAMPANIA R.-e. , 2014-2020)	113
Tabella 4.19: Caratteristiche Principali dei Siti Natura 2000 più Prossimi all'Area di Progetto Formulare Standard e Schede di Perimetrazione inviate dal MATTM ad Aprile 2020, sito Web)	117
Tabella 4.20: Provincia di Napoli e Comune di Napoli, Ripartizione della Superficie Territoriale per Forma di Utilizzazione (Sito Web Censimento Agricoltura 2010)	132
Tabella 4.21: Città Metropolitana di Napoli e Comune di Napoli, Numero di Capi negli Allevamenti (Sito Web Censimento Agricoltura 2010)	132
Tabella 4.22: Elenco Prodotti DOP e IGP nella Città Metropolitana di Napoli (Sito Web MIPAAF)	133
Tabella 4.23: Principali Risultati dell'Indagine Geofisica	139
Tabella 4.24: Zone Sismiche e Accelerazione Massima Attesa (OPCM 3519/2006, Allegato 1b)	142
Tabella 4.25: Parametri Sismici utilizzati per la Verifica del Potenziale di Liquefazione	148
Tabella 4.26: Punto ERA Interim - Frequenza Annuale di Distribuzione delle Altezze d'Onda Significativa vs Periodi d'onda Medi	161
Tabella 4.27: Distribuzione Annuale della Frequenza Percentuale dell'Altezza d'Onda Significativa per Direzione di Provenienza - Punto P0	162
Tabella 4.28: Valori Estremi delle Onde in Corrispondenza del Punto P1 - Onde Generate Localmente	163
Tabella 4.29: Valori Estremi delle Onde in Corrispondenza del Punto P1 - Onde Provenienti dal Largo - Periodo di Ritorno di 1, 10, 25, 50, 75 e 100 Anni	163
Tabella 4.30: Valori Estremi delle Onde in Corrispondenza del Punto P2 - Onde Generate Localmente	163
Tabella 4.31: Valori del Livello Marino per la Stazione di Napoli rispetto al Chart Datum	164
Tabella 4.32: Valori Estremi di Innalzamento del Livello Marino dovuti ad eventi Atmosferici e Marea	165
Tabella 4.33: Stazioni Meteorologiche Limitrofe all'Area di Progetto - Caratteristiche	173
Tabella 4.34: Temperature Medie Mensili Anni 2014–2018 presso le Stazioni di Interesse (SCIA – Sinanet ISPRA).	174
Tabella 4.35: Temperature Massime (Medie) Mensili Anni 2014–2018 presso le Stazioni di Interesse (SCIA – Sinanet ISPRA).	174
Tabella 4.36: Temperature Minime (Medie) Mensili Anni 2014–2018 presso le Stazioni di Interesse (SCIA – Sinanet ISPRA).	175
Tabella 4.37: Precipitazioni Cumulate Mensili Anni 2014–2018 presso le Stazioni di Interesse (SCIA – Sinanet ISPRA)	178
Tabella 4.38: Precipitazioni Massime Giornaliere Mensili Anni 2014–2018 presso le Stazioni di Interesse (SCIA – Sinanet ISPRA).	179
Tabella 4.39: Umidità relativa Media Mensile Anni 2014–2018 presso la stazione di Napoli Capodichino (SCIA – Sinanet ISPRA).	180
Tabella 4.40: Frequenza Annuale di Distribuzione delle Velocità del Vento vs Direzioni di Provenienza – Stazione Mareografica di Napoli	183
Tabella 4.41: Valori Estremi del Vento Costiero per Periodi di Ritorno di 1, 10, 25, 50, 75 e 100 Anni	184
Tabella 4.42: Frequenza Annuale di Distribuzione delle Velocità del Vento vs Direzioni di Provenienza – Punto ERA Interim	185
Tabella 4.43: Valori Estremi del Vento di Largo per Periodi di Ritorno di 1, 10, 25, 50, 75 e 100 Anni	186
Tabella 4.44: Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No. 155	187
Tabella 4.45: Ozono - Valori Obiettivo e Obiettivi a Lungo Termine	188
Tabella 4.46: Zonizzazione del PRQA vigente in Regione Campania (CAMPANIA R.-a. , 2014)	190
Tabella 4.47: Valori di Riferimento per la Qualità dell'Aria trasmessi ad ISPRA (Dati Validati Annuali) – Concentrazioni di PM ₁₀ (sito web ARPAC)	192
Tabella 4.48: Valori di Riferimento per la Qualità dell'Aria trasmessi a ISPRA (Dati Validati Annuali) – Concentrazioni di PM _{2.5} (Sito Web ARPAC).	192
Tabella 4.49: Valori di riferimento per la qualità dell'aria trasmessi a ISPRA (dati validati annuali) – Concentrazioni di Benzene (sito web ARPAC).	193

Tabella 4.50: Valori di Riferimento per la Qualità dell'Aria trasmessi a ISPRA (Dati Validati Annuali) – Concentrazioni di NO ₂ (Sito Web ARPAC).	193
Tabella 4.51: Valori di Riferimento per la Qualità dell'Aria trasmessi a ISPRA (Dati Validati Annuali) - Concentrazioni di Ozono (sito web ARPAC).	194
Tabella 4.52: Contributi Emissivi nell'Agglomerato Napoli - Caserta (IT1507) - Polveri Sottili e Ossidi di Azoto. Inventario Regionale delle Emissioni 2016 (CAMPANIA R.-b. , 2019)	195
Tabella 4.53: Elaborazioni dell'Inventario delle Emissioni dei Gas Serra nella Provincia di Napoli (ISPRA, 2015)	196
Tabella 4.54: Stima delle Emissioni dei Gas Climalteranti nella Provincia di Napoli	198
Tabella 4.55: Rumore Ambientale, Criterio Assoluto [dB(A)]	206
Tabella 4.56: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale	206
Tabella 4.57: Valori di Qualità previsti dalla Legge Quadro 447/95	209
Tabella 4.58: Rumore, Recettori nel Territorio Circostante il Sito di Progetto	214
Tabella 4.59: Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza UNI 9614:2017)	217
Tabella 4.60: Valori di Riferimento per Vibrazioni di Breve Durata [mm/s]	219
Tabella 4.61: Valori di Riferimento per Vibrazioni Permanenti [mm/s]	219
Tabella 5.1: Classificazione della Sensitività di una Risorsa/Ricettore	223
Tabella 5.2: Criteri di Valutazione della Magnitudo degli Impatti	224
Tabella 5.3: Classificazione della Magnitudo di un Impatto	227
Tabella 5.4: Valutazione della Significatività di un Impatto	227
Tabella 5.5: Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto	228
Tabella 5.6: Popolazione e Salute Umana, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità	229
Tabella 5.7: Composti Azoto	230
Tabella 5.8: Livelli Sonori Tipici	233
Tabella 5.9: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto	238
Tabella 5.10: Biodiversità, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	239
Tabella 5.11: Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto	243
Tabella 5.12: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto	252
Tabella 5.13: Geologia e Acque, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori	253
Tabella 5.14: Consumi di Combustibile e Fattori di Emissione per Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Esercizio	260
Tabella 5.15: Emissioni Annuali di CO ₂ per Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Esercizio	260
Tabella 5.16: Stima delle Emissioni di CO ₂ Prodote dai Mezzi Navali	261
Tabella 5.17: Emissioni Annuali Totali di CO ₂ in Fase di Esercizio	261
Tabella 5.18: Stima delle Mancate Emissioni – Mercato Traffico Terrestre	262
Tabella 5.19: Stima delle Mancate Emissioni – Mercato Traffico Marittimo	263
Tabella 5.20: Stima delle Mancate Emissioni – Mercato Off Grid	263
Tabella 5.21: Bilancio Totale della Stima delle Emissioni di CO ₂	263
Tabella 5.22: Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto	265
Tabella 5.23: Potenziali Recettori Antropici Prossimi all'Area di Progetto	266
Tabella 5.24: Elenco Preliminare dei Mezzi di Lavoro (Potenza e Numero)	267
Tabella 5.25: Movimentazione Terre in Fase di Cantiere	267
Tabella 5.26: Traffici Terrestri Indotti in Fase di Cantiere	268
Tabella 5.27: Stima Emissioni dei Mezzi di Cantiere (Fattori di Emissione)	268
Tabella 5.28: Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Cantiere (Fattori di Emissione)	269
Tabella 5.29: Stima delle Emissioni Orarie dei Mezzi di Cantiere per Tipologia di Mezzo	270

Tabella 5.30: Stima delle Emissioni Giornaliere da Traffico Indotto in Fase di Cantiere per Tipologia di Mezzo	271
Tabella 5.31: Stima delle Emissioni Complessive da Traffico Terrestre in Fase di Cantiere	271
Tabella 5.32: Riepilogo Stima delle Emissioni della Fase di Cantiere	271
Tabella 5.33: Emissioni in Atmosfera dalla Torcia	273
Tabella 5.34: Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Esercizio	274
Tabella 5.35: Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Esercizio (Fattori di Emissione)	274
Tabella 5.36: Stima delle Emissioni Annue da Traffico Mezzi in Fase di Esercizio	274
Tabella 5.37: Stima delle Emissioni Complessive da Traffico Terrestre in Fase di Esercizio	275
Tabella 5.38: Stima delle Emissioni del Traffico Navale in Fase di Esercizio – Metaniere e Bettoline	275
Tabella 5.39: Stima delle Emissioni del Traffico Navale in Fase di Esercizio -Rimorchiatori	275
Tabella 5.40: Modello WRF Presso il Sito del Deposito - Direzione e Velocità del Vento Distribuzione Percentuale delle Frequenze Annuali (Anno 2019)	277
Tabella 5.41: Inquinanti Simulati nel Modello di Dispersione e Limiti Normativi	279
Tabella 5.42: Caratteristiche dei Motori dei Mezzi Navali Impiegati	281
Tabella 5.43: Caratteristiche delle Sorgenti Emissive	281
Tabella 5.44: Fattori Emissivi di Inquinanti Gassosi e Polveri dei Mezzi Navali	282
Tabella 5.45: Numero di Transiti Annui Previsti per Tipologia di Mezzo Navale	283
Tabella 5.46: Stima delle Mancate Emissioni – Mercato Traffico Terrestre	287
Tabella 5.47: Stima delle Mancate Emissioni – Mercato Traffico Marittimo	287
Tabella 5.48: Stima delle Mancate Emissioni – Mercato Off Grid	288
Tabella 5.49: Bilancio Totale della Stima delle Emissioni di Inquinanti	288
Tabella 5.50: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto	289
Tabella 5.51: Sistema Paesaggistico, Principali Recettori nel Territorio circostante l'Area di Intervento	290
Tabella 5.52: Rumore e Vibrazioni, Potenziale Incidenza dei Fattori causali d'impatto	295
Tabella 5.53: Rumore, Principali Recettori nel Territorio Circostante le Opere a Progetto	295
Tabella 5.54: Vibrazioni, Principali Recettori nel Territorio circostante le Opere a Progetto	296
Tabella 5.55: Elenco preliminare Mezzi di Lavoro (Potenza Sonora e Numero)	296
Tabella 5.56: Rumorosità Veicoli (Farina, A., 1989,)	298
Tabella 5.57: Realizzazione delle Opere, Stima delle Emissioni Sonore da Mezzi di Cantiere	299
Tabella 5.58: Viabilità di Cantiere	300
Tabella 5.59: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere dalla Darsena Vigliena all'Immissione Autostradale (a 1 m dall'Asse Stradale)	300
Tabella 5.60: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere (a 5, 10 e 20 m dall'Asse Stradale)	301
Tabella 5.61: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Esercizio (a 1 m dall'Asse Stradale)	305
Tabella 5.62: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Esercizio (a 5, 10 e 20 m dall'Asse Stradale)	306
Tabella 6.1: Quadro Sinottico delle Disposizioni Preliminari per il Monitoraggio	319

LISTA DELLE FIGURE

Figura 2.1:	Vincoli Art. 142 D.Lgs 42/04 (MATTM, SITAP-Web GIS)	25
Figura 2.2:	Stato delle Procedure di Bonifica dei Terreni - 2020 (MATTM, 2020, "Siti di Interesse Nazionale, Stato di Avanzamento delle Procedure di Bonifica", Aggiornamento al 2020)	26
Figura 2.3:	Stato delle Procedure di Bonifica della Falda - 2020 (MATTM, 2020, "Siti di Interesse Nazionale, Stato di Avanzamento delle Procedure di Bonifica", Aggiornamento al 2020)	27
Figura 2.4:	PTR - Rete Ecologica	28
Figura 2.5:	PTR - Ambiti di Paesaggio	29
Figura 2.6:	Aree Tutelate ai sensi dell'art.142 lettera a del D.Lgs. 42/04 (Piano Paesaggistico Regionale - Tavola GD22_a)	30
Figura 2.7:	Aree tutelate ai sensi dell'art.142 Lettera c del D.Lgs. 42/04 (Piano Paesaggistico Regionale - Tavola GD22_c1)	31
Figura 2.8:	Aree Tutelate ai sensi dell'Art.142 lettera m del D.Lgs. 42/04 (Piano Paesaggistico Regionale - Tavola GD22_m)	32
Figura 2.9:	PTC della Città Metropolitana di Napoli - Disciplina del Territorio (Tavola P.06.3)	33
Figura 2.10:	PTC della Città Metropolitana di Napoli - Fattori Strutturanti del Piano (Tavola P.07.27)	35
Figura 2.11:	PTC della Città Metropolitana di Napoli - Individuazione dei Beni Paesaggistici di cui all'art. 142 del D.Lgs 42/2004 (Tavola P.09.3)	36
Figura 2.12:	PTC della Città Metropolitana di Napoli - Napoli Zona Industriale - Napoli Zona Industriale, Industrie a Rischio Incidente Rilevante (Tavola A Quadrante 8)	37
Figura 2.13:	PRG del Comune di Napoli - Zonizzazione (Tavola 5)	38
Figura 2.14:	Zonizzazione Acustica del Comune di Napoli - Tavola Zonizzazione Acustica - Foglio 3	39
Figura 2.15:	Mappa di Delimitazione della Zona Gialla - Piano di Emergenza dell'Area Vesuviana 2015 (Sito web Protezione Civile, Regione Campania)	42
Figura 2.16:	Masterplan Porto di Napoli POT 2017-2019 - Assetto degli Spazi Portuali Linee di Indirizzo al 2030 (Tavola MP.02)	45
Figura 3.1:	Identificazione degli Accosti	48
Figura 3.2:	Macrofase 1	50
Figura 3.3:	Fase 1 - Macrofase 2	51
Figura 3.4:	Fase 1 - Macrofase 3	52
Figura 3.5:	Fase 1 - Macrofase 4	53
Figura 3.6:	Fase 1 - Macrofase 5	54
Figura 3.7:	Fase 1 - Macrofase 6	55
Figura 3.8:	Fase 2 - Macrofase 1	56
Figura 3.9:	Fase 2 - Macrofase 2	57
Figura 3.10:	Fase 2 - Macrofase 3	58
Figura 4.1:	Rete Ospedaliera ASL Napoli 1 Centro (Sito Web ASL Napoli 1 Centro)	94
Figura 4.2:	Aree di Ormezzio del Porto di Napoli	96
Figura 4.3:	Principali Connessioni per le Rinfuse Liquide (a Sinistra) e Rinfuse Solide (a Destra) Riferite all'Anno 2017 (AdSP, Sito Web)	96
Figura 4.4:	Principali Connessioni per i Containers Riferite all'Anno 2017 (AdSP, Sito Web)	97
Figura 4.5:	Principali Connessioni per il Traffico Ro-Ro (a Sinistra) e Crocieristico (a Destra) Riferite all'Anno 2017 (AdSP, Sito Web)	97
Figura 4.6:	Traffico Merci - Andamenti Statistici per le Rinfuse Liquide (1999-2018 a Sinistra) e Rinfuse Solide (2014-2018 a Destra) (AdSP, Sito Web)	98
Figura 4.7:	Traffico Merci - Andamenti Statistici per il Traffico Container (2000-2018 a Sinistra) e Rinfuse Solide (2000-2018 a Destra) (AdSP, Sito Web)	98
Figura 4.8:	Traffico Merci - Andamenti Statistici per il Traffico Crocieristi (2000-2018 a Sinistra) e Traghetti Ro-Pax (2000-2018 a Destra) (AdSP, Sito Web)	98

Figura 4.9:	Provincia di Napoli, Autoveicoli Circolanti per Tipo di Alimentazione, Distribuzione % Anni 2015-2018 (Archivio ISTAT, Ambiente Urbano - Mobilità, Sito Web)	102
Figura 4.10:	Rete Stradale nei Dintorni dell'Area di Progetto	105
Figura 4.11:	Percorsi delle Autobotti da e per il Molo Vigliena	106
Figura 4.12:	Valore Aggiunto Prodotto e Occupazione dell'Economia del Mare Anno 2018 (Unioncamere, 2019)	109
Figura 4.13:	Numerosità Assoluta delle Imprese dell'Economia del Mare (Unioncamere, 2019)	110
Figura 4.14:	ZES - Porto di Napoli (Sito Web Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centrale, Cartografia ZES)	111
Figura 4.15:	Distribuzione degli Impianti di Miticoltura (Aree in Azzurro) - Anno 2015 (CAMPANIA R.-e, 2014-2020)	114
Figura 4.16:	Siti Rete Natura 2000 nel Raggio di 10 km dall'Area di Progetto (MATTM, Cartografia Rete Natura 2000, Sito Web)	116
Figura 4.17:	Aree Naturali Protette nel Raggio di 10 km dall'Area di Progetto (MATTM, Geoportale Web)	123
Figura 4.18:	Parco Metropolitan delle Colline di Napoli (EUAP1224) - Perimetrazione (DGR No. 855/2004, Allegato B, Norme di Salvaguardia)	124
Figura 4.19:	SIN "Napoli Orientale" - Stato Censimento (ARPAC & REGIONE CAMPANIA, 2018)	126
Figura 4.20:	Perimetrazione degli Ambiti del SIN 3 Napoli Orientale	128
Figura 4.21:	Perimetrazione e Tipologie d'Uso dell'Ambito "Corradini" - SIN 3 Napoli Orientale (ARPAC-b, 2008)	129
Figura 4.22:	Cartografia dell'Uso Suolo nell'Area di Studio (Corine Land Cover, 2018)	131
Figura 4.23:	Schema Geologico Generale dell'Area di Studio (LEONE ANTONIO P. et al, 2014)	134
Figura 4.24:	Stralcio della Cartografia Geologica alla Scala 1:50.000 (Progetto CARG) dell'ISPRA relativa al Foglio No. 446-447 "Napoli" (ISPRA-SGI, 2016)	136
Figura 4.25:	Sezione Stratigrafica tratta dal Progetto Esecutivo dei Lavori di Adeguamento della Darsena di Levante	137
Figura 4.26:	Principali Strutture Oggetto di Intervento nel Sito di Progetto	138
Figura 4.27:	Ubicazione delle Aree Sondaggio e degli Stendimenti per Indagini Geofisiche	139
Figura 4.28:	Sezione Stratigrafica lungo l'Asse della Banchina	141
Figura 4.29:	Principali Parametri Geotecnici ricavati dalle Prove di Laboratorio eseguite sui Campioni prelevati nelle 4 Aree Sondaggio	141
Figura 4.30:	Mappa di Pericolosità Sismica - OPCM 3519/2006 (INGV, Sito Web)	143
Figura 4.31:	Mappa delle Sorgenti Sismogenetiche nell'Area circostante Napoli (DISS Webgis INGV)	144
Figura 4.32:	Mappa delle Faglie Capaci (Linee Rosse) nell'Area circostante il Sito di Interesse	145
Figura 4.33:	Magnitudo dei Terremoti estratti dal Database Iside (INGV) per il Sito di Interesse	145
Figura 4.34:	Intensità Massima Risentita dei Terremoti in un Raggio pari a 40 km da Napoli, estratti dal Database CPT115-DBMI15	146
Figura 4.35:	Profilo della Velocità delle Onde di Taglio Equivalente V_{S30} , Resistenza Penetrometrica Normalizzata $N_{1(60)}$ e Modulo di Taglio (Gmax)	147
Figura 4.36:	UHS amplificati per Categoria di Sottosuolo C e Confronto con lo Spettro NTC18 per 475 anni	148
Figura 4.37:	Apparati Vulcanici prossimi al Sito di Interesse	149
Figura 4.38:	Caratteristiche Morfobatimetriche e Strutturali del Golfo di Napoli (PASSARO S. et al, 2016)	154
Figura 4.39:	Batimetria del Golfo di Napoli in prossimità dell'Area di Progetto (Carta Nautica Digitale)	154
Figura 4.40:	Suddivisione Aree in prossimità del Molo Vigliena	155
Figura 4.41:	Punto HYCOM (Latitudine 40.48°, Longitudine 13.84°) al Largo del Golfo di Napoli	157
Figura 4.42:	Punto HYCOM - Frequenza Annuale delle Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione e Rosa delle Correnti Superficiali	157
Figura 4.43:	Scenari di Circolazione indotta dalle Correnti Tirreniche nel Golfo di Napoli: Corrente verso Nord (Sinistra) e Corrente verso Sud (Destra)	159

Figura 4.44:	Scenari di Circolazione indotta dal Vento nel Golfo di Napoli: Corrente verso Nord (Sinistra) e Corrente verso Sud (Destra)	159
Figura 4.45:	Punto ERA Interim - Frequenza Annuale di Distribuzione dell'Altezza d'Onda Significativa vs. Direzione di Provenienza e Rosa Annuale delle Onde	160
Figura 4.46:	Punti di Calcolo del Moto Ondoso residuo a Costa (P0) e presso il Porto (P1 e P2)	162
Figura 4.47:	Andamento dei Valori Minimi, Massimi e Medi Annuali del Livello Idrometrico – Stazione Mareografica di Napoli	164
Figura 4.48:	Serie Temporale del Livello Medio Globale (IPCC-b, 2007)	165
Figura 4.49:	Scenari Minimo e Massimo di Innalzamento del Livello Marino previsto entro il 2050 nei diversi Sottobacini del Mediterraneo (GALASSI G. et al, 2014)	166
Figura 4.50:	Stazioni di Monitoraggio delle Acque Marine Costiere nell'Area di Progetto Triennio 2016-2018 (Sito Web ARPA Campania)	167
Figura 4.51:	Stato Ecologico Corpi Idrici Marino Costieri Tavola PTA_TAV_13/A (CAMPANIA R.-c. , 2019)	168
Figura 4.52:	Stato Chimico Corpi Idrici Marino Costieri. Tavola PTA_TAV_13/B (CAMPANIA R.-c. , 2019).	169
Figura 4.53:	Serie Temporali relative alle Concentrazioni Medie Globali di CO ₂ (in Alto a Sinistra), di CH ₄ (in Alto a Destra) e di N ₂ O (in Basso) (WMO, 2020)	170
Figura 4.54:	Andamenti delle Medie Quinquennali relative alle Anomalie della Temperatura su Scala Continentale - Fonte Dati NOAA (WMO, 2020).	171
Figura 4.55:	Andamenti delle Anomalie della Temperatura Media Globale e di quella in Italia, Sito Web dell'ISPRA SINANET – SCIA (Sezione Prodotti Climatici Nazionali) (WMO, 2020)	171
Figura 4.56:	Stazioni Meteorologiche Limitrofe all'Area di Progetto - Ubicazione (Sito Web ARPAC)	173
Figura 4.57:	Andamenti delle Temperature Medie Mensili Anni 2014 – 2018 presso la Stazione ARPAC Ercolano (elaborazione da Dati SCIA – Sinanet ISPRA)	176
Figura 4.58:	Andamenti delle Temperature Medie Mensili Anni 2014–2018 presso la Stazione Sinottica Napoli Capodichino (Elaborazione da Dati SCIA – Sinanet ISPRA)	176
Figura 4.59:	Mappa delle Temperature Medie Annue (Isoterme) della Campania (CAMPANIA R.-b. , 2019)	177
Figura 4.60:	Mappa delle Precipitazioni Annue Medie (Isoiete) della Campania (Campania, 2019)	179
Figura 4.61:	Andamenti dei Valori Mensili di Umidità relativa Media Anni 2014–2018 presso la Stazione Sinottica Napoli Capodichino (Elaborazione da Dati SCIA – Sinanet ISPRA)	181
Figura 4.62:	Venti Caratteristici del Mediterraneo	182
Figura 4.63:	Ubicazione della Stazione della Rete Mareografica Nazionale del Porto di Napoli	183
Figura 4.64:	Rosa Annuale del Vento - Stazione RMN del Porto di Napoli	184
Figura 4.65:	Punto ERA - Interim al Largo del Golfo di Napoli	185
Figura 4.66:	Rosa Annuale del Vento per il punto ERA Interim	186
Figura 4.67:	Zonizzazione della Qualità dell'Aria della Regione Campania (CAMPANIA R.-a. , 2014)	190
Figura 4.68:	Centraline di Monitoraggio della Qualità dell'Aria ARPAC di Interesse (Sito WEB ARPAC)	191
Figura 4.69:	Distribuzione % delle Emissioni dei Gas Climalteranti nella Provincia di Napoli (Elaborazione Dati ISPRA - Anno 2015)	197
Figura 4.70:	Vincoli ex artt. 136 e 157 D.Lgs. 42/04 (Sito Web Sitap)	199
Figura 4.71:	Beni Culturali Immobili (MIBACT, Vincoli in Rete-web GIS).	201
Figura 4.72:	Veduta della Zona Industriale a Nord dell'Area di Progetto (COMUNE DI NAPOLI_b, 2004)	203
Figura 4.73:	Zona Industriale a Nord dell'Area di Progetto (COMUNE DI NAPOLI_b, 2004).	204
Figura 4.74:	Vista dello Stato attuale dell'Area di Progetto	205
Figura 4.75:	Ubicazione dei Recettori (KUPIT-a, 2019)	211
Figura 4.76:	Ubicazione dei Punti di Misura (KUPIT-a, 2019)	213
Figura 4.77:	Localizzazione dei Recettori Acustici	215
Figura 5.1:	Modello WRF (Anno 2019) – Rosa dei Venti	278
Figura 5.2:	Schematizzazione Tragitto Mezzi Navali	280
Figura 5.3:	99.8 Percentile delle Concentrazioni Orarie di NO _x	284
Figura 5.4:	Concentrazioni Medie Annue di NO _x	284

Figura 5.5:	99.7 Percentile delle Concentrazioni Orarie di SO ₂	285
Figura 5.6:	Modello 3D dell’Impianto, Dettaglio Strutture Principali	293
Figura 5.7:	Limite Intervento Colmata della Darsena di Levante in Progetto (Tavola 1.4, Sintesi non Tecnica dello SIA 2007)	309
Figura 5.8:	Aree Funzionali del Terminale (Tavola 1.5, Sintesi non Tecnica dello SIA 2007)	310
Figura 5.9:	Soluzione Progettuale (Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centrale, 2019)	311
Figura 7.1:	Mappa di Delimitazione della Zona Gialla – Piano di Emergenza dei Campi Flegrei 2015 (Sito web Protezione Civile, Regione Campania)	325
Figura 7.2:	Zone di allertamento SIAM (Sistema di Allertamento nazionale per il rischio maremoto) in prossimità dell’area di progetto (ISPRA-INGV- Protezione Civile)	329

LISTA DELLE FIGURE IN ALLEGATO

Figura 1.1	Inquadramento dell’Area di Progetto su Carta Nautica
Figura 3.1:	Layout generale dell’Impianto
Figura 5.1:	Matrice Causa-Condizione-Effetto
Figura 5.2:	Modello 3D dell’Impianto
Figura 5.3:	Fotoinserimento A, Vista dal Molo Progresso
Figura 5.4:	Fotoinserimento B, Vista dal Museo Ferroviario Petrarso
Figura 5.5:	Fotoinserimento C, Vista da Castel dell’Ovo
Figura 5.6:	Fotoinserimento D, Vista da Castel Sant’Elmo

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

AIL	Ambiente Insediativo Locale
ARPAC	Agenzia Regionale Protezione Ambientale Campania
BAT	Best Available techniques (Migliori Tecnologie Disponibili)
BOG	Boil Off Gas (Gas prodotti per evaporazione)
BREF	BAT Reference Document (Documenti BAT di Riferimento)
BURC	Bollettino Ufficiale della Regione Campania
CP	Comitato Portuale
CSLLPP	Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
DCS	Distributed Control System (Sistema di Controllo Distribuito)
D.Lgs.	Decreto Legislativo
DM	Decreto Ministeriale
DPCM	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
EEA	European Environment Agency (Agenzia Ambientale Europea)
EMEP	European Monitoring and Evaluation Programme (Programma Europeo di Valutazione e Monitoraggio)
EMMS	Energy Metering and Management System (Sistema di Misurazione e Gestione dell'Energia)
ESD	Emergency Shutdown System (Sistema di Arresto di Emergenza)
EUAP	Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette
F&G	Fire and Gas Detection System (Sistema di Rilevamento Incendi e Gas)
GNC	Gas Naturale Compresso
GNL	Gas Naturale Liquefatto
GPL	Gas di Petrolio Liquefatto
HHV	High Heating Value (Potere Calorifico Superiore)
ICSS	Integrated Control and Safety Systems (Sistema di Automazione, Sicurezza e Controllo)
MATTM	Ministero dell'Ambiente di Tutela del Territorio e del Mare
MCI	Motori a combustione interna
MDO	Marine Diesel Oil
MTD	Migliori tecniche disponibili
NOF	Nulla Osta di Fattibilità
NTA	Norme Tecniche di Attuazione
OBE	Operating Basis Earthquake (Terremoto di Operatività)
PGA	Peak Ground Acceleration (Accelerazione massima al suolo)
PGRU	Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Urbani
PGTU	Piano Generale del Traffico Urbano
POD	Punto di Consegna
POT	Piano Operativo Triennale
PM	Particulate Matters (Polveri Sottili)
PPR	Piano Paesaggistico Regionale
PRG	Piano Regolatore Generale
PRGRS	Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali in Campania
PRP	Piano Regolatore Portuale
PSHA	Probabilistic Seismic Hazard Assessment (Valutazione Probabilistica della Pericolosità Sismica)
PTA	Piano di Tutela delle Acque
PTC	Piano Territoriale di Coordinamento

PTR	Piano Territoriale Regionale
PTHA	Probabilistic Tsunami Hazard Assessment (Valutazione Probabilistica della Pericolosità da Tsunami)
PTS	Polveri Totali Sospese
SIA	Studio di Impatto Ambientale
SIC	Sito di Importanza Comunitaria
SIN	Sito di Interesse Nazionale
SITAP	Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico
SSE	Safe Shutdown Earthquake (Terremoto di Sicurezza Sismica)
TEN-T	Trans European Networks - Transport (Reti di Trasporto Transeuropee)
TTS	Terminal To Ship (Operazioni di Bunkeraggio Diretto)
UPS	Uninterruptible Power Supply (Gruppo di Continuità)
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
WWTP	Waste Water Treatment Plan (Impianto di trattamento delle acque reflue)
WRF	Weather Research and Forecasting
ZPS	Zona di Protezione Speciale
ZSC	Zona Speciale di Conservazione

1 INTRODUZIONE

Edison e Kuwait Petroleum Italia (insieme di seguito "il Proponente") hanno siglato un accordo per lo sviluppo congiunto di un deposito costiero GNL di piccola taglia (SSLNG) da ubicarsi sul Molo Vigliena, situato nella Darsena Petroli del Porto di Napoli.

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

- ✓ la ricezione di navi metaniere e bettoline di capacità massima di circa 30,000 m³;
- ✓ lo stoccaggio all'interno di un serbatoio a pressione atmosferica ad integrità totale con capacità utile pari a circa 20,000 m³;
- ✓ il caricamento di autobotti e di isocontainer per la distribuzione del GNL alle stazioni di rifornimento;
- ✓ il caricamento di navi bettoline con capacità da circa 4,000 m³ a circa 7,500 m³ per il rifornimento di navi con propulsione a GNL;
- ✓ scarico e stoccaggio di bio-GNL da autobotti;
- ✓ operazioni di bunkeraggio e di transhipment (operazione di trasferimento di GNL tra due navi/bettoline senza transito dal serbatoio di stoccaggio).

Il progetto adotta le soluzioni tecnologicamente più avanzate in base alla filosofia di "no flaring" (nessuna combustione a torcia), vale a dire che in condizioni di esercizio sono evitate tutte le emissioni di vapori di GNL (BOG); infatti il deposito sarà collegato ad una rete gas alla quale verrà inviato il BOG generato in tutte le fasi operative.

L'inquadramento dell'area di intervento è riportato su carta nautica nella Figura 1.1 allegata al presente documento.

Il progetto in esame ricade nella categoria di cui al punto 8 "Stoccaggio di prodotti di gas di petrolio liquefatto e di gas naturale liquefatto con capacità complessiva superiore a 20,000 m³" dell'Allegato II alla Parte Seconda del D. Lgs 152/06 e ss.mm.ii., che comprende i progetti da assoggettare a VIA statale.

Il 18 Dicembre 2019, il Proponente ha richiesto la convocazione della Conferenza dei Servizi Preliminare mediante sottomissione di Istanza al Ministero dello Sviluppo Economico, in accordo al comma 3 dell'art. 14 della L. 241/90 e s.m.i. I partecipanti alla Conferenza dei Servizi Preliminare sono stati:

- ✓ Ministero dello Sviluppo Economico;
- ✓ Ministero delle infrastrutture e dei trasporti;
- ✓ Autorità di Sistema Portuale del Mare Tirreno Centro Meridionale;
- ✓ Ministero degli Interni;
- ✓ Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- ✓ Ministero della Difesa;
- ✓ Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco;
- ✓ Regione Campania;
- ✓ Comune di Napoli;
- ✓ Agenzia Dogane e Monopoli.

Nell'ambito di tale conferenza è emersa una generale disposizione positiva nei confronti del progetto proposto.

Nel dettaglio, la Direzione Generale per il Risanamento Ambientale del MATTM ha inviato una comunicazione al Ministero dello Sviluppo Economico, con prot. No. 2631 del 21 Gennaio 2020, con la quale chiedeva di specificare le caratteristiche ambientali dell'area oggetto di intervento. A tal proposito si evidenzia che il Proponente (Edison e Kupit) ha inviato all'Ente competente (ARPAC) una proposta di Piano di Indagine Preliminare per l'area di progetto, ai sensi dell' art. 52 del D.Lgs 76/20. Il Piano di indagine è stato attuato e al momento dell'emissione del presente SIA non è ancora avvenuta la validazione dei risultati analitici da parte di ARPAC).

Inoltre, mediante nota RU 2208 del 27/01/2020, l'Autorità di Sistema Portuale del Mare Tirreno Centro Meridionale raccomandava la coerenza del Progetto con gli strumenti di pianificazione vigenti, in particolare il Piano Portuale ed il Piano Operativo Triennale ed evidenziava che la posizione del parcheggio delle autocisterne proposto confliggeva con la nuova viabilità in progetto. Il Proponente, mediante nota No. CVE/81/2020 datata 21/05/2020, ha confermato la coerenza del Progetto rispetto ai vincoli pianificatori confidando nell'opportuno coinvolgimento di

tutti gli enti ed i soggetti interessati nel corso del procedimento autorizzativo del progetto e ha informato che erano in corso le interlocuzioni con gli uffici tecnici dell'Autorità per definire una migliore localizzazione dell'area di parcheggio. L'ottimizzazione progettuale scaturita da tale interlocuzione è già inclusa nel progetto qui descritto.

Si evidenzia infine che l'impianto è soggetto alle disposizioni del D.Lgs. 105/2015 (Seveso III); è stato pertanto predisposto il Rapporto Preliminare di Sicurezza finalizzato all'ottenimento del Nulla Osta di Fattibilità (NOF) ai sensi degli Artt. 16 e 17 del medesimo Decreto. Il Rapporto Preliminare di Sicurezza per l'acquisizione del NOF è stato depositato presso il Comitato Tecnico Regionale della Regione Campania in data 9 Marzo 2021.

Il presente documento costituisce lo **Studio di Impatto Ambientale (SIA)** del progetto, predisposto in accordo alle indicazioni della normativa nazionale vigente (Allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. No. 152/2006 e ss.mm.ii.) ed alle Linee Guida redatte dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale (SNPA, 2020) e strutturato pertanto come segue:

- ✓ nel Capitolo 2 è riportata la presentazione dell'iniziativa, comprensiva della descrizione dell'ubicazione del progetto e delle sue finalità. Sono inoltre identificati i vincoli e le tutele presenti nell'area di progetto;
- ✓ al Capitolo 3 è presentata la descrizione delle caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e delle principali fasi di cantierizzazione previste durante la costruzione e ne sono quantificate le relative interazioni con l'ambiente. È inoltre riportata l'analisi delle alternative di progetto valutate, compresa l'opzione zero, ed è condotto il confronto tra le soluzioni tecniche prescelte e le migliori tecniche disponibili applicabili;
- ✓ il Capitolo 4 include la descrizione dello stato attuale dell'ambiente per le matrici ambientali (suddivise in fattori ambientali e agenti fisici) potenzialmente interferite dalle attività di progetto, con definizione dell'area vasta di riferimento per le successive valutazioni di impatto;
- ✓ al Capitolo 5 è riportata la stima degli impatti ambientali sui singoli fattori ambientali/agenti fisici e, ove necessario, sono identificate le misure necessarie alla loro mitigazione;
- ✓ nel Capitolo 6 sono riportate le disposizioni relative al monitoraggio del progetto e dei fattori ambientali/agenti fisici potenzialmente impattati;
- ✓ il Capitolo 7 è relativo alla valutazione e gestione dei rischi associati a eventi incidentali, attività di progetto e calamità naturali.

2 PRESENTAZIONE DELL'INIZIATIVA

2.1 PRESENTAZIONE DEL PROPONENTE

Edison, unico operatore in Italia attivo lungo tutta la filiera energetica con un portafoglio GNL affidabile, efficiente e competitivo, attraverso contratti di fornitura a lungo termine, e Kupit, una delle principali società che opera nel settore petrolifero, attiva nella raffinazione e distribuzione di prodotti petroliferi, hanno firmato nel Luglio 2019 un accordo per lo sviluppo congiunto di un deposito costiero Small Scale di GNL nel Porto di Napoli. Si riporta di seguito la presentazione del proponente (Edison e Kuwait Petroleum Italia).

2.1.1 Edison

Edison è tra i primi operatori energetici in Italia e in Europa: ha avviato la propria attività 137 anni fa e oggi è uno dei principali operatori italiani. Ispirata da principi di sostenibilità e innovazione, è stata protagonista dell'elettrificazione del sistema energetico italiano. La sua visione prospettica al 2030 è quella di porsi come leader nella transizione energetica e come operatore energetico responsabile sia investendo nella produzione da energie rinnovabili, sia attraverso il gas naturale.

Alla luce dell'attuale congiuntura e del contestuale sviluppo di strumenti di rilancio da parte dell'Unione Europea, come il Next Generation EU, il settore dell'energia ha una preziosa opportunità per accelerare il percorso verso la transizione energetica ed essere al tempo stesso un volano per la ripresa economica e la competitività dell'Italia favorendo, in partnership con il pubblico, il rafforzamento di filiere industriali nazionali.

Edison vuole essere protagonista della transizione energetica nazionale ed è pronta a farlo con un piano di investimenti che punta sull'Italia. Ha cantieri già aperti per oltre 1 miliardo di euro nelle aree dello sviluppo strategico dell'azienda, ossia generazione low carbon, la produzione di biometano, la sperimentazione di sistemi di idrogeno, servizi di efficienza energetica e mobilità sostenibile. È un contributo importante, in piena sintonia con il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) e con gli obiettivi di neutralità climatica definiti dal Green Deal europeo.

Nell'ambito della propria strategia di transizione energetica Edison sta portando avanti investimenti mirati alla riduzione delle emissioni nel settore della mobilità, per il trasporto pesante su gomma e per quello marittimo e vede il GNL come la soluzione ad oggi capace di portare da subito un contributo concreto.

Nell'ambito dei progetti di mobilità sostenibile, Edison sta implementando il suo progetto "Small Scale LNG" che prevede investimenti nell'intera catena logistica del settore e che è supportato dalla posizione consolidata e dalle competenze della società nell'ambito GNL. Edison sta investendo nella catena logistica che consentirà di trasferire via mare attraverso delle navi GNL dedicate il GNL dai terminali di rigassificazione ad un sistema di depositi costieri che sta sviluppando. Il sistema dei depositi costieri Small Scale GNL si inserisce, in un contesto strategico per raggiungere l'obiettivo a lungo termine della COP 21 di Parigi (Conferenza Internazionale sul Clima di Parigi del 2015) di riduzione delle emissioni di gas serra e, più in generale, di contenere l'impatto ambientale sulla Terra.

La scelta dell'ubicazione in cui installare i diversi depositi previsti dal piano di sviluppo Edison garantisce la disponibilità del GNL lungo tutto il territorio italiano e favorisce lo sviluppo industriale e commerciale dei porti direttamente coinvolti dalla realizzazione dell'opera, nonché il beneficio ambientale in coerenza con gli obiettivi nazionali ed internazionali di riduzione delle emissioni.

Il primo deposito costiero è in fase di costruzione a Ravenna (Emilia-Romagna) in partnership con Pir (Petroliera Italo Rumena), e Scale Gas Solution SL (società controllata dal gruppo Enagas), il deposito di Ravenna, che entrerà in esercizio nel 2021, avrà una capacità utile di stoccaggio di 20,000 metri cubi di GNL e una movimentazione annua di oltre 1 milione di metri cubi di gas liquido, rendendo disponibile in Italia il GNL in quantità tale da consentire l'alimentazione di almeno 12,000 camion e fino a 43 traghetti all'anno consentendo un risparmio stimato in 6 Mton CO₂.

Edison ha sottoscritto inoltre un accordo con l'armatore norvegese Knutsen OAS Shipping per la realizzazione e l'uso di una nave da 30,000 metri cubi di capacità, unica al mondo con queste caratteristiche, che trasporterà il GNL ai depositi costieri. La nave "Ravenna Knutsen" è già stata messa in acqua e la data di consegna è prevista entro il 2021.

Infine, Edison considera di importanza prioritaria la prevenzione della salute e la sicurezza sul lavoro dei propri dipendenti, delle persone che lavorano per le sue imprese terze e, laddove rilevante, delle persone che vivono nei territori limitrofi agli impianti ed ai siti aziendali, eliminando o riducendo al minimo possibile i relativi rischi. Edison garantisce tramite linee guida centralizzate un'adozione sistemica ai temi della salute, ambiente e sicurezza a livello

di Gruppo Edison, che viene declinata operativamente nei sistemi di gestione delle singole partizioni aziendali (divisioni, gestioni o legal entity). Tali sistemi vengono applicati in conformità alle normative di riferimento internazionali quali: OHSAS 18001 sino alla sua completa sostituzione con la norma UNI EN ISO 45001 (sostituzione prevista per il mese di Marzo 2021 ma prorogata al successivo mese di Settembre a causa dell'emergenza sanitaria) e integrati, laddove applicabile, con analoghe norme di carattere ambientale: UNI EN ISO 14001, UNI EN ISO 50001, Registrazione EMAS.

Dal 2012, Edison è controllata da EDF, società elettrica francese integrata, attiva in tutte le aree del business: generazione, trasmissione, distribuzione, fornitura e commercio di energia, servizi energetici, che è titolare del 97.45% del capitale complessivo.

2.1.2 Kuwait Petroleum Italia (Kupit)

Kuwait Petroleum Italia S.p.A. (Q8), è l'affiliata italiana riconducibile alla Kuwait Petroleum Corporation, compagnia petrolifera nazionale dello stato del Kuwait. Q8, anche attraverso società controllate e partecipate, garantisce la mobilità delle persone e delle merci, offrendo prodotti e servizi in grado di soddisfare le diversificate esigenze dei propri clienti.

Entrata nel mercato italiano nel 1984 da allora, grazie ad ingenti investimenti, è cresciuta attraverso una strategia di acquisizioni di successo che le hanno consentito di posizionarsi tra i più importanti operatori del settore. In particolare, le sue attività sono rivolte al mercato della rete di distribuzione carburanti, settore nel quale è presente con oltre 2,800 punti vendita stradali ed autostradali, distribuiti su tutto il territorio nazionale e riforniti grazie ad un'efficiente struttura logistica che include importanti depositi di proprietà.

Fulcro logistico della Kupit è il deposito di Napoli, importante impianto strategico (ai sensi della L. No.35/2012) che, grazie alla sua imponente capacità logistica – la più elevata d'Italia se si considerano i depositi senza raffineria –, garantisce l'approvvigionamento energetico del sud del paese.

Q8 è attiva anche nel mercato delle vendite dirette per la commercializzazione di prodotti destinati all'industria ed altri settori commerciali, nel mercato dei lubrificanti e dei carburanti per la marina. L'azienda serve, inoltre, 18 aeroporti italiani, garantendo le forniture di jet fuel alle primarie compagnie aeree internazionali.

La Società è presente anche nel settore della raffinazione in quanto gestisce, in join venture paritetica con ENI, la Raffineria di Milazzo (RAM), una delle più avanzate in Europa in termini di efficienza, monitoraggio e riduzione delle emissioni.

Al centro della strategia dell'azienda vi è la sostenibilità del business, in tutte le sue più ampie accezioni, con una costante attenzione ad ambiente, sicurezza e salute. L'azienda è certificata, infatti, ISO 9001:2015 per la Qualità, ISO 45001:2018 per Salute e Sicurezza ed ISO ed RC 14001:2015 per l'Ambiente.

2.2 CRITERI LOCALIZZATIVI E INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO

Grazie alla combinazione dei servizi marittimi e stradali il porto di Napoli è profondamente integrato con i più importanti centri di produzione e consumo europei e con i vari Corridoi TEN-T. La scelta di Napoli come centro di distribuzione del GNL nel Sud Italia riflette i seguenti aspetti strategici:

- ✓ la città di Napoli è uno dei principali nodi urbani e industriali del Sud Italia;
- ✓ il porto di Napoli è al centro di una fitta rete di collegamenti marittimi, che collega il continente con la maggior parte delle isole del Mar Tirreno;
- ✓ il porto di Napoli è una delle principali porte d'accesso al sistema economico, industriale e turistico del Sud Italia;
- ✓ il nodo di Napoli è strettamente connesso con il resto d'Italia da una fitta rete di infrastrutture stradali. La rilevanza del progetto è quindi legata al fatto che il deposito GNL di Napoli diventerà il principale punto di rifornimento per la rete GNL e GNC del Sud d'Italia.

Pertanto, la realizzazione di un deposito costiero di GNL a Napoli, il primo nel Sud Italia, darà impulso allo sviluppo della rete di stazioni di rifornimento nel Mezzogiorno, favorendo lo sviluppo dell'indotto industriale lungo la filiera produttiva.

Secondo stime interne dei Proponenti, per il trasporto pesante su strada il deposito costiero nel Porto di Napoli servirà l'area del centro-sud Italia e, per quello marittimo, il traffico navale dei porti del Mar Tirreno Centrale con

una capacità di copertura del 60% del fabbisogno di GNL di tale area per il trasporto pesante su strada e del 70% di quello per il trasporto navale previsto al 2035.

L'area scelta per l'installazione del deposito ricade all'interno della zona portuale di Napoli ed in particolare sul Molo Vigliena, parte della Darsena Petroli. Il parcheggio dei mezzi di attesa sarà realizzato presso l'area ex Tirreno Power situata a Nord Est rispetto al Molo Vigliena, con una superficie pari a circa 5,000 m². L'inquadramento localizzativo e cartografico della zona è riportato in Figura 1.1 in allegato.

La futura area di impianto è raggiungibile mediante viabilità esistente attraverso un punto di accesso, localizzato a Nord/Ovest dell'area. L'accesso all'impianto, una volta realizzato il progetto di nuova viabilità portuale, avverrà sfruttando la viabilità a raso al di sotto del nuovo viadotto.

Il Molo Vigliena è in area SIN ed attualmente ospita impianti ed infrastrutture per la movimentazione di idrocarburi, che sono sotto la gestione operativa di Kupit in accordo alla "Ordinanza della Capitaneria di Porto 28/89" e relativi regolamenti.

Sul Molo Vigliena sono presenti ed operativi i seguenti accosti: 59, 60 (localizzati sulla parte Ovest del molo), 61, 62 (localizzati in testa al molo) e 65 (localizzato sulla parte Est). La localizzazione degli accosti di interesse per il presente progetto (No. 60 e 65) è riportata nella successiva Figura 3.1 (Capitolo 3).

L'area di progetto, a vocazione industriale, presenta nelle vicinanze alcune abitazioni civili e servizi commerciali in Via Marina dei Gigli a circa 200 m a Nord dell'area di impianto.

Tutte le opere a progetto ricadono nel territorio del Comune di Napoli.

2.3 PRESENTAZIONE E FINALITÀ DEL PROGETTO

2.3.1 Descrizione Generale

Il Deposito GNL garantirà l'ormeggio per le operazioni di scarico e/o di carico di navi metaniere e bettoline con lunghezza indicativamente compresa tra 80 e 180 metri e pescaggio tra i 4.5 e gli 8.5 metri, orientativamente riferibili a navi metaniere e bettoline con capacità di stoccaggio GNL tra 4,000 m³ e 30,000 m³; le operazioni di scarico in particolare verranno effettuate da metaniere/bettoline con capacità compresa da circa 7,500 m³ a circa 30,000 m³; inoltre verrà consentito il caricamento di autobotti e isocontainer.

Il GNL trasferito sarà stoccato all'interno di un serbatoio a pressione atmosferica del tipo "full integrity" e successivamente inviato alle baie di carico e alla banchina di trasferimento mediante pompe.

Dopo l'attracco della metaniera verranno avviate le procedure di scarico del GNL mediante la connessione dei bracci di carico per il trasferimento del GNL e per il ritorno del vapore.

Il GNL scaricato verrà convogliato attraverso tubazioni (opportunamente coibentate) al serbatoio di stoccaggio di capacità utile pari a 20,000 m³. Il serbatoio sarà equipaggiato con un sistema di pompe sommerse per il rilancio del GNL verso:

- ✓ le baie di carico autocisterne ed isocontainer;
- ✓ la banchina per la caricazione delle bettoline.

Nella configurazione finale del deposito saranno possibili anche operazioni di bunkeraggio diretto e di transhipment tra metaniera e bettolina.

I gas prodotti per evaporazione (BOG) saranno utilizzati nel motore a combustione interna (MCI) per la produzione di energia elettrica per autoconsumo del deposito, mentre la parte eccedente verrà gestita dai compressori gas per il successivo invio alla Rete gas.

Il servizio di emergenza sarà assicurato da un generatore diesel di potenza pari a 800 kW.

L'alimentazione elettrica dell'impianto sarà assicurata, oltre che dal motore a combustione interna (MCI), dalla connessione alla rete elettrica, che fornirà l'energia elettrica necessaria a colmare il fabbisogno complessivo di impianto o, in caso di indisponibilità del MCI, la totale quantità di energia elettrica necessaria.

Il rifornimento di acqua industriale all'interno del Molo Vigliena avverrà mediante fornitura da rete dedicata, derivata dalla rete esistente (serbatoi esistenti), così come il rifornimento di acqua potabile, che sarà realizzato mediante allaccio alla rete di distribuzione interna al molo. L'acqua potabile nell'area esterna di sosta autobotti sarà fornita tramite allaccio alla rete urbana.

Le acque di prima pioggia saranno convogliate in una vasca di accumulo e rilanciate al centro di trattamento WWTP esistente nel deposito a terra di Kuwait Petroleum, mentre le acque di seconda pioggia saranno scaricate a mare. Nell'area del parcheggio autobotti le acque di prima pioggia vengono trattate in continuo con una vasca di prima pioggia, mentre le acque di seconda pioggia, opportunamente laminate, saranno inviate in fognatura pubblica.

Nell'area di impianto saranno ubicati gli edifici necessari alla gestione, al controllo e alla manutenzione dell'attività del Deposito.

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

2.3.2 Finalità e Benefici

La realizzazione del deposito rappresenta una grande opportunità di sviluppo per il Porto di Napoli sia in ragione dell'entità dell'investimento complessivo, sia per quanto riguarda la possibilità di favorire lo sviluppo di altre aree del Porto a fini turistici/commerciali. Infatti la scelta del Molo Vigliena, già utilizzato per il trasporto di idrocarburi, permetterà l'espansione di altre attività ai fini commerciali e turistici in altre aree del Porto di Napoli.

Il deposito favorirà l'uso di GNL come combustibile alternativo e meno inquinante per veicoli pesanti e marini poiché sfrutta una posizione strategica accessibile sia alle rotte marittime sia a quelle terrestri.

Il progetto, infatti, si inserisce in un contesto globale strategico per raggiungere l'obiettivo a lungo termine della COP 21 di Parigi (Conferenza Internazionale sul Clima di Parigi del 2015) di ridurre i gas serra e, più in generale, di contenere l'impatto ambientale sulla Terra. I Paesi del G20 hanno indicato il gas naturale quale risorsa essenziale per la transizione energetica.

I responsabili delle politiche e le autorità di regolamentazione, a livello internazionale, europeo e nazionale, si sono impegnati a ridurre l'onere ambientale nel settore dei trasporti (marittimo e stradale), sostenendo il ruolo chiave del GNL nella transizione verso una mobilità sostenibile.

A livello europeo, la Commissione Europea con la cosiddetta "Direttiva DAFI" (Deployment of Alternative Fuels Infrastructure), prevede che entro la fine del 2025 sia disponibile una rete di rifornimento GNL per le navi e per i veicoli pesanti lungo la rete centrale TEN-T. Il Porto di Napoli è uno dei porti italiani della rete TEN-T ed è quindi strategico per la realizzazione di impianti di stoccaggio GNL su piccola scala (il cosiddetto "Small Scale LNG").

Si segnala che la Commissione Europea, tramite il CEF (Connecting Europe facility) ha approvato il finanziamento di una quota parte degli studi relativi al presente progetto confermandone l'importanza come strumento fondamentale per la transizione energetica verso la decarbonizzazione, ovvero l'abbandono dell'utilizzo di risorse considerate ad elevato impatto ambientale (es. petrolio, carbone).

A livello nazionale, recependo la Direttiva europea DAFI con il D.lgs. 257 del 16 dicembre 2016), il parlamento italiano ha dichiarato strategiche le infrastrutture di stoccaggio di GNL e delineato due ambiziosi obiettivi nel settore dei trasporti al 2030:

- ✓ il contributo del GNL per il 50% del consumo marittimo;
- ✓ il contributo del GNL per il 30% del trasporto stradale.

Le disposizioni del decreto, dunque, mirano a favorire la realizzazione di stoccaggi che permettano ai distributori di GNL destinato ai trasporti (marittimo e stradale) e agli usi industriali di approvvigionarsi dall'Italia piuttosto che dai depositi esteri (Francia, Spagna e Belgio) come avviene attualmente.

Indicazioni analoghe sono presenti anche nel documento Strategia Energetica Nazionale (SEN) nel quale si riporta che lo sviluppo del GNL trasportato tramite navi metaniere, sempre più consistente a livello globale, rappresenta un'opportunità per migliorare la flessibilità di approvvigionamento del gas naturale.

Inoltre tra gli obiettivi della SEN al 2030 è previsto *"stabilire un percorso che conduca ad un sistema complessivamente più sicuro, flessibile e resiliente, in definitiva più adatto a fronteggiare un contesto di mercato tendenzialmente più incerto e volatile, con la finalità di incrementare la diversificazione delle fonti di approvvigionamento, attraverso l'ottimizzazione dell'uso delle infrastrutture esistenti e con lo sviluppo di nuove infrastrutture di importazione, sia via gasdotto, che GNL, realizzate da soggetti privati"*.

La Strategia Energetica Nazionale (SEN 2017) ha costituito il punto di partenza per la preparazione del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) per gli anni 2021-2030.

Il 21 Gennaio 2020, il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo "Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima", predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Il PNIEC è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, completando così il percorso avviato nel Dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di un proficuo confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e tutti gli stakeholder.

Con il PNIEC vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

L'attuazione del Piano sarà assicurata dai decreti legislativi di recepimento delle direttive europee in materia di efficienza energetica, di fonti rinnovabili e di mercati dell'elettricità e del gas.

In particolare 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)"*.

Infine, nel PNIEC sono indicati i principali interventi previsti per garantire l'adeguatezza e il mantenimento degli standard di sicurezza del sistema gas, tra i quali sono presenti misure volte allo sviluppo dell'utilizzo del GNL per ridurre le emissioni del trasporto marittimo e i servizi portuali con benefici non solo dal punto di vista ambientale, ma anche da quello economico e industriale. Una delle misure consiste nel *"facilitare la fase di approvvigionamento promuovendo la realizzazione di depositi costieri small scale"*. Infine si evidenzia che la maggiore diffusione di GNL per alimentare le navi e i mezzi stradali è incentivata anche a livello comunitario in ragione dei significativi benefici ambientali che derivano dal suo utilizzo, poiché, rispetto ai carburanti tradizionali, questo combustibile è in grado di diminuire sensibilmente le emissioni di polveri e zolfo in atmosfera, e allo stesso tempo ridurre l'impatto dei trasporti sul clima.

L'utilizzo del GNL come combustibile alternativo è dunque strategico e sostenibile sia in termini ambientali che economici.

La sostenibilità ambientale riguarda le sue minori emissioni (si veda il paragrafo successivo). La sostenibilità economica è rappresentata dal suo minore costo a parità di contenuto energetico. Inoltre, nel settore marittimo, il GNL rappresenta uno dei principali combustibili per la transizione verso nuovi prodotti energetici, in sostituzione dei combustibili tradizionali, già disponibile oggi, che consente il raggiungimento degli obiettivi MARPOL (in particolare l'Allegato VI - prevenzione dell'inquinamento dell'aria) in termini di riduzione dell'impatto derivante dalla presenza di Zolfo nei carburanti. Infatti, l'Allegato VI della Convenzione Internazionale per la Prevenzione dell'Inquinamento delle Navi (MARPOL) fissa, tra l'altro, i limiti di inquinamento atmosferico di SO_x e NO_x dovuti ai gas di scarico delle navi.

Le regole della Convenzione MARPOL sono state adottate anche dall'Unione Europea con la Direttiva (UE) No. 2016/802 (relativa alla riduzione del tenore di Zolfo di alcuni combustibili liquidi); una delle modalità per rispettare i limiti imposti dalla convenzione MARPOL è l'adozione di combustibili alternativi come il GNL. Pertanto, la realizzazione del deposito costiero GNL nel porto di Napoli risulta coerente con gli obiettivi perseguiti dalla convenzione MARPOL in quanto consentirà agli operatori marittimi di ridurre la dipendenza dai combustibili tradizionali, creando un punto di riferimento per l'approvvigionamento del GNL nel Mediterraneo occidentale.

2.3.3 Vantaggi Ambientali del GNL

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

Il gas naturale purificato viene liquefatto a pressione atmosferica mediante raffreddamento fino a circa -160°C. Il GNL prodotto, occupando un volume di circa 600 volte inferiore rispetto alla condizione gassosa di partenza, può essere così più agevolmente stoccato e trasportato.

Il GNL rigassificato presenta un minore grado di impurità rispetto al gas naturale di partenza; è una miscela incolore, inodore, non tossica e non corrosiva.

Il GNL si presenta dunque come un combustibile “pulito”, che non contiene zolfo, la cui semplicità molecolare consente una combustione con ridottissimi residui solidi.

Soluzioni energetiche alternative a quelle tradizionali favoriscono il miglioramento della sostenibilità ambientale, in quanto l'impiego nel settore dei trasporti di “prodotti alternativi” ai combustibili fossili tradizionali presenta notevoli vantaggi per la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra e degli inquinanti da combustione.

Il gas naturale ha un impatto ambientale ridotto rispetto ad altre fonti energetiche, in considerazione del suo minore contributo al cambiamento climatico e delle sue basse emissioni atmosferiche. In tale contesto l'importanza del biometano e gas naturale per il settore dei trasporti è in progressiva crescita, considerando che i motori a propulsione GNC e GNL garantiscono le stesse prestazioni rispetto ai combustibili tradizionali ma con impatto ridotto.

I vantaggi in termini di sostenibilità della rete sono rappresentati dal fatto che l'impiego di GNL contribuisce ad ottenere basse emissioni di gas ad effetto serra, trasporto a basse emissioni di CO₂, sicurezza del carburante, riduzione dei costi esterni e tutela dell'ambiente, al fine di raggiungere, entro il 2050, l'obiettivo di una significativa riduzione delle emissioni di CO₂, in linea con i pertinenti obiettivi dell'Unione Europea.

La realizzazione dell'impianto in progetto fornirà, pertanto, combustibili alternativi per i servizi di trasporto marittimo e stradale nel Sud Italia, offrendo un' importante e potenziale azione di mitigazione rispetto ai combustibili tradizionali per il trasporto come benzina, diesel o olio combustibile.

In particolare l'uso del GNL nel settore dei trasporti terrestri consentirebbe l'annullamento della SO_x prodotta e la drastica riduzione di NO_x (circa il 50%), una moderata riduzione della CO₂ ed un elevatissimo contenimento del particolato (fino al 90%). Per il settore dei trasporti marittimi si evidenzia inoltre una riduzione per NO_x fino al 90%. Inoltre, come dettagliatamente trattato al successivo Paragrafo 5.7.3.3 (al quale si rimanda per i dettagli), dalla stima delle mancate emissioni di inquinanti (NO_x, SO₂ e polveri) per effetto della sostituzione con il GNL di combustibili quali diesel, MDO e olio combustibile nel traffico stradale e marittimo e per le utenze industriali e reti locali (off-grid), si evince un impatto positivo a livello globale sulla qualità dell'aria.

Si evidenzia, infine, che l'iniziativa prevede anche la movimentazione del bio-GNL quale combustibile alternativo a quelli tradizionali a favore del miglioramento della qualità dell'aria. L'impiego del Bio-GNL, in quanto ricavato dalla liquefazione del biogas prodotto dalla fermentazione anaerobica di materiali biodegradabili e rifiuti organici, comporta la riduzione delle emissioni atmosferiche lungo la catena di produzione, e pertanto rappresenta un carburante a “emissioni zero”, sostenibile e competitivo.

2.4 TUTELE E VINCOLI PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO

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

L'analisi è stata condotta con riferimento ai diversi strumenti di programmazione che forniscono a vario titolo indicazioni di interesse per l'area in esame (in un raggio di circa 6 km dall'area di progetto). Si evidenzia che gli strumenti di pianificazione relativi alla tutela di aria, acqua e aree protette sono stati analizzati nel presente Paragrafo per quanto riguarda il regime vincolistico, mentre per quanto riguarda gli aspetti ritenuti utili ai fini della caratterizzazione ambientale si rimanda al successivo Capitolo 4. Nel dettaglio, per quanto riguarda i seguenti argomenti e/o strumenti di pianificazione non risultano essere presenti vincoli o tutele con riferimento alle aree di progetto (ossia l'area del futuro impianto sul Molo Vigliena e l'area del futuro parcheggio di attesa delle autobotti situata in corrispondenza dell'area ex Tirreno Power):

- ✓ Siti della Rete Natura 2000 e Aree Naturali protette: l'area di localizzazione del progetto non interessa direttamente nessuna di tali aree naturali protette o sottoposte a tutela. I siti più prossimi all'area di progetto sono:
 - Parco Metropolitan delle Colline di Napoli (EUAP1224) ad una distanza di 4 km dall'area del progetto,
 - ZPS IT8030037 Vesuvio e Monte Somma a circa 6 km dall'area del progetto,
 - Parco Nazionale del Vesuvio (EUAP0009) a circa 6 km dall'area del progetto;
- ✓ Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria: il Piano fornisce linee programmatiche e suddivide il territorio in diverse zone sulla base della concentrazione di inquinanti; in particolare l'area di progetto ricade nella zona “Agglomerato Napoli - Caserta” (IT1507). Si evidenzia che il piano non pone vincoli o tutele di dettaglio relativamente all'area di progetto;
- ✓ Piano Regionale di Tutela delle Acque (Aggiornamento 2019, attualmente in procedura di VAS): il Piano individua aree sensibili presenti sul territorio regionale che devono essere soggette a specifica tutela: tra queste

aree l'area di progetto ricade in zona vulnerabile da nitrati di origine agricola nella quale secondo le indicazioni dell'art.13 delle NTA:

- comma 3: *“sono obbligatorie prescrizioni e indicazioni ed il Programma d'azione di cui al Piano Nitrati redatti dai competenti uffici regionali”*,
- comma 6: *“i soggetti preposti all'autorizzazione di prelievi o di scarichi in tali zone adottano, ove ammissibili, nel provvedimento di concessione, idonee misure cautelari per garantire il non deterioramento delle aree vulnerabili e dello stato quali quantitativo dei corpi idrici ad esse afferenti”*.

Il Programma d'azione per le zone vulnerabili all'inquinamento da nitrati di origine agricola regola le attività agricole e pertanto non è pertinente con l'opera a progetto. Si evidenzia infine che il progetto non prevede la realizzazione di prelievi idrici e che gli unici scarichi idrici saranno legati alle acque meteoriche, che saranno opportunamente gestiti sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio (si vedano i successivi Paragrafi 3.5.1.3 e 3.5.2.3). Non si rilevano pertanto elementi di contrasto tra il progetto e il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Campania;

- ✓ Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico: l'area di interesse per il progetto fa parte dell'ambito della “Unit of Management” Regionale Campania Nord Occidentale (ex Autorità di Bacino delle Campania Centrale). Dalla cartografia emerge che l'area di progetto non rientra in nessuna area a rischio frana e a rischio idraulico. Si evidenzia la presenza di un'area a pericolosità idraulica bassa (P1), a rischio idraulico moderato (R1) e vulnerabilità media (ad una distanza minima di circa 160 m a Nord dell'area di parcheggio delle autocisterne);
- ✓ Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico Appennino Meridionale: l'area di progetto non rientra in nessuna area di pericolosità idraulica. L'area di pericolosità idraulica (P3 area di elevata pericolosità idraulica) più vicina si trova a circa 600 m a Sud Ovest dall'area di parcheggio delle autobotti;
- ✓ Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale: il Piano riporta l'analisi delle caratteristiche del distretto, l'esame dell'impatto delle attività umane sulle acque e l'analisi economica dell'utilizzo idrico, nonché le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei. Tale Piano non risulta porre vincoli e tutele relative al sito di localizzazione del progetto;
- ✓ Vincolo Idrogeologico: le aree di progetto risultano esterne alle zone su cui è posto il vincolo idrogeologico forestale (sito web Geoportale Regione Campania, Sistema Informativo Territoriale della Regione Campania);
- ✓ Vincoli aeroportuali: il Piano di Rischio Aeroportuale prevede vincoli alle proprietà private ubicate nelle aree limitrofe all'aeroporto di Capodichino, al fine di mitigare le conseguenze di eventuali incidenti. L'analisi mostra che le aree di progetto non sono soggette a tali vincoli in quanto ubicate a oltre 3 km dall'aeroporto;
- ✓ Vincoli Militari: la carta “Zone Normalmente Impiegate per le Esercitazioni Navali e di Tiro e Zone dello Spazio Aereo Soggette a Restrizioni” pubblicata dall'Istituto Idrografico della Marina, 2° edizione Giugno 2014” mostra che le aree soggette a vincoli militari più vicine all'area di progetto sono ubicate a Nord e ad Ovest dell'Isola di Ischia (rispettivamente una zona per esercitazioni di tiro ed una zona per esercitazioni di contromisure mine) e quindi a significativa distanza dall'area di interesse per il progetto;
- ✓ Beni di interesse culturale ed architettonico: l'area di progetto non interessa direttamente beni di interesse culturale ed architettonico. Per maggiori dettagli a riguardo si rimanda al successivo Paragrafo 4.7;
- ✓ Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali in Campania (PRGRS): Il Piano vigente è stato approvato dal Consiglio Regionale della Campania nella seduta del 25 Ottobre 2013 e con Deliberazione No. 124 del 2 Aprile 2019 dalla Giunta Regionale è stata avviata la procedura per la revisione e/o aggiornamento. Al Paragrafo 5.6 del Piano, sono riportati gli interventi programmatici a supporto di particolari categorie di rifiuti speciali e per quanto riguarda i rifiuti da costruzione e demolizione gli obiettivi da perseguire sono:
 - *“demolire in modo selettivo,*
 - *raggruppare e movimentare i rifiuti separati per tipologie,*
 - *avviare ogni frazione al recupero più idoneo allo smaltimento corretto,*
 - *far funzionare in maniera efficiente gli impianti di trattamento dei rifiuti derivanti, per ottenere riciclati di qualità,*
 - *utilizzare quanto più possibile materiali recuperati e riciclati per realizzare le nuove lavorazioni”*.

Si sottolinea che tutte le attività di gestione dei rifiuti pericolosi, prodotti durante il cantiere di realizzazione dell'opera a progetto e durante l'esercizio dell'impianto, saranno conformi a quanto previsto dal Piano e dalla normativa nazionale vigente in materia;

- ✓ Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Urbani (PGRU), approvato in via definitiva con la Deliberazione No. 685 del 6 Dicembre 2016, pubblicata sul B.U.R.C. No. 85 del 12 Dicembre 2016, individua i seguenti obiettivi generali:
 - *“riduzione della produzione di rifiuti urbani,*
 - *raggiungimento di almeno il 65% di raccolta differenziata,*
 - *incremento della qualità della raccolta differenziata che porti al 2020 al riciclaggio di carta, metalli, plastica, legno, vetro e organico per almeno il 50% in termini di peso rispetto al quantitativo totale delle stesse frazioni presenti nel rifiuto urbano,*
 - *incremento della capacità di recupero della frazione organica per la produzione di compost di qualità per favorire il principio di prossimità,*
 - *recupero energetico delle frazioni di rifiuto per le quali non è possibile alcun recupero di materia,*
 - *autosufficienza per lo smaltimento nell’ambito regionale dei rifiuti urbani non differenziati e dei rifiuti non pericolosi derivanti dal loro trattamento”.*

I rifiuti urbani saranno prodotti dal personale presente nell’area di progetto durante la fase di cantiere e in fase di esercizio. Si evidenzia che saranno rispettate tutte le modalità di conferimento previste dal Piano e dalla normativa vigente in materia;

- ✓ Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Napoli (aggiornamento 2002-2004): il Piano rappresenta lo strumento di pianificazione e di gestione della mobilità della Città negli aspetti più direttamente legati al traffico. Le tavole del Piano mostrano che:
 - l’area di progetto ricade quasi totalmente nel Bacino Orientale ad eccezione del lato Ovest del Molo Vigliena che ricade nel Bacino Centrale (Tavola I4 -Bacini e zone di traffico),
 - la Tavola III2 “Quadro degli interventi”, che rappresenta delle proposte di interventi nei diversi Bacini di traffico, non prevede alcun intervento per l’area a progetto,
 - nella tavola 1 “Tipologia delle strade” allegata al Regolamento Viario, il quale rappresenta parte integrante del PGTU, le due strade adiacenti all’area di progetto e del parcheggio delle autobotti Stradone Vigliena e Via Marina dei Gigli (nel tratto compreso tra gli incroci con Stradone Vigliena e Via Ponte dei Francesi) sono classificate come strade di quartiere, mentre il tratto di Via Marina dei Gigli dal quale si accede all’area di carico delle autobotti non è classificato nella Tavola.

L’art. 16 comma 1 del Regolamento Viario stabilisce che nelle strade di quartiere *“le fasce orarie e i limiti di accesso dei mezzi di tipo N1 (veicoli destinati al trasporto merci, aventi massa massima non superiore a 3.5 t) ed N2 (veicoli destinati al trasporto merci, aventi massa massima superiore a 3.5 t ma non superiore a 12 t) saranno stabiliti con apposita ordinanza sindacale; in particolare è escluso il transito di mezzi di tipo N3 (veicoli destinati al trasporto merci, aventi massa massima superiore a 12 t)”.* Si evidenzia che attualmente sono previsti ulteriori aggiornamenti della viabilità in prossimità dell’area a progetto, proposte dell’Autorità Portuale, che tengono in considerazione l’attuale assetto del traffico nell’area e che prevedono il transito di mezzi di massa pari a quella delle autobotti previste dal progetto. A tal riguardo si anticipa che, come meglio trattato al successivo paragrafo 5.2.3.5 dedicato alla stima degli impatti, l’analisi effettuata nello studio riportato in Appendice A al presente documento (“Studio di impatto su viabilità ordinaria della movimentazione ATB nel percorso: Darsena Vigliena / Imbocco Autostrade nel Comune di Napoli”) ha permesso di concludere che la movimentazione delle autobotti adibite al trasporto di GNL (sui due percorsi analizzati) non potrà produrre effetti evidenti su una circolazione veicolare quale quella già presente nell’area di studio.

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

- ✓ Vincoli ai sensi del D.Lgs 42/04 e s.m.i.;
- ✓ Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Napoli Orientale;
- ✓ Piano Territoriale Regionale (PTR);
- ✓ Piano Paesaggistico Regionale (PPR);
- ✓ Piano Territoriale di Coordinamento della Città Metropolitana di Napoli;
- ✓ Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Napoli;
- ✓ Preliminare del Piano Urbanistico Comunale;
- ✓ Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Napoli;
- ✓ Pianificazione di Emergenza per il Rischio Vulcanico del Vesuvio;

- ✓ Piano Regolatore Portuale del Porto di Napoli;
- ✓ Masterplan del Porto di Napoli - Piano Operativo Triennale 2017-2019.

2.4.1 Vincoli ai Sensi del D.Lgs 42/04 e s.m.i.

L'individuazione dei vincoli paesaggistici che insistono sull'area di interesse è stata condotta con riferimento a:

- ✓ SITAP web GIS (sito web <http://www.sitap.beniculturali.it>);
- ✓ Vincoli in rete web GIS (sito web <http://vincoliinretegeo.beniculturali.it>);
- ✓ PTC della Città metropolitana di Napoli.

Come evidenziato nella figura riportata di seguito è possibile rilevare che il progetto (sia l'area di impianto che l'area ove è previsto il parcheggio autobotti) interessa l'area vincolata ai sensi dell'art. 142 lettera "a" del D.Lgs 42/04 ossia i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia.



■ Aree di rispetto di 300 metri dalla linea di battigia

Figura 2.1: Vincoli Art. 142 D.Lgs 42/04 (MATTM, SITAP-Web GIS)

Come evidenziato nel Piano Paesaggistico Regionale (si veda il successivo Paragrafo 2.4.4), a circa 70 m ad Ovest dall'area di progetto è presente l'area di rispetto di 150 m di un corso d'acqua (vincolo art.142 lettera c) quasi totalmente interrato.

Si evidenzia che per via dell'interessamento da parte del progetto della fascia costiera (300 m dalla battigia), vincolata ai sensi dell'art. 142 lettera "a" del D.Lgs 42/04, sarà predisposta una dedicata Relazione Paesaggistica al fine dell'ottenimento dell'Autorizzazione Paesaggistica per gli interventi a progetto.

2.4.2 Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Napoli Orientale

Il sito di Napoli Orientale, in cui sono ubicati i depositi costieri delle maggiori aziende petrolifere operanti sul territorio italiano, è stato individuato dall'art. 1 Legge No. 426/1998, sulla base dei criteri indicati all'art. 18, comma 1, lettera n), D.Lgs. No. 22/1997, come uno dei 14 siti che necessitano dei "primi interventi di interesse nazionale relativi ad aree industriali e siti ad alto rischio ambientale".

A seguito dell'individuazione dei primi interventi di interesse nazionale il MATTM ha proceduto alla perimetrazione provvisoria dei medesimi siti.

Il SIN di Napoli Orientale (Legge 426/98) è stato perimetrato, in maniera provvisoria, con ordinanza del 29 Dicembre 1999, emanata dal Sindaco di Napoli Commissario Delegato. Gli enti interessati alla pianificazione territoriale nell'area perimetrata sono, secondo l'Ordinanza Commissariale del Comune di Napoli del 29 Dicembre 1999, il Comune di Napoli e l'Autorità Portuale.

Il SIN, che occupa un territorio di circa 830 ettari in cui sono comprese circa 500 aziende piccole, medie e grandi, aziende dismesse, aree residenziali, strutture ad usi sociali ed appezzamenti agricoli, può essere suddiviso in quattro grandi sub-aree (ARPAC, sito web: <http://www.arpacampania.it/napoli-orientale>):

- ✓ polo petrolifero di circa 345 ha, in cui sono localizzate le principali aziende del petrolchimico, le grandi industrie meccaniche e di mezzi di trasporto;
- ✓ zona Gianturco di circa 175 ha, in cui sono localizzate molte attività manifatturiere e di commercio all'ingrosso;
- ✓ zona Pazzigno di circa 200 ha, in cui sono localizzate aziende di piccole dimensioni (e in cui ricade l'area di progetto);
- ✓ fascia litoranea del quartiere di San Giovanni di circa 100 ha, comprendente l'area marina antistante nel limite di 3,000 metri dalla linea di costa e comunque entro la batimetria dei 50 metri, in cui sono ubicati grandi insediamenti dismessi, la centrale Termoelettrica di Vigliena e il depuratore di San Giovanni.

Il progetto del Deposito ricade all'interno del SIN "Napoli Orientale"; nelle successive Figure si riporta lo stato delle procedure di bonifica dei suoli e della falda, aggiornato al 2020 (MATTM, 2020, "Siti di Interesse Nazionale, stato di avanzamento delle procedure di bonifica", Aggiornamento al 2020).

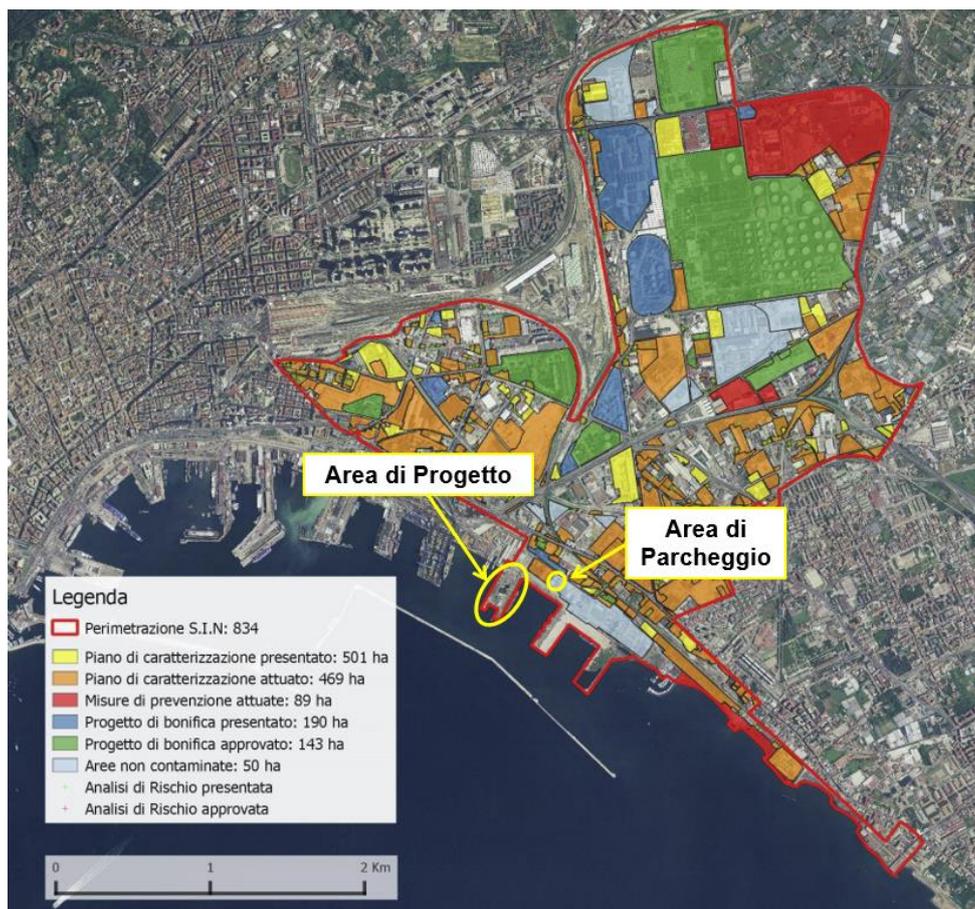


Figura 2.2: Stato delle Procedure di Bonifica dei Terreni - 2020 (MATTM, 2020, "Siti di Interesse Nazionale, Stato di Avanzamento delle Procedure di Bonifica", Aggiornamento al 2020)

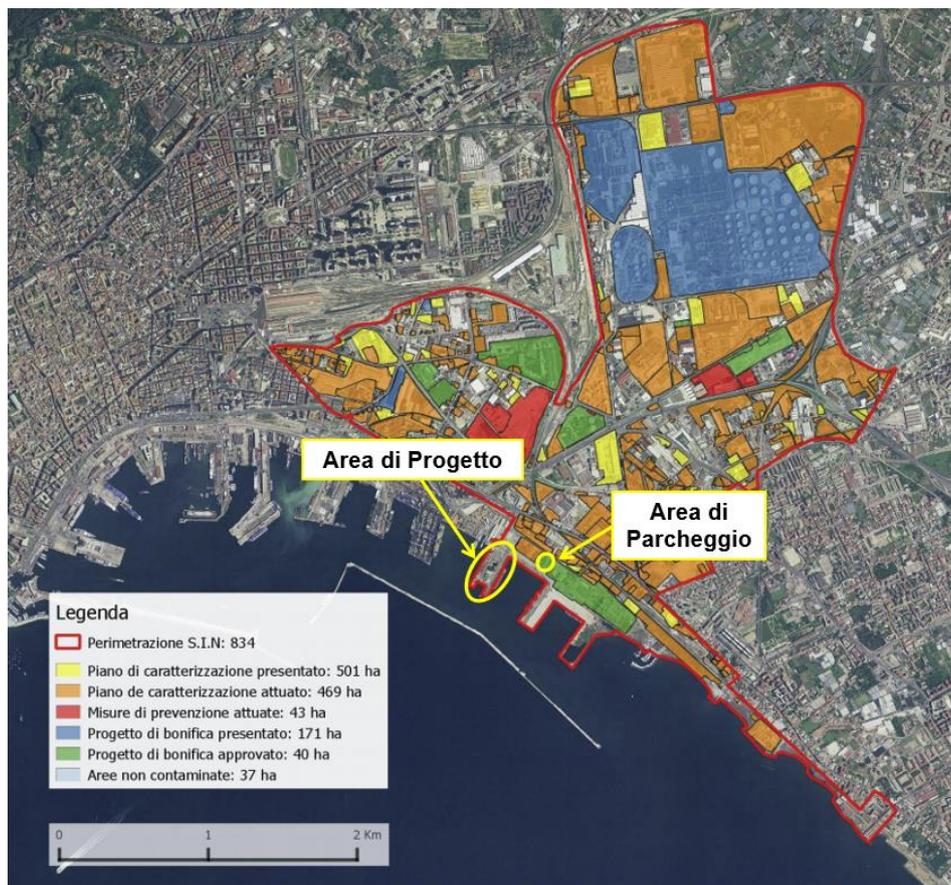


Figura 2.3: Stato delle Procedure di Bonifica della Falda - 2020 (MATTM, 2020, “Siti di Interesse Nazionale, Stato di Avanzamento delle Procedure di Bonifica”, Aggiornamento al 2020)

Come si evince dalle precedenti figure, sia per quanto riguarda i suoli che per quanto riguarda la falda, l'area del molo Vigliena non è stata interessata da attività di bonifica, mentre l'area del parcheggio risulta ricadere in un'area non contaminata per quanto riguarda la bonifica dei terreni e in un'area con progetto di bonifica approvato per quanto riguarda la falda.

Si evidenzia che in data 13 Maggio 2020 il Proponente ha inviato all'Ente competente (ARPAC) una proposta di Piano di Indagine Preliminare per l'area di progetto, ai sensi dell' ex art. 52 del D.Lgs 76/20 ed approvato dalla stessa ARPAC in data 26 Agosto 2020. Il Piano di indagine è stato attuato e al momento dell'emissione del presente SIA non è ancora avvenuta la validazione dei risultati analitici da parte di ARPAC.

2.4.3 Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) della Regione Campania è stato approvato con Legge Regionale No. 13/2008 ed è stato pubblicato sul BURC No. 45 Bis del 10 Novembre 2008.

Il Piano definisce e specifica, in conformità alla Legge Regionale No. 16/2004, articolo 13, i criteri, gli indirizzi e i contenuti strategici della pianificazione territoriale regionale e costituisce il quadro territoriale di riferimento per la pianificazione territoriale provinciale e la pianificazione urbanistica comunale nonché dei piani di settore di cui alla stessa LR No. 16/2004, articolo 14.

Il progetto interessa un'area individuata dal PTR come di “massima frammentazione ecosistemica”, in quanto si trova nella porzione del territorio regionale più antropizzata e di massima trasformazione, coincidente con l'area metropolitana di Napoli e all'interno della quale si concentrano due terzi della popolazione regionale, le principali infrastrutture e gran parte dell'apparato produttivo regionale. In queste aree il livello di naturalità è di conseguenza molto basso, mentre è massima la frammentazione ecosistemica.

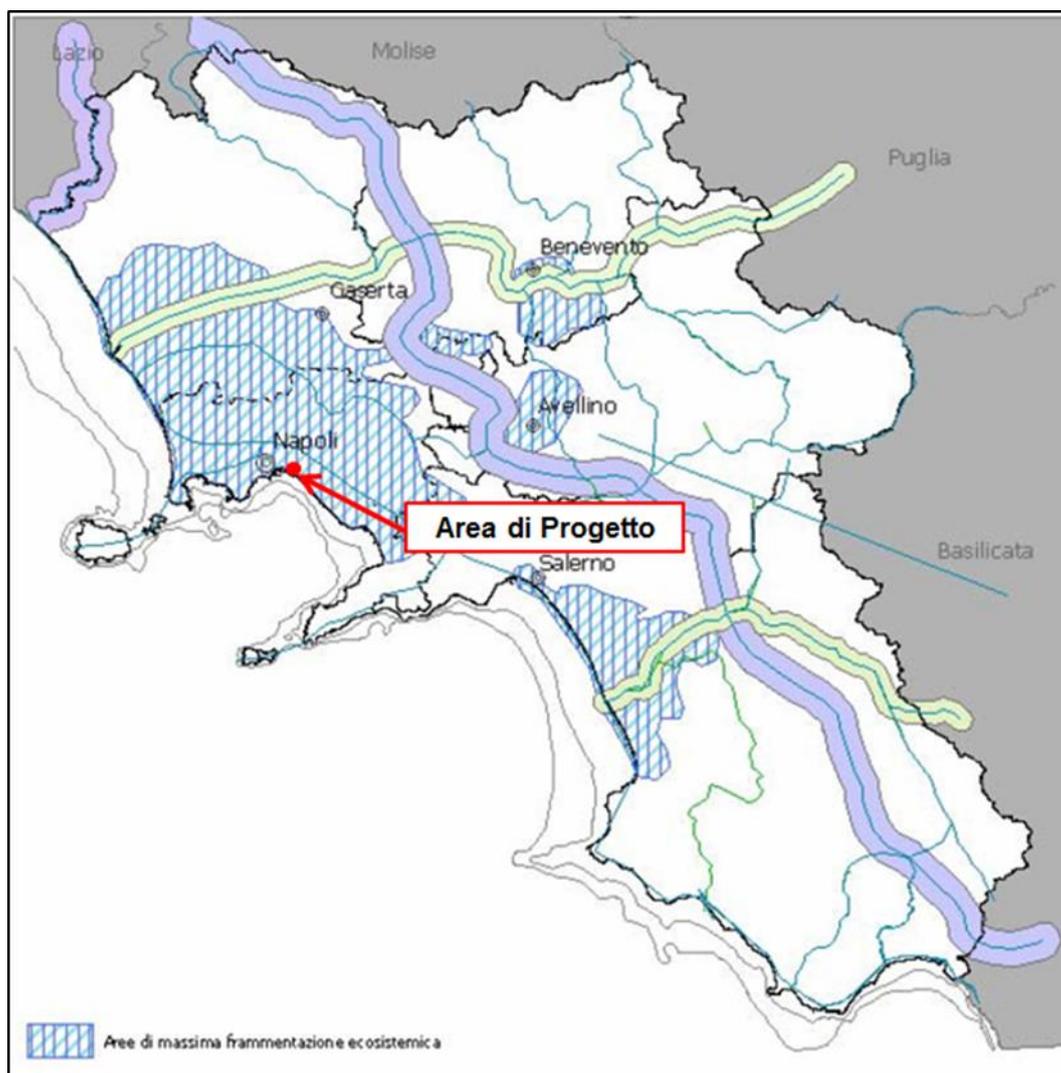


Figura 2.4: PTR - Rete Ecologica

A tal proposito il PTR si propone di:

- ✓ evitare i fenomeni di frammentazione che costituiscono uno dei principali fattori di degrado non solo del paesaggio ecologico ma anche del paesaggio visivo, che viene a perdere i caratteri di leggibilità e di riconoscibilità soprattutto all'interno dei cosiddetti paesaggi culturali, prodotto di un rapporto secolare fra attività umane e natura;
- ✓ politiche territoriali, che riguardano prevalentemente la conservazione e la ridefinizione dei confini delle aree protette, evitando il più possibile di indurre fenomeni di frammentazione, nelle aree in cui prevale la matrice naturale;
- ✓ interventi di deframmentazione spaziale tesi a ricostituire adeguate forme di continuità ambientale anche attraverso interventi di riqualificazione di vera e propria ricostruzione dei paesaggi antropici nei loro diversi livelli di artificializzazione e di eventuale perdita di valore dei caratteri visuali;
- ✓ identificare, in aree intensamente edificate, spazi connettivi, da preservare o ricostituire, tesi alla riduzione della frammentazione paesistica e alla ricostituzione di forme di continuità ambientale in ambito metropolitano;
- ✓ forme di recupero e tutela dei territori degradati e/o vulnerabili. Riqualificazione di aree degradate con finalità di connessione alle reti ecologiche. Specifici interventi di deframmentazione. Recupero ambientale di biotipi particolari.

Come si evince dalla successiva figura, il progetto fa parte dell'ambito di paesaggio 13 "Napoli".

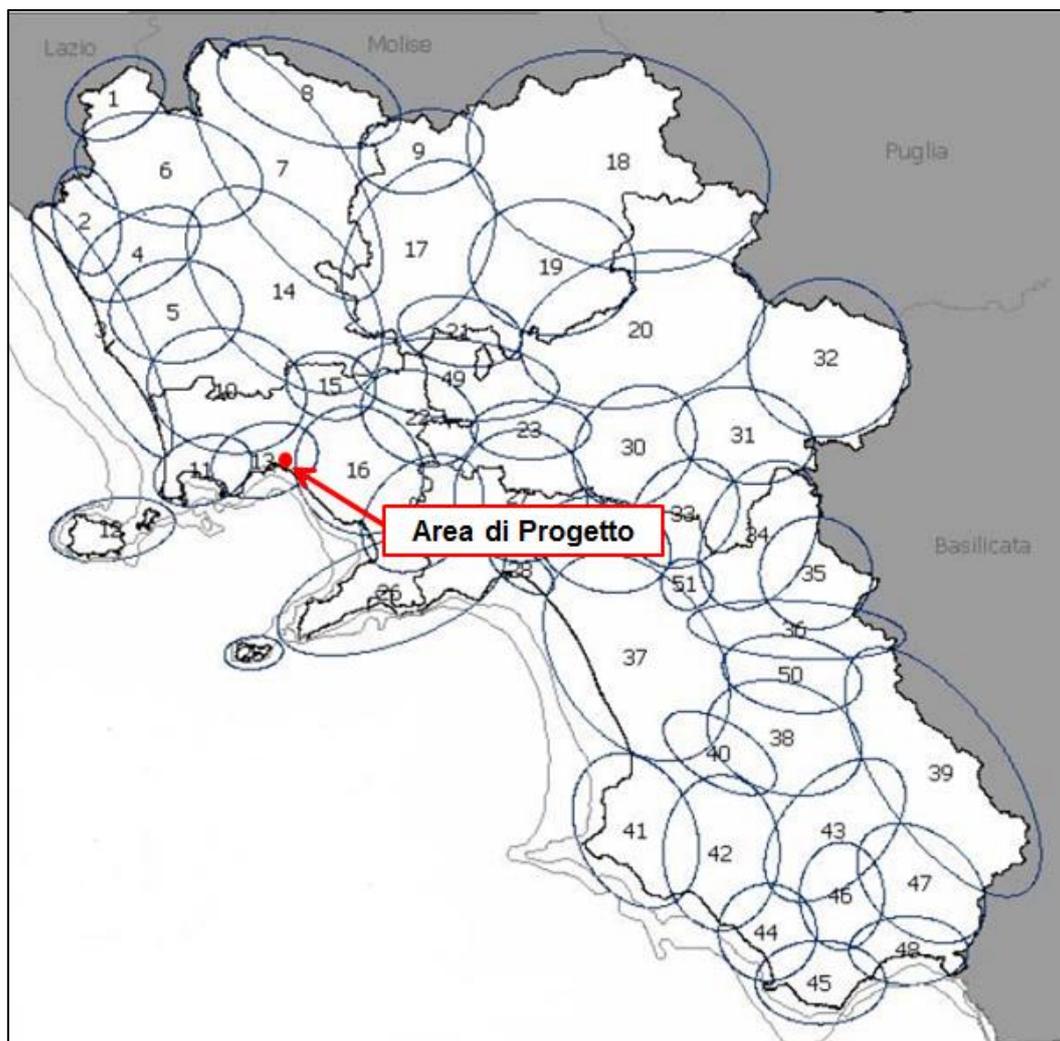


Figura 2.5: PTR - Ambiti di Paesaggio

Per tale ambito le linee strategiche sono:

- ✓ riqualificazione e salvaguardia dei contesti paesistici di eccellenza - la fascia costiera;
- ✓ valorizzazione del patrimonio culturale e del paesaggio - qualificazione della leggibilità dei beni paesaggistici di rilevanza storico-culturale;
- ✓ valorizzazione del patrimonio culturale e del paesaggio - valorizzazione dei sistemi di beni archeologici e delle testimonianze della storia locale;
- ✓ recupero delle aree dismesse e in via di dismissione;
- ✓ rischio attività estrattive;
- ✓ attività per lo sviluppo turistico.

In conclusione si evidenzia che:

- ✓ **il progetto del deposito non causerà fenomeni di frammentazione del territorio, in quanto si inserirà in un'area industriale dell'ambito portuale già antropizzata;**

✓ il progetto del deposito GNL è localizzato lungo la fascia costiera ma in un ambito portuale e non interesserà aree appartenenti al patrimonio culturale o a vocazione turistica, mentre andrà ad inserirsi in un'area già occupata da attività industriali.

Non si riscontrano pertanto elementi di contrasto con le indicazioni del PTR.

2.4.4 Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

Il Preliminare del Piano Paesaggistico Regionale è stato approvato con deliberazione della Giunta Regionale No. 560 del 12 Novembre 2019.

La Tavola GD22_a “Aree tutelate per legge ai sensi dell’art.142 del Codice- Coste, lettera a” mostra che l’area a progetto, facente parte della Macro Unità Fisiografica Costiera Punta Campanella – Punta il Limmo, interessa la fascia di rispetto dei 300 m dalla battigia, vincolata ai sensi dell’art. 142 lettera “a” del D.Lgs 42/04 (si veda la successiva Figura).



Figura 2.6: Aree Tutelate ai sensi dell’art.142 lettera a del D.Lgs. 42/04 (Piano Paesaggistico Regionale - Tavola GD22_a)

La seguente Figura mostra i corsi d’acqua e le rispettive fasce di rispetto tutelate ai sensi dell’art. 142 lettera “c” del D.Lgs 42/04 individuate dal PPR. L’area di progetto non interessa nessuno di tali vincoli e si trova a circa 70 m ad Ovest dalla fascia di rispetto di 150 m di un corso d’acqua non incluso nell’elenco delle acque pubbliche.

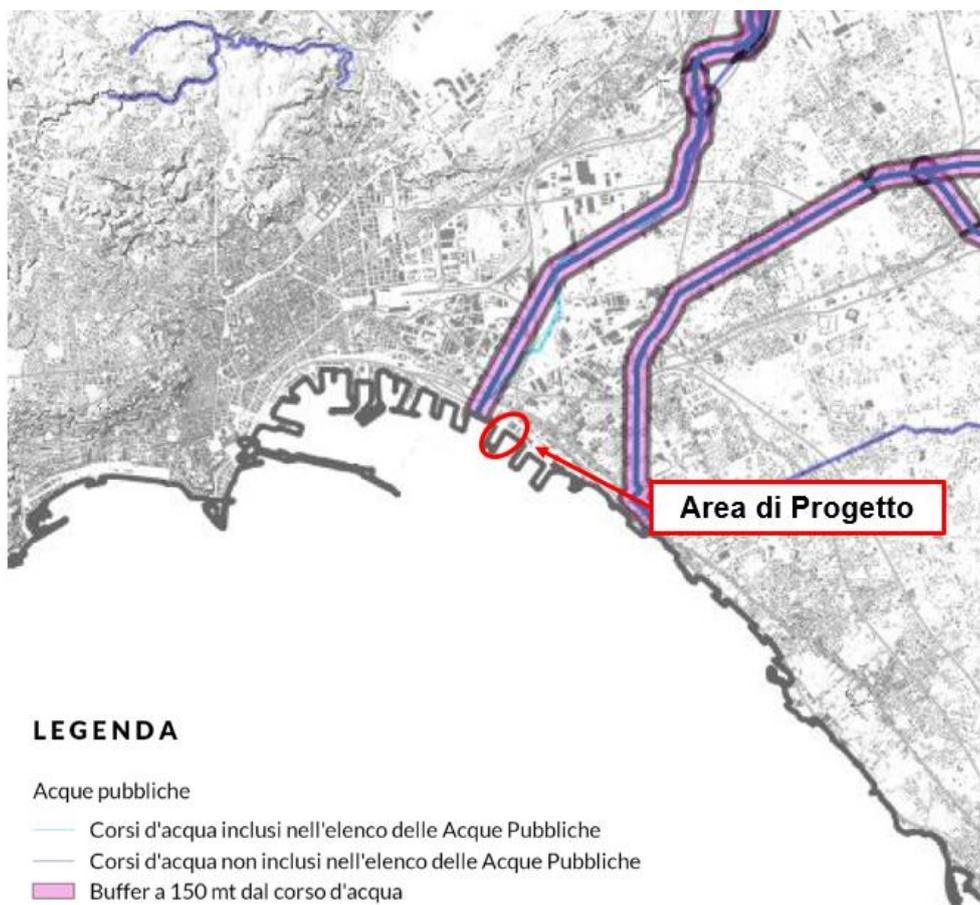


Figura 2.7: Aree tutelate ai sensi dell'art.142 Lettera c del D.Lgs. 42/04 (Piano Paesaggistico Regionale - Tavola GD22_c1)

Infine nella seguente Figura sono riportate le zone di interesse archeologico individuate dal PPR. L'area di progetto non interessa direttamente nessuna area vincolata; si segnala che a Nord dell'area di parcheggio autobotti, ad una distanza minima di circa 190 m, è presente un percorso facente parte del sistema viario di età romana e sono inoltre presenti due tratti della Via Francigena nel Sud (si veda anche la successiva Figura 2.8).

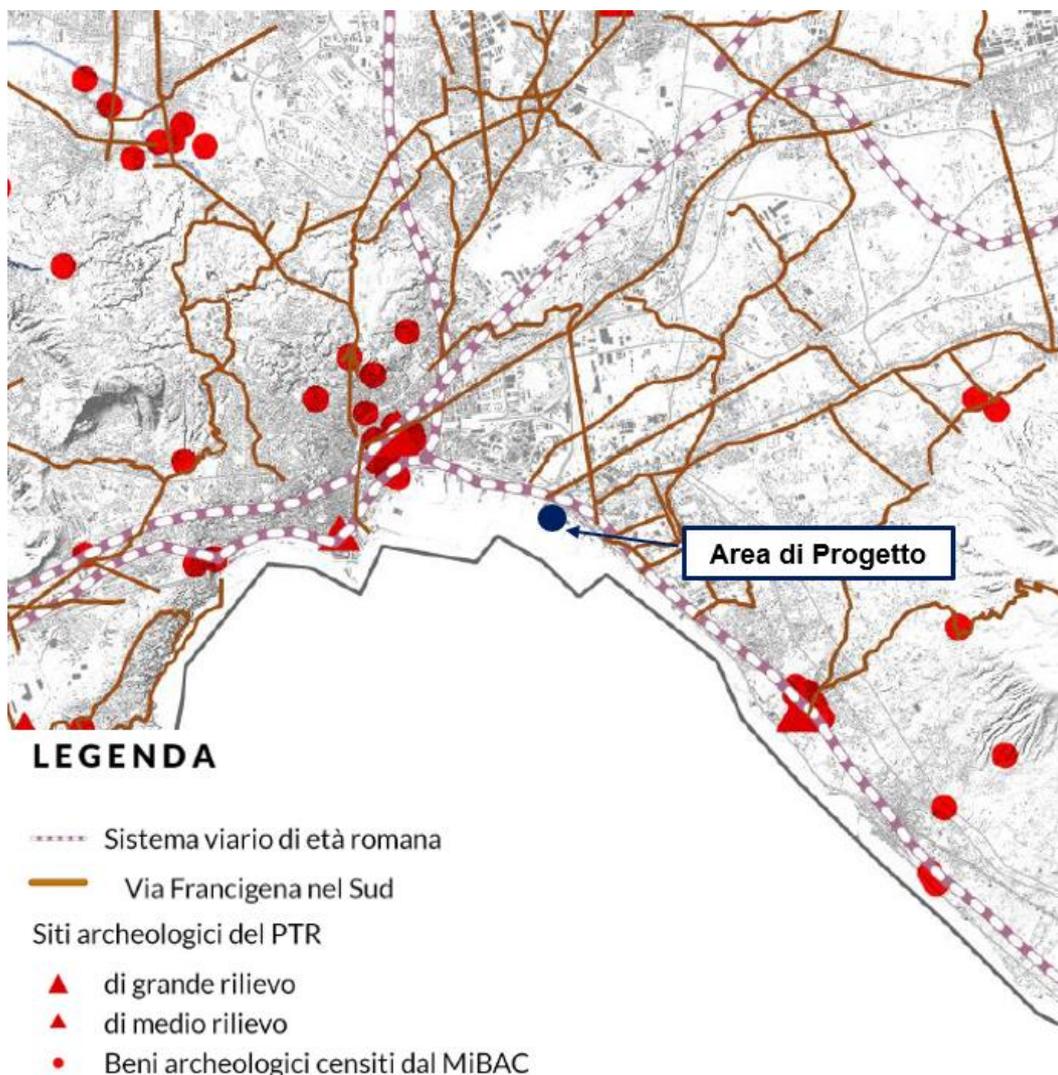


Figura 2.8: Aree Tutate ai sensi dell'Art.142 lettera m del D.Lgs. 42/04 (Piano Paesaggistico Regionale - Tavola GD22_m)

Come già evidenziato nei precedenti Paragrafi, si sottolinea che sebbene localizzato lungo la fascia costiera, il progetto è ubicato in un ambito portuale e non interesserà aree di interesse archeologico ma si inserirà in una zona già occupata da attività industriali. Pertanto non si riscontrano elementi di contrasto con le indicazioni del PPR.

2.4.5 Piano Territoriale di Coordinamento della Città Metropolitana di Napoli (PTCP)

La Città Metropolitana di Napoli non possiede un Piano Territoriale di Coordinamento approvato ed il procedimento di approvazione di tale Piano è ancora in corso. Tuttavia si riportano le indicazioni presenti nella Proposta di Piano Territoriale di Coordinamento, adottata con le Deliberazioni del Sindaco Metropolitan No. 25 del 29 Gennaio 2016 e No. 75 del 29 Aprile 2016.

La Tavola P.06.3 "Disciplina del Territorio" indica che il Molo Vigliena, interessato dal futuro impianto, ricade tra le "Aree Portuali", mentre l'area di parcheggio autobotti interessa "insediamenti urbani prevalentemente consolidati" (art.51 delle NTA) (si veda la successiva Figura).



Figura 2.9: PTC della Città Metropolitana di Napoli - Disciplina del Territorio (Tavola P.06.3)

L'art. 51 prevede le seguenti norme tecniche:

- ✓ punto 6: “per i comparti urbani caratterizzati da una commistione disordinata di funzioni residenziali e produttive, occorre promuoverne la riqualificazione in relazione alla caratterizzazione funzionale più appropriata ed alla collocazione territoriale, prevedendo in ogni caso la rilocalizzazione all'interno di aree appositamente attrezzate delle attività incompatibili con i tessuti residenziali o collocate in sedi improprie”;
- ✓ punto 7: “i programmi di riuso delle aree e degli edifici dismessi devono essere predisposti e/o valutati all'interno di strategie di pianificazione urbanistica complessiva, estesi anche alle aree in cui sono presenti funzioni e attività marginali (quali depositi, impianti tecnologici ecc.)”;
- ✓ punto 8: “in via generale i PUC devono contenere misure volte ad incrementare la qualità ambientale e paesaggistica, tra le quali:
 - la riduzione dei fattori di inquinamento atmosferico ed acustico,
 - il potenziamento della mobilità con mezzi di trasporto collettivi e l'incremento della rete dei percorsi pedonali e ciclabili, anche privilegiando, nella localizzazione di funzioni ed attività generatrici di consistenti flussi di mobilità, i siti serviti dal trasporto pubblico e prioritariamente da quello su ferro,

- *l'efficiente gestione della rete delle infrastrutture tecnologiche (idrica, fognaria, elettrica, informatica ecc.),*
- *il riequilibrio ambientale delle grandi aree impermeabilizzate attraverso idonei trattamenti delle pavimentazioni e la piantumazione di alberature e fasce arbustive ai margini,*
- *la realizzazione, ove possibile, di fasce alberate lungo le arterie stradali ed ai margini delle sedi produttivo-industriali a protezione dei tessuti residenziali,*
- *la creazione di nuove aree verdi e di spazi per l'attività fisica all'aperto".*

Con riferimento agli obiettivi di riduzione dei fattori di inquinamento atmosferico ed acustico sopra riportati, si evidenzia che la realizzazione del deposito costiero di GNL costituisce un'occasione di sviluppo e miglioramento per l'area industriale e portuale di Napoli. L'intervento in questione, infatti, potrà consentire di migliorare la qualità dell'aria attraverso la progressiva sostituzione di mezzi navali e terrestri alimentati con combustibili tradizionali più impattanti con mezzi alimentati a GNL.

In particolare, in un'area portuale come quella di Napoli, caratterizzata da un flusso continuo e intenso di passeggeri, turisti e merci, e prossima ad aree densamente popolate, l'introduzione del GNL in sostituzione dei combustibili tradizionali rappresenterebbe un importante strumento per la riduzione dell'inquinamento, con benefici sia in termini di diminuzione delle emissioni acustiche che di quelle in atmosfera.

Dall'analisi della tavola P.07.27 "Fattori strutturanti del Piano" emerge che il progetto non interessa aree indicate dal Piano ma si segnala la presenza di (si veda la successiva Figura):

- ✓ un'area classificata come "Aree ed emergenze archeologiche", in direzione Nord-Est ad una distanza di circa 200 m dall'area di prevista realizzazione del deposito GNL e di circa 35 m dall'area destinata al parcheggio autobotti;
- ✓ un'architettura militare, il Fortino di Vigliena, a circa 320 m in direzione Nord-Est dall'area di prevista realizzazione del deposito GNL e di circa 60 m a Nord dell'area destinata al parcheggio.

Come già evidenziato al Paragrafo 2.4.4, a Nord dell'area di parcheggio autobotti, ad una distanza minima di circa 190 m, è presente inoltre un percorso facente parte del sistema viario di età romana (in corrispondenza della attuale Via Ponte dei Granili/Via Ponte dei Francesi) e due tratti della Via Francigena nel Sud (indicati come in figura come "tratti principali al 1886").

Le aree di progetto non interessano direttamente tali aree tutelate; si evidenzia, tuttavia, che Via Ponte dei Granili, in corrispondenza della quale è indicato un tracciato di epoca romana, sarà interessata dalla viabilità a servizio del deposito. Tale strada, funzionale all'accesso di gran parte delle aree portuali, è attualmente già integrata nel tessuto cittadino ed è interessata altresì dalla nuova rete tranviaria e dal traffico locale; pertanto la realizzazione del progetto, con riferimento sia alla fase di cantiere che a quella di esercizio, non comporterà alcun intervento sulla stessa. Non sarà inoltre realizzata nuova viabilità né in fase di cantiere né in fase di esercizio.

La viabilità storica è disciplinata dall'Art. 40 delle Norme di Attuazione del PTC, le quali demandano ai PUC (Piani Urbanistici Comunali) i relativi interventi di promozione, conservazione e di salvaguardia.

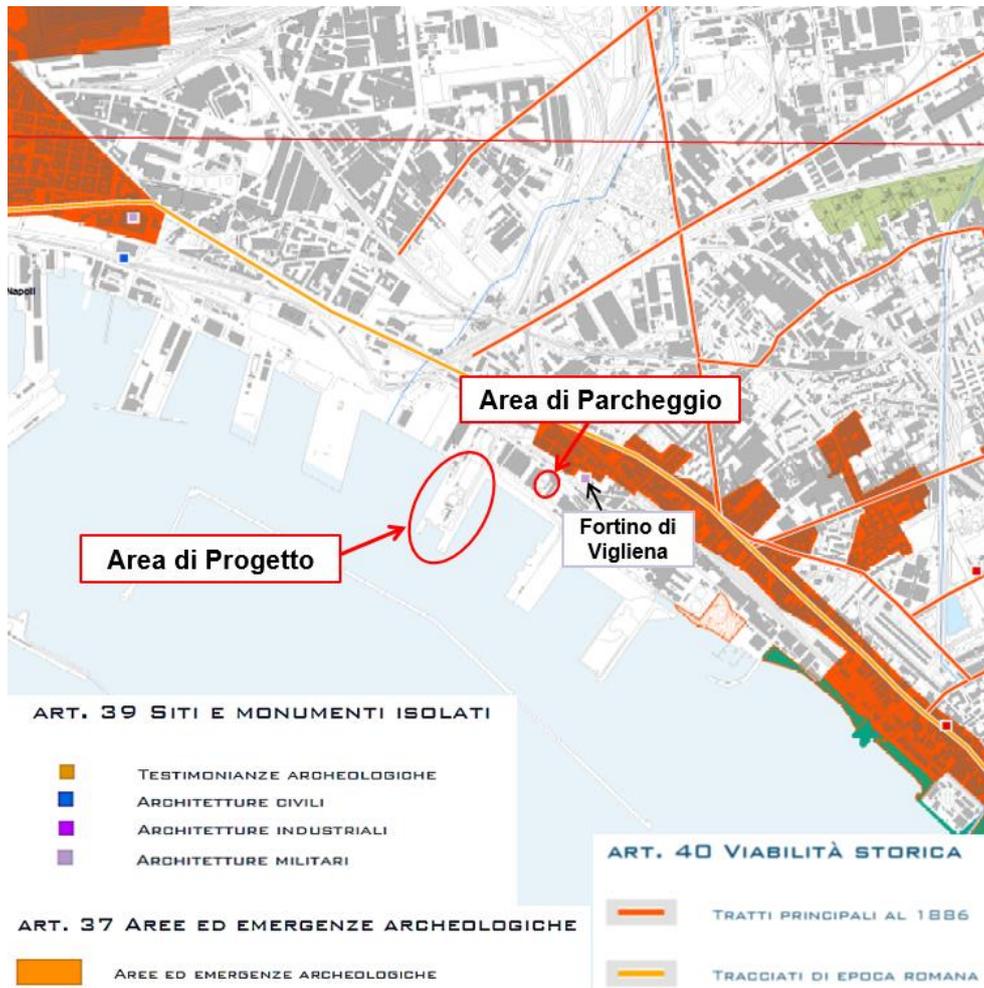


Figura 2.10: PTC della Città Metropolitana di Napoli - Fattori Strutturanti del Piano (Tavola P.07.27)

Come già riportato in precedenza, l'area del progetto interessa i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare, normati dal D.Lgs 42/04 art. 142 lettera a (si veda la successiva Figura). A tal proposito verrà predisposta una Relazione Paesaggistica ai sensi della normativa vigente.

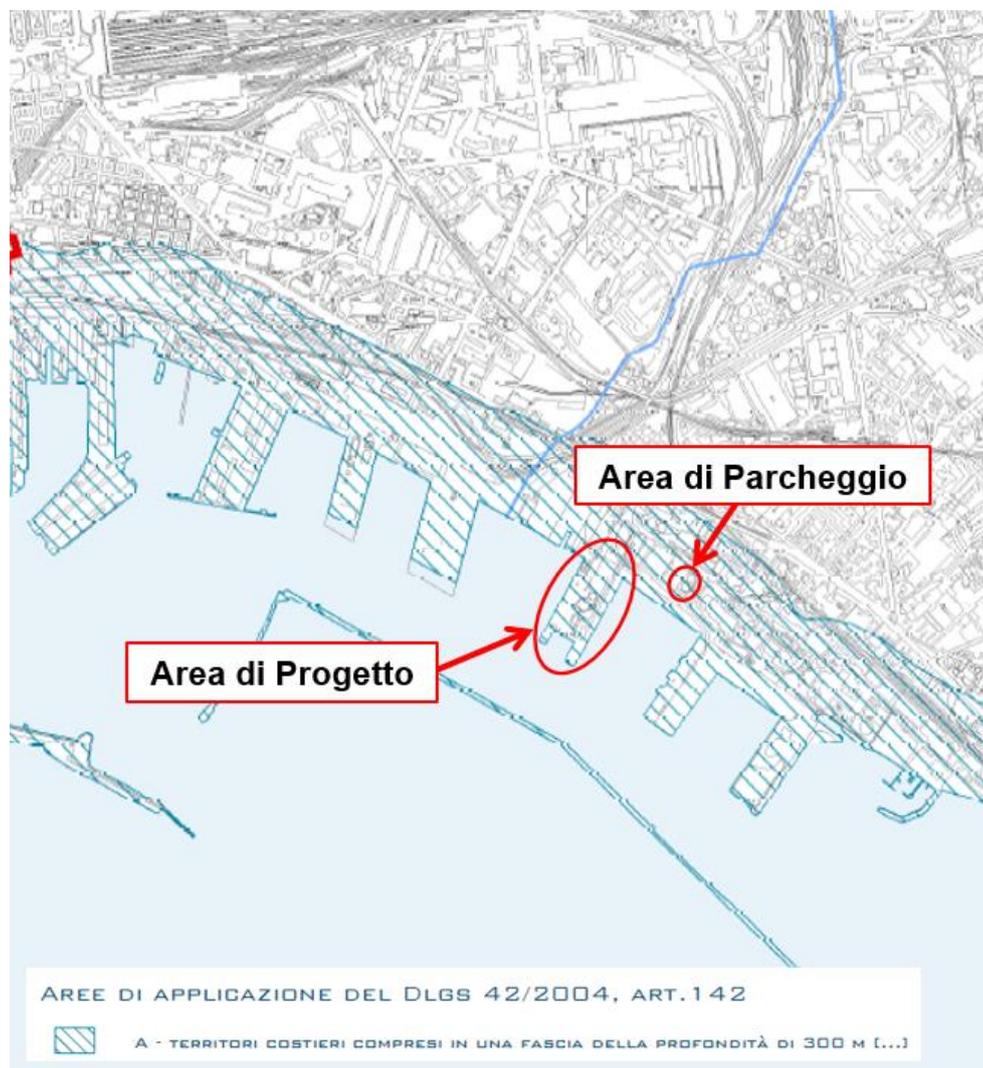


Figura 2.11: PTC della Città Metropolitana di Napoli - Individuazione dei Beni Paesaggistici di cui all'art. 142 del D.Lgs 42/2004 (Tavola P.09.3)

Infine, analizzando il documento “Contenuti del PTC in materia di pianificazione urbanistica per le zone interessate da stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante” che identifica le aziende a rischio di incidente rilevante localizzate sul territorio della Provincia di Napoli, occorre rilevare che l'area del progetto, pur non rientrando specificamente tra le zone interessate da stabilimenti a Rischio Incidente Rilevante, è attualmente interessata da un oleodotto che dalla Darsena Petroli raggiunge i depositi di diverse società situate nell'area orientale della città (si veda la successiva figura). Si evidenzia che nella figura sotto riportata (estratta dal PTCP) “Esso” è attualmente “Sonatrach Raffineria Italiana” e “Goil Petroli” è attualmente “Petroli Italiana”.



Figura 2.12: PTC della Città Metropolitana di Napoli - Napoli Zona Industriale - Napoli Zona Industriale, Industrie a Rischio Incidente Rilevante (Tavola A Quadrante 8)

Nello Studio si precisa infatti che l'oleodotto e la Darsena Petroli del porto di Napoli, pur non essendo classificati impianti a rischio di incidente rilevante dalla normativa vigente, sono stati comunque oggetto di prescrizioni tecniche da parte del Comitato Tecnico Regionale della Campania nell'ambito dei pareri di compatibilità richiesti per la zona industriale di Napoli e per tale motivo indicati in tale documento del PTC della Città Metropolitana di Napoli.

Dall'analisi del PTCP si evince che:

- ✓ il progetto del deposito GNL si inserirà in un'area portuale caratterizzata da attività industriali e prevedrà l'adozione di misure rivolte alla corretta gestione dell'impianto da un punto di vista sia operativo sia ambientale. Pertanto non si riscontrano elementi di contrasto con le indicazioni del PTC della Città Metropolitana di Napoli;
- ✓ il deposito è soggetto a D.Lgs. 105/15 "Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose": la documentazione tecnica per l'ottenimento del Nulla Osta di Fattibilità, al quale si rimanda, valuta adeguatamente le interferenze tra il progetto e le attività esistenti nell'area.

2.4.6 Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Napoli

Con Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Campania No. 323 dell'11 Giugno 2004, è stata approvata la Variante al Piano Regolatore Generale Centro Storico, Zona Orientale, Zona Nord-Occidentale del Comune di Napoli.

Il progetto ricade nella sottozona Ac "Porto Storico" (si veda la successiva Figura), normata dall'art. 29 delle NTA, il quale indica che:

- ✓ comma 2: "le trasformazioni fisiche ammissibili e le utilizzazioni compatibili sono determinate dal Piano Regolatore Portuale ai sensi della Legge No. 84 del 28 Gennaio 1994";
- ✓ comma 3: "nelle more dell'approvazione del piano di cui al precedente comma 2, sono consentiti gli interventi conformi al vigente Piano Regolatore Portuale e successive varianti."



Figura 2.13: PRG del Comune di Napoli - Zonizzazione (Tavola 5)

Per le aree di interesse per il progetto, il PRG rimanda alla pianificazione portuale le previsioni urbanistiche della zona interessata (si veda il successivo Paragrafo 2.4.10).

2.4.7 Preliminare del Piano Urbanistico Comunale

Il preliminare del Piano Urbanistico Comunale (PUC) è stato approvato con Delibera della Giunta Comunale di Napoli il 17 Gennaio 2020 ed è attualmente sottoposto alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). L'analisi delle indicazioni di Piano, riportate nelle Tavole ad esso allegate, conferma che il sito di progetto ricade:

- ✓ in area sottoposta a vincolo ai sensi dell'art.142 del D.Lgs.42/04 e s.m.i., lettera a (fascia dei 300 m dalla linea di battigia);
- ✓ all'interno della perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Napoli Orientale.

Tali aspetti sono già stati trattati rispettivamente nei precedenti Paragrafi 2.4.1 e 2.4.2, ai quali si rimanda per i dettagli.

2.4.8 Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Napoli

Il Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Napoli è stato approvato con Delibera del Consiglio Comunale No. 204 del 21 Dicembre 2001.

Il Piano di zonizzazione acustica costituisce uno degli strumenti di riferimento per garantire la salvaguardia ambientale e per indirizzare le azioni idonee a riportare le condizioni di inquinamento acustico al di sotto dei limiti di norma.

Come evidenziato nella seguente Figura, per quanto riguarda la zonizzazione acustica del Comune di Napoli, l'area di progetto ricade in Zona IV "Aree di intensa attività umana".

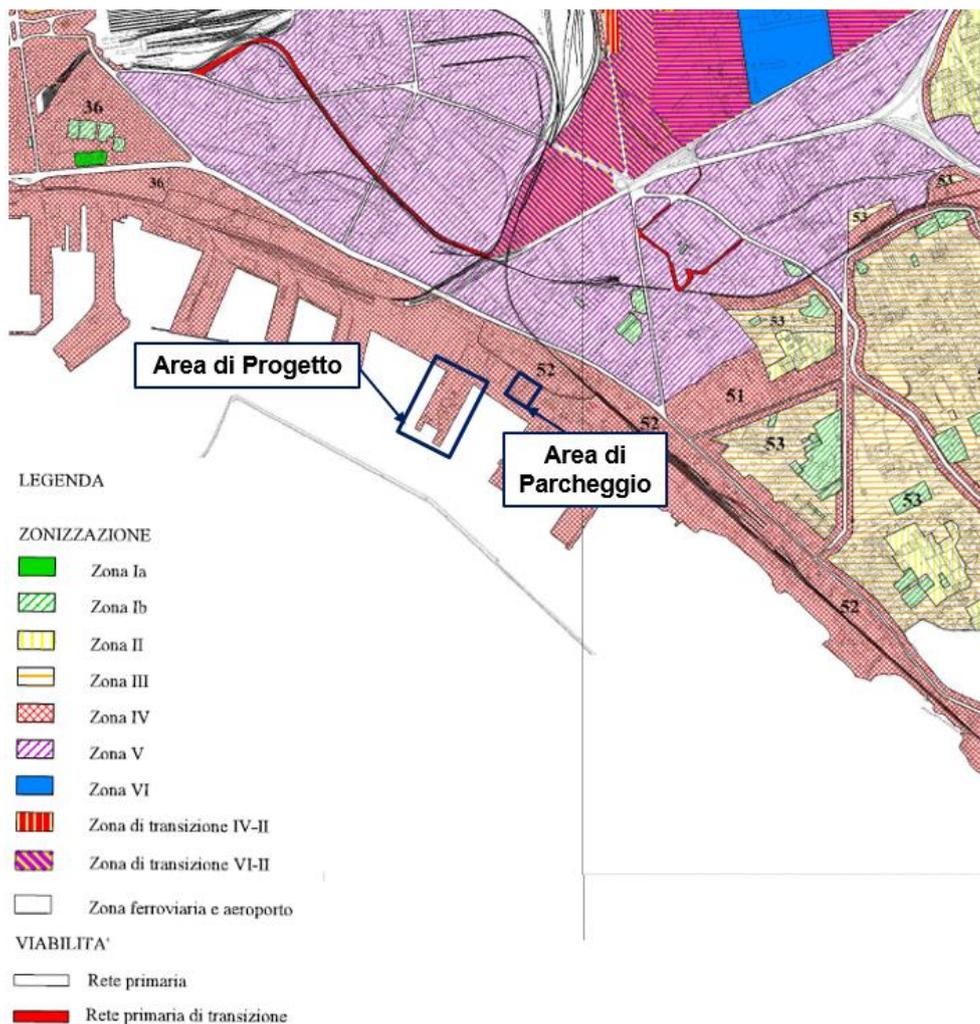


Figura 2.14: Zonizzazione Acustica del Comune di Napoli - Tavola Zonizzazione Acustica - Foglio 3

Inoltre sono presenti nelle vicinanze dell'area di progetto:

- ✓ aree prevalentemente industriali (zona V), a Nord dell'area di progetto, oltre via Ponte dei Granili/Ponte dei Francesi, a circa 180 m dall'area di parcheggio autobotti;
- ✓ zona di transizione da zona VI (area industriale) a zona II (Area destinata ad uso prevalentemente residenziale), compresa tra l'Autostrada A3 e la ferrovia, ad oltre 500 m a Nord dall'area di progetto.

Nella Tabella seguente sono riportati i valori limite previsti dalle Normative di Attuazione della zonizzazione Acustica del Comune di Napoli (art. 5 delle NTA) per le aree ricadenti in Classe IV.

Tabella 2-1: Zonizzazione Acustica del Comune di Napoli - Valori Limite per le Zone IV

Tempi di riferimento	Valori Limite di Emissione Leq in dB(A)	Valori Limite di Immissione Leq in dB(A)	Valori di Qualità Leq in dB(A)
Diurno (6.00-22.00)	60	65	62
Notturno (22.00-06.00)	50	55	52

L'art.8 delle NTA "Relazione di impatto acustico da presentare in allegato alle istanze di concessione e/o autorizzazione edilizia o di autorizzazione per l'esercizio di attività produttive" riporta quanto segue:

"Le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive [...], nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico. La documentazione di previsione di impatto acustico, redatta da un tecnico abilitato, deve essere resa con le modalità della dichiarazione di cui all'art.4 della Legge n.15/68 e deve contenere:

- a. i risultati delle rilevazioni fonometriche per la valutazione del livello di rumorosità ambientale allo stato di fatto;*
- b. la localizzazione e la descrizione degli eventuali impianti tecnologici rumorosi e la valutazione dei relativi contributi alla rumorosità ambientale;*
- c. la valutazione del rispetto dei requisiti di fonoisolamento indicati nel DPCM del 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" e successive modifiche ed integrazioni;*
- d. la valutazione del contributo complessivo all'inquinamento acustico derivante dall'intervento in oggetto;*
- e. la verifica dei valori limite di emissione ed immissione previsti per la Zonizzazione acustica e del criterio differenziale di cui all'art.4 del DPCM del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".*
- f. l'indicazione delle eventuali misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dalle attività o dagli impianti.*

L'esercizio di tutte le attività di cui sopra, nonché di quelle di cui ai successivi articoli 8 e 9, è subordinato al rilascio, sulla base della documentazione presentata e dei controlli finali, di un Nulla osta da parte del Servizio Progettazione e Valutazione Ambientale del Comune di Napoli".

L'Art. 12 "Prescrizioni per il rilascio dell'autorizzazione in deroga per i cantieri edili, stradali ed assimilabili" indica quanto segue:

- ✓ *"l'autorizzazione in deroga per i cantieri edili, stradali ed assimilabili viene rilasciata contestualmente alla specifica autorizzazione, a condizione che l'impiego di attrezzature ed impianti avvenga attuando tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno disturbante il loro uso;*
- ✓ *gli impianti fissi (motocompressori, betoniere, gruppi elettrogeni, ecc.) dovranno essere opportunamente collocati nei cantieri in modo da risultare schermati rispetto agli edifici residenziali circostanti. Gli schermi potranno essere costituiti da barriere anche provvisorie (ad esempio laterizi di cantiere, cumuli di sabbia ecc.) opportunamente posizionate. Sono comunque vietate tutte le modifiche che comportano una maggiore emissione di rumore (ad esempio la rimozione dei carter dai macchinari);*
- ✓ *l'apertura di cantieri edili, stradali ed assimilabili in aree classificate I,II,III e IV nell'ambito dei quali si preveda l'uso con carattere non occasionale di attrezzature o macchine rumorose (ad esempio motocompressori, gruppi elettrogeni, martelli demolitori, escavatori, pale caricatrici, betoniere fisse) è subordinata al preventivo deposito di una relazione di impatto acustico contenente la descrizione del tipo di macchine di cui si prevede l'impiego e la loro collocazione all'interno del cantiere; la presenza di eventuali schermature acustiche; la durata temporale del cantiere; il numero di ore giornaliere di apertura del cantiere; il livello della pressione sonora a distanza nota; la distanza e l'ubicazione degli edifici occupati esposti alla propagazione del rumore; il percorso di accesso e le aree di carico e scarico dei materiali e dei rifiuti;*
- ✓ *nel caso in cui la situazione descritta dovesse far prevedere il superamento di un livello equivalente, riferito all'orario di apertura del cantiere, di 70 dBA ovvero, riferito al tempo di funzionamento di una singola macchina e/o alla durata di una singola operazione rumorosa, di 90 dBA in facciata degli edifici residenziali esposti, potranno essere prescritte limitazioni aggiuntive rispetto a quelle riportate nel presente articolo;*

- ✓ *resta facoltà dell'Amministrazione Comunale disporre della sospensione dei lavori nel caso in cui fossero accertate le condizioni di esposizione al rumore a carico degli edifici contermini eccedenti quanto descritto nel presente articolo;*
- ✓ *l'attivazione di macchine rumorose e l'esecuzione di lavori rumorosi autorizzati in deroga nei cantieri edili può essere consentita nei giorni feriali, escluso il sabato pomeriggio, dalle ore 8.00 alle ore 12.30 e dalle ore 14.00 alle ore 18.30 nel periodo in cui vige l'ora solare e dalle 7.30 alle ore 12.30 e dalle ore 14.00 alle ore 19.00 nel periodo in cui vige l'ora legale. L'attivazione di macchine rumorose e l'esecuzione di lavori rumorosi autorizzati in deroga nei cantieri stradali ed assimilabili può essere consentita nei giorni feriali dalle ore 7.00 alle ore 20.00. Le attività che non comportano l'impiego di attrezzature che danno luogo al superamento dei limiti di zona sono comunque vietate dopo le ore 20.00 e durante il periodo notturno”.*

In Allegato B al presente documento è riportata la valutazione dell'impatto acustico previsionale relativa all'esercizio dell'impianto a progetto, redatta da tecnico abilitato. Si rimanda ai successivi Capitoli 3 e 5 per la descrizione dei mezzi e delle modalità con le quali saranno eseguite le attività di cantiere, la stima del loro impatto sul clima acustico e le misure di mitigazione che verranno adottate.

2.4.9 Pianificazione di Emergenza per il Rischio Vulcanico del Vesuvio

Il DPCM del 16 Novembre 2015 ha adottato l'aggiornamento della pianificazione di emergenza per il rischio vulcanico del Vesuvio, il quale prevede la definizione della "Zona gialla" della pianificazione nazionale per rischio vulcanico del Vesuvio. Tale area è stata istituita in quanto esposta alla potenziale ricaduta di materiale piroclastico e comprende i Comuni che ricadono anche parzialmente all'interno della curva di isocarico di 300 kg/m² (equivalenti a 30 cm di accumulo) con la probabilità di superamento del valore di carico (300 kg/m²) pari al 5%.

Per tale area si indica nel decreto che è necessaria l'adozione di specifiche misure di salvaguardia per la popolazione che prevedono l'intervento del Servizio nazionale della Protezione Civile, con strategie operative diversificate e attuabili in maniera dinamica sul territorio al momento dell'emergenza.

Come si evince dalla successiva Figura, l'area di progetto, in quanto all'interno della circoscrizione del Comune di Napoli - San Giovanni a Teduccio, ricade quasi totalmente nella zona gialla.

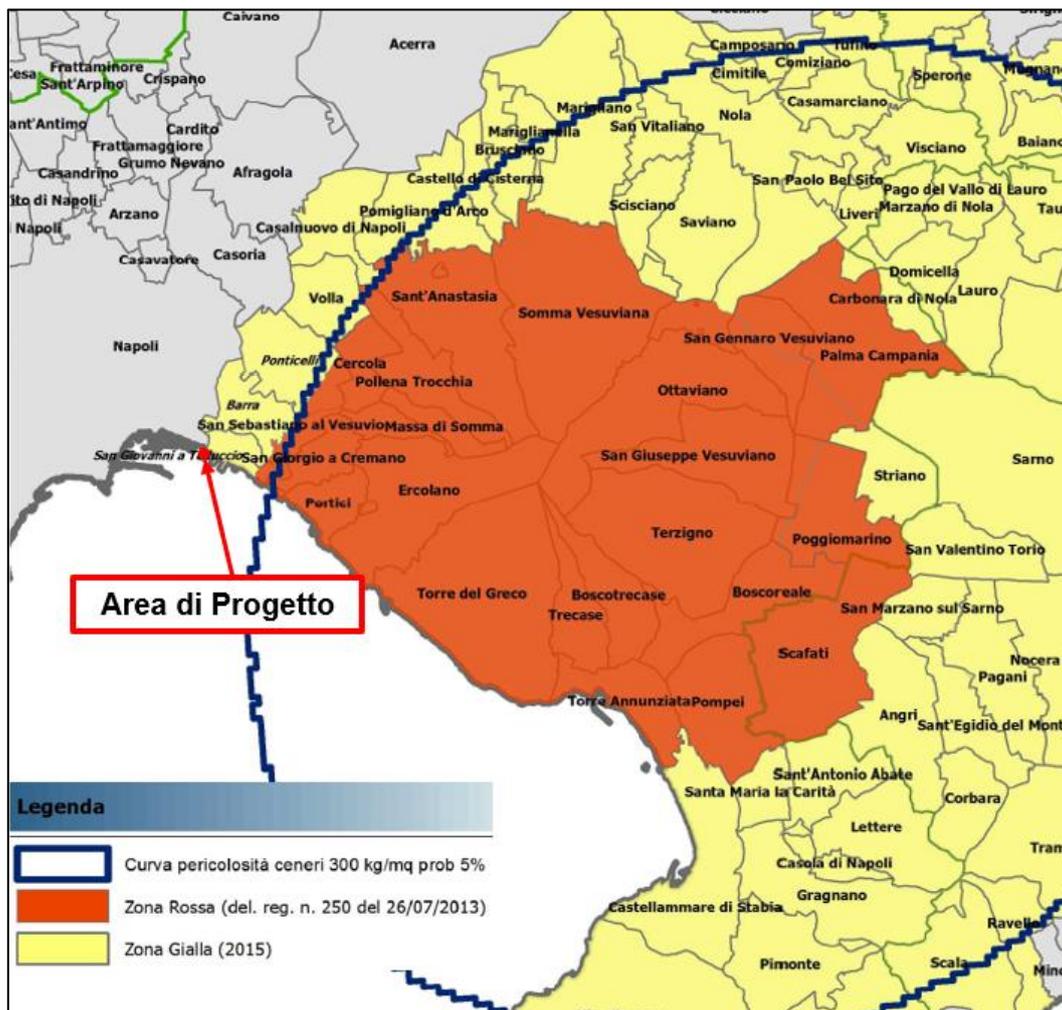


Figura 2.15: Mappa di Delimitazione della Zona Gialla - Piano di Emergenza dell'Area Vesuviana 2015 (Sito web Protezione Civile, Regione Campania)

Sebbene l'area di progetto interessi la zona gialla, il Piano di Emergenza dell'Area Vesuviana non prevede vincoli per tale area, ma piani di allontanamento della popolazione in caso di emergenza gestiti dalla Protezione Civile.

2.4.10 Pianificazione Portuale

2.4.10.1 Piano Regolatore Portuale

Il primo Piano Regolatore Portuale di Napoli è stato approvato con D.M. No. 2478 del 27 Aprile 1958 e le successive modifiche sono state approvate con D.M. No. 4816 del 2 Febbraio 1976, D.M. No. 2388 del 4 Giugno 1976, D.M. No. 1643 del 21 Giugno 1979 e D.M. No. 3409 del 8 Novembre 1982.

Nel 1958 il Porto di Napoli era costituito da uno specchio acqueo di 2,890,000 m² racchiuso e protetto ad occidente dal Molo San Vincenzo e dalla Diga Duca degli Abruzzi e ad oriente dalla Diga Duca D'Aosta.

La necessità di ampliamento del Porto di Napoli, rappresentata dallo strumento urbanistico, riguardava tutte le tipologie di traffico, compreso quello passeggeri per il quale, all'epoca, il Porto deteneva il primato nazionale. Vi era inoltre la certezza che un ulteriore incremento dell'attività portuale sarebbe derivato dall'entrata in funzione del nuovo grande Bacino di Carenaggio.

Il progetto del PRP del 1958 considerava l'ampliamento del Porto a Levante, dal molo di sottoflutto della nuova Darsena Petroli in corso di costruzione, l'ampliamento del Molo Immacolatella Vecchia, il prolungamento, ovviamente, della Diga Duca d'Aosta e l'approfondimento dei fondali della costruenda Darsena Petroli.

Per quanto riguarda l'ampliamento del Porto a Levante il PRP contemplava la realizzazione di quattro nuove darsene, destinate al traffico combustibili, petroli e al commerciale. La trasformazione era giustificata dalla natura industriale della zona urbana retrostante che, come testimoniato dalla localizzazione di nuovi stabilimenti industriali (centrale termoelettrica Maurizio Capuano e stabilimento Cirio) in area demaniale, di fatto, influiva sulla destinazione degli accosti.

Al fine di dotare il Porto di Napoli di uno strumento di pianificazione che tenesse anche conto sia delle nuove norme in materia portuale sia delle nuove esigenze di sviluppo e trasformazioni dell'infrastruttura nel frattempo intervenute, è stato redatto un nuovo Piano Regolatore Portuale, ai sensi della Legge 84/94.

Si riportano di seguito le principali procedure che fino ad oggi hanno caratterizzato l'iter di approvazione del PRP:

- ✓ con Delibera No. 77 del 19 Dicembre 2000, il Comitato Portuale (CP) ha adottato una prima stesura del Piano Regolatore Portuale (versione 2000) e successivamente, il Comitato Portuale, con Delibera No. 31 del 23 Ottobre 2002, ha adottato definitivamente il nuovo PRP;
- ✓ con voto No. 203 del 29 Ottobre 2004 il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (CSLLPP) ha espresso il parere favorevole definitivo, con osservazioni, raccomandazioni e prescrizioni, al Piano Regolatore del porto di Napoli (redazione del 2000);
- ✓ al fine di adempiere alle suddette prescrizioni, l'Autorità Portuale ha proceduto a modificare tale Piano (denominandolo Aggiornamento 2008);
- ✓ con Delibera No. 58 del 23 Dicembre 2008 il Comitato Portuale ha preso atto dell' "Aggiornamento del PRP 2008" che, in data 18 Giugno 2009, è stato trasmesso al Comune di Napoli. Per uniformare il PRP, oltre a quanto contenuto nel voto del CSLLPP, anche ad ulteriori modifiche richieste dal Dipartimento di Urbanistica del Comune di Napoli, è stato necessario elaborare un nuovo aggiornamento del piano;
- ✓ nel frattempo, con Delibera di CP No. 30 del 28 Luglio 2011 sono state approvate le "Linee d'indirizzo per la promozione e la programmazione di misure urgenti allo sviluppo sostenibile del Porto di Napoli" che definiscono una serie di interventi strategici non previsti nel citato aggiornamento del PRP;
- ✓ con Delibera No. 11 del 6 Marzo 2012 il Comitato Portuale ha approvato le modifiche da apportare al PRP (denominato Revisione giugno 2012) e con successiva Delibera No. 18 del 12 Luglio 2012 il Comitato Portuale ha approvato la stesura del PRP "Revisione Giugno 2012" così come modificata ed aggiornata in coerenza con quanto previsto dalle richiamate "Linee d'indirizzo";
- ✓ il Comune di Napoli con CC No. 33 del 3 Agosto 2012 ha dato l'assenso al perfezionamento dell'intesa per il "Piano Regolatore del Porto di Napoli – Revisione Giugno 2012";
- ✓ il PRP è stato trasmesso al Consiglio Superiore dei LL.PP. con Nota No. 1372 del 6 Agosto 2012 per l'acquisizione del previsto parere ex art. 5 della Legge 84/94;
- ✓ in adempimento alle richieste contenute nella delibera di CC No. 33, sono stati aggiornati gli elaborati che costituiscono il PRP e con nota No. 1785 del 27 Novembre 2012, gli elaborati del PRP, così come modificati a seguito del recepimento degli emendamenti/ordini del giorno richiesti dal Comune di Napoli, sono stati trasmessi al CSLLPP;
- ✓ contemporaneamente, in fase di istruttoria, il CSLLPP, con le note No. 11272 del 30 Novembre 2012 e No. 232 del 14 Gennaio 2013, ha richiesto un perfezionamento degli atti con particolare riguardo al recepimento delle prescrizioni/indicazioni di cui alla delibera di Consiglio Comunale No. 33/2012;
- ✓ il Comitato Portuale con Delibera No. 1 del 24 Gennaio 2013, precisa l'elenco degli elaborati che costituiscono il PRP, adottato con la precedente delibera No. 20 del 28 Settembre 2012 e, prende atto, che la documentazione del PRP recepisce le prescrizioni/indicazioni contenute nella delibera del Consiglio Comunale No. 33/2012 e nei relativi allegati.

Dal punto di vista ambientale, ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., il PRP deve essere sottoposto a procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Inoltre, gli interventi previsti devono essere sottoposti a procedura di VIA a livello nazionale, dopo l'approvazione da parte del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

A tal fine, è stato redatto il Rapporto Ambientale Preliminare e, in data 17 Febbraio 2012, l'Autorità Portuale ha presentato alla Regione Campania – Settore Tutela dell'Ambiente Servizio VIA – VI l'istanza per l'avvio della procedura di VAS. In seguito alle note di chiarimento del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del Mare (MATTM), in data 21 Maggio 2013, l'Autorità Portuale ha richiesto l'avvio della procedure di VIA integrata alla

VAS; sul portale del MATTM la procedura risulta in attesa della documentazione (MATTM-VIA, sito web: <https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Info/1346>). Ad oggi dunque il procedimento amministrativo non è ancora concluso, pertanto risulta vigente il Piano Regolatore Portuale del 1958, come anche confermato dall'Autorità Portuale, in sede di Conferenza dei Servizi preliminare ai sensi dell'art. 14 comma 3 della L. No. 241/90.

2.4.10.2 Masterplan del Porto di Napoli - Piano Operativo Triennale 2017-2019

Nel presente paragrafo è descritto il Masterplan del Porto di Napoli - Piano Operativo Triennale 2017-2019, redatto dall'Autorità di Sistema Portuale del Mare Tirreno Centrale - Porto di Napoli, Salerno e Castellammare di Stabia, aggiornato e approvato con Delibera No. 7 del Comitato di Gestione del 19 Febbraio 2018.

Il POT è improntato ad una logica che individua e focalizza lo scenario delle azioni realizzabili entro il periodo di riferimento del piano stesso, innanzitutto per portare a compimento risultati di adeguamento infrastrutturale già pianificati.

Per le "Linee di indirizzo al 2030" è indicato che nell'area F (la quale comprende il molo Vigliena, la calata Vigliena e il molo del Progresso), ***"si aggiungerà la realizzazione di un deposito per lo stoccaggio di GNL, coerente con il Piano Energetico Nazionale e con le politiche energetiche della Unione Europea"***, mentre nell'area D, dove si trova l'area di parcheggio delle autobotti, sarà destinata ad attività connesse *alla "movimentazione e stoccaggio di contenitori"*.

Tra gli investimenti in infrastrutture, il POT indica inoltre quanto già precedentemente previsto per il potenziamento ed adeguamento della rete stradale ed in particolare riporta la necessità del collegamento tra la Darsena di Levante, il settore portuale di ponente e l'autostrada (si veda la Figura seguente).

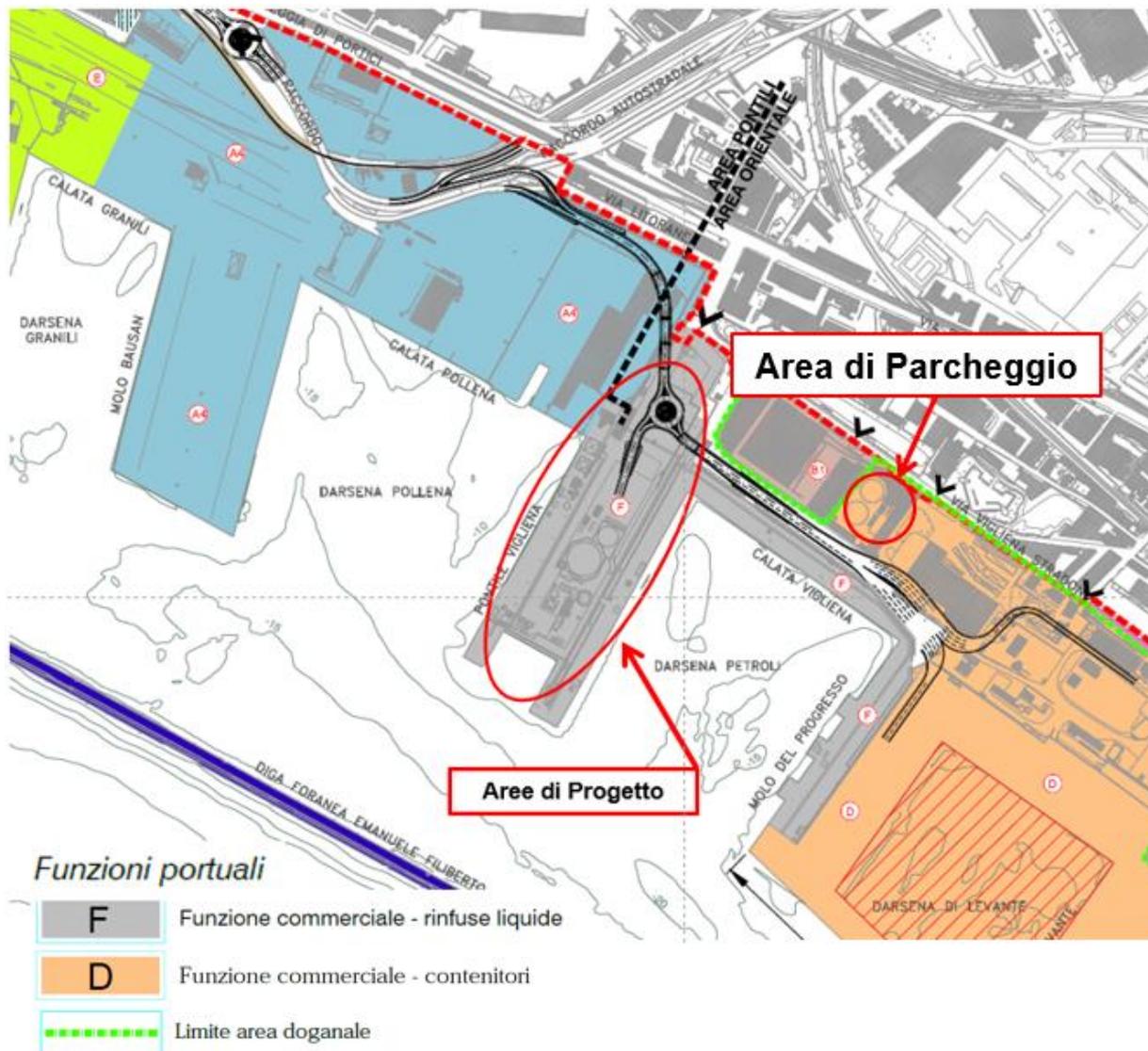


Figura 2.16: Masterplan Porto di Napoli POT 2017-2019 - Assetto degli Spazi Portuali
Linee di Indirizzo al 2030 (Tavola MP.02)

In relazione alle nuove previsioni elaborate per la zona nell'ambito della programmazione di nuove infrastrutture viarie di cui al Piano Operativo Triennale sopra descritto, si evidenzia che la soluzione progettata per la viabilità di accesso e la localizzazione del parcheggio autobotti a servizio del deposito è stata attentamente valutata e ha tenuto in considerazioni le previsioni di adeguamento della rete stradale incluse nel POT.

2.4.10.3 Relazioni con il Progetto

A conclusione dell'analisi effettuata nei precedenti paragrafi, si ravvisano le seguenti considerazioni a livello di coerenza del progetto con la pianificazione portuale vigente:

- ✓ **la destinazione d'uso industriale della Darsena Petroli rende l'opera immediatamente compatibile dal punto di vista urbanistico** senza sottrarre al Porto ulteriori aree destinate ad usi diversi (progetto in coerenza con il Masterplan Piano Operativo Triennale – POT- 2017-2019);

- ✓ nelle “Linee di indirizzo al 2030” è indicato che nell’area che comprende il molo Vigliena (area F), “si aggiungerà la realizzazione di un deposito per lo stoccaggio di GNL, coerente con il Piano Energetico Nazionale e con le politiche energetiche dell’Unione Europea”;
- ✓ tra gli investimenti in infrastrutture, il POT in merito al potenziamento ed adeguamento della rete stradale, indica la necessità del collegamento tra la Darsena di Levante, il settore portuale di ponente e l’autostrada;
- ✓ si assume che anche il Piano Regolatore Portuale – Revisione 2012 (che non ha ancora completato il procedimento di adozione) sarà adeguato al Masterplan POT 2017-2019;
- ✓ il progetto già considera le linee guida del POT in merito agli adeguamenti alla viabilità previsti per il collegamento della darsena di Levante.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE PROGETTUALI

Il progetto di realizzazione del deposito costiero per lo stoccaggio e la distribuzione di GNL, presso il molo Vigliena nella Darsena Petroli del Porto di Napoli, impegnerà un'area complessiva di circa 40,000 m² (circa 35,000 m² per l'area di impianto e circa 5,000 m² per l'area di parcheggio autobotti presso l'area ex Tirreno Power situata a Nord Est rispetto al Molo Vigliena) mentre l'esecuzione di opere edili ed impiantistiche interesseranno una superficie di circa 16,000 m².

Il Molo Vigliena attualmente ospita impianti ed infrastrutture per la movimentazione di idrocarburi, in particolare sono presenti ed operativi i seguenti accosti: 59, 60 (localizzati sulla parte Ovest del molo), 61, 62 (localizzati in testa al molo) e 65 (localizzato sulla parte Est); per maggiori dettagli si rimanda al precedente Paragrafo 2.2.

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

- ✓ descrizione delle fasi di cantierizzazione e delle procedure operative (Paragrafo 3.1);
- ✓ descrizione del progetto nella sua configurazione di esercizio (Paragrafo 3.2), relativamente alla quale sono riportate le planimetrie di impianto nella Figura 3.1 in allegato;
- ✓ descrizione delle fasi di dismissione delle opere al termine della vita utile dell'impianto, pari a 30 anni (Paragrafo 3.3).

Sono inoltre descritte:

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

3.1 DESCRIZIONE DELLE FASI DI CANTIERIZZAZIONE E DELLE PROCEDURE OPERATIVE

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

3.1.1 Attività di Cantiere

3.1.1.1 Fasi Realizzative

Il progetto del Deposito costiero GNL sarà realizzato nelle due seguenti fasi:

- ✓ nella Fase 1 saranno effettuate le demolizioni delle strutture e impianti attuali interferenti con il progetto e si procederà alla costruzione delle seguenti opere:
 - il serbatoio per lo stoccaggio del GNL,
 - la sala controllo,
 - l'edificio compressori BOG,
 - il package azoto,
 - l'edificio compressori aria,
 - la cabina elettrica,
 - la torcia,
 - le tre baie di carico delle autobotti e isocontainer di cui una adibita allo scarico del Bio-GNL,
 - il parcheggio di attesa autobotti,
 - la quasi totalità del pipe-rack ad eccezione dell'ultimo tratto di connessione all'accosto 60,
 - l'edificio antincendio e gli interventi di consolidamento di banchina prospiciente questo edificio per una lunghezza totale di circa 20 m,

- in corrispondenza dell'accosto 65 saranno realizzate tutte le opere previste nel layout impianto (piattaforma bracci di carico, jetty control room, arredi di banchina etc.) e si procederà agli interventi di consolidamento di banchina previsti per una lunghezza totale di circa 65 m;
- ✓ nella Fase 2 è prevista la costruzione della sezione di impianto relativa all'utilizzo dell'accosto 60 e la realizzazione della quarta baia di carico. Per l'accosto 60 sarà realizzato tutto quanto necessario all'attracco delle metaniere (ganci, fender) e allo scarico del GNL (piattaforma, bracci con relativi equipment, sala controllo di banchina) così come l'ultima sezione del rack a raccordarsi con la piattaforma, oltre che la parte strumentale ed elettrica relativa. Saranno effettuati, inoltre, gli interventi di consolidamento della banchina esistente nei tratti interessati dalle opere eseguite in questa fase (per uno sviluppo di circa 60 m). Saranno infine realizzati i sistemi per consentire il transhipment ed il bunkeraggio diretto.

Si precisa che la realizzazione della Fase 2 dipenderà dall'andamento del mercato del GNL e considerando le previsioni attuali si ipotizza che sarà attuata non prima del 10° anno dall'avvio dei lavori del Deposito.

L'identificazione degli accosti è riportata nella figura seguente.



Figura 3.1: Identificazione degli Accosti

La progettazione dell'impianto sarà di tipo modulare, ovvero quanto previsto in realizzazione nella Fase 1 terrà in considerazione la futura espansione alla Fase 2 per minimizzare adeguatamente le attività di costruzione e per portare l'impianto alla sua configurazione finale.

Come poi ulteriormente specificato nel Capitolo 5 (Descrizione e stima dei probabili impatti ambientali), si sottolinea che dal punto di vista dell'analisi degli impatti legati alla realizzazione e all'esercizio del progetto, si considererà l'impianto nella sua configurazione finale (completamento della Fase 2).

La successione delle operazioni che porteranno alla costruzione dell'impianto in progetto, come preliminarmente identificata in questa fase, è sintetizzata all'interno di specifiche fasi di lavoro dettagliate nel seguito.

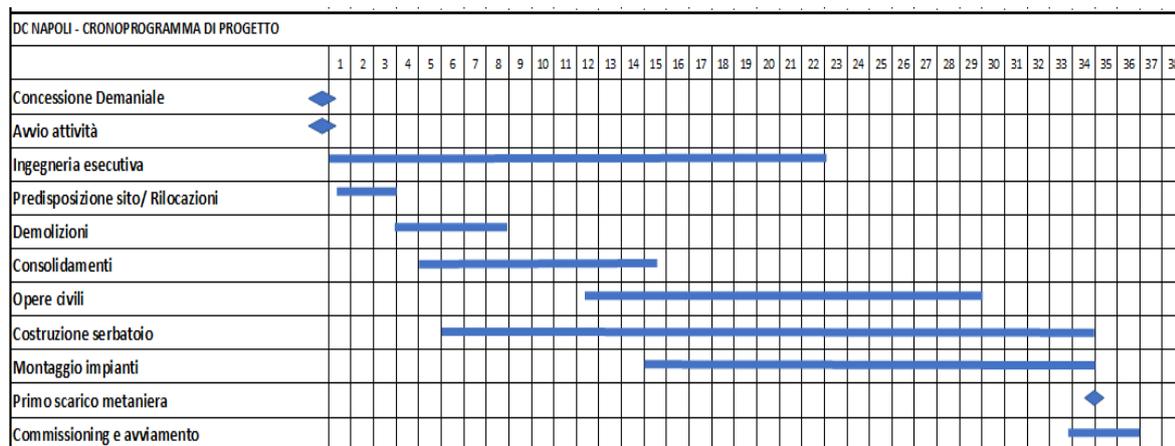
3.1.1.2 Cronoprogramma e Manodopera

Complessivamente si stima che la durata del cantiere per la Fase 1 sia di circa **34 mesi**, dall'avvio delle attività propedeutiche di rilocazione di equipment esistenti prima delle demolizioni fino al ricevimento della prima metaniera di GNL per la messa in marcia dell'impianto. Con particolare riferimento alle attività civili, sono identificabili 6 macrofasi di lavoro, schematizzate nel successivo Paragrafo 3.1.1.3.

La durata degli interventi di Fase 2 è stimata in circa **7 mesi**; le lavorazioni sono riassumibili nelle 3 macrofasi individuate nel seguente Paragrafo 3.1.1.4.

Per le attività relative al trattamento di miglioramento dei terreni, alle opere di consolidamento delle banchine, alle fondazioni del serbatoio GNL e del Pipe-rack è stato assunto che le lavorazioni siano effettuate su 2 turni giornalieri.

Il cronoprogramma indicativo delle attività è riportato di seguito.



Per quanto riguarda la manodopera, è previsto un impiego medio di operatori presenti all'interno di cantiere di circa 75 unità (fino ad valore massimo ipotizzato di circa 150 unità).

3.1.1.3 Fase 1

Nel presente Paragrafo viene riportata la sintesi delle macrofasi di lavoro preliminarmente identificate per la fase 1 che permettono il completamento delle opere civili dell'impianto.

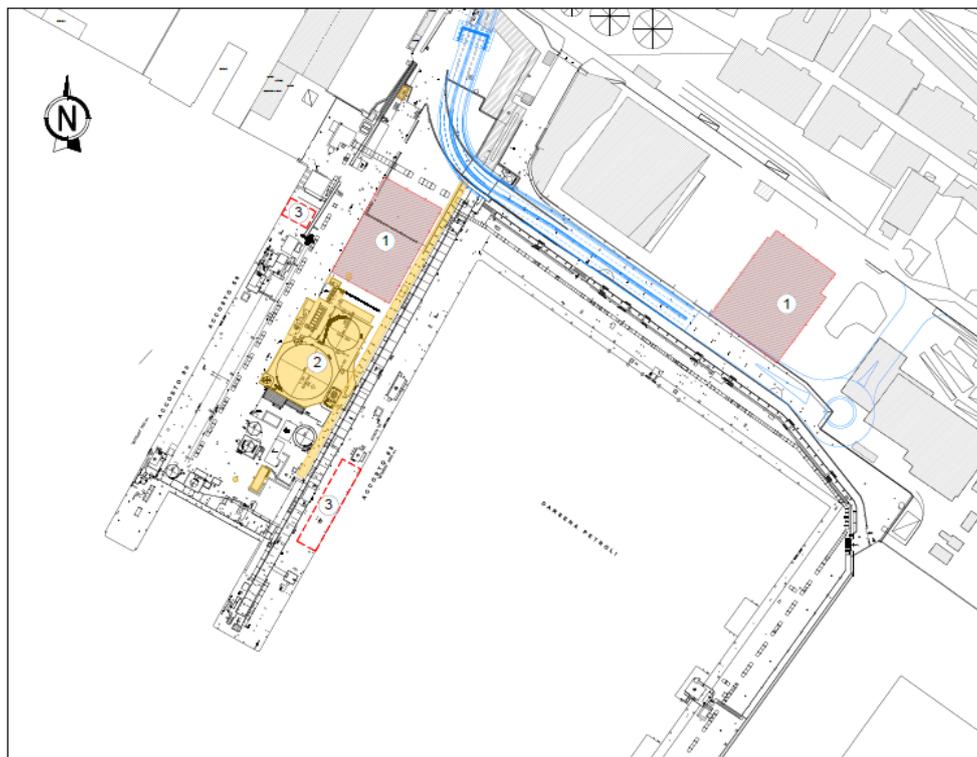
Nelle figure seguenti sono mostrate:

- ✓ in giallo le demolizioni;
- ✓ in rosso le opere costruite nella macrofase corrente;
- ✓ in verde le opere compiute già realizzate nelle fasi precedenti.

3.1.1.3.1 Macrofase 1

La Macrofase 1 prevede:

- ✓ l'installazione dei baraccamenti di cantiere (uffici, spogliatoi...);
- ✓ preparazione dell'area di stoccaggio presso l'area logistica di cantiere (area Ex-Tirreno Power);
- ✓ la recinzione dell'area di deposito temporaneo dei materiali di risulta delle demolizioni;
- ✓ la demolizione delle principali opere da dismettere;
- ✓ parte degli interventi di consolidamento della banchina esistente (jet-grouting) sugli accosti 59 e 65.



FASE 1 - MACROFASE 1 (mesi 1 - 5)

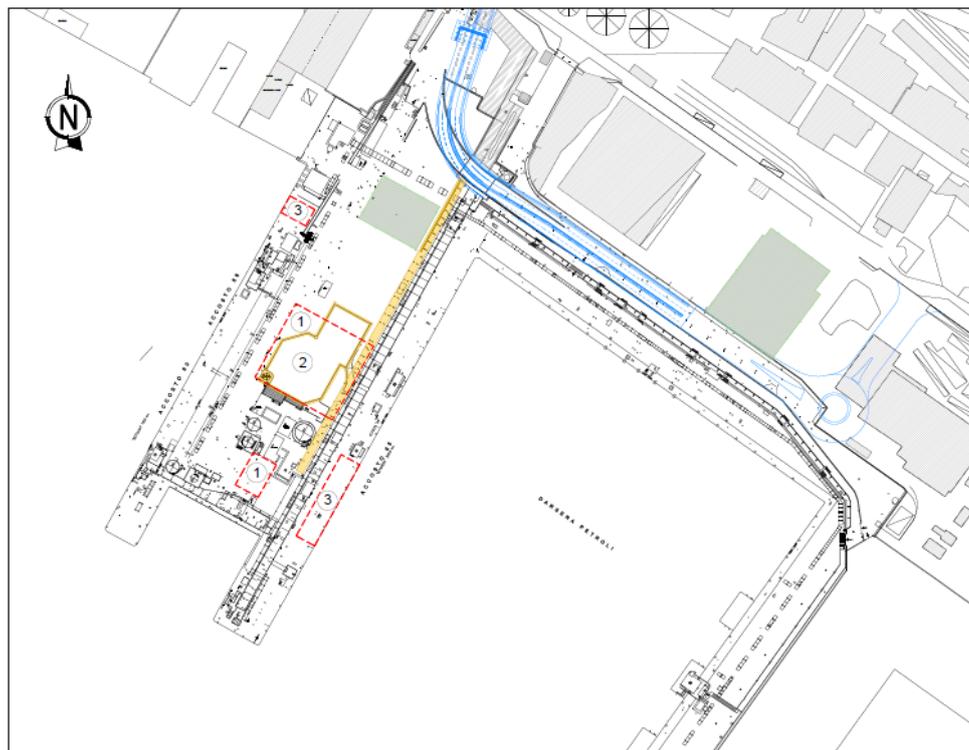
1. Cantierizzazione
2. Demolizioni
3. Opere di consolidamento (jet-grouting) banchina esistente accosto 65 e 59

Figura 3.2: Macrofase 1

3.1.1.3.2 *Macrofase 2*

La Macrofase 2 della fase 1 prevede:

- ✓ la demolizione di eventuali strutture interrato;
- ✓ il completamento dei consolidamenti degli accosti 59 e 65 (jet-grouting e micropali);
- ✓ l'avvio dell'esecuzione degli interventi di miglioramento del terreno nell'area di costruzione.



FASE 1 - MACROFASE 2 (mesi 6 - 10)

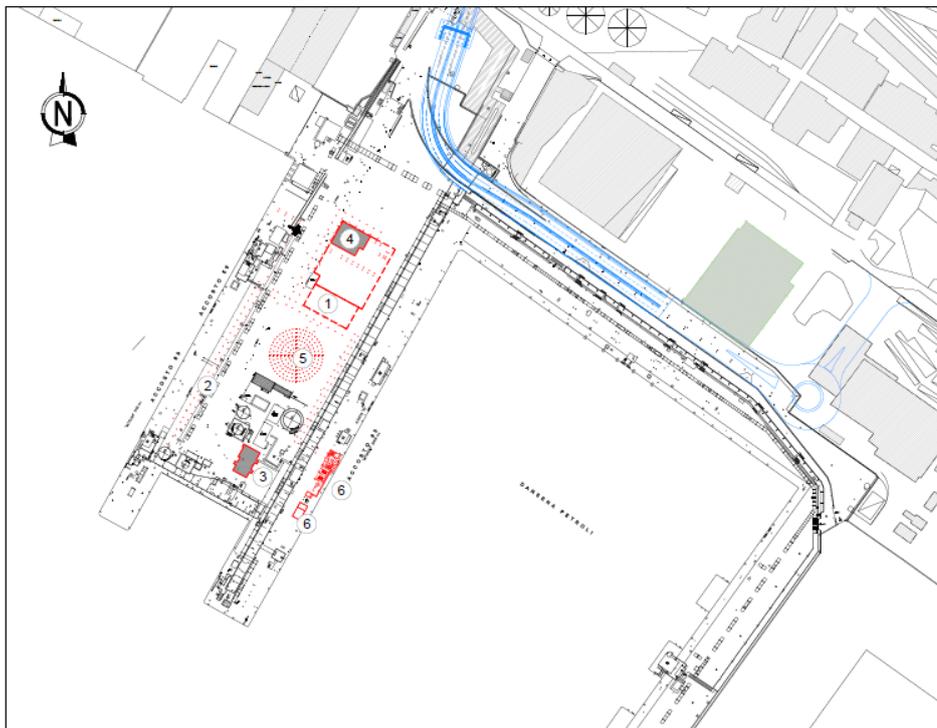
1. Avvio trattamento miglioramento dei terreni area di impianto
2. Completamento demolizioni (eventuali strutture interrante)
3. Completamento interventi di consolidamento banchina accosto 59 e 65

Figura 3.3: Fase 1 - Macrofase 2

3.1.1.3.3 Macrofase 3

La Macrofase 3 della fase 1 prevede:

- ✓ il completamento del trattamento miglioramento dei terreni nell'area di costruzione;
- ✓ la realizzazione di parte delle fondazioni del pipe-rack;
- ✓ la realizzazione delle fondazioni della sala controllo;
- ✓ la realizzazione delle fondazioni della cabina elettrica;
- ✓ la realizzazione di parte dei pali di fondazione del tank;
- ✓ le seguenti lavorazioni sull'accosto 65:
 - costruzione della Jetty control room,
 - realizzazione trave di coronamento,
 - inizio della costruzione della piattaforma di carico.



FASE 1 - MACROFASE 3 (mesi 11 - 15)

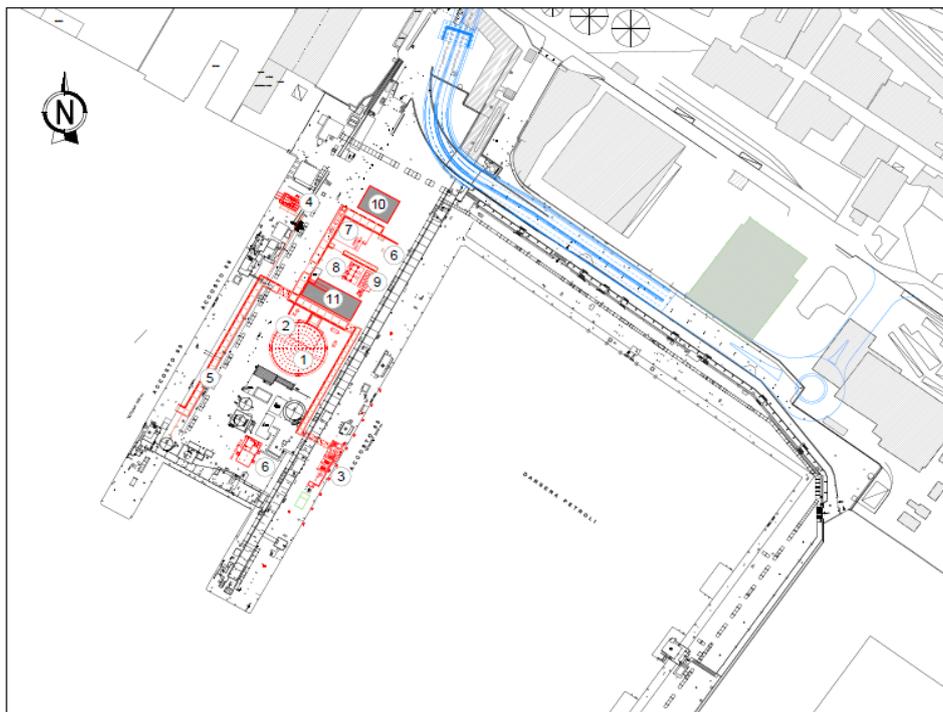
1. Il completamento del trattamento miglioramento dei terreni nell'area dell'impianto
2. La realizzazione di parte delle fondazioni del pipe-rack
3. La realizzazione delle fondazioni della sala controllo
4. La realizzazione delle fondazioni della cabina elettrica
5. La realizzazione di parte dei pali di fondazione del tank
6. Le seguenti lavorazioni sull'accosto 65:
 - costruzione della Jetty control room
 - realizzazione trave di coronamento
 - inizio della costruzione della piattaforma di carico

Figura 3.4: Fase 1 - Macrofase 3

3.1.1.3.4 Macrofase 4

La Macrofase 4 della fase 1 prevede:

- ✓ il completamento dei pali di fondazione del tank;
- ✓ l'inizio della realizzazione delle strutture in elevazione del serbatoio GNL;
- ✓ il completamento dei bracci di carico e gli arredi di banchina sull'accosto 65;
- ✓ la realizzazione delle seguenti lavorazioni sull'accosto 59:
 - trave di coronamento,
 - edificio antincendio;
- ✓ il completamento del pipe-rack;
- ✓ il completamento della sala controllo;
- ✓ il completamento della Cabina Elettrica;
- ✓ l'inizio della costruzione del fabbricato compressori BOG, platea di vaporizzatori e desurriscaldatore;
- ✓ la costruzione del fabbricato aria compressa;
- ✓ la costruzione del package azoto;
- ✓ l'inizio della costruzione delle baie di carico e di parte delle reti interrato.



FASE 1 - MACROFASE 4 (mesi 16 - 20)

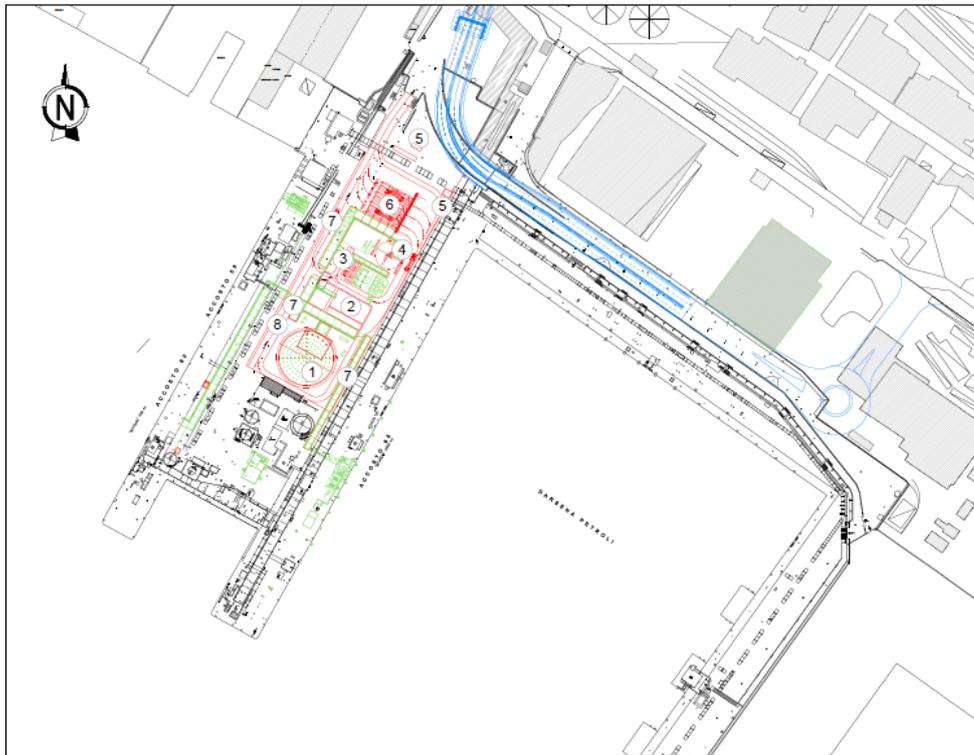
1. Il completamento dei pali di fondazione del tank
2. L'inizio della realizzazione delle strutture in elevazione del serbatoio GNL
3. Il completamento dei bracci di carico e gli arredi di banchina sull'accosto 65
4. La realizzazione delle seguenti lavorazioni sull'accosto 59: trave di coronamento ed edificio antincendio
5. Il completamento del pipe-rack
6. Il completamento della sala controllo
7. Il completamento della Cabina Elettrica
8. La costruzione del fabbricato aria compressa
9. La costruzione del package azoto
10. L'inizio della costruzione delle baie di carico e di parte delle reti interrato
11. L'inizio della costruzione del fabbricato compressori BoG, platea di vaporizzatori e desurriscaldatore

Figura 3.5: Fase 1 - Macrofase 4

3.1.1.3.5 *Macrofase 5*

La Macrofase 5 della fase 1 prevede:

- ✓ la continuazione della costruzione dell'elevazione del serbatoio GNL;
- ✓ il completamento della costruzione del fabbricato compressori BOG;
- ✓ la realizzazione della platea MCI;
- ✓ la costruzione della torcia;
- ✓ la realizzazione delle opere minori;
- ✓ il completamento delle baie di carico;
- ✓ il completamento delle reti interrato;
- ✓ l'inizio della realizzazione dei piazzali e della viabilità.



FASE 1 - MACROFASE 5 (mesi 21 - 25)

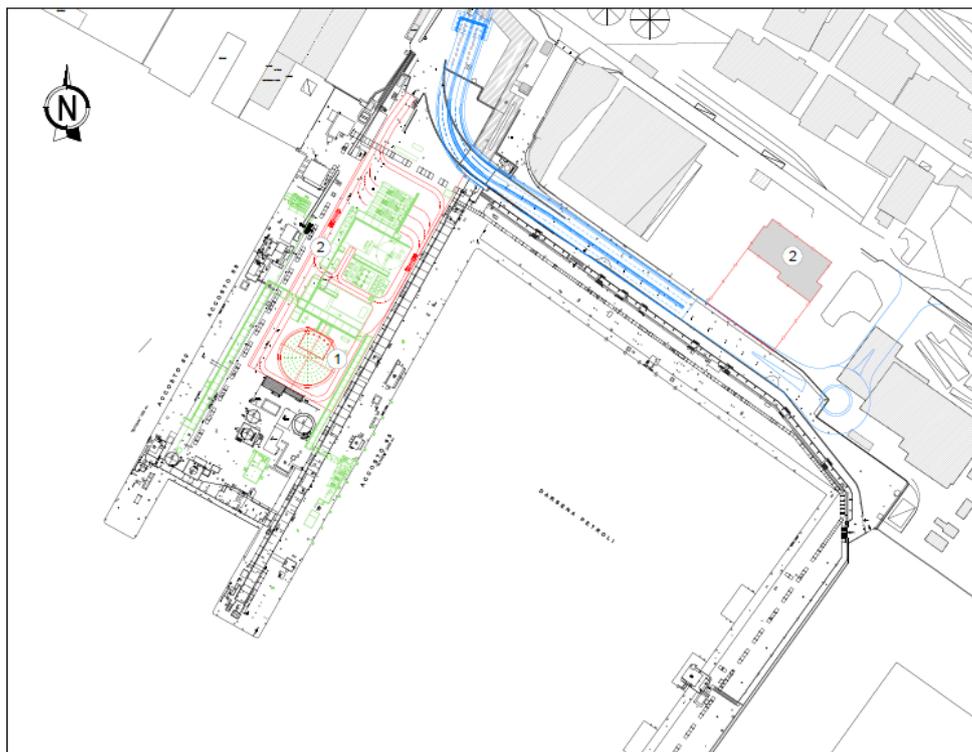
1. La continuazione della costruzione dell'elevazione del serbatoio GNL
2. Il completamento della costruzione del fabbricato compressori BOG
3. La realizzazione della platea MCI
4. La costruzione della torcia
5. La realizzazione delle opere minori
6. Il completamento delle baie di carico
7. Il completamento delle reti interraste
8. L'inizio della realizzazione dei piazzali e della viabilità

Figura 3.6: Fase 1 - Macrofase 5

3.1.1.3.6 *Macrofase 6*

La Macrofase 6 della fase 1 prevede:

- ✓ il completamento delle opere civili del tank;
- ✓ il completamento dei piazzali e della viabilità interna, inclusa area di parcheggio autocisterne presso l'area ex Tirreno Power.



FASE 1 - MACROFASE 6 (mesi 26 - 32)

1. Il completamento delle opere civili del tank
2. Il completamento dei piazzali e della viabilità interna

Figura 3.7: Fase 1 - Macrofase 6

3.1.1.4 Fase 2

In analogia al precedente paragrafo, si riporta di seguito una sintesi delle macrofasi di lavoro della fase 2 di realizzazione delle opere civili dell'impianto.

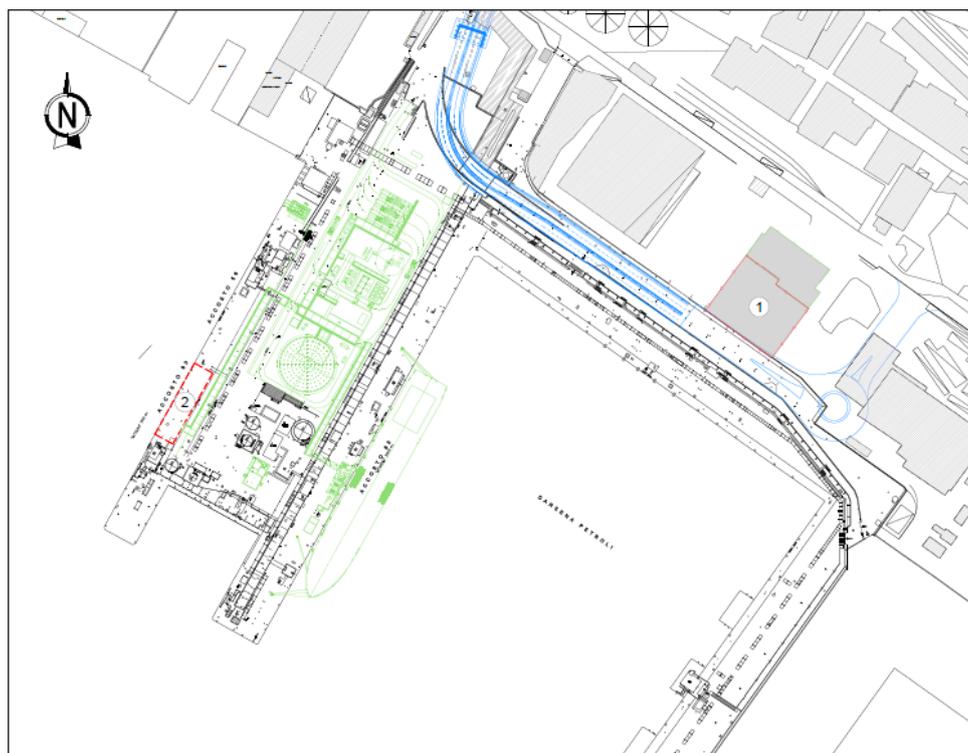
Nelle figure seguenti sono mostrate:

- ✓ in giallo le demolizioni;
- ✓ in rosso le opere costruite nella macrofase corrente;
- ✓ in verde le opere compiute già realizzate nelle fasi precedenti.

3.1.1.4.1 Macrofase 1

La Macrofase 1 della fase 2 prevede:

- ✓ l'installazione dei baraccamenti di cantiere (uffici, spogliatoi...);
- ✓ la preparazione dell'area di stoccaggio presso l'area logistica di cantiere (area Ex-Tirreno Power);
- ✓ l'esecuzione degli interventi di consolidamento della banchina esistente (jet-grouting e micropali di cucitura) dell'accosto 60.



FASE 2 - MACROFASE 1 (mesi 1 - 3)

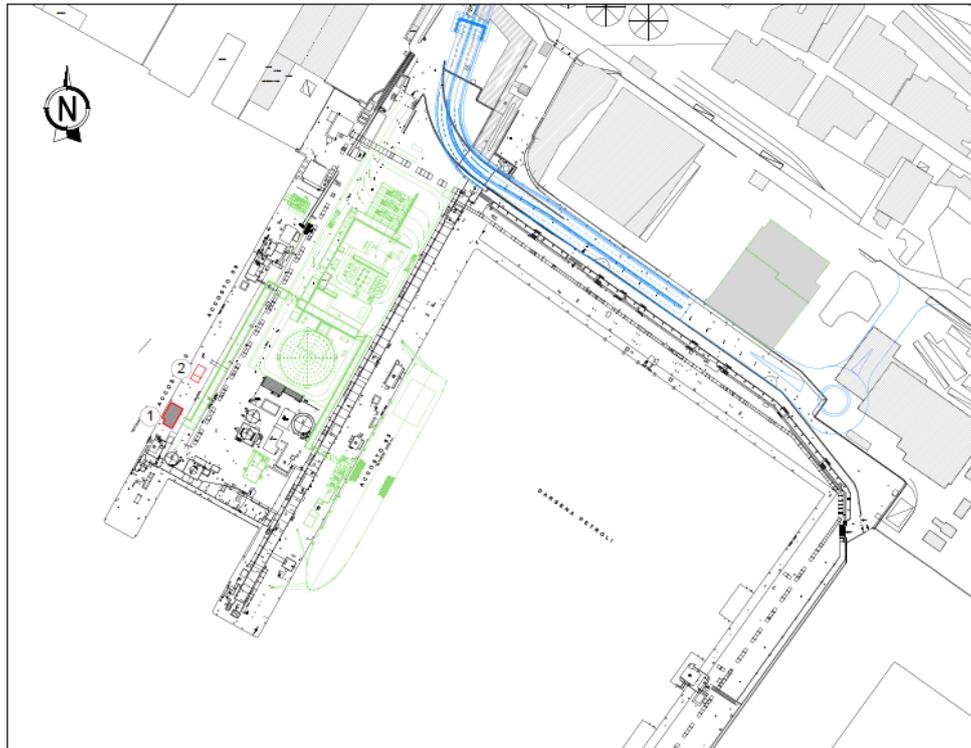
1. Cantierizzazione
2. Realizzazione opere di consolidamento banchina esistente accosto 60

Figura 3.8: Fase 2 - Macrofase 1

3.1.1.4.2 Macrofase 2

La Macrofase 2 della fase 2 prevede:

- ✓ la realizzazione dei pali di fondazione della piattaforma dei bracci di carico dell'accosto 60;
- ✓ la costruzione della Jetty Control Room dell'accosto 60.



FASE 2 - MACROFASE 2 (mesi 4 - 5)

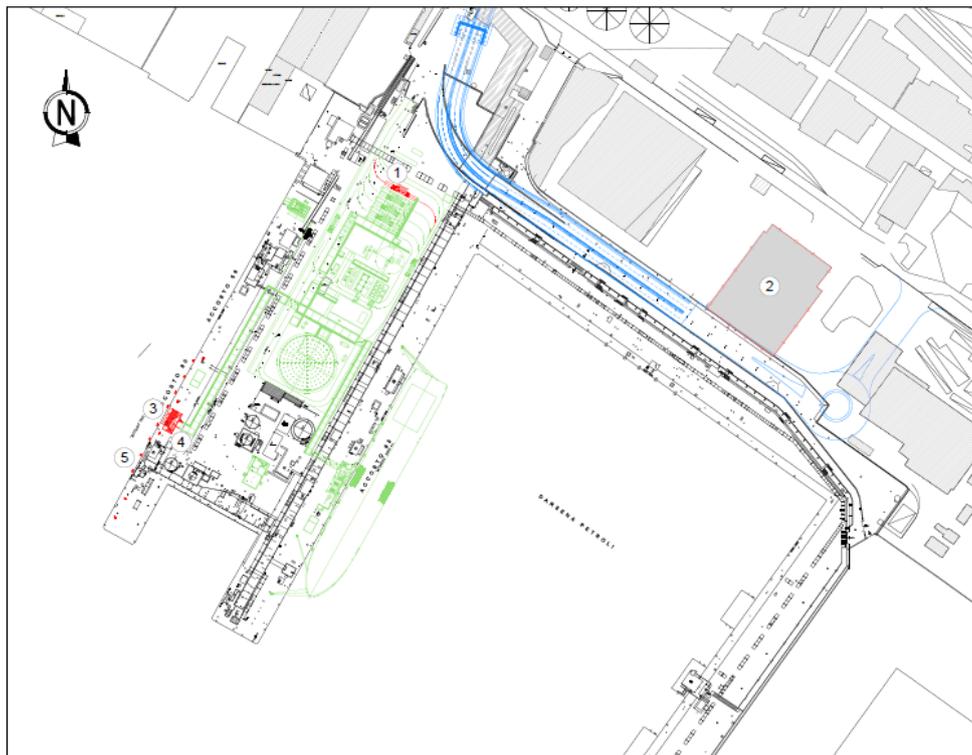
1. Fondazioni piattaforma bracci di carico accosto 60
2. Jetty Control Room accosto 60

Figura 3.9: Fase 2 - Macrofase 2

3.1.1.4.3 Macrofase 3

La Macrofase 3 della fase 2 prevede:

- ✓ la costruzione della struttura della piattaforma dei bracci di carico dell'accosto 60;
- ✓ il completamento del pipe-rack in corrispondenza dell'accosto 60;
- ✓ l'installazione degli arredi di banchina dell'accosto 60;
- ✓ la realizzazione della quarta baia di carico;
- ✓ il completamento del parcheggio di attesa autobotti (layout finale).



FASE 2 - MACROFASE 3 (mesi 6 - 7)

1. Realizzazione quarta baia di carico
2. Completamento parcheggio di attesa (layout finale)
3. Costruzione della struttura della piattaforma dei bracci di carico dell'accosto 60
4. Completamento del pipe-rack in corrispondenza dell'accosto 60
5. Installazione degli arredi di banchina dell'accosto 60

Figura 3.10: Fase 2 - Macrofase 3

3.1.2 Procedure Operative

3.1.2.1 Pre-commissioning

Lo scopo del *pre-commissioning* è quello di verificare che tutte le parti dell'impianto, una volta completate meccanicamente, siano realizzate in maniera conforme al progetto originario. Durante tale fase sono, quindi, possibili lavori meccanici al fine di rettificare eventuali installazioni non correttamente realizzate.

Durante il *pre-commissioning* saranno impiegati fluidi di servizio quali aria compressa, acqua, azoto, vapore, e saranno temporaneamente messi sotto tensione, a scopo di test, i componenti elettrici quali quadri di distribuzione, gruppi di continuità.

In tale fase si prevedono le seguenti attività principali:

- ✓ controllo delle opere civili:
 - controllo degli edifici e verifica completamento apparati elettrici; strumentali e idraulici,
 - controllo delle tubazioni;
- ✓ verifica del completamento meccanico con checklist:
 - installazione di filtri temporanei,
 - pulizia,
 - asciugatura;
- ✓ controllo apparecchiature statiche:
 - verifica dell'installazione di interni (piatti),

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

3.1.2.2 Commissioning

La fase di *commissioning* inizia quando le attività di *pre-commissioning* sono quasi ultimate, quindi ad impianto meccanicamente completato. Al termine del *commissioning* l'impianto sarà pronto per l'introduzione del GNL. Di conseguenza in questa fase verranno applicate tutte le procedure di sicurezza previste.

Le attività in fase di *commissioning* possono dipendere da esigenze particolari di impianto e in genere prevedono:

- ✓ messa in esercizio dei servizi (*utilities*);
- ✓ messa in esercizio dei generatori di emergenza;
- ✓ energizzazione della sottostazione elettrica e distribuzione alle utenze;
- ✓ verifica delle logiche e sequenze di funzionamento e degli interblocchi di sicurezza;
- ✓ sviluppo *punch-list*;
- ✓ verifica dei sistemi di rilevazione incendio, fumo gas e dei sistemi automatici e manuali di antincendio sia all'interno di edifici sia nelle aree esterne di impianto;
- ✓ test di circolazione di pompe, ventilatori, compressori utilizzando fluidi ausiliari;
- ✓ rimozione dei filtri temporanei, installazione dei filtri permanenti, test di tenuta, test di circolazione con fluidi di servizio;
- ✓ bonifica con azoto;
- ✓ eventuale pre-raffreddamento con azoto di linee, apparecchiature e stoccaggi.

3.1.2.3 Avviamento

Portate correttamente a termine le fasi di *pre-commissioning* e *commissioning*, il deposito costiero sarà pronto per entrare in esercizio.

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

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

3.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO NELLA SUA CONFIGURAZIONE DI ESERCIZIO

Nella sua configurazione finale (considerando il completamento della Fase 2 descritta al precedente Paragrafo 3.1.1.4), il progetto prevede la realizzazione di tutte le infrastrutture, i sistemi e gli *equipment* necessari per permettere le seguenti operazioni:

- ✓ ormeggio di navi metaniere e bettoline;
- ✓ scaricamento del GNL dalle navi metaniere e bettoline;
- ✓ stoccaggio di GNL a pressione atmosferica in un serbatoio atmosferico *full integrity* (*full containment* o a membrana);
- ✓ gestione del BOG, utilizzandolo per la produzione di energia elettrica tramite un motore a combustione interna (MCI) per l'autoconsumo dell'impianto e considerando l'integrazione di energia elettrica dalla rete come opportuno per soddisfare la richiesta energetica complessiva di impianto. Il BOG rimanente sarà inviato alla rete gas esistente;
- ✓ caricamento di GNL sulle bettoline;
- ✓ caricamento del GNL su autobotti e isocontainer nelle baie di carico;
- ✓ scaricamento delle autobotti contenenti Bio-GNL;
- ✓ "transshipment" di GNL tra metaniere e bettoline;
- ✓ bunkeraggio diretto.

Nei successivi Paragrafi sono riportate le descrizioni delle principali operazioni che saranno eseguite nel deposito e delle principali caratteristiche del progetto. Il layout delle aree di impianto è presentato nella Figura 3.1 allegata. Si rimanda agli elaborati di progetto per maggiori dettagli tecnici.

3.2.1 Sistema di Ricezione e Trasferimento del GNL

Il GNL sarà trasportato da navi metaniere e da bettoline con lunghezza indicativamente compresa tra 80 e 180 metri e pescaggio tra i 4.5 e gli 8.5 metri, riferibili a carrier con capacità di stoccaggio GNL tra 4,000 m³ e 30,000 m³. Per le bettoline in particolare si prevede che la capacità superiore sia nell'ordine di 7,500 m³. Esse verranno ormeggiate e scaricate in corrispondenza dell'esistente accosto No. 65, presente sul Molo Vigliena di Levante.

Si evidenzia che il Molo Vigliena è già caratterizzato dalla presenza di impianti esistenti per lo scarico e il trasferimento di idrocarburi; parte delle strutture esistenti saranno rimosse per realizzare il deposito costiero GNL, ma le rimanenti continueranno ad eseguire operazioni di scarico e trasferimento degli idrocarburi, anche quando il deposito sarà costruito ed operativo.

I volumi di GNL complessivamente movimentati annualmente al deposito potranno raggiungere un massimo di 555 MSm³. Il traffico delle navi dipenderà delle taglie delle stesse, si ipotizzano i seguenti approdi:

- ✓ per approvvigionamento GNL (scarico):
 - 71 approdi all'anno di navi metaniere da capacità pari a 30,000 m³,
 - 32 approdi all'anno di bettoline con capacità pari a 7,500 m³;
- ✓ per distribuzione di GNL (carico):
 - 52 approdi all'anno di bettoline con capacità pari a 7,500 m³.

I bracci ubicati sull'accosto 65 saranno in grado di operare in entrambe le direzioni di flusso rispettivamente per lo scarico e il carico e permetteranno lo scarico delle metaniere con una capacità di trasferimento massima di GNL fino a 2,000 m³/h.

I bracci di carico/scarico consentiranno il collegamento delle linee del GNL e del BOG e pertanto di equilibrare le pressioni tra il serbatoio della gasiera e il serbatoio di stoccaggio dell'impianto.

Contemporaneamente alle operazioni di scarico del GNL, il BOG spiazzato dal serbatoio a terra fluirà verso la nave metaniere attraverso la linea di ritorno vapore; nel caso sia necessario saranno utilizzati dei compressori BOG per far tornare il BOG alla nave metaniere.

Il BOG generato a seguito degli ingressi termici, unitamente al vapore movimentato per effetto della variazione di livello del liquido nei serbatoi durante il caricamento o lo svuotamento sarà in parte inviato al motore a combustione

interna del Deposito Costiero per la produzione di energia elettrica per l'autoconsumo e la rimanente parte sarà inviata alla rete gas esistente.

Le operazioni di scarico GNL della metaniera da 30,000 m³ avranno una durata media indicativa di 12-14 ore (tempistica comprensiva di connessione dei bracci, cooldown e rampe di portata iniziali e finali) per lo scarico della capacità compatibile con la capacità utile di stoccaggio del serbatoio (20,000 m³).

3.2.2 Sistema di Stoccaggio del GNL

Il sistema di stoccaggio sarà costituito da No.1 serbatoio atmosferico verticale *full integrity*, del tipo *full containment* o a membrana, con capacità pari ad un volume utile di 20,000 m³.

Il serbatoio sarà completo di tutta la strumentazione necessaria a monitorarne in continuo il livello nonché il profilo di temperatura e di densità lungo l'altezza del serbatoio, al fine di evitare possibili eventi di *roll-over*¹ del GNL al suo interno.

Il serbatoio sarà equipaggiato con un sistema che permetta la corretta distribuzione del liquido in ingresso per le operazioni di riempimento dall'alto e dal basso.

Sarà presente anche un sistema di spruzzamento del GNL dall'alto con lo scopo di gestione delle temperature/pressione all'interno del serbatoio e di raffreddamento delle pareti interne per la preparazione alle operazioni di riempimento.

Il serbatoio sarà realizzato in modo da limitare il flusso termico dall'esterno attraverso un isolamento realizzato mediante l'uso di materiale isolante tra i due contenimenti.

Il vapore generato a seguito degli ingressi termici, unitamente al vapore movimentato per effetto della variazione di livello del liquido nei serbatoi durante il caricamento o lo svuotamento, viene convogliato tramite un collettore al sistema di gestione del BOG, alla linea di ritorno vapore alle navi e al sistema di torcia esclusivamente in caso di emergenza.

Il serbatoio criogenico sarà completo di sistemi di protezione atti a prevenire:

- ✓ sovra-riempimento, attraverso il monitoraggio del livello per tutta l'altezza del serbatoio, mediante strumentazione multipla e adeguatamente ridondata;
- ✓ sovrappressione.

Le pompe presenti all'interno del serbatoio permetteranno:

- ✓ il trasferimento del GNL alle autocisterne (No. 3 pompe da 245 m³/h ciascuna);
- ✓ il trasferimento del GNL alle bettoline (No. 2 pompe da 1,100 m³/h installabili entrambi ad inizio progetto oppure eventualmente una ad inizio progetto e la seconda in tempi successivi sfruttando la predisposizione per l'alloggiamento che verrà comunque realizzata fin da subito);
- ✓ il ricircolo continuo nelle linee di carico e scarico allo scopo di mantenerle in condizioni criogeniche.

3.2.3 Carico del GNL sulle Bettoline

Le bettoline destinate alla distribuzione del GNL di capacità indicativa compresa tra 4,000 e 7,500 m³ saranno ormeggiate presso No.2 accosti:

- ✓ accosto No. 65, già dalla Fase 1 della realizzazione del progetto;
- ✓ accosto No. 60, una volta terminata la realizzazione della Fase 2.

Il Deposito Costiero è progettato per garantire una portata di caricamento GNL fino a 2,000 m³/h.

Durante le operazioni di caricamento, il BOG spiazzato dal serbatoio della bettolina fluirà verso il serbatoio a terra attraverso la linea di ritorno vapore.

¹ Il roll-over (basculamento) in un serbatoio GNL consiste nel miscelamento in un breve tempo degli strati di GNL, con conseguente rapido incremento dell'evaporazione del gas di evaporazione (BOG), che può creare problemi di sovrappressione al serbatoio stesso.

Le operazioni di caricamento bettolina di capacità 7,500 m³ avranno una durata indicativa di 7-8 ore, considerando la massima portata di caricamento; in caso il carico venisse effettuato ad una portata ridotta (1,000 m³/h) la durata indicativa sarebbe di circa 10-12 ore.

3.2.4 Caricamento del GNL sulle Autobotti

Le autocisterne (capacità fino a 59 m³) e gli isocontainer (capacità fino a 44.5 m³) saranno caricate con il GNL in corrispondenza delle 3 baie di carico, previste nella Fase 1, e di 4 baie di carico nella Fase 2.

Nella configurazione finale sarà possibile il caricamento contemporaneo di 4 autocisterne (1 per ogni baia di carico) con una portata massima di 100 m³/h per ognuna di esse, mediante l'utilizzo delle pompe in-tank presenti nel serbatoio di stoccaggio.

Il sistema garantirà che le operazioni di depressurizzazione / raffreddamento delle autobotti e degli isocontainer saranno eseguite senza influire sulle prestazioni complessive del sistema.

Le baie saranno dotate di tubazioni flessibili per il carico del GNL e il ritorno del BOG.

Una delle baie di carico consentirà:

- ✓ la connessione delle autocisterne sia dal lato destro che dal sinistro;
- ✓ la possibilità di scaricare l'intero volume di BioGNL contenuto in un'autocisterna.

Per ulteriori informazioni in merito all'operazione di scarico del BioGNL si rimanda a quanto riportato nel successivo Paragrafo 3.2.7.

3.2.5 Transhipment

A completamento della Fase 2, l'impianto disporrà della capacità di effettuare operazioni di scarico da nave metaniera e contemporaneamente caricamento di una bettolina in modo diretto, evitando l'utilizzo delle pompe di carico installate all'interno del serbatoio di stoccaggio GNL.

In questa modalità operativa verrà effettuato lo scarico delle navi metaniere ormeggiate all'accosto No. 65 e il caricamento di GNL in bettoline di capacità variabile tra 4,000 e 7,500 m³, che verranno ormeggiate in corrispondenza dell'accosto No. 60. La portata di caricamento GNL pari a 2,000 m³/h sarà garantita dalle pompe installate sulla nave metaniera.

Le operazioni di caricamento bettolina di capacità 7,500 m³ a piena portata (2,000 m³/h), comprensive di connessione dei bracci, *cooldown* (raffreddamento) e rampe di portata iniziali e finali, avranno una durata indicativa di 7-8 ore.

Oltre alla modalità precedentemente descritta, il sistema permetterà la ripartizione della portata scaricata dalla nave metaniera tra bettolina in fase di carico e serbatoio GNL di impianto, attraverso un'apposita valvola di regolazione.

In tale configurazione il BOG di ritorno dalla bettolina sarà preferenzialmente gestito dalla metaniera senza essere inviato al serbatoio di stoccaggio. Le eventuali quantità generate in eccesso potranno essere eventualmente gestite in impianto con le medesime procedure previste dai sistemi di gestione del BOG di impianto.

3.2.6 Bunkeraggio Diretto

Il deposito costiero sarà adeguato ad eseguire operazioni di bunkeraggio diretto (TTS) del GNL dal serbatoio del deposito alle navi ormeggiate all'accosto No. 60, previsto in realizzazione nella Fase 2, attraverso un sistema di manichette flessibili connesse rispettivamente alla linea di trasferimento GNL e al collettore del BOG.

La massima portata di trasferimento prevista per le operazioni di bunkering è pari a 300 m³/h.

3.2.7 Scaricamento camion BioGNL

Come già precedentemente descritto, una delle baie di carico consentirà lo scarico del BioGNL proveniente dalle autocisterne in arrivo al deposito. Il BioGNL verrà trasferito dalla baia in un contenitore criogenico temporaneo a doppio contenimento orizzontale, con una capacità di circa 30 m³.

Il vapore generato nel serbatoio di stoccaggio temporaneo sarà inviato ai compressori BOG e successivamente alla rete gas, mentre la frazione liquida rilanciata verso il serbatoio di stoccaggio atmosferico.

3.2.8 Sistema di Gestione del Boil-Off Gas

Il sistema di gestione del BOG prevede l'installazione di No. 1 Motore a Combustione Interna (MCI) alimentato con il BOG generato nell'impianto e destinato alla produzione di energia elettrica per l'autoconsumo del deposito.

Il motore in marcia potrà generare circa 630 kWe, il consumo dell'impianto sarà soddisfatto mediante l'integrazione della potenza prodotta dal motore con l'alimentazione dalla Rete Elettrica Nazionale con importazione di energia in quantità variabile in funzione delle differenti condizioni operative.

Il BOG eccedente il consumo del generatore elettrico verrà gestito dai compressori gas per il successivo invio alla rete di distribuzione gas.

Durante le operazioni di carico/ scarico del GNL, il BOG sarà trasferito alle navi/bettoline, se necessario mediante i compressori BOG di banchina.

3.2.9 Sistema di Vaporizzazione del GNL

Il deposito sarà dotato di un sistema di vaporizzazione del GNL per la correzione dei parametri di consegna del gas in rete (Indice di Wobbe e potere calorifico superiore), secondo i limiti imposti dal codice di rete gas.

Il sistema in questa fase prevede vaporizzatori ad aria ambiente a circolazione naturale.

Sulla linea di alimentazione del GNL ai vaporizzatori sarà previsto il ricircolo al serbatoio principale per il mantenimento delle condizioni criogeniche.

3.2.10 BOG Inviato in Rete

Il BOG, conforme alle specifiche di qualità della rete gas, verrà scaldato nei riscaldatori e poi sarà misurato ed inviato al punto di immissione in rete al perimetro di impianto alla pressione richiesta.

L'accesso al sistema di misurazione potrà essere concesso a terzi (es. distributore locale) in quanto sarà posizionato in un'area idonea dell'impianto per facilitarne l'accesso.

3.2.11 Sistema di Emergenza

Il progetto prevede un sistema di *vent* (sfiati di emergenza) per raccogliere il BOG generato nel serbatoio e nell'impianto in caso di emergenza.

L'impianto sarà gestito secondo una filosofia "no flaring", ovvero la torcia sarà sempre spenta e non verrà utilizzata nel normale funzionamento dell'impianto ma solo in caso di emergenza.

In caso di rilascio di gas di emergenza, il flusso di gas sarà bruciato.

3.2.12 Sistemi Ausiliari

Il deposito costiero sarà autosufficiente con tutti i sistemi necessari per la sua operatività, ad eccezione dell'elettricità e dell'acqua, che saranno forniti dalla rete locale e dell'azoto che sarà fornito in forma liquida al deposito.

Le seguenti utilities saranno necessarie per il deposito in progetto:

- ✓ sistema di aria compressa per impianti e strumenti;
- ✓ sistema azoto;
- ✓ sistema acqua industriale e potabile;
- ✓ gruppo elettrogeno diesel di emergenza;
- ✓ sistema antincendio.

3.2.13 Sistema di Alimentazione Elettrica

L'alimentazione elettrica dell'impianto sarà assicurata da tre diverse fonti:

- ✓ un Motore a Combustione Interna (MCI) alimentato con il BOG generato dall'evaporazione del GNL durante le fasi di stoccaggio e trasferimento;

- ✓ connessione alla rete nazionale attualmente prevista a 9 kV;
- ✓ generatore diesel di emergenza.

L'impianto massimizzerà l'utilizzo del BOG per la produzione di energia elettrica, minimizzando lo scambio di energia con la rete, che fornirà energia in specifiche modalità operative e in caso di indisponibilità del sistema di autoproduzione.

Le principali apparecchiature che saranno alimentate sono:

- ✓ pompe in-tank (HR e LR);
- ✓ compressori BOG del molo per la gestione del BOG durante le operazioni di trasferimento;
- ✓ compressori BOG del terminale per la movimentazione BOG e l'invio del gas in rete;
- ✓ unità di controllo bracci di carico;
- ✓ riscaldatori del gas.

Il collegamento al fornitore dell'energia elettrica prevede un Punto di Consegna (POD) situato nella zona di confine tra lo stabilimento e la strada esterna.

La produzione di energia elettrica necessaria in caso di emergenza sarà dimensionata per alimentare i carichi preferenziali e realizzata conformemente alle normative e gli standard applicabili. La continuità del servizio sarà garantita da un sistema UPS di dimensioni adeguate e i carichi essenziali previsti per il deposito includeranno:

- ✓ Sistema antincendio;
- ✓ Alimentazione UPS;
- ✓ Carichi di emergenza dei QSA (ad es. Centralina Bracci di carico, ICCS);
- ✓ Alimentazione torcia;
- ✓ Compressori aria strumenti e servizi;
- ✓ Pompe Intank LR.

3.2.14 Sistemi di Misura e Contabilizzazione

Ogni operazione di carico e scarico sarà monitorata in termini quantitativi e qualitativi, e contabilizzata come dettagliato di seguito:

- ✓ la quantità di GNL lato nave (scaricata da metaniera/caricata su bettolina) verrà misurata e contabilizzata tramite misure di livello dei serbatoi nave all'inizio e alla fine dell'operazione;
- ✓ la modalità di misura e contabilizzazione della quantità di GNL caricata durante operazioni di bunkeraggio diretto (TTS) verrà definita durante lo sviluppo dell'ingegneria;
- ✓ la quantità di GNL trasferita alle autocisterne verrà misurata e contabilizzata tramite un sistema di pesatura avente caratteristiche fiscali, costituito da misuratori inseriti sulle pese delle autocisterne;
- ✓ la quantità di Bio-GNL in ingresso al deposito verrà misurata e contabilizzata tramite un sistema di pesatura avente caratteristiche fiscali, costituito da misuratori inseriti sulle pese delle autocisterne;
- ✓ la quantità di BOG trasferita alla/dalla metaniera/bettolina verrà misurata e contabilizzata non fiscalmente attraverso appositi misuratori;
- ✓ la quantità di BOG trasferita dalle pensiline di carico verrà misurata e contabilizzata non fiscalmente;
- ✓ il campionamento del GNL avverrà tramite i punti di misura dedicati su ogni banchina, per le pensiline di carico e per il Bio-LNG;
- ✓ il campionamento del BOG avverrà tramite i punti di misura su ogni banchina e per le pensiline di carico;

La quantità di BOG trasferito al motore a combustione interna (MCI) e inviata alla rete di distribuzione/trasporto, verrà misurata e contabilizzata e sarà altresì effettuato campionamento al punto di misura. La quantità di gas inviato in torcia verrà misurata e contabilizzata.

3.2.15 Sistema Antincendio

Sarà realizzato un sistema antincendio autonomo e dedicato al deposito GNL, con una nuova stazione di pompaggio con circuito antincendio dedicato.

Il sistema sarà dimensionato per soddisfare la richiesta idrica sia del Deposito GNL che delle installazioni esistenti per consentire una eventuale integrazione dei sistemi in futuro, attualmente non parte del presente progetto.

Al fine di essere conformi alle norme e agli standard applicabili, si installeranno pompe verticali con relativi bacini di presa dell'acqua.

3.2.16 Sistemi di Sicurezza e Controllo

Il sistema di automazione, sicurezza e controllo (Integrated Control and Safety Systems - ICSS) sarà un sistema completamente integrato sia per le funzioni di controllo che di sicurezza, includendo:

- ✓ Distributed Control System (DCS);
- ✓ Emergency Shutdown System (ESD);
- ✓ Fire and Gas Detection System (F&G).

Saranno previste tre postazioni di supervisione e gestione del deposito, una in sala controllo principale e altre due postazioni saranno in prossimità di ciascuna banchina. Le postazioni sono collegate alla rete principale mediante fibra ottica.

Si sottolinea che il progetto del Deposito Costiero GNL include la possibilità di interfacciare il sistema di sicurezza e controllo con il Deposito Fiscale Kupit.

3.3 DESCRIZIONE DELLE FASI DI DISMISSIONE

3.3.1 Decommissioning e Dismissione dell'Opera

La fase di *decommissioning* sarà avviata a conclusione della vita utile dell'impianto, la quale è prevista essere di circa 30 anni.

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

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

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

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

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

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

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

- ✓ rimozione delle coibentazioni dalle tubazioni e dai componenti di impianto;
- ✓ demolizione degli impianti e degli edifici con particolare riferimento a:
 - serbatoio di stoccaggio,
 - edifici,
 - impianti fuori terra,
 - opere interrato.

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

3.3.2 Ripristino del Sito

All'atto della dismissione dell'impianto, una volta verificato lo stato di qualità delle matrici ambientali (suolo e falda) interessate, si provvederà al ripristino delle aree di progetto mediante smantellamento delle installazioni. Le modalità andranno concordate con gli Enti autorizzatori e di controllo e le attività saranno effettuate in accordo con la futura destinazione d'uso dell'area.

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

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

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

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

3.4.1 Analisi delle Alternative di Progetto

Il processo di valutazione delle differenti soluzioni progettuali prese in considerazione si è sviluppato attraverso l'attenta analisi di tutte le criticità legate alla realizzazione e alla conseguente gestione dell'opera nonché dell'ambiente in cui l'opera stessa si inserisce.

Nei paragrafi che seguono si riportano l'analisi dell'opzione zero (Paragrafo 3.4.1.1), ossia delle conseguenze connesse alla mancata realizzazione del progetto, e le alternative localizzative e tecnologiche considerate (Paragrafo 3.4.1.2).

3.4.1.1 Analisi dell'opzione zero

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

Il progetto proposto consiste nella realizzazione di un deposito costiero di GNL nel Porto di Napoli ed è finalizzato all'importazione e allo stoccaggio di GNL e alla conseguente distribuzione via mare, a mezzo bettoline, per il rifornimento di mezzi di trasporto marittimo, e via terra, tramite autobotti ed iso-container, per il rifornimento di mezzi di trasporto terrestri, nonché per la fornitura energetica alle utenze locali non connesse alla rete. L'impianto prevede inoltre l'allaccio ad una rete del gas naturale alla quale verrà inviato il BOG generato in tutte le fasi operative.

Come già anticipato al precedente Paragrafo 2.3.2 il progetto proposto risulta coerente con gli indirizzi programmatici della politica energetica comunitaria e nazionale con particolare riferimento al D.Lgs. 257/16 (attuazione direttiva DAFI), alla SEN e alla PNIEC.

Il progetto proposto risulta inoltre coerente con gli strumenti di pianificazione portuale (si veda il Paragrafo 2.4.10) in quanto, nelle aree di intervento, è prevista la realizzazione di un deposito per lo stoccaggio di GNL, in coerenza con il Piano Energetico Nazionale e con le politiche energetiche della Unione Europea. Si evidenzia che lo sviluppo del progetto proposto tiene in considerazione gli adeguamenti alla viabilità previsti in ambito portuale che interessano le aree in esame.

Con riferimento ai fattori ambientali/agenti fisici potenzialmente interessati dal progetto, si riportano nel seguito le principali considerazioni emerse dall'analisi dell'opzione zero.

La realizzazione ed il successivo esercizio del deposito costiero di GNL comportano l'emissione di inquinanti in atmosfera, dovuta prevalentemente al traffico marittimo, determinato dalle navi metaniere/bettoline in arrivo per lo scarico/carico di GNL e dai relativi rimorchiatori di supporto, e al traffico terrestre, connesso alle autocisterne per la distribuzione del GNL via terra.

La mancata realizzazione dell'opera da un lato annullerebbe le emissioni suddette, ma dall'altro non consentirebbe l'impiego di GNL, con tutti i benefici che derivano, in termini di riduzione delle emissioni atmosferiche su più ampia scala (incluse le emissioni di gas climalteranti), generate dall'utilizzo diffuso di GNL. Infatti, le caratteristiche chimico-fisiche del GNL, rispetto agli altri combustibili fossili, consentono di realizzare una riduzione delle emissioni

di tali inquinanti, tra cui quelli che concorrono al fenomeno “effetto serra”, contribuendo pertanto ad un generale miglioramento del fattore ambientale “Atmosfera” (in termini climatici) ed “Aria” (in termini di effetti sulla qualità). A tal proposito la sostenibilità ambientale riguarda non solo le sue minori emissioni di CO₂ rispetto ad altri combustibili (es. Diesel) ma soprattutto la riduzione drastica rispetto alle emissioni di NO_x (mediamente inferiori del 50%) e di particolato (PM) e SO_x, che vengono abbattuti quasi completamente.

Inoltre, deve considerarsi che, attualmente, gli impianti stradali di GNL esistenti nel Centro Sud Italia sono riforniti dai depositi costieri di Marsiglia e Barcellona, per cui le emissioni di inquinanti (compresi gas climalteranti) delle navi (in caso di realizzazione del progetto nel porto di Napoli) verrebbero compensate dal mancato impatto delle autocisterne provenienti da Marsiglia e Barcellona e relativo traffico e conseguenti emissioni. Allo stesso modo va considerata la possibilità di impiego del GNL nelle navi da crociera con conseguente beneficio anche per il settore del turismo.

Minimizzare la distanza percorsa dai mezzi di distribuzione secondaria (trucks cisterna) rappresenta, dunque, anche un’ottimizzazione della catena logistica.

Tali benefici saranno naturalmente assenti in caso di mancata realizzazione del progetto.

Inoltre, il progetto comporterebbe benefici in termini socio-economici sia su vasta scala che in ambito locale. Su vasta scala, come già detto, per il miglioramento della qualità dell’aria per effetto della sostituzione con GNL di combustibili fossili tradizionali più impattanti. In ambito locale, in quanto il progetto determinerebbe un impulso alle attività produttive del Porto di Napoli e all’indotto occupazionale che ne consegue. Non realizzare l’opera significherebbe escludere la possibilità di fornire a livello regionale e al Sud Italia un combustibile alternativo sostenibile, pulito e sicuro, di incrementare le attività nel Porto e di conseguenza determinare un indotto occupazionale.

Con riferimento agli altri fattori ambientali/agenti fisici si sottolinea che:

- ✓ i prelievi idrici saranno verosimilmente di bassa entità e principalmente destinati ad usi igienico sanitari;
- ✓ non si prevedono scarichi in corpi idrici/a mare di acque di processo e sarà posta particolare attenzione nella gestione delle acque meteoriche prima dello scarico;
- ✓ le emissioni sonore saranno in accordo ai limiti imposti dalla legge per garantire la sicurezza per i lavoratori e quelli di zona;
- ✓ l’area di intervento non interesserà direttamente aree naturali protette o aree archeologiche ed è localizzata in una zona soggetta a vincolo paesaggistico (fascia di tutela dalla costa). In merito a quest’ultimo aspetto si evidenzia che il progetto sarà realizzato in un ambito portuale/industriale già fortemente antropizzato privo di elementi ritenuti sensibili e sottoposti a tutela;
- ✓ l’impianto sarà coerente ed integrato al contesto paesaggistico a vocazione industriale nel quale sarà inserito (porto di Napoli), già interessato dalla presenza di strutture destinate ad attività produttive.

Pertanto, per questi fattori ambientali/agenti fisici, i benefici associabili alla mancata realizzazione del progetto non sarebbero tali da mettere in discussione i benefici ambientali e sociali derivanti dalla realizzazione dello stesso.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate, a livello globale si ritiene che la mancata realizzazione del progetto andrebbe ad annullare i benefici ambientali attesi dall’impiego futuro del GNL, in quanto gli stessi annullerebbero, a lungo termine, gli impatti negativi causati dal progetto.

3.4.1.2 Analisi delle alternative di progetto

3.4.1.2.1 Localizzazione dell’impianto

E’ stata valutata, a livello preliminare e qualitativo, la possibilità di realizzare il deposito costiero GNL in altre aree all’interno del Porto di Napoli.

La localizzazione all’interno della Darsena Petroli risulta la soluzione preferibile per diverse ragioni.

In primo luogo, la Darsena Petroli, tra i moli Progresso e Vigliena, si configura come uno specchio d’acqua chiuso su tre lati, oltre che dalla diga foranea, risultando quindi completamente isolato ed al riparo da eventuali condizioni meteo marine avverse. Ciò garantisce sempre l’ormeggio in sicurezza delle navi di GNL durante il loro stazionamento per le attività di scarica. L’ormeggio della nave di GNL in Darsena Petroli avverrebbe sempre in una posizione di assoluta lontananza, e quindi di protezione, rispetto alle attività commerciali della Darsena di Levante e Darsena Pollena. L’infrastruttura, infine, verrebbe a trovarsi all’interno di un sito già protetto da accessi

indesiderati e attacchi terroristici come previsto dal "Codice internazionale per la sicurezza delle navi e degli impianti portuali (ISPS code)".

In secondo luogo, la collocazione del deposito nella Darsena Petroli permette di concentrare in un'unica area del porto di Napoli, con destinazione d'uso già coerente la movimentazione dei prodotti energetici evitando l'occupazione di ulteriori aree esistenti e future che possono essere destinate a differenti destinazioni di uso.

Non ultimo, la gestione operativa marittima della darsena petroli nel porto di Napoli è in carico a Kuwait Petroleum Italia, come da Ordinanza No. 28/89 e relativo Regolamento della Capitaneria di Porto che assicura la continuità di gestione sia operativa che della sicurezza di tutte le operazioni energetiche. Infatti, il sito può contare su un presidio costante 24 ore su 24, 365 giorni l'anno da parte di operatori specializzati nella gestione di prodotti pericolosi ed infiammabili, adeguatamente formati per la gestione delle emergenze e di consolidata esperienza in campo petrolifero e in campo marittimo per le operazioni di ormeggio e scarica.

Tutta l'area della Darsena Petroli, in base all'Ordinanza di Capitaneria No. 28/89, risulta attualmente già protetta da un sistema antincendio gestito e sottoposto a manutenzione in maniera costante da operatori petroliferi che garantiscono una presenza continuativa H24, anche in assenza di operazioni nave e che, in caso di emergenza, costituiscono un'adeguata brigata di primo intervento, qualificata ed addestrata, a garanzia del rapido controllo dell'emergenza stessa.

In conclusione, la movimentazione di GNL non comporterebbe aggravii al sistema di gestione esistente.

Per quanto riguarda gli aspetti impiantistici si sottolinea come il Molo Vigliena sia inoltre già dotato dei servizi necessari per una nuova realizzazione industriale; in aggiunta a questo, al momento è già presente un serbatoio per il trattamento di acqua di sentina di grandi dimensioni, in posizione analoga a quella prevista per la futura realizzazione del serbatoio GNL, che non andrebbe quindi a impattare sull'area con un tipo di struttura non presente in precedenza.

Per quanto riguarda gli aspetti marittimi il pescaggio agli attracchi interessati è adeguato all'ormeggio delle navi di progetto, non implicando la necessità di attività di dragaggio dei fondali.

In ultimo la soluzione progettata per l'accesso al Molo Vigliena e la localizzazione dell'area di parcheggio esterna sono stati attentamente valutati al fine di adeguarsi alle previsioni infrastrutturali del POT.

In aggiunta, il progetto trarrà maggior vantaggio con il collegamento diretto con le maggiori vie di comunicazione ipotizzate dal POT.

3.4.1.2.2 Configurazione impiantistica

Una possibile alternativa impiantistica valutata è stata l'eventuale realizzazione di impianto di tipo flottante (FSU: *Floating Storage Unit*). Tale alternativa è stata oggetto di uno studio di pre-fattibilità, nel corso del 2017, da parte dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centrale, in collaborazione con il Dipartimento di aggregazione del DIII (Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione) e del DICDEA (Dipartimento di Ingegneria Civile Design Edilizia e Ambiente) della Università della Campania, con lo scopo di individuare il perimetro di compatibilità tecnica per lo scenario infrastrutturale che prevedeva la realizzazione di un'infrastruttura di stoccaggio flottante ancorata al pontile Vigliena e un'area a terra in cui localizzare le infrastrutture di supporto nei pressi della Calata Vigliena, in base ad un criterio di "omogeneità merceologica". Al fine di verificare la presenza di imprese eventualmente interessate a sviluppare e gestire un deposito costiero di GNL nel Porto di Napoli, ossia nel sito oggetto del predetto studio, l'Autorità Portuale del Sistema del Mare Tirreno, nel Gennaio 2018, aveva svolto un'indagine tramite un avviso esplorativo, che non ha poi trovato svolgimenti.

La soluzione di tipo flottante, da realizzarsi mediante soluzione con barge o scafo tradizionale con o senza propulsione non è ritenuta preferibile rispetto alla identificata soluzione a terra sul Molo Vigliena per i motivi di seguito brevemente descritti:

- ✓ la soluzione flottante comporta l'occupazione permanente dell'attracco dove viene collocata l'unità FSU, non permettendo l'uso promiscuo dello stesso, a discapito delle altre attività attualmente presenti;
- ✓ la soluzione flottante determina un ingombro all'ormeggio che ha effetti negativi per l'accesso agli attracchi vicini, potendoli rendere anche non possibili, soprattutto durante le operazioni di carico e scarico che avvengono in modalità side by side tra FSU e metaniera/barge;
- ✓ la soluzione flottante, sebbene in collocazione protetta all'interno del porto, ha una operabilità maggiormente impattata da eventuali condizioni meteomarine avverse, con un rischio più elevato di indisponibilità di accesso al GNL stoccato qualora necessaria la disconnessione dell'unità flottante all'impiantistica a terra a garanzia dell'integrità delle strutture di connessione stessa o della sicurezza delle operazioni;

- ✓ sebbene la soluzione si fondi su tecnologie che possono essere definite consolidate non esistono applicazioni su piccola scala di tecnologia FSU per alimentare il rifornimento di autobotti. Considerata l'importanza strategica dell'impianto si ritiene preferibile la soluzione scelta che ha applicazioni esistenti.

3.4.1.2.3 Alternative Tecnologiche

Dal punto di vista delle alternative tecnologiche, è stata effettuata un'analisi delle differenti configurazioni relative alla tipologia di serbatoi di stoccaggio GNL considerando la possibilità di realizzare il volume di stoccaggio mediante una batteria di serbatoio in pressione di tipo "bullet" (serbatoi metallici cilindrici orizzontali) o suddividendo il volume complessivo in modo modulare considerando più serbatoi atmosferici di capacità inferiore.

La configurazione tecnologicamente preferibile prevede la realizzazione dello stoccaggio con capacità utile di 20,000 m³ tramite un unico serbatoio verticale di tipo atmosferico ad integrità totale. La soluzione consente infatti di utilizzare in modo ottimale la superficie disponibile che non permetterebbe la realizzazione di una soluzione modulare di pari capacità di stoccaggio. Nel rispetto dei vincoli di compatibilità con le aree disponibili, la soluzione con serbatoio verticale atmosferico unico permette di incrementare la sicurezza intrinseca dell'impianto. La parete esterna del serbatoio, adeguata al contenimento del fluido criogenico, annulla gli scenari legati ad eventuali sversamenti di GNL dal serbatoio e i conseguenti rischi di incidente. Inoltre, la soluzione con serbatoio unico minimizza il numero di interconnessioni e controlli che andrebbero necessariamente duplicati in sistemi modulari.

La scelta di posizionare il serbatoio di stoccaggio fuori terra, realizzato impiegando tecnologie consolidate in fase di progettazione, costruzione e collaudo, costituisce una soluzione tecnologica applicata con successo in tutto il mondo. Tale scelta è giustificata in considerazione dei seguenti aspetti:

- ✓ impatto ambientale;
- ✓ sicurezza correlata alla ispezione e manutenzione dei serbatoi.

Si evidenzia inoltre che "localizzare un serbatoio che opera a, o vicino a, pressione atmosferica, fuori terra" è indicato come BAT nel "Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage", relativo al sistema di ricevimento e stoccaggio GNL, tra i principi generali per prevenire e ridurre le emissioni (si veda il successivo paragrafo).

Con riferimento agli impatti ambientali, la costruzione di serbatoi GNL interrati richiederebbe la rimozione e lo smaltimento di grandi quantità di roccia e suolo per ciascun serbatoio. Sarebbero pertanto necessari l'identificazione di un'ampia area di stoccaggio e la gestione e lo smaltimento del materiale di risulta.

Un ulteriore elemento che ha fatto propendere verso la scelta del serbatoio fuori terra è relativo alle attività di ispezione e di manutenzione del serbatoio durante la fase di esercizio. In particolare, si evidenzia come la soluzione interrata:

- ✓ non permette il controllo visivo della parete esterna del serbatoio;
- ✓ rende difficoltosi eventuali interventi di manutenzione sulla parete esterna.

Si ritiene che questi fattori siano svantaggiosi dal punto di vista della sicurezza della struttura.

Per quanto riguarda la gestione del BOG è stata analizzata anche la possibilità di procedere alla reliquefazione del BOG non utilizzato per alimentare il MCI; tuttavia tale opzione avrebbe comportato un aumento dei consumi di energia dell'impianto e di acqua per il raffreddamento del package di reliquefazione e di conseguenza maggiori emissioni di inquinanti in atmosfera e di scarichi idrici.

3.4.2 Utilizzo delle Migliori Tecniche Disponibili

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

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

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

- ✓ "Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage", relativo al sistema di ricevimento e stoccaggio GNL (2006);

- ✓ Linee Guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili – Gestione dei rifiuti - Impianti di trattamento chimico-fisico dei rifiuti liquidi, per il sistema di raccolta e trattamento delle acque reflue (Gruppo Tecnico Ristretto - GTR, 2007).

3.4.2.1 Sistema di Ricevimento e Stoccaggio di GNL

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

Tabella 3.1: Confronto tra il BREF "Emissions from Storage" ed il Progetto

Capitolo	Pagina	Aspetto	Disposizione BREF	Situazione Impianto
5.1.1.1	259	Principi Generali per Prevenire e Ridurre le Emissioni	<i>Controllo e Manutenzione</i> E' BAT applicare uno strumento per determinare i piani di manutenzione e per sviluppare piani di controllo del rischio.	In fase di esercizio dell'impianto saranno predisposti adeguati piani di manutenzione e gestione delle emergenze.
5.1.1.1	259	Principi Generali per Prevenire e Ridurre le Emissioni	<i>Ubicazione e layout</i> La BAT consiste nel localizzare un serbatoio che opera a, o vicino a, pressione atmosferica, fuori terra.	Il progetto prevede l'installazione di un serbatoio a pressione atmosferica, fuori terra e del tipo "full containment" o a membrana.
5.1.1.2	263	Considerazioni specifiche sui Serbatoi refrigerati	Emissioni non significative dai serbatoi refrigerati	La tipologia di serbatoio adottata (contenimento totale), unitamente al sistema di gestione del BOG, consente di gestire il gas prodotto durante l'esercizio del deposito, rendendo non significative le emissioni atmosferiche prodotte dal serbatoio.
5.1.1.3	264	Prevenzione di Incidenti e Infortuni	<i>Gestione della sicurezza e del rischio</i> E' BAT applicare un sistema di gestione della sicurezza.	In fase di esercizio è previsto un sistema di gestione della sicurezza.
5.1.1.3	264	Prevenzione di Incidenti e Infortuni	<i>Procedure operative e training</i> E' BAT implementare e seguire adeguate misure organizzative e consentire la formazione del personale.	L'impianto in fase di esercizio sarà dotato delle idonee procedure operative. Verrà inoltre impiegato personale specializzato ed addestrato, sottoposto a regolari corsi di formazione ed aggiornamento.
5.1.1.3	265	Prevenzione di Incidenti e Infortuni	<i>Procedure operative e strumentazione per prevenire il "troppo pieno"</i> E' BAT implementare e mantenere procedure operative per prevenire il "troppo pieno"	I serbatoi saranno dotati di sistemi di rilevamento del livello con strumentazione ridondata e livelli multipli di allarme.
5.1.1.3	265	Prevenzione di Incidenti e Infortuni	<i>Strumentazione ed Automazione per individuare le perdite</i> E' BAT applicare un sistema di individuazione delle perdite nei serbatoi di stoccaggio contenenti liquidi che possono causare inquinamento dei suoli	Saranno installati rilevatori del freddo per perdite di GNL nello spazio anulare dei serbatoi.

Capitolo	Pagina	Aspetto	Disposizione BREF	Situazione Impianto
5.2.2.1	271	Considerazioni sulle Tecniche di Trasferimento e Movimentazione e Tubazioni	E' BAT prevedere tubazioni fuori terra nelle nuove realizzazioni.	Le tubazioni criogeniche per la movimentazione del GNL (in acciaio resistente alle basse temperature) saranno installate fuori terra.

3.4.3 Sistema di Raccolta e Trattamento delle Acque Reflue

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

Table 3.1: Confronto tra le “Linee Guida Recanti i Criteri per l'Individuazione e l'Utilizzazione delle Migliori Tecniche Disponibili – Gestione Rifiuti – Impianti di Trattamento Chimico Fisico dei Rifiuti” e il Deposito Costiero in Progetto

Capitolo	Pagina	Aspetto	Disposizione BREF	Situazione Impianto
E.5.1.5 (Linee Guida)	581	Gestione dei reflui prodotti dall'impianto	Dotazione di sistemi separati di drenaggio delle acque, a seconda del carico di inquinante, provvisti di un sistema di collettamento delle acque meteoriche	Le acque meteoriche raccolte dal sistema di captazione saranno suddivise in acque di prima pioggia ed acque di seconda pioggia mediante un pozzetto scolmatore. Nell'area del deposito le prime verranno immagazzinate all'interno di una vasca di accumulo e rilanciate al centro di trattamento WWTP esistente nel deposito a terra di Kuwait Petroleum, mentre le seconde saranno scaricate a mare. Nell'area del parcheggio autobottiglie acque di prima pioggia saranno indirizzate ad una vasca di trattamento in continuo che scaricherà nella fognatura pubblica. Le acque di seconda pioggia, al fine di non sovraccaricare la rete esistente, subiranno un processo di laminazione delle portate mediante l'installazione di una vasca di laminazione.

3.5 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE

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

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

- ✓ emissioni in atmosfera;
- ✓ prelievi idrici;
- ✓ scarichi idrici;

- ✓ emissioni sonore;
- ✓ utilizzo di materie prime e risorse naturali;
- ✓ produzione di rifiuti;
- ✓ traffico mezzi.

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

Per quanto riguarda invece i seguenti agenti fisici:

- ✓ Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- ✓ Radiazioni ottiche;
- ✓ Radiazioni ionizzanti,

non sono stati considerati nel presente Studio di Impatto Ambientale in quanto ritenuti non rilevanti in virtù delle caratteristiche del progetto proposto; per maggiori dettagli si rimanda al successivo Paragrafo 4.1.

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

3.5.1 Fase di Cantiere

3.5.1.1 Emissioni in Atmosfera

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

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

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

Nella seguente Tabella si riportano le potenze e la stima del numero massimo di mezzi per ciascuna tipologia.

Tabella 3.2: Numero e Potenza dei Mezzi di Cantiere

Tipologia Mezzo	Potenza [kW]	Numero Mezzi
Escavatore	120	7
Autocarro	120	6
Autobetoniere	120	4
Autogru	200	3
Rullo compattante vibrante	30	1
Finitrice	30	1
Autocisterna	120	1
Macchina esecuzione pali	120	1
Macchina esecuzione micropali	115	2
Macchine iniezione jet-grouting/iniezioni a bassa pressione	109	3
Macchine per esecuzione colonne in ghiaia vibrocompattante	205	3

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

3.5.1.2 Prelievi Idrici

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

- ✓ umidificazione delle aree di cantiere per limitare le emissioni di polveri dovute alle attività di movimento terra;
- ✓ attività di commissioning delle condotte dell'impianto e del serbatoio GNL;
- ✓ usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione.

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

Tabella 3.3: Stima Prelievi Idrici in Fase di Cantiere

Uso	Modalità di Approvvigionamento	Quantità	Totale
Acqua per attività di cantiere (bagnatura piste, attività varie e usi di cantiere, etc.)	Connessione alla rete di fornitura idrica	-	200 m ³ /mese ⁽¹⁾
Attività di commissioning	(2)	-	30,000 m ³
Acqua per usi civili	Connessione alla rete di fornitura idrica	4.5 m ³ /giorno ⁽³⁾	circa 100 m ³ /mese ⁽⁴⁾

Note:

1. Valore calcolato considerando l'ipotesi di irrigazione antipolvere di 10 volte al mese.
2. La modalità di approvvigionamento (acqua di mare o acqua industriale) sarà definita in fase di progettazione più avanzata. Si precisa che anche in caso di scarico a mare verranno preventivamente effettuati gli opportuni controlli ai fini del rispetto dei limiti di normativa.
3. Valore calcolato considerando una presenza media di 75 addetti per un quantitativo di 60 l/giorno/addetto. Nel periodo di massima sovrapposizione delle attività di costruzione delle opere si prevedono dei picchi di 9 m³/giorno (corrispondenti ad una presenza massima di 150 addetti).
4. Valore calcolato considerando 22 giorni lavorativi mensili.

3.5.1.3 Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili a:

- ✓ acque meteoriche dilavanti le aree di cantiere pavimentate, che saranno raccolte tramite il sistema di raccolta acque meteoriche esistente. Con particolare riferimento alle aree di deposito dei terreni (nel caso fossero da gestire come rifiuto), che saranno impermeabilizzate e dotate di sistema di raccolta, le acque saranno raccolte e smaltite come rifiuto. I quantitativi di tali acque non sono quantificabili a priori in quanto dipendenti dall'entità delle precipitazioni piovose;
- ✓ scarichi delle acque necessarie per le attività di commissioning di condotte dell'impianto e del serbatoio GNL. Tali acque, preliminarmente quantificabili in 30,000 m³, saranno scaricate a mare previo opportuno controllo della qualità dell'acqua di collaudo. Nel caso in cui la qualità di tali acque non fosse adeguata allo scarico, in fase di ingegneria di dettaglio del collaudo verranno valutate le modalità per lo smaltimento.

I reflui di origine civile legati alla presenza della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere, così come le acque di impregnazione dei terreni derivanti dalle attività di scavo e le eventuali acque residue provenienti dagli scavi più profondi saranno raccolte e smaltite come rifiuti liquidi e pertanto considerati nel Paragrafo 3.5.1.6 relativo alla produzione dei rifiuti in fase di cantiere.

3.5.1.4 Emissioni Sonore

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

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

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

Tabella 3.4: Potenza Sonora dei Mezzi di Cantiere

Tipologia Mezzo	Lw dB(A)	Numero Mezzi
Escavatore/Side Boom	106	7
Autocarro	101	6
Autobetoniere	97	4
Autogru	91	3
Rullo compattante vibrante	101	1
Finitrice	101	1
Autocisterna	101	1
Macchina esecuzione pali	110	1
Macchina esecuzione micropali	105.7	2
Macchine iniezione jet-grouting/iniezioni a bassa pressione	105.8	3
Macchine per esecuzione colonne in ghiaia vibrocompattate	108.4	3

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

3.5.1.5 Utilizzo di 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;
- ✓ movimentazione di terre e rocce da scavo;
- ✓ materiali impiegati per la costruzione.

3.5.1.5.1 Area di Cantiere

L'area logistica di cantiere sarà posizionata nell'area ex Tirreno Power dove successivamente sorgerà il parcheggio d'attesa delle autobotti e sarà collegato alla banchina e alla viabilità ordinaria.

In Fase 1, l'area a disposizione è costituita da circa 8,000 m² e sarà sufficiente per contenere gli uffici, i servizi per le maestranze e il materiale da costruzione che sarà necessario accantonare temporaneamente.

L'altra area di cantiere temporanea, che sarà necessaria per stoccare e dividere i materiali provenienti dalle demolizioni, è individuabile nella zona delle baie di carico con uno sviluppo indicativo di circa 3,000 m², da confermare sulla base delle effettive necessità delle imprese appaltatrici. In questa zona saranno riposti i materiali prima di essere caricati verso gli impianti di smaltimento.

In Fase 2 l'area logistica di cantiere sarà posizionata sempre nell'area ex Tirreno Power ma con superficie ridotta rispetto alla fase precedente in quanto parte dell'area sarà già occupata dal parcheggio di attesa autobotti realizzato in Fase 1.

3.5.1.5.2 Manodopera

La presenza media di addetti durante le attività di realizzazione del deposito è quantificabile in circa No. 75 unità, è prevista una presenza massima di circa 150 addetti durante le fasi più onerose (realizzazione dei serbatoi e delle principali apparecchiature di impianto).

3.5.1.5.3 *Movimentazione di Terre e Rocce da Scavo*

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

- ✓ preparazione delle aree;
- ✓ realizzazione delle fondazioni delle strutture e delle opere civili.

Le principali movimentazioni di terre e rocce da scavo saranno connesse a:

- ✓ materiali da demolizioni: si stima una movimentazione di circa 6,000 m³²;
- ✓ terreno di scavo: si stima una movimentazione di circa 24,000 m³³;
- ✓ terreno di riporto: si stima una movimentazione di circa 7,000 m³⁴.

3.5.1.5.4 *Materiali per la Costruzione*

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

- ✓ materiali da cava;
- ✓ calcestruzzo, principalmente per la realizzazione delle fondazioni del serbatoio di GNL e degli altri edifici/equipment presenti;
- ✓ carpenteria metallica, tubazioni, apparecchi ed impianti elettrostrumentali;
- ✓ materiali per isolamento e prodotti di verniciature.

Nella tabella seguente è riportata la stima dei quantitativi dei principali materiali da approvvigionare.

Tabella 3.5: Materiali per la Costruzione

Materiali	U.d.M.	Quantitativo
Inerti da cava per rinterri	m ³	7,000
Ghiaia per sistemazioni esterne e per trattamenti colonnari	m ³	94,950
Inerti Calcestruzzi per fondazioni	m ³	9,600
Cemento Calcestruzzi per fondazioni	m ³	860
Tubazioni PEAD o PVC diametri vari per fognature (vpp)	m ³	1,970
Conglomerato bituminoso	m ³	2,412
Sottofondo stradale	m ³	5,025
Cemento Miscele jet-grouting	m ³	101
Acciaio per armature	t	1,100
Carpenteria metallica (pipe-rack, edifici)	t	850,000
Armatura Micropali	t	2,500
Pali prefabbricati per serbatoio GNL	t	4,748

² Si evidenzia che i materiali da demolizioni, così come tutti i materiali di scavo, saranno gestiti come rifiuti, come anche riportato al successivo paragrafo 3.5.1.6.

³ Volume ottenuto moltiplicando per l'indice di rigonfiamento pari a 1.3.

⁴ Volume ottenuto moltiplicando per l'indice di rigonfiamento pari a 1.3

3.5.1.6 Produzione di Rifiuti

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

- ✓ rifiuti liquidi da usi civili (mediamente circa 4.5 m³/g; nel periodo di massima sovrapposizione delle attività di costruzione si potranno avere dei picchi fino 9 m³/g);
- ✓ terre e rocce da scavo (circa 24,000 m³);
- ✓ materiali da demolizioni (circa 6,000 m³);
- ✓ acque contenute nei terreni di scavo ed eventuali acque residue derivanti dagli scavi più profondi;
- ✓ carta e legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, etc.;
- ✓ residui plastici;
- ✓ residui ferrosi;
- ✓ materiali isolanti;
- ✓ oli.

In via cautelativa nel presente SIA, ai fini della valutazione degli impatti, si è considerato di gestire le terre e rocce da scavo prodotte in fase di cantiere come rifiuti (circa 24,000 m³). Tuttavia potrà essere valutata, in una fase successiva, la possibilità di un parziale riutilizzo di tali materiali scavati in sito per le esigenze del progetto (ad es. per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, ecc..) ed extra sito per la restante parte, qualora idonei ai sensi della normativa vigente e previa presentazione della necessaria documentazione tecnica ed ambientale ai sensi del DPR No. 120/2017.

Nel presente SIA pertanto si assume che il materiale terrigeno proveniente dagli scavi di cantiere, per ragioni di spazio e per ragioni ambientali, verrà allontanato dal cantiere presso il Molo Vigliena con idonei cassoni a tenuta stagna per essere collocato temporaneamente in apposite baie coperte ed impermeabili, di adeguata capacità, predisposte all'interno dell'area logistica di cantiere (area ex Tirreno Power), che permetteranno la separazione per percolazione e quindi la raccolta delle acque contenute nei terreni di scavo, prima del successivo trasporto e smaltimento come rifiuto. Detto materiale terrigeno uscirà quindi dall'area di costruzione (Molo Vigliena) verso le baie, presso l'area logistica di cantiere (area ex Tirreno Power), opportunamente gestito sotto la responsabilità del contrattista, non accompagnato da Formulario rifiuti. Le acque di impregnazione dei terreni, separate ed accumulate in appositi contenitori a seguito percolazione in baia, saranno anch'esse gestite come rifiuto. Più in generale, tutti i rifiuti prodotti in area di costruzione, per ragioni di spazio potranno all'occorrenza essere trasportati nell'area logistica di cantiere (area ex Tirreno Power), per poi essere gestiti con la stessa modalità delle terre.

Anche le eventuali acque residue provenienti dagli scavi più profondi, localizzati in corrispondenza delle vasche di prima pioggia, della vasca di laminazione e del vano interrato dell'edificio antincendio, saranno raccolte all'interno di serbatoi per farle decantare, per poi essere analizzate e smaltite come rifiuto.

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

3.5.1.7 Traffico Mezzi

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

- ✓ trasporti di materiale da cava;
- ✓ trasporti per conferimento a discarica di rifiuti;
- ✓ trasporto di materiali da costruzione;
- ✓ movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

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

I percorsi previsti per i mezzi in transito eviteranno, ove possibile, il centro abitato di Napoli e saranno associabili principalmente alla viabilità ordinaria di collegamento tra l'area di cantiere e la rete autostradale più prossima, connessa con i principali assi viari regionali ed interregionali.

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

Tabella 3.6: Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Cantiere

Tipologia Mezzo	Motivazione	Mezzi
Camion	Trasporto materiali cava e costruzione / rifiuti ⁽¹⁾	12 mezzi/ora (A/R)
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	circa 75 mezzi/giorno ⁽²⁾

Nota:

1. Cautelativamente si è considerato di gestire tutti i terreni scavati come rifiuti e quindi inviarli a smaltimento
2. Numero massimo di mezzi/giorno nel periodo di massima presenza di addetti durante la costruzione (150 unità).

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

3.5.2 Fase di Esercizio

3.5.2.1 Emissioni in Atmosfera

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

- ✓ emissioni continue in condizioni di normale esercizio (MCI);
- ✓ emissioni non continue o di emergenza (pilotti della torcia, generatori diesel di emergenza, torcia, gruppo antincendio);
- ✓ emissioni di inquinanti indotte dal traffico marittimo e terrestre.

3.5.2.1.1 Emissioni Continue in Condizioni di Normale Esercizio

In condizioni di normale esercizio del deposito costiero si prevede l'impiego di No.1 Motore a Combustione Interna (MCI) da 630 kW in regime di funzionamento al 100%. Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche e i valori emissivi di riferimento per il MCI.

Tabella 3.7: Caratteristiche e Dati Emissivi MCI

Parametro	UM	Valore
Volume Gas di Scarico Secco	kg/h	3,800
Concentrazione NO _x (15% O ₂)	mg/Nm ³	95
Altezza Camino	m	4
Diametro Camino	m	0.25
Temperatura Fumi	°C	433

3.5.2.1.2 Emissioni da Sorgenti non Continue o in Emergenza

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

- ✓ emissioni per combustione da:
 - No. 1 generatori diesel nell'area del deposito costiero GNL, di potenza complessiva pari a 800 kW,
 - No. 1 torcia di emergenza,
 - No. 3 motori pompe antincendio, ognuno con potenza in questa fase identificata pari a 475 kW, in grado di approvvigionare sia le apparecchiature antincendio del nuovo deposito GNL, sia i dispositivi antincendio esistenti installati a protezione della Darsena Petroli, qualora vi sia una futura integrazione dei due sistemi;
- ✓ emissioni durante le attività di manutenzione.

L'impianto è dotato di No. 1 generatore diesel di emergenza per fornire energia elettrica in caso di perdita di potenza dalla rete o indisponibilità di MCI. Tale eventualità è estremamente remota e le emissioni dovute a tale evento trascurabili.

La torcia, dimensionata per una portata massima di circa 60.8 t/h di gas, verrà usata solo in condizioni di emergenza. Nella tabella seguente sono riportate le stime delle emissioni annue, nell'ipotesi che in un anno si possano verificare 10 eventi della durata di un'ora ciascuno.

Tabella 3.8: Emissioni in Atmosfera da Torcia

Inquinante	U.d.M.	Valore emissione
NO _x	t/anno	0.32
CO	t/anno	0.54
CO ₂	t/anno	773

Nota:

L'esercizio della torcia può anche comportare emissioni di PM10 e VOC, tipicamente in quantità estremamente ridotte. Sono stati utilizzati i fattori emissivi del documento dell'US EPA "1.4 Natural gas combustion".

Durante le condizioni di normale esercizio si prevede infine il rilascio di emissioni associate ai piloti della torcia che saranno alimentati a BOG in condizioni normali o a propano in caso di indisponibilità di quest'ultimo. La portata di gas ai piloti è pari a circa 9 Nm³/h. I piloti saranno normalmente mantenuti spenti e innescati nei seguenti casi:

- ✓ automaticamente in caso di rivelazione di passaggio di gas combustibile;
- ✓ preventivamente in caso di attività programmate di manutenzione che comportino rilasci dall'impianto.

3.5.2.1.3 Emissioni da Traffico Indotto

Le emissioni da traffico indotto sono essenzialmente riconducibili a:

- ✓ traffico navale (metaniere e bettoline) per approvvigionamento e distribuzione del GNL;
- ✓ rimorchiatori a supporto delle navi in arrivo e in partenza;
- ✓ autobotti destinate alla distribuzione di GNL;
- ✓ mezzi destinati al trasporto di merci e/o rifiuti e del personale impiegato.

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

Tabella 3.9: Approvvigionamento e Distribuzione GNL – Numero Arrivi/Anno (Scenario Massimo)

Tipologia	Capacità [m ³]	Approvvigionamento	Distribuzione
Bettolina	7,500	32	52
Metaniera	30,000	71	-

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

Tabella 3.10: Caratteristiche e Dati Emissivi Navi Metaniera e Bettolina

Parametro	UdM	Bettolina (7,500 m ³)	Metaniera (30,000 m ³)
Potenza nominale	kW	4,500	7,450
Emissioni NOx ⁽¹⁾	g/kWh	2.3	3.4
Altezza camino	m	27	32
Diametro	m	0.5	0.9

Note:

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

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

Tabella 3.11: Caratteristiche e Fattori Emissivi Rimorchiatori

Parametro	UM	Valore
Potenza	kW	3,200
Fattore Emissivo ⁽¹⁾	NOx	g/kWh
	PM10	g/kWh
	SO ₂	g/kWh
Altezza Camino	m	24
Diametro Camino	m	1

Note:

1. Fattori EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019 Tier III, considerando conservativamente motori HSD alimentati a MDO.

3.5.2.2 Prelievi Idrici

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

- ✓ usi civili;
- ✓ usi industriali.

Per quanto riguarda gli usi civili, l'utilizzo di acqua sanitaria in fase di esercizio è quantificabile in 200 l/(ab*g), pertanto considerando la presenza massima per edificio di 30 unità, si stima un consumo massimo di acqua potabile per usi civili pari a 6 m³/g e un consumo di emergenza, per l'alimentazione di doccia di emergenza e lavaocchi di 2.2 l/s. L'acqua ad uso idrico-sanitario è prelevata dalla rete esistente presente all'interno dell'impianto (acquedotto pubblico).

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

Si evidenzia, inoltre, che è previsto il prelievo di acqua di mare per utilizzo antincendio, non quantificabile a priori in considerazione del suo utilizzo. Per le prove antincendio sarà comunque previsto un quantitativo stimato preliminarmente pari a 1,500 m³/anno; i test sulle apparecchiature antincendio verranno eseguiti con acqua dolce, contenuta nel serbatoio presso l'Accosto No.60.

Le quantità, le modalità di approvvigionamento e gli impieghi previsti dell'acqua prelevata sono sintetizzati nella tabella seguente.

Tabella 3.12: Prelievi Idrici in Fase di Esercizio

Uso	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Acqua per Usi Civili	Area impianto: rete acquedottistica esistente presso impianto	6 m ³ /g
Alimentazione di doccia di emergenza e lavaocchi	Area parcheggio: rete urbana esistente	2.2 l/s
Acqua per Usi Industriali (manutenzione, irrigazione, ecc.)	Rete acqua industriale esistente	3 m ³ /ora

3.5.2.3 Scarichi Idrici

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

- ✓ acque sanitarie connesse alla presenza del personale addetto;
- ✓ acque meteoriche;
- ✓ acque per utilizzo antincendio dai monitori di banchina e dalle pompe antincendio.

Le acque sanitarie (reflui civili) saranno smaltite per mezzo di 2 fosse Imhoff ubicate in maniera tale da raccogliere rispettivamente, per la prima gli apporti provenienti dalla nuova sala controllo e dalle due Operator Room (Jetty 60 e Jetty 65), mentre per la seconda i reflui provenienti dall'area parcheggio autobotti e dalla stazione piazzalista.

I reflui delle due Operator Room verranno sollevati ad un pozzetto di intersezione posto a monte della vasca settica. Lo scarico delle due fosse sarà sollevato e recapitato all'interno di due serbatoi.

Lo scarico dall'area parcheggio autobotti sarà recapitato nella fognatura pubblica delle acque nere ubicata al di sotto dello Stradone Vigliena.

La presenza del personale addetto (considerando presenza media giornaliera di 30 addetti) comporta una produzione di acque sanitarie pari a circa 6 m³/g.

Le acque meteoriche raccolte dal sistema di captazione saranno suddivise in acque di prima pioggia ed acque di seconda pioggia mediante un pozzetto scolmatore. Nell'area del deposito le prime verranno immagazzinate all'interno di una vasca di accumulo e rilanciate al centro di trattamento WWTP esistente nel deposito a terra di Kuwait Petroleum, mentre le seconde saranno scaricate a mare. Nell'area del parcheggio autobotti le acque di prima pioggia verranno trattate con una vasca di prima pioggia in continuo, mentre le seconde, opportunamente laminate, saranno inviate in fognatura pubblica.

La rete di smaltimento sarà dimensionata considerando come aree scolanti le strade pavimentate, le coperture e le aree permeabili.

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche sarà costituito dall'insieme di pozzetti e caditoie grigliate connessi a tubazioni in PEAD o PVC aventi classe di rigidità anulare SN8 (EN 13476).

Per le acque ad uso antincendio (monitori di banchina e pompe antincendio), non quantificabili a priori in considerazione del loro utilizzo, si prevede lo scarico a mare, previo opportuno controllo delle caratteristiche di qualità in linea con quanto già avviene nell'impianto esistente.

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

Tabella 3.13: Scarichi Idrici in Fase di Esercizio

Tipologia di Scarico	Modalità di Trattamento e Scarico	Quantità
Usi Civili	Gli scarichi provenienti dalle fosse Imhoff saranno raccolti in due serbatoi Scarico nella rete fognaria dall'area del parcheggio autobotti	6 m ³ /g

Tipologia di Scarico	Modalità di Trattamento e Scarico	Quantità
Acque Meteoriche	<u>Acque di prima pioggia:</u> ✓ Area deposito: al centro di trattamento esistente WWTP di Kuwait Petroleum; ✓ Area parcheggio autobotti: trattamento in continuo in vasca di prima pioggia e scarico in fognatura pubblica.	(1)
	<u>Acque di seconda pioggia:</u> ✓ Area deposito: scarico a mare; ✓ Area parcheggio autobotti: fognatura pubblica dopo laminazione.	(1)
Acque per utilizzo antincendio	Scarico a mare previo controllo	(2)

Note:

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

(2) I quantitativi di acqua ad uso antincendio non sono quantificabili a priori in considerazione del loro utilizzo

3.5.2.4 Emissioni Sonore

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

Si evidenzia che saranno previsti degli specifici sistemi di abbattimento per alcune sorgenti ai fini del rispetto dei limiti vigenti come indicato nello studio di impatto acustico riportato in Appendice B al presente documento. Le soluzioni proposte nel suddetto studio sono state utilizzate ai fini della simulazione di impatto acustico. L'effettiva tipologia di macchine nonché l'effettiva necessità delle misure di abbattimento del rumore descritte sarà verificata nelle fasi successive di progettazione.

Tabella 3.14: Caratteristiche delle Sorgenti Acustiche

Apparecchiatura	Numero Apparecchiature		Regime di Funzionamento	Localizzazione	Lp @1 m [dB(A)]
	Totali	In Esercizio			
Pompe GNL interne al serbatoio ⁽¹⁾	5	5	Continuo	Sommerse ed all'interno del serbatoio	n.d.
Compressori BOG per invio gas in rete	3	2	Continuo	Chiuso	85
Aeroterma	1	1	Continuo	Aperto	85
Compressori BOG	2	1	Continuo	Aperto	85
Package torcia	1	1	Discontinuo in Emergenza	Aperto	125
MCI	1	1	Continuo	Chiuso	77

Apparecchiatura	Numero Apparecchiature		Regime di Funzionamento	Localizzazione	Lp @1 m [dB(A)]
	Totali	In Esercizio			
Package Aria Compressa	1	1	Continuo	Aperto	80
Serbatoio Gasolio Generatore di Emergenza	1	1	Discontinuo in Emergenza	Aperto	80
Baie di carico autocisterne	4	3	Discontinuo non di emergenza	Aperto	80
Bracci di carico/scarico (accosti No.60 e 65)	6	6	Discontinuo non di emergenza	Aperto	70
Gruppo antincendio	3	2	Emergenza	Chiuso	85
Vaporizzatori	5	4	Continuo	Aperto	66.5 ⁽²⁾
Fuel gas di torcia (C-601)	1	1	Continuo ⁽³⁾	Aperto	85
Cabinato per pompe jockey	1	1	Discontinuo in Emergenza	Chiuso	85
Pompe P-502A/B	2	1	Continuo	Aperto	80

Nota:

1. Tali sorgenti non sono state considerate nel modello di simulazione del rumore, in quanto sorgenti sommerse e pertanto ritenute trascurabili.
2. Valore riferito a vaporizzatori a circolazione naturale.
3. Sorgente considerata conservativamente come continua nel modello di simulazione del rumore.

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

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

3.5.2.5 Utilizzo di Manodopera, Materie Prime e Risorse Naturali

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

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

3.5.2.5.1 Occupazione di Suolo e Specchio Acqueo

Le opere a progetto comportano occupazione di suolo e specchio acqueo marino all'interno di aree industriali-portuali.

L'occupazione di suolo è connessa alla presenza fisica del deposito in progetto che impegnerà un'area complessiva di circa 40,000 m², di cui circa 35,000 m² per l'area di impianto e circa 5,000 m² per l'area di parcheggio autobotti.

L'occupazione temporanea dello specchio acqueo determinata dall'area di accosto sarà di circa 7,000 m².

3.5.2.5.2 Personale Addetto

In fase operativa è prevista la presenza di circa 30 addetti, che garantiranno la presenza del personale in impianto 24 ore su 24.

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

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

3.5.2.5.3 Consumo di Energia Elettrica

L'esercizio del deposito costiero comporterà un consumo annuo stimato pari a 6.8 GWh/anno.

Come già descritto, l'energia elettrica in fase di esercizio può essere autoprodotta tramite il MCI in servizio, provenire dalla rete o da entrambe le fonti. In caso di indisponibilità della rete o di MCI fuori servizio, sarà attivato un generatore di emergenza (EDG) per i soli carichi di sicurezza.

3.5.2.5.4 Materie Prime e Prodotti Chimici

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

- ✓ azoto;
- ✓ aria compressa;
- ✓ BOG;
- ✓ gasolio.

Questi saranno impiegati in maniera continua o discontinua a seconda delle esigenze dell'impianto.

I consumi previsti durante l'esercizio del deposito costiero sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 3.15: Consumi Materie Prime in Fase di Esercizio

Materiale	Utilizzo	Frequenza	UdM	Quantità
Azoto	Bracci di carico –Pompe criogeniche-collettore flare – Compressori	Continuo	Nm ³ /h	49
Azoto	Drenaggio e flussaggio bracci di carico	Periodico	Nm ³ /h	145
Azoto	Svuotamento Drain drum di impianto	Occasionale	Nm ³ /h	69.4
Azoto	Inertizzazione Linea di scarico da 16"	Occasionale	Nm ³ /h	103
Azoto	Inertizzazione Vaporizzatori	Occasionale	Nm ³ /h	65
Azoto	Sistema rompivuoto	Occasionale	Nm ³ /h	1,220
Aria Compressa	Officina, Torcia, Bracci di Carico, etc.	Discontinuo	Nm ³ /h	576
Gasolio	Generatori di emergenza	Discontinuo	m ³ /h	0.22
Gasolio	Pompe antincendio	Discontinuo	m ³ /h	0.20 ¹⁾
BOG	Fiamma pilota della torcia	Continuo	Nm ³ /h	9
BOG	MCI	Continuo	kg/h	169

Note:

1. Valore per due pompe.

3.5.2.6 Produzione di Rifiuti

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

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

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

3.5.2.7 Traffico Mezzi

Il traffico mezzi in fase di esercizio può suddividersi in:

- ✓ traffico terrestre;
- ✓ traffico marittimo.

3.5.2.7.1 Traffico Terrestre

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

- ✓ distribuzione del GNL (per un massimo di 14,000 autobotti/anno);
- ✓ approvvigionamento di materiali e prodotti di consumo;
- ✓ invio a smaltimento dei rifiuti generati dal funzionamento dell'impianto;
- ✓ movimentazione degli addetti.

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

Tabella 3.16: Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Esercizio

Categoria	Motivazione	Mezzi
Mezzi Leggeri	Trasporto dipendenti, mezzi sociali e imprese esterne, corrieri	50 mezzi/giorno
	Raccolta rifiuti	3 mezzo/giorno
Mezzi Pesanti	Distribuzione GNL	60 mezzi/giorno ⁽¹⁾
	Approvvigionamento di sostanze e prodotti	12 mezzi/anno
	Smaltimento rifiuti	52 mezzi/anno
	Esecuzione di varie attività (manutenzione, ecc.)	25 transiti/anno

Nota:

1. Quantitativo stimato considerando la durata delle operazioni di 16 ore al giorno con la capacità di rifornire 15 botti a turno per ciascuna baia di carico (Società SMEI srl e B&P Logistic per Kupit, 2020).

3.5.2.7.2 Traffico Marittimo

Il GNL verrà trasportato nel Porto di Napoli mediante metaniere aventi caratteristiche analoghe a quelle di capacità compresa fra 7,500 e 30,000 m³. Sebbene il traffico delle navi dipenderà delle taglie delle stesse, si ipotizzano i seguenti approdi per approvvigionamento GNL:

- ✓ 71 approdi all'anno di navi metaniere da capacità pari a 30,000 m³;
- ✓ 32 approdi all'anno di bettoline con capacità pari a 7,500 m³.

Un ulteriore contributo in termini di traffico marittimo è costituito dalle bettoline impiegate per la distribuzione di GNL, quantificabile in un massimo di 52 approdi/anno considerando navi con una capacità di 7,500 m³.

L'ingresso in porto e l'esecuzione delle operazioni di manovra di ciascuna nave/bettolina saranno effettuati mediante il supporto di No. 1 rimorchiatore operante, a meno di condizioni meteo avverse.

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

Tabella 3.17: Traffico di Mezzi Navali in Fase di Esercizio

Tipologia Mezzo	Motivazione	Mezzi/anno
Metaniera	Approvvigionamento GNL	71 ⁽¹⁾
Bettolina	Approvvigionamento GNL	32 ⁽²⁾
Bettolina	Distribuzione GNL	52 ⁽³⁾
Rimorchiatore	Supporto operazioni manovra e ingresso/uscita porto	155 ⁽⁴⁾

Note:

1. Numero massimo di arrivi/anno considerando metaniere da 30,000 m³.
2. Numero massimo di arrivi/anno considerando bettoline da 7,500 m³.
3. Numero massimo di arrivi/anno considerando bettoline da 7,500 m³.
4. Si considera un rimorchiatore per ogni mezzo navale.

4 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

La descrizione dello stato dell'ambiente prima della realizzazione dell'opera costituisce il riferimento per le valutazioni dello SIA, al fine di disporre di uno Scenario di Base rispetto al quale poter valutare i potenziali effetti generati dal progetto e misurare i cambiamenti una volta iniziate le attività per la realizzazione dello stesso (monitoraggio ambientale).

La caratterizzazione di ciascuna tematica ambientale potenzialmente interferita dall'intervento proposto è stata condotta con riferimento a tutta l'area vasta, con specifici approfondimenti relativi all'area di sito, così definiti:

- ✓ Area Vasta: è la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata (si veda il Paragrafo 4.1). L'individuazione dell'area vasta è circoscritta al contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica trattata al precedente paragrafo 2.4 (SNPA, 2020);
- ✓ Area di Sito: (o area di progetto) comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto (ossia l'area del futuro impianto sul Molo Vigliena e l'area del futuro parcheggio di attesa delle autobotti situata in corrispondenza dell'area exTirreno Power) e un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti.

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

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

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

Si evidenzia che la definizione dell'area vasta include tutte le aree considerate come "alternative di progetto", così come descritte nel precedente Paragrafo 3.4.1, localizzate all'interno del Porto di Napoli data la natura del progetto.

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

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

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

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

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

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

Al fine di sintetizzare le scelte fatte, sono riassunte nel seguito le singole aree di studio definite per i fattori di interesse, che risultano così suddivisi (SNPA, 2020):

- ✓ Fattori ambientali:
 - Popolazione e salute umana,
 - Biodiversità,
 - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare,
 - Geologia e acque,
 - Atmosfera: Aria e Clima,
 - Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali;
- ✓ Agenti Fisici:
 - Rumore,
 - Vibrazioni.

I seguenti agenti fisici:

- ✓ Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- ✓ Radiazioni ottiche;
- ✓ Radiazioni ionizzanti,

non sono stati considerati nel presente Studio di Impatto Ambientale in quanto ritenuti non rilevanti in virtù delle caratteristiche del progetto proposto. Il deposito costiero in progetto infatti:

- ✓ non presenta sorgenti di campi elettrici, magnetici e elettromagnetici tali da indurre o modificare il livello complessivo dei campi elettrici e magnetici nell'area portuale ove si andrà ad inserire;
- ✓ non presenta elementi progettuali tali da indurre problemi di inquinamento luminoso nell'area portuale ove si andrà ad inserire. L'illuminazione prevista sarà infatti realizzata in accordo agli standard di riferimento e progettata in maniera tale da limitare al minimo l'interessamento delle aree circostanti;
- ✓ non presenta sorgenti di radiazioni ionizzanti.

4.1.1 Popolazione e Salute Umana

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

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

4.1.2 Biodiversità

La descrizione e la caratterizzazione del fattore ambientale Biodiversità è stata condotta attraverso un inquadramento generale degli aspetti ecologici e naturalistici dell'area di interesse, con particolare riferimento alle aree naturali soggette a tutela più prossime al sito di progetto in un raggio di 10 km.

4.1.3 Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare

Per quanto riguarda il fattore ambientale Suolo si è proceduto con una descrizione della qualità del suolo relativa all'ambito di appartenenza del sito nel SIN Napoli Orientale .

L'uso del suolo dell'area di progetto è deducibile dalla Cartografia di uso suolo Corine Land Cover aggiornata al 2018.

Per la caratterizzazione del patrimonio agroalimentare è stata definita una scala in ambito provinciale.

4.1.4 Geologia e Acque

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

Lo studio di caratterizzazione del fattore ambientale Acque ha preso in esame le risorse idriche superficiali terrestri e marine. Inoltre, vista l'ubicazione dell'area di progetto in area portuale, è stato effettuato un inquadramento meteo-mareografico del sito in progetto, e sono state caratterizzate le acque marino costiere.

4.1.5 Atmosfera: Aria e Clima

La caratterizzazione del regime termopluviometrico e anemologico è stata effettuata mediante l'analisi dei dati delle stazioni meteorologiche dell'ARPA Campania (ARPAC) più prossime all'area di studio (Ercolano e Napoli Capodimonte), della stazione sinottica di Napoli Capodichino dell'Aeronautica Militare, della stazione mareografica del Porto di Napoli, dei dati database ERA-Interim dell'ECMWF e dei dati del modello meteorologico WRF-NOAA. Per quanto riguarda l'inquadramento delle emissioni di gas climalteranti è stato definito un ambito di livello provinciale (ISPRA, 2015).

L'area di riferimento per la definizione della qualità dell'aria è stata definita a livello comunale mediante analisi dei dati della rete di monitoraggio ARPA Campania (ARPAC) nelle stazioni più prossime all'area di studio. Inoltre, in considerazione delle caratteristiche del progetto e del traffico marittimo che esso induce in fase di esercizio, è stato fornito un quadro dei contributi emissivi a livello comunale.

4.1.6 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata eseguita con riferimento sia agli aspetti storico-archeologici, sia agli aspetti legati alla percezione visiva; sono stati descritti gli elementi storico-culturali, archeologici e gli elementi di interesse paesaggistico presenti nelle immediate vicinanze dell'area di progetto in un raggio di circa 6 km.

4.1.7 Rumore

L'area di studio del rumore comprende le aree interessate dagli interventi a progetto e le aree più prossime ove sono presenti i recettori. E' stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale, regionale e comunale (Piano di Classificazione Acustica). Sono stati inoltre forniti i risultati del monitoraggio Ante operam del rumore effettuato nel sito in studi pregressi.

4.1.8 Vibrazioni

E' stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale e regionale ed individuati i potenziali elementi di sensibilità.

4.2 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Nel presente paragrafo vengono riportati gli aspetti ritenuti rilevanti per la tipologia del progetto ai fini delle valutazioni di impatto riportate al successivo Capitolo 5.

4.2.1 Aspetti Demografici e Insediativi

Il Comune di Napoli si estende su una superficie di 117.27 km² ed ha una densità abitativa di 8,179.3 abitanti/km²; presenta una popolazione di 959,188 abitanti di cui 458,566 maschi e 500,622 femmine al 1° Gennaio 2019 (dati provvisori relativi all'ultimo anno disponibile da Demo Istat, Sito Web).

Nella seguente tabella è riportata la popolazione residente nel Comune di Napoli al 1° Gennaio 2019 suddivisa per età e sesso (dati provvisori relativi all'ultimo anno disponibile da Demo Istat, Sito Web).

Tabella 4.1: Comune di Napoli, Popolazione residente al 1° Gennaio 2019 (Demo ISTAT, Sito Web)

Età	Totale Maschi	Totale Femmine	Totale Maschi + Femmine
0	4,031	3,623	7,654
1	4,079	3,998	8,077
2	4,096	3,834	7,930
3	4,153	4,043	8,196
4	4,316	4,155	8,471
5	4,378	4,168	8,546
6	4,652	4,406	9,058
7	4,765	4,411	9,176
8	4,917	4,405	9,322
9	4,937	4,824	9,761
10	5,035	4,732	9,767
11	5,145	5,132	10,277
12	5,202	4,898	10,100
13	5,162	4,947	10,109
14	5,355	5,070	10,425
15	5,382	5,165	10,547
16	5,364	5,105	10,469
17	5,544	5,145	10,689
18	5,736	5,431	11,167
19	5,847	5,329	11,176
20	5,872	5,347	11,219
21	5,854	5,451	11,305
22	5,906	5,572	11,478
23	5,727	5,514	11,241
24	5,998	5,521	11,519
25	5,986	5,648	11,634
26	6,152	5,901	12,053
27	6,135	5,981	12,116
28	5,924	5,746	11,670
29	5,835	5,726	11,561
30	5,845	5,881	11,726
31	5,812	5,583	11,395
32	5,557	5,425	10,982
33	5,849	5,582	11,431
34	5,644	5,740	11,384
35	5,831	5,747	11,578
36	6,093	6,053	12,146
37	5,702	5,920	11,622
38	6,001	5,947	11,948
39	5,896	6,124	12,020
40	6,074	6,228	12,302
41	6,220	6,463	12,683
42	6,413	6,721	13,134
43	6,976	7,158	14,134
44	7,210	7,574	14,784
45	6,895	7,586	14,481
46	7,233	7,474	14,707
47	6,986	7,612	14,598
48	6,825	7,583	14,408
49	6,996	7,571	14,567
50	6,907	7,625	14,532
51	7,011	7,758	14,769
52	7,246	7,987	15,233
53	7,094	7,948	15,042

Età	Totale Maschi	Totale Femmine	Totale Maschi + Femmine
54	7,232	8,162	15,394
55	6,711	7,799	14,510
56	6,661	7,664	14,325
57	6,405	7,573	13,978
58	5,986	7,317	13,303
59	6,057	7,165	13,222
60	5,796	6,913	12,709
61	5,927	6,866	12,793
62	5,663	6,473	12,136
63	5,606	6,585	12,191
64	5,469	6,397	11,866
65	5,101	5,875	10,976
66	4,930	5,824	10,754
67	4,782	5,692	10,474
68	5,029	5,749	10,778
69	4,954	5,731	10,685
70	4,831	5,793	10,624
71	4,609	5,743	10,352
72	4,648	5,863	10,511
73	4,347	5,292	9,639
74	3,204	4,169	7,373
75	3,244	4,536	7,780
76	3,052	4,247	7,299
77	2,844	4,110	6,954
78	2,975	4,322	7,297
79	2,597	4,029	6,626
80	2,443	3,789	6,232
81	2,244	3,542	5,786
82	1,980	3,297	5,277
83	1,796	3,089	4,885
84	1,587	2,854	4,441
85	1,470	2,760	4,230
86	1,353	2,501	3,854
87	1,072	2,195	3,267
88	950	2,048	2,998
89	755	1,692	2,447
90	640	1,472	2,112
91	455	1,203	1,658
92	393	937	1,330
93	284	748	1,032
94	222	576	798
95	125	461	586
96	103	309	412
97	72	250	322
98	43	188	231
99	28	79	107
100 e più	90	225	315
TOTALE	458,566	500,622	959,188

Di seguito vengono riportati i dati relativi al movimento demografico per l'anno 2019 (dati provvisori).

Tabella 4.2: Comune di Napoli, Bilancio Demografico - Anno 2019 (dati provvisori)
(Demo ISTAT, Sito Web)

Comune di Napoli			
Bilancio Demografico Anno 2019	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione al 1° gennaio	463,530	504,538	968,068
Nati	3,970	3,688	7,658
Morti	4,508	5,147	9,655
Saldo Naturale	-538	-1,459	-1,997
Iscritti da altri comuni	6,576	5,528	12,104
Iscritti dall'estero	2,192	1,648	3,840
Altri iscritti	9,447	8,223	17,670
Cancellati per altri comuni	9,291	7,797	17,088
Cancellati per l'estero	1,142	837	1,979
Altri cancellati	1,022	277	1,299
Saldo Migratorio e per altri motivi	1,050	811	1,861
Popolazione residente in famiglia	458,633	499,714	958,347
Popolazione residente in convivenza	2,348	1,894	4,242
Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	0	0	0
Popolazione al 31 dicembre	460,981	501,608	962,589
Numero di Famiglie	378,077		
Numero di Convivenze	457		
Numero medio di componenti per famiglia	2.5		

4.2.2 Salute Pubblica

Per la caratterizzazione della situazione sanitaria esistente si è definito come ambito di indagine il territorio della Provincia di Napoli. In particolare, sono stati considerati i dati ISTAT sulle cause di morte relative ai decessi della Provincia interessata per il periodo 2013-2017, riportati nella seguente tabella.

Tabella 4.3: Mortalità in Provincia di Napoli per Causa, Periodo 2013-2017 (Demo ISTAT, Sito Web)

Causa di Morte	2013			2014			2015			2016			2017		
	M	F	Tot M+F												
Malattie infettive e parassitarie	217	245	462	188	209	397	246	240	486	189	215	404	197	227	424
Tumori	4,459	3,227	7,686	4,620	3,230	7,850	4,469	3,350	7,819	4,511	3,411	7,922	4,570	3,426	7,996
-Tumori maligni	4,315	3,106	7,421	4,481	3,111	7,592	4,324	3,223	7,547	4,374	3,275	7,649	4,393	3,318	7,711
-Tumori non maligni (benigni e di comportamento incerto)	144	121	265	139	119	258	145	127	272	137	136	273	177	108	285
Mal. del sangue e degli organi ematop. ed alc. dist. imm.	28	64	92	49	60	109	51	68	119	42	74	116	54	73	127
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	664	994	1,658	634	925	1,559	723	1,044	1,767	707	984	1,691	718	1,022	1,740
Disturbi psichici e comportamentali	145	259	404	145	263	408	212	351	563	169	333	502	207	409	616
Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	339	431	770	347	399	746	410	510	920	354	433	787	399	546	945
Malattie del sistema circolatorio	4,282	5,645	9,927	4,351	5,670	10,021	4,755	6,429	11,184	4,382	5,748	10,130	4,502	6,184	10,686
Malattie del sistema respiratorio	914	684	1,598	864	707	1,571	999	827	1,826	1,019	835	1,854	1,167	950	2,117

Causa di Morte	2013			2014			2015			2016			2017		
	M	F	Tot M+F	M	F	Tot M+F	M	F	Tot M+F	M	F	Tot M+F	M	F	Tot M+F
Malattie dell'apparato digerente	526	554	1,080	512	515	1,027	488	499	987	496	508	1,004	522	503	1,025
Malattie della pelle e del tessuto sottocutaneo	7	23	30	7	12	19	7	24	31	7	19	26	6	17	23
Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	27	54	81	25	65	90	27	74	101	23	62	85	33	61	94
Malattie del sistema genitourinario	228	310	538	236	296	532	275	310	585	213	262	475	251	269	520
Complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio	..	1	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
Alcune condizioni che hanno origine nel periodo perinatale	45	24	69	23	20	43	29	27	56	22	24	46	36	28	64
Malformazioni congenite e anomalie cromosomiche	47	40	87	44	29	73	46	39	85	32	28	60	26	27	53
Sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	398	284	682	369	263	632	375	288	663	415	269	684	468	316	784
Cause esterne di traumatismo e avvelenamento	380	357	737	315	381	696	426	426	852	432	381	813	385	432	817
TOTALE	12,706	13,196	25,902	12,729	13,044	25,773	13,538	14,506	28,044	13,013	13,586	26,599	13,541	14,491	28,032

Dall'esame di tale tabella si evince come in Provincia di Napoli la maggior incidenza di decessi per il periodo considerato sia imputabile alle malattie del sistema circolatorio, che risultano la principale causa di morte sia per le donne che per gli uomini, seguita dai tumori.

L'area di interesse fa riferimento all'Azienda Sanitaria Locale Napoli 1 Centro, che al 2019 risulta composta dai distretti e dalle strutture descritte nella seguente tabella (Sito web ASL Napoli 1 Centro).

Tabella 4.4: Strutture Sanitarie Pubbliche e Private Accreditate per tipo di Struttura - Anno 2019 (Dati Provvisori Maggio 2019, Sito Web ASL Napoli 1 Centro).

DISTRETTI	STRUTTURE PUBBLICHE				TOTALE	STRUTTURE PRIVATE ACCREDITATE			TOTALE	TOTALE STRUTTURE
	ALTRO TIPO DI STRUTTURA TERRITORIALE	AMBULATORIO E LABORATORIO	STRUTTURA RESIDENZIALE	STRUTTURA SEMIRESIDENZIALE		ALTRO TIPO DI STRUTTURA TERRITORIALE	AMBULATORIO E LABORATORIO	STRUTTURA RESIDENZIALE		
24	4	4	2	1	11		31		31	42
25	4	4	1		9	2	24		26	35
26	5	4	2	1	12	1	27		28	40
27	4	3	1	1	9		37		37	46
28	4	4	4	2	14		17	2	19	33
29	6	6	3	1	16		24	2	26	42
30	4	5	4	2	15	1	20		21	36
31	3	9			12	1	32		33	45
32	5	8	3	1	17	1	23	1	25	42
33	3	5	2		10	2	53		55	65
73		2			2					2
ASL	42	54	22	9	127	8	288	5	301	428

Il totale complessivo dei posti letto delle strutture pubbliche ed equiparate attivi a Maggio 2019 risulta pari a 1,371 unità.

La figura seguente riporta gli Ospedali, i Presidi Sanitari Polifunzionali (PSP) ed il Presidio Sanitario Intermedio (PSI) Napoli Est dislocati sul territorio cittadino.

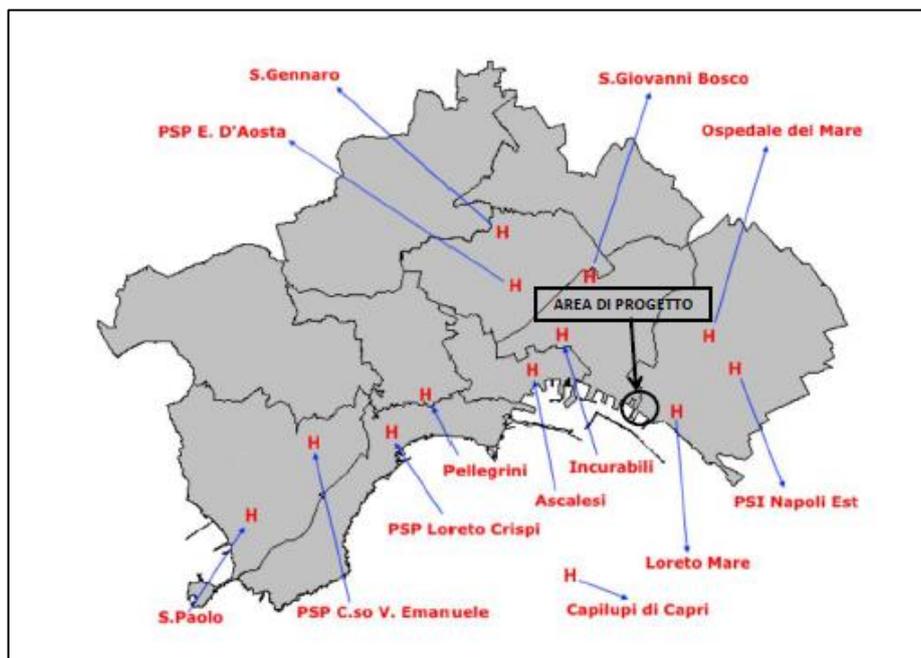


Figura 4.1: Rete Ospedaliera ASL Napoli 1 Centro (Sito Web ASL Napoli 1 Centro)

4.2.3 Attività Produttive e Terziario / Servizi

4.2.3.1 Traffici Navali

4.2.3.1.1 *Aspetti generali*

Il Porto di Napoli rappresenta una delle infrastrutture più importanti per l'implementazione del GNL nel settore dei trasporti e dei traffici commerciali e turistici in Italia, e, in accordo al Regolamento TEN-T 1315/2013, rappresenta un nodo marittimo "core" della rete TEN-T. Il porto si trova al centro del Golfo di Napoli, e rappresenta una delle principali porte di accesso del Corridoio Scandinavo-Mediterraneo, ed è collegato con una fitta rete di collegamenti "Autostrade del Mare" nel Mar Mediterraneo occidentale.

Il Porto è gestito dall'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centrale (AdSP) che comprende i porti di Napoli, Salerno e Castellammare di Stabia.

Il Porto di Napoli occupa una superficie totale dello specchio acqueo pari a 2,660,000 m² con fondali fino a 15 m di profondità (si veda il Paragrafo 4.5.2.3.2.), ed una superficie totale a terra pari a 1,426,000 m². Risulta dotato di 38 banchine per un totale di 11,145 m, di strade (all'interno dell'area portuale) per un totale di 3 km, di binari (all'interno dell'area portuale) per un totale di 1.8 km, e da 4 varchi/porte di accesso (Varco Immacolatella, Varco Pisacane, Varco Carmine pedonale aperto solo nei giorni feriali, e Varco Autostrade).

Il Porto di Napoli risulta essere tra i principali scali nei traffici commerciali e registra aumenti costanti nel traffico passeggeri; il 50% del traffico italiano nel settore del cabotaggio è attribuibile al Porto di Napoli. Un importante comparto industriale per le attività dello scalo è inoltre rappresentato dalla cantieristica e dalle riparazioni navali.

Assume inoltre notevole importanza per lo scalo turistico del centro storico dal quale si dipartono i collegamenti con mezzi veloci e traghetti verso le isole del Golfo e la penisola sorrentina, e costituisce anche favorevole snodo per l'accesso ai principali siti archeologici di Pompei, Ercolano e dei Campi Flegrei. Rappresenta inoltre uno snodo fondamentale per il trasporto merci e passeggeri verso la Sicilia e la Sardegna (ADSP, sito Web).

All'interno del porto operano:

- ✓ No. 7 Operatori dei depositi costieri (depositi costieri e relative opere di collegamento al mare nella Darsena Petroli):
 - Enagas S.p.A.,
 - E.N.I. S.p.a.,
 - Sonatrach S.r.l.,
 - Italcost S.r.l.,
 - Kuwait Petroleum Italia S.p.a.,
 - Engycalor Energia calore s.r.l.,
 - Petrolchimica Partenopea S.p.A.;
- ✓ No. 7 Operatori legati al settore commerciale (settore del traffico container, delle merci varie e delle rinfuse liquide dei gas e prodotti petroliferi) in concessione demaniale dall' ADSP (tra cui il Terminal Darsena Petroli in concessione società Kupit);
- ✓ No. 5 Operatori nel Settore della Cantieristica navale;
- ✓ No. 19 Concessionari per le attività di Diportismo;
- ✓ No. 12 Imprese per le operazioni portuali (art.16 e 18 L. No.84/94);
- ✓ No. 17 Operatori nel settore passeggeri.

Inoltre, vengono effettuati i consueti servizi tecnico-nautici a supporto delle operazioni di attracco e partenza delle navi da parte dei Rimorchiatori, del servizio di pilotaggio, e del servizio di ormeggio/disormeggio/movimentazione delle navi in arrivo/partenza ed in movimento nell'ambito del Porto.

Nell'ambito degli studi ingegneristici eseguiti per la progettazione dell'impianto in proposta, nel 2019 Edison e Kupit hanno predisposto uno Studio Preliminare di Manovra; nella figura seguente (tratta dal suddetto studio) vengono indicate le principali aree di ormeggio del Porto di Napoli.



Figura 4.2: Aree di Ormeaggio del Porto di Napoli

4.2.3.1.2 Linee di Traffico

Le principali linee di traffico in-out per il porto di Napoli sono riconducibili ai settori delle rinfuse liquide, rinfuse solide, traffico container, traffico ro-ro (roll-on/roll-off) e traffico crocieristico; nelle seguenti figure si riportano le mappe riferite alle principali connessioni per ciascun settore, riferite all'anno 2017 di più recente disponibilità (AdSP, sito Web).

Per quanto concerne le attività commerciali, le principali connessioni per i traffici merci legati alle rinfuse liquide e solide interessano l'ambito nazionale e quasi la totalità del bacino mediterraneo (Francia, Spagna, Algeria, Tunisia, Egitto e Grecia), mentre il traffico dei containers risulta sviluppato a livello nazionale e nel bacino mediterraneo meridionale (Spagna, Malta Grecia ed Israele). Le principali connessioni per il traffico merci roll-on/roll-off interessano le isole maggiori (Sardegna e Sicilia), mentre il traffico passeggeri di tipo crocieristico interessa l'ambito nazionale e quello spagnolo (porto di Barcellona).



Figura 4.3: Principali Connessioni per le Rinfuse Liquide (a Sinistra) e Rinfuse Solide (a Destra) Riferite all'Anno 2017 (AdSP, Sito Web)

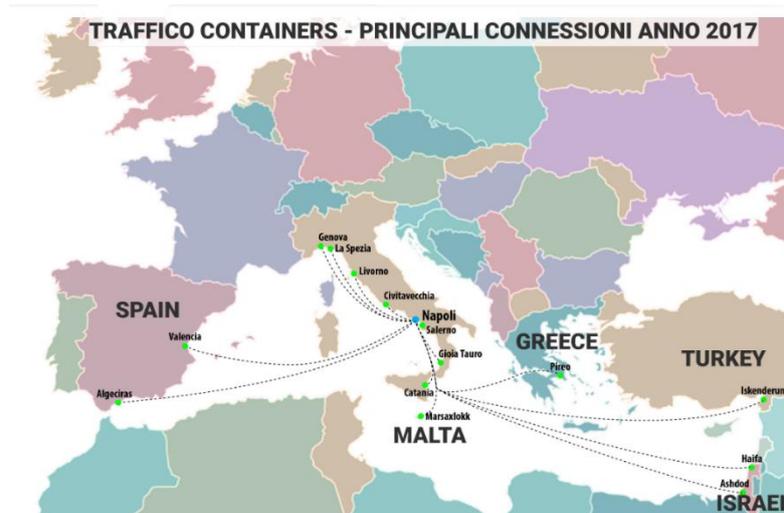


Figura 4.4: Principali Conessioni per i Containeri Riferite all'Anno 2017 (AdSP, Sito Web)



Figura 4.5: Principali Conessioni per il Traffico Ro-Ro (a Sinistra) e Crocieristico (a Destra) Riferite all'Anno 2017 (AdSP, Sito Web)

4.2.3.1.3 Riepiloghi Statistici

Si riportano nel seguito i dati statistici nel periodo 1999-2018 relativi agli andamenti dei traffici merci (rinfuse liquide, rinfuse solide, traffico container, traffico Ro-Ro), e del traffico passeggeri di tipo crocieristico e dei traghetti Ro-Pax. Questi ultimi comprendono sia i passeggeri diretti alle isole maggiori sia i camion per il traffico merci con le isole maggiori (traffico delle "Autostrade del Mare"), il cui sviluppo assume valore sul piano ambientale in quanto riduce l'inquinamento da traffico terrestre dovuto ai mezzi off-road (AdSP, sito Web).



Figura 4.6: Traffico Merci - Andamenti Statistici per le Rinfuse Liquide (1999-2018 a Sinistra) e Rinfuse Solide (2014-2018 a Destra) (AdSP, Sito Web)

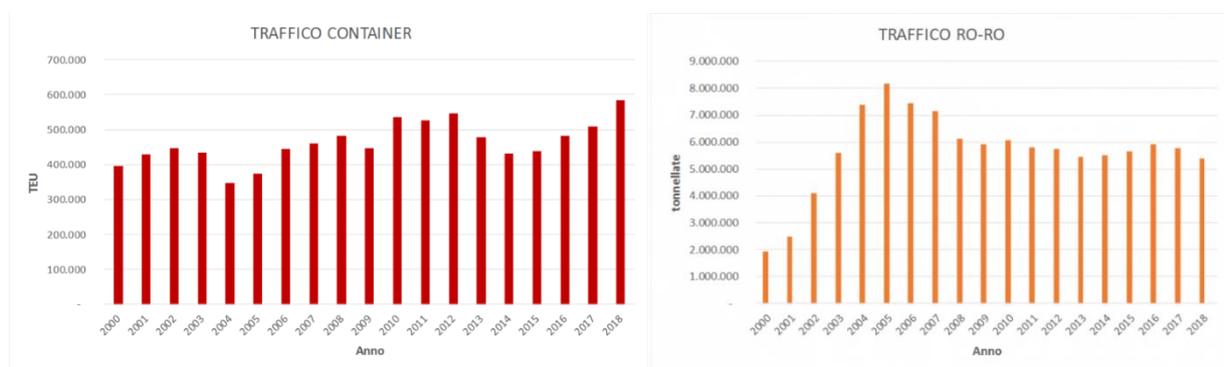


Figura 4.7: Traffico Merci - Andamenti Statistici per il Traffico Container (2000-2018 a Sinistra) e Rinfuse Solide (2000-2018 a Destra) (AdSP, Sito Web)

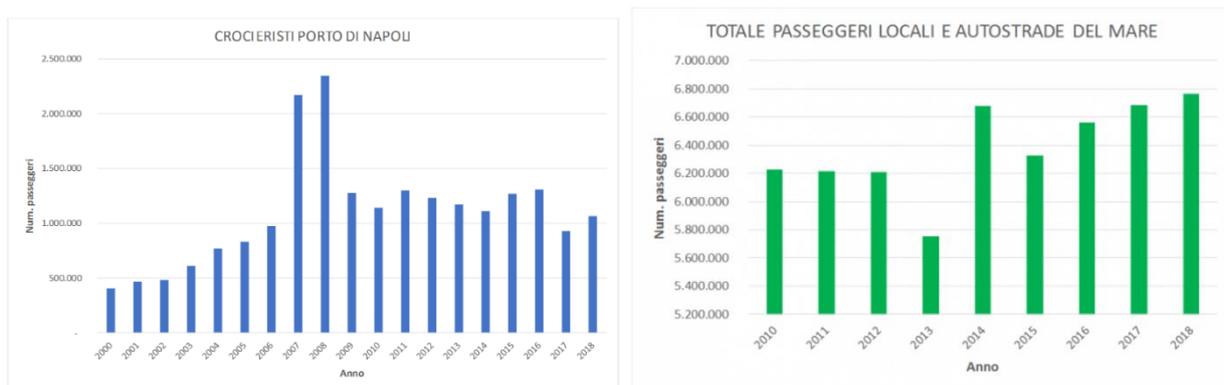


Figura 4.8: Traffico Merci - Andamenti Statistici per il Traffico Crocieristi (2000-2018 a Sinistra) e Traghetto Ro-Pax (2000-2018 a Destra) (AdSP, Sito Web)

Si riportano, infine, i riepiloghi statistici generali dei traffici riferiti agli ultimi due anni (2018 e 2019) con indicazione della variazione annuale, che mostra, complessivamente, un incremento per il traffico sia merci (ad eccezione delle rinfuse solide) che passeggeri.

Tabella 4.5: Porto di Napoli, Riepiloghi Statistici Generali dei Traffici Riferiti agli Anni 2018-2019 (AdSP, Sito Web)

Porto: Napoli								
ANNO PERIODO DA/IA	2018 GENNAIO - DICEMBRE			2019 GENNAIO - DICEMBRE			Differenza	
	IN	OUT	TOTALE	IN	OUT	TOTALE	TOTALE	%
TOTALE TONNELLATE	10.659.351	7.016.057	17.676.008	10.881.740	7.668.683	18.550.423	874.415	4,9%
Indicare l'unità di misura utilizzata: Tonnellate o migliaia di tonnellate								
RINFUSE LIQUIDE	4.674.916	583.320	5.258.237	4.816.198	673.066	5.489.264	231.027	4,4%
di cui:								
Petrolio greggio			0			0	0	
Prodotti (petroliferi) raffinati	3.443.580	326.761	3.770.341	3.625.064	415.071	4.040.135	269.794	7,2%
Prodotti petroliferi gassosi, liquefatti o compressi e gas naturale	622.249	256.559	1.078.808	854.221	257.995	1.112.216	33.408	3,1%
Prodotti chimici			0			0	0	
Altre rinfuse liquide	409.087	0	409.087	336.912	0	336.912	72.175	-17,6%
RINFUSE SOLIDE	956.141	120.706	1.076.846	921.124	127.385	1.048.510	28.336	-2,6%
di cui:								
Cereali	353.204	0	353.204	381.953	0	381.953	28.749	8,1%
Derrate alimentari/mangimi/oleaginosi	0	0	0	0	0	0	0	
Carboni fossili e ligniti	0	0	0	0	0	0	0	
Minerali/cementi/calci	6.998	0	6.998	0	0	0	6.998	
Prodotti metallurgici	234.075	70.092	304.166	202.384	24.041	226.425	77.742	-25,6%
Prodotti chimici	0	0	0	0	0	0	0	
Altre rinfuse solide	361.864	50.614	412.477	336.787	103.345	440.132	27.655	6,7%
MERCI VARIE IN COLLI	5.028.894	6.312.031	11.340.925	5.144.418	6.868.231	12.012.650	671.724	5,9%
di cui:								
In contenitori (compresi contenitori Ro-Ro)	2.512.940	3.432.300	5.945.240	2.649.338	4.085.508	6.734.846	789.606	13,3%
Ro-Ro (contenitori esclusi)	2.515.954	2.879.731	5.395.685	2.495.080	2.782.723	5.277.804	117.882	-2,2%
Altre merci varie			0			0	0	
ALTRE INFORMAZIONI (numero)								
Numero toccate				26.109	25.661		0	
Stazza lorda							0	
Numero di passeggeri locali e traghetti (B21+B22)	3.390.633	3.376.506	6.767.139	3.435.396	3.416.052	6.851.448	84.309	1,2%
di cui:								
Passeggeri locali (viaggi < 20 miglia)	2.968.530	2.947.855	5.916.385	3.030.956	3.010.819	6.041.775	125.390	2,1%
Passeggeri traghetti	422.103	428.651	850.754	404.440	405.233	809.673	0	-4,8%
Numero di passeggeri crociera			1.068.797			1.356.320	287.523	
"Home Port"	49.705	49.591	99.296	114.613	115.678	230.291	130.995	131,0%
"Transit" (da contarsi una sola volta)			969.501			1.126.029	156.528	16,1%
Numero di container in TEU (B41+B42)	296.840	286.521	583.361	340.481	341.448	681.929	98.568	16,9%
"Hinterland" (B411+B412)	286.314	276.654	562.968	334.375	333.352	667.727	104.759	18,6%
di cui:								
Vuoti	123.549	26.255	149.804	163.524	27.158	190.682	40.878	27,3%
Pieni	162.765	250.399	413.164	170.851	306.194	477.045	63.881	15,5%
"Transhipped" (B421+B422)	10.526	9.867	20.393	6.106	8.096	14.202	6.101	-30,4%
di cui:								
Vuoti	269	299	568	17	992	1.009	441	77,6%
Pieni	10.257	9.568	19.825	6.089	7.104	13.193	6.632	-33,5%
Numero unità Ro-Ro	119.123	134.972	254.095	117.914	129.574	247.488	6.607	-2,6%
Numero veicoli privati	149.749	144.991	294.740	152.432	146.553	298.985	4.245	1,4%
Numero veicoli commerciali			0			0	0	

4.2.3.2 Traffici Terrestri

4.2.3.2.1 *Rete Stradale e Infrastrutture*

Le caratteristiche della rete stradale del sistema urbano di Napoli risultano articolate in (COMUNE DI NAPOLI_a, 2002):

- ✓ Rete Primaria:
 - Autostrade urbane,
 - Strade primarie di collegamento con la rete autostradale urbana,
 - Strade primarie,
 - Strade primarie ricadenti nel centro storico;
- ✓ Rete secondaria:
 - Strade inter-quartiere di rilevante interesse funzionale,
 - Strade di quartiere,
 - Strade locali,
 - Strade della rete secondaria ricadenti nel centro storico.

Con riferimento alla classificazione funzionale sopra riportata, si evince, pertanto, che la rete stradale primaria si compone delle arterie di tipo autostradale e delle strade primarie, mentre la rete stradale secondaria si compone delle strade inter-quartiere, delle strade di quartiere e delle strade locali.

La viabilità autostradale svolge una funzione di accesso in città per il traffico autostradale a scala regionale e nazionale, e per la connessione tra i quartieri che bordano la zona centrale, ed è costituita, in particolare, dalle seguenti componenti:

- ✓ Tangenziale Ovest-Est (nota come Autostrada A56);
- ✓ Bretella di collegamento della Tangenziale con le Autostrade A1 (Milano - Napoli) e A16 (Napoli - Bari);
- ✓ Bretella di collegamento della Tangenziale con l'Autostrada A3 (Napoli – Salerno);
- ✓ Svincoli di uscita verso il centro di Napoli (la zona orientale e la zona occidentale);
- ✓ Superstrada Pianura – Vomero;
- ✓ Bretella di collegamento con la Superstrada del Lago Patria e relativi svincoli: Pozzuoli, Cuma, Baia-Bacoli;
- ✓ Tratto urbano della ex SS 162 dir del Centro Direzionale.

La rete viaria di Napoli risulta inoltre caratterizzata da un sistema autostradale di tipo metropolitano, che si articola su tre sistemi tangenziali che collegano le direttrici extraurbane e le strade urbane:

- ✓ la Tangenziale che connette:
 - la SS 7 quater "Via Domitiana" da Ovest ad Est con il sistema autostradale regionale e nazionale costituito dalla A1 (Milano - Napoli), dalla A16 (Napoli - Bari) e dalla A3 (Napoli – Salerno),
 - l'area del nolano ai Comuni vesuviani attraverso la ex SS 162 dir del Centro Direzionale (svincolo di Corso Malta);
- ✓ l'asse di supporto che collega i Comuni dell'area casertana e aversana al sistema autostradale A1, A3, A16;
- ✓ l'asse mediano che collega la circumvallazione del Lago Patria al raccordo autostradale A1 ed A3 (paesi di Qualiano, Villaricca e Casavatore).

Le infrastrutture di trasporto ferroviario della rete metropolitana occupano un ruolo rilevante nel traffico urbano e si articolano nelle seguenti linee:

- ✓ la Linea 1 (di gestione ANM – Azienda Napoletana Mobilità) che costituisce l'arteria principale dei trasporti pubblici, si compone di 18 stazioni (da fermata di Garibaldi a quella di Piscinola) e collega il centro cittadino con i quartieri alti e con la periferia Nord;
- ✓ la linea 2 costituisce una delle più importanti arterie ferroviarie che collega la città di Napoli con il quartiere di Fuorigrotta e la provincia Ovest fino a Pozzuoli, di gestione Trenitalia, e composta da 12 stazioni (da Pozzuoli a San Giovanni/Barra);

- ✓ la linea 3 che corrisponde alla tratta “San Giorgio-Poggioreale-Napoli della Circumvesuviana”, e collega il centro della città con i quartieri dell’area Est;
- ✓ la linea 4 rappresentata dalla tratta urbana fino alla fermata Vesuvio de Meis della linea “Circumvesuviana Napoli-Ottaviano-Sarno” per i collegamenti con il Comune di Sarno (SA);
- ✓ la linea 5 rappresentata dalla tratta urbana da Napoli a Pianura della “ferrovia Circumflegrea” per i collegamenti verso le località turistiche di Licola (Baia di Pozzuoli) e Torregaveta (Monti di Procida);
- ✓ la linea 6 che collega il quartiere di Fuorigrotta con Mergellina, attualmente in fase di ristrutturazione per il prolungamento fino a piazza Municipio;
- ✓ la linea 7 in costruzione, costituita dalla bretella di Monte Sant’Angelo, nei pressi dell’Università Federico II, che metterà in comunicazione le linee della Cumana e della Circumflegrea con i quartieri di Soccavo e Fuorigrotta.

4.2.3.2.2 Parco Circolante Provinciale

Con riferimento alle elaborazioni dell’ISTAT relative al parco circolante provinciale in ambito urbano (Archivio ISTAT, Ambiente Urbano – Mobilità, Sito Web) si riportano le seguenti elaborazioni riferite al periodo 2015-2018:

- ✓ tassi di motorizzazione per principali classi di veicoli e Comune capoluogo di Provincia/Città metropolitana (veicoli circolanti per 1.000 abitanti), di cui alla Tavola 1.1;
- ✓ autovetture circolanti per tipo di alimentazione e Comune capoluogo di Provincia/Città metropolitana - (composizioni percentuali), di cui alla Tavola 3.1, per:
 - autovetture alimentate a benzina e gasolio,
 - autovetture alimentate a gas (Gpl o metano) o con motore alimentato alternativamente a benzina e Gpl o benzina e metano (Bi-fuel),
 - autovetture a trazione esclusivamente elettrica o ibrida (motore elettrico e motore a benzina o gasolio);
- ✓ densità veicolari per Comune capoluogo di Provincia/Città metropolitana, di cui alla Tavola 8.1, in particolare:
 - indicatore calcolato sul totale dei veicoli circolanti adibiti al trasporto di persone o merci (autovetture, motocicli e altri veicoli),
 - indicatore calcolato sulla base della superficie delle località abitate (centri e nuclei) rilevate dal Censimento 2011.

Tabella 4.6: Provincia di Napoli, Tassi di Motorizzazione per Principali Classi di Veicoli Riferiti agli Anni 2015-2018 (Archivio ISTAT, Ambiente Urbano - Mobilità, Sito Web)

Napoli	Tassi di motorizzazione per principali classi di veicoli e Comune capoluogo di Provincia/Città metropolitana - Anni 2015-2018 (veicoli circolanti per 1,000 abitanti)							
	AUTOVETTURE				MOTOCICLI			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
	548	556	565	575	132	135	141	144

I dati riferiti ai tassi di motorizzazione mostrano valori in progressivo aumento nel periodo analizzato, che si mantengono comunque intorno ad un valore medio di circa 562 nel caso delle autovetture, e di circa 138 nel caso dei motocicli.

Tabella 4.7: Provincia di Napoli, Autovetture Circolanti per Tipo di Alimentazione, Anni 2015-2018
(Archivio ISTAT, Ambiente Urbano – Mobilità, Sito Web)

Napoli	Autovetture circolanti per tipo di alimentazione e comune capoluogo di provincia/città metropolitana - Anni 2015-2018 (%)			
	AUTOVETTURE			
	Benzina	Gasolio	Gas e Bi-fuel	Elettriche e ibride
2015	61.0%	30.1%	8.6%	0.3%
2016	60.0%	30.6%	9.0%	0.3%
2017	58.9%	31.1%	9.8%	0.2%
2018	58.0%	31.5%	10.3%	0.2%

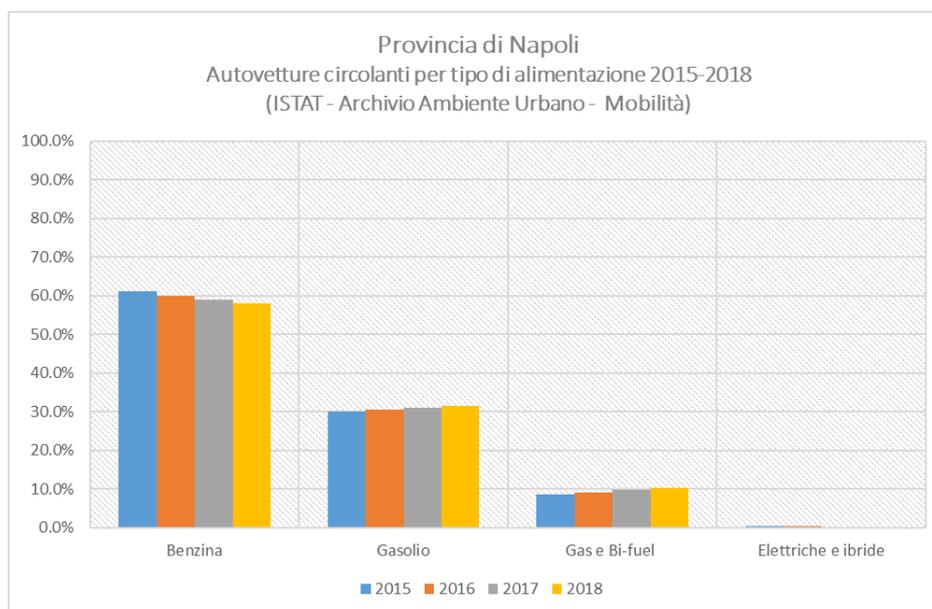


Figura 4.9: Provincia di Napoli, Autovetture Circolanti per Tipo di Alimentazione, Distribuzione % Anni 2015-2018
(Archivio ISTAT, Ambiente Urbano - Mobilità, Sito Web)

La distribuzione % delle autovetture circolanti mostra una netta prevalenza delle autovetture alimentate a benzina con valori pressoché costanti (circa 60%) nel periodo analizzato, seguiti da quelle alimentate a gasolio (circa il 30%); la distribuzione per le alimentazioni alternative risulta in netta subordinazione (circa 10%), mentre l'alimentazione ibrida ed elettrica risulta di utilizzazione quasi nulla.

Tabella 4.8: Provincia di Napoli, Densità Veicolari, Anni 2015-2018
(Archivio ISTAT, Ambiente Urbano - Mobilità, Sito Web)

Napoli	Densità veicolari per Comune capoluogo di Provincia/Città metropolitana - Anni 2015-2018 (veicoli circolanti per km ² di superficie territoriale e per km ² di superficie urbanizzata)							
	VEICOLI PER Km ² DI SUPERFICIE TERRITORIALE				VEICOLI PER Km ² DI SUPERFICIE URBANIZZATA			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
	6,063	6,140	6,252	6,332	6,818	6,905	7,031	7,121

I dati riferiti alle densità veicolari per entrambi gli indicatori analizzati (superficie territoriale ed urbanizzata) mostrano una tendenza in progressivo aumento, su valori comunque sempre intorno ad una media di 6,168 km² (densità su superficie territoriale), e intorno ai 6,970 km² (densità su superficie urbanizzata).

Con riferimento alle elaborazioni statistiche di più recente disponibilità (anno 2019) a cura dell'ACI (dati e statistiche Sito Web) e relative al parco circolante a scala locale e regionale si riportano:

- ✓ il parco veicolare per categoria riferito al Comune e alla Provincia di Napoli (e relativa % in peso);
- ✓ il parco veicolare degli Autocarri merci alimentati a benzina e gasolio distinti per portata riferiti alla Provincia di Napoli e alla Regione Campania (e relativa % in peso);
- ✓ il parco veicolare degli Autoveicoli speciali (trasporto carburanti e liquidi) riferiti alla Provincia di Napoli e alla Regione Campania (e relativa % in peso).

Tabella 4.9: Provincia e Comune di Napoli, Parco Veicolare per Categoria, Anno 2019 (ACI Dati e Statistiche Sito Web)

NAPOLI	PARCO VEICOLARE PER CATEGORIA, ANNO 2019										
	AUTOBUS	AUTOCARRI TRASPORTO MERCI	AUTOVEICOLI SPECIALI/SPECIFICI	AUTOVETTURE	MOTOCARRIE QUADRICICLI TRASPORTO	MOTOCICLI	MOTOVEICOLI E QUADRICICLI SPECIALI/SPECIFICI	RIMORCHI E SEMIRIMORCHI SPECIALI/SPECIFICI	RIMORCHI E SEMIRIMORCHI TRASPORTO MERCI	TRATTORI STRADALI O MOTRICI	TOTALE
Comune	2,537	39,751	7,134	551,651	3,107	143,626	301	2,212	2,909	3,062	756,290
Provincia	5,878	143,051	26,369	1,816,592	13,422	353,612	1,071	6,204	11,445	10,132	2,387,778
%	43%	28%	27%	30%	23%	41%	28%	36%	25%	30%	32%

Dalla tabella sopra riportata si può evincere come il Comune di Napoli contribuisca per circa il 28% al parco circolante provinciale per quanto concerne gli autocarri per trasporto merci, per circa il 30% al trasporto autoveicolare e per circa il 40% a quello dei motocicli, per circa il 27% al trasporto di autoveicoli speciali.

Nelle tabelle seguenti si riporta un dettaglio del parco parco veicolare degli Autocarri merci alimentati a benzina e gasolio e degli Autoveicoli speciali (trasporto carburanti e liquidi).

Tabella 4.10: Provincia di Napoli, Autocarri Merci Alimentati a Benzina e Gasolio distinti per Portata, Anno 2019 (ACI dati e Statistiche Sito Web)

Disaggregazione territoriale	Combustibile	AUTOCARRI MERCI ALIMENTATI A BENZINA E GASOLIO DISTINTI PER PORTATA, ANNO 2019									
		FINO A 1	1,1 - 1,6	1,7 - 3,5	3,6 - 6	6,1 - 9	9,1 - 18	18,1 - 22	OLTRE 22	NON DISPONIBILE	TOTALE
Provincia di Napoli	BENZINA	11,131	572	221	70	31	34		2	289	12,350
Regione Campania		17,657	888	358	132	47	61	1	2	377	19,523
% (Provincia/Regione)		63%	64%	62%	53%	66%	56%	0%	100%	77%	63%
Provincia di Napoli	GASOLIO	62,576	31,610	10,220	4,000	2,264	4,828	72	28	10,696	126,294
Regione Campania		149,445	69,010	21,011	9,163	5,893	13,720	177	49	25,362	293,830
% (Provincia/Regione)		42%	46%	49%	44%	38%	35%	41%	57%	42%	43%

Nel territorio provinciale di Napoli si nota una spiccata predominanza degli autocarri merci alimentati a gasolio rispetto a quelli a benzina, con prevalenza di portata inferiore ad 1 che contribuisce per il 42% al parco regionale, mentre il contributo prevalente del 57% al parco regionale è attribuibile alla portata di oltre 22: analoga tendenza si riscontra, seppur con differenti contributi in %, per l'alimentazione a benzina.

**Tabella 4.11: Provincia di Napoli, Autoveicoli Speciali (Trasporto Carburanti e Liquidi), Anno 2019
(ACI Dati e Statistiche Sito Web)**

Disaggregazione territoriale	AUTOVEICOLI SPECIALI (DI INTERESSE) DISTINTI PER SPECIALITÀ. ANNO 2019	
	TRASPORTO CARBURANTI	TRASPORTO LIQUIDI
Provincia di Napoli	238	512
Regione Campania	535	1.116
% (Provincia/Regione)	44%	46%

Infine, per quanto riguarda gli autoveicoli speciali adibiti al trasporto carburanti e liquidi si nota come la Provincia di Napoli contribuisca per circa il 44-46% al parco regionale. Tale preponderanza conferma quindi i benefici ambientali attesi in termini di mancate emissioni di inquinanti (NO_x, SO₂ e polveri) per effetto della sostituzione con il GNL di combustibili tradizionali (quali diesel) nel traffico stradale locale (si rimanda per i dettagli al successivo Paragrafo 5.7.3.3).

4.2.3.2.3 *Accesso al Sito*

L'accessibilità del porto di Napoli è garantita da una buona rete di infrastrutture stradali raccordata ai terminal portuali, come mostrato nella seguente figura.

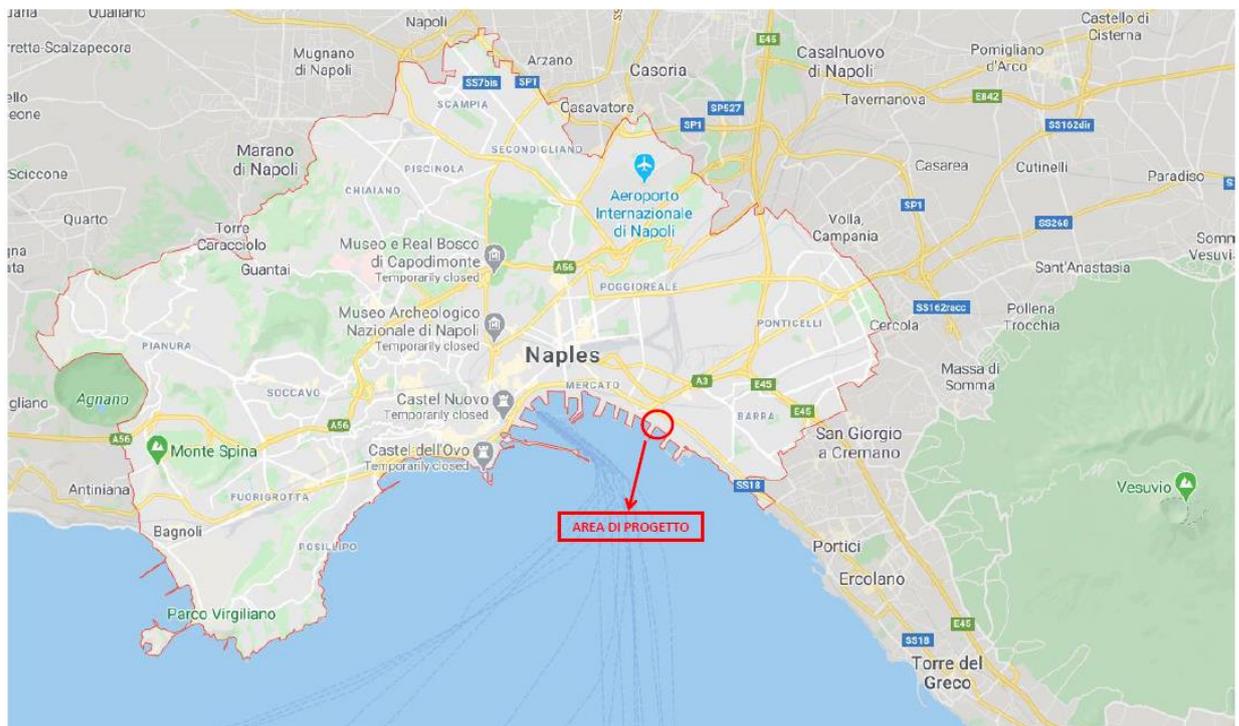


Figura 4.10: Rete Stradale nei Dintorni dell'Area di Progetto

In particolare, per quanto riguarda la rete autostradale si segnalano:

- ✓ **Autostrada A3** di collegamento tra Napoli e Salerno; è parte della strada europea E45 e rappresenta la continuazione dell'A1 (Milano-Napoli);
- ✓ **Strada Europea E45**, che si sviluppa in Italia sia su autostrade che su strade statali; per l'area di interesse in particolare sull'A3 (Napoli – Salerno) e sull'A1 (tratto Orte – Napoli);
- ✓ **Autostrada A56** rappresentata dalla tangenziale di Napoli che costituisce l'asse di attraversamento urbano principale della città (si veda anche il precedente Paragrafo 4.2.3.2.1.); si sviluppa al termine dall'Autostrada A1, subito dopo l'uscita Casoria, e da Capodichino attraversa la città da occidente ad oriente ad sino a raggiungere l'area flegrea di Pozzuoli;
- ✓ **Strada Europea E842** che presenta una copertura sull'unico tracciato della A16 (Autostrada dei due mari, Napoli - Bari) tra Napoli e Canosa.

Oltre alla rete autostradale, come indicato nella precedente figura, è presente anche una rete di strade statali e provinciali; in particolare si evidenziano:

- ✓ **SS18 Tirrena Inferiore** che percorre la costa tirrenica lungo la direttrice stradale e ferroviaria Salerno - Reggio Calabria e funge da collegamento tra i due centri urbani;
- ✓ **SS162 dir Strada statale del Centro Direzionale** che costituisce la strada extraurbana principale a scorrimento veloce della città metropolitana di Napoli e permette anche il collegamento con l'A56 (Tangenziale di Napoli) e la rete autostradale italiana, oltre che alle superstrade locali;
- ✓ **SS162 racc Strada Statale**, è un breve raccordo stradale (allo svincolo di Cercola lungo la Strada statale 162 dir del Centro Direzionale) e collega la SS162 dir con la SS 268 del Vesuvio, ed accede al quartiere Ponticelli di Napoli (svincolo di Via Argine) e alla Circumvallazione esterna di Napoli;
- ✓ **SS268 Strada Statale del Vesuvio** con caratteristiche di superstrada, attraversa la zona orientale della città metropolitana di Napoli, ed attraversa anche tutta l'area vesuviana interna per poi terminare nel Comune di Scafati (agro nocerino-sarnese);
- ✓ **SS7 bis Terra di Lavoro** conosciuta anche come via Nazionale delle Puglie che nasce storicamente come diramazione secondaria dell'Appia e collega Roma con Brindisi;
- ✓ **SP 527 di Cantariello** che collega la tangenziale di Napoli (A56), con Cantariello, quartiere periferico di Afragola;

- ✓ **SP1 Circumvallazione Esterna di Napoli** collocata a Nord di Napoli, corre lungo la direttrice Ovest-Est e svolge un ruolo primario per la viabilità urbana ed extraurbana della Città metropolitana di Napoli.

Con particolare riferimento all'area di progetto ed alla viabilità di accesso alla stessa, nella figura seguente è rappresentato il percorso ipotizzato delle autobotti dalla Darsena Vigliena all'immissione in autostrada (A3), come riportato nello "Studio di impatto su viabilità ordinaria della movimentazione ATB nel percorso: Darsena Vigliena / Imbocco (Autostrade nel Comune di Napoli)" (Società SMEI srl e B&P Logistic per Kupit, 2020), considerando l'attuale viabilità. In particolare in giallo è indicato il percorso di andata ed in rosso il percorso di ritorno.



Figura 4.11: Percorsi delle Autobotti da e per il Molo Vigliena

Il percorso da Darsena Vigliena all'immissione autostradale interessa le seguenti infrastrutture:

- ✓ Via Marina dei Gigli;
- ✓ Via Ponte dei Granili;
- ✓ raccordo con Zona Industriale;
- ✓ Via F. Sponsilli;
- ✓ Via G. Ferraris;
- ✓ convergenza di Via G. Ferraris con Via Repubbliche Marinare e Rotatoria;
- ✓ imbocco verso le autostrade.

Il percorso dall'uscita autostradale alla Darsena Vigliena invece è riportato di seguito:

- ✓ Via G. Ferraris;
- ✓ Via F. Sponsilli;
- ✓ Via Litoranea e Via Marina dei Gigli.

4.2.3.3 Attività Produttive e Commerciali

4.2.3.3.1 Il Contesto Economico della Provincia di Napoli

Al 31 Dicembre 2018 le imprese registrate in Provincia di Napoli ammontavano a 298,467 unità mentre erano 53,888 le unità locali; con un aumento rispetto all'anno precedente del numero di imprese registrate dell'1.5%, mentre le localizzazioni totali sono aumentate dell'1.8% (si veda la successiva Tabella).

Tabella 4.12: Imprese Registrate al 31 Dicembre 2018 e Tassi di Crescita 2017-2018 in Provincia di Napoli (Sito Web Camera di Commercio di Napoli).

	Imprese Registrate al 31 Dicembre 2018	Tasso di Crescita Annuale 2018/2017 (%)
Imprese attive	242,264	1.3
Imprese inattive	23,313	6.5
Imprese sospese	217	-3.1
Imprese con procedure concorsuali	10,234	-2.7
Imprese in scioglimento/liquidazione	22,439	1.2
TOTALE REGISTRATE	298,467	1.5
Unità locali	53,888	3.4
TOTALE LOCALIZZAZIONI	352,355	1.8

La maggior parte delle 242,264 imprese attive al 31 Dicembre 2018 in Provincia di Napoli (44.6%) operavano nel settore del commercio, seguite dal settore delle costruzioni (28,703 unità), dei servizi alle imprese (26,780 unità), delle attività manifatturiere, energie, minerarie (20,716 unità) e dal turismo (19,088). Come si può vedere nella tabella seguente, rispetto all'anno 2017 il tasso di crescita totale delle imprese attive è stato dell'1.3%; i settori economici che hanno registrato i tassi di crescita maggiore sono stati i servizi alle imprese (4.1%), il turismo (3.3%), altri settori (2.5%) e le costruzioni (2.3%).

Tabella 4.13: Imprese Attive e Tassi di Crescita 2017-2018 per Settore Economico in Provincia di Napoli (Sito Web Camera di Commercio di Napoli)

	Imprese Attive per Settore Economico al 31/12/2018	Tasso di Crescita Annuale 2018/2017 (%)
Agricoltura e attività connesse	9,486	0.1
Attività manifatturiere, energia, minerarie	20,716	0.9
Costruzioni	28,703	2.3
Commercio	108,001	0.1
Turismo	19,088	3.3
Trasporti e Spedizioni	7,747	0.4
Assicurazioni e Credito	4,933	0.8
Servizi alle imprese	26,780	4.1

	Imprese Attive per Settore Economico al 31/12/2018	Tasso di Crescita Annuale 2018/2017 (%)
Altri settori	16,608	2.5
Totale Imprese Classificate	242,062	1.3
Totale Imprese Attive	242,264	1.3

La seguente Tabella riporta il tasso di sopravvivenza all'anno 2018 delle imprese iscritte in Provincia di Napoli negli anni 2015, 2016 e 2017, suddivise per settore economico.

Tabella 4.14: Tasso di Sopravvivenza delle Imprese Iscritte negli Anni 2015,2016 e 2017 per Settore Economico in Provincia di Napoli (Sito Web Camera di Commercio di Napoli)

Tasso di Sopravvivenza delle Imprese Iscritte negli Anni 2015, 2016 e 2017 per Settore Economico (%)						
	Iscritte nel 2015			Iscritte nel 2016		Iscritte nel 2017
	2016	2017	2018	2017	2018	2018
Agricoltura e attività connesse	88.6	79.6	73.6	91.9	86.8	94.1
Attività manifatturiere, energia, minerarie	93.3	86.9	80.1	95.6	87.8	94.0
Costruzioni	90.4	83.4	76.7	93.4	86.4	92.5
Commercio	91.1	82.6	75.3	89.7	80.2	89.5
Turismo	89.0	79.7	71.8	89.3	81.8	92.0
Trasporti e Spedizioni	93.8	86.7	82.3	95.5	89.7	95.5
Assicurazioni e Credito	91.3	77.2	67.3	84.2	76.7	89.6
Servizi alle imprese	91.8	83.7	76.5	91.2	83.9	92.6
Altri settori	94.6	86.8	80.5	93.6	87.8	95.3
Totale Imprese Classificate	91.3	83.0	75.9	90.9	82.8	91.5

Considerando le imprese registrate nel triennio 2015-2017, ad un anno dall'iscrizione il tasso di sopravvivenza delle imprese si attesta tra il 90.9 e il 91.5%, a 2 anni è pari a circa l'83% mentre a 3 anni è pari a circa il 76%. A tre anni dall'iscrizione, i settori dei trasporti e spedizioni, attività manifatturiere, energia, minerarie e altri settori registrano i valori percentuali più elevati di sopravvivenza, mentre il tasso più basso è riscontrabile per il settore assicurazioni e credito.

4.2.3.3.2 Attività Produttive Presenti nei pressi dell'Area di Progetto

La "Darsena Petroli" si trova in uno degli ultimi tratti del porto di Napoli, e precisamente al molo Vigliena, sporgendo in direzione Sud-Ovest dalla linea di costa.

La zona è tradizionalmente occupata da insediamenti industriali. Gli insediamenti immediatamente vicini, disposti lungo la linea di costa, sono l'ex-stabilimento Cirio e la Centrale termica Tirreno Power.

Dalla Darsena Petroli parte l'Oleodotto di collegamento costituito da una fascia di tubazioni di varie dimensioni e della lunghezza di circa 3 km tramite le quali il prodotto scaricato dalle navi afferenti la Darsena viene portato ai depositi. Nell'ambito della Darsena Petroli gli operatori della Società Kupit svolgono le seguenti attività:

- ✓ operazione di carico-scarico di prodotti petroliferi dalle navi che attraccano allo stesso molo e al convogliamento con fasci tubieri verso i depositi;
- ✓ organizzazione operazioni di ormeggio e disormeggio;
- ✓ mobilitazione dei prodotti petroliferi;
- ✓ operazioni di bunkeraggio di navi del porto di Napoli e di porti limitrofi;
- ✓ flussaggio linee verso i depositi a conclusione della attività di scarica nave.

Dalla Darsena Petroli parte l'oleodotto di collegamento verso il Porto di Napoli e i Depositi Costieri, sia quelli Kupit che quelli di altre società petrolifere operanti nella zona, ad esempio la Sonatrach (ex Esso italiana).

4.2.3.3.3 L'Economia del Mare

L'economia del mare costituisce un fattore chiave nella vita economica italiana, sul quale vi sono ampi margini di innovazione e sviluppo, soprattutto in chiave ecosostenibile.

Secondo i dati diffusi da Unioncamere, a livello nazionale le imprese dell'economia del mare sfiorano nel 2018 le 200 mila unità, rappresentando il 3.3% del totale complessivo (UNIONCAMERE, 2019). Una forza imprenditoriale che rappresenta un motore per la produzione economica, pensando che il valore aggiunto prodotto dalla blue economy è arrivato nel 2018 a 46.7 miliardi di euro, pari al 3.0% del totale economia (nel 2014 era il 2.9%) e l'occupazione è di 885.2 mila unità nell'intero comparto, che incidono per il 3.5% sul totale dell'occupazione del Paese.

A ciò si aggiunge la competitività in campo internazionale relativa ai settori della cantieristica e quello del settore ittico, il cui export, nel suo insieme, ha toccato nel 2018 quota 5.3 miliardi di euro.

Gli effetti sull'economia dell'economia del mare non si limitano alle attività economiche perimetrare, ma si estendono ad altre attività che vengono attivate indirettamente, tanto a monte quanto a valle. Se si tiene conto della sua capacità di attivazione di questo sistema sul resto dell'economia, si arriva ad un valore aggiunto prodotto dalla filiera complessivamente considerata (produzione diretta e indiretta) di 134.5 miliardi di euro: l'8.5% del totale dell'economia italiana.

Analizzando le graduatorie provinciali relative al valore aggiunto prodotto e l'occupazione dell'economia del mare per l'anno 2018, Napoli si trova al secondo posto per il volume di occupazione impiegata (quasi 68 mila) ed è terza per valore aggiunto prodotto dalla "blue economy"⁵ (2.9 miliardi di euro) (si veda la successiva Figura).

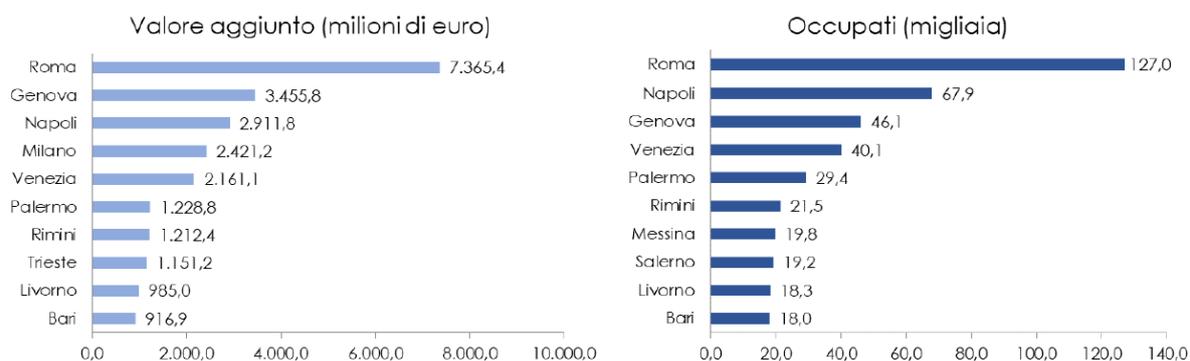


Figura 4.12: Valore Aggiunto Prodotto e Occupazione dell'Economia del Mare Anno 2018 (Unioncamere, 2019)

⁵ Termine introdotto dall'economista belga Gunter Pauli nel 2010 nel suo libro "The Blue Economy: 10 years, 100 Innovations. 100 Million Jobs" e riferito ad un'economia basata su un modello di sviluppo economico sostenibile.

Come si evince dalla successiva Figura, nel 2018 Napoli si trova al secondo posto tra le province con più elevata numerosità imprenditoriale nella blue economy (16,987) (pari al 5.7% del tessuto produttivo locale di Napoli). Il maggior numero di imprese fa parte della filiera del turismo, seguita dalla filiera ittica e da quella della cantieristica.

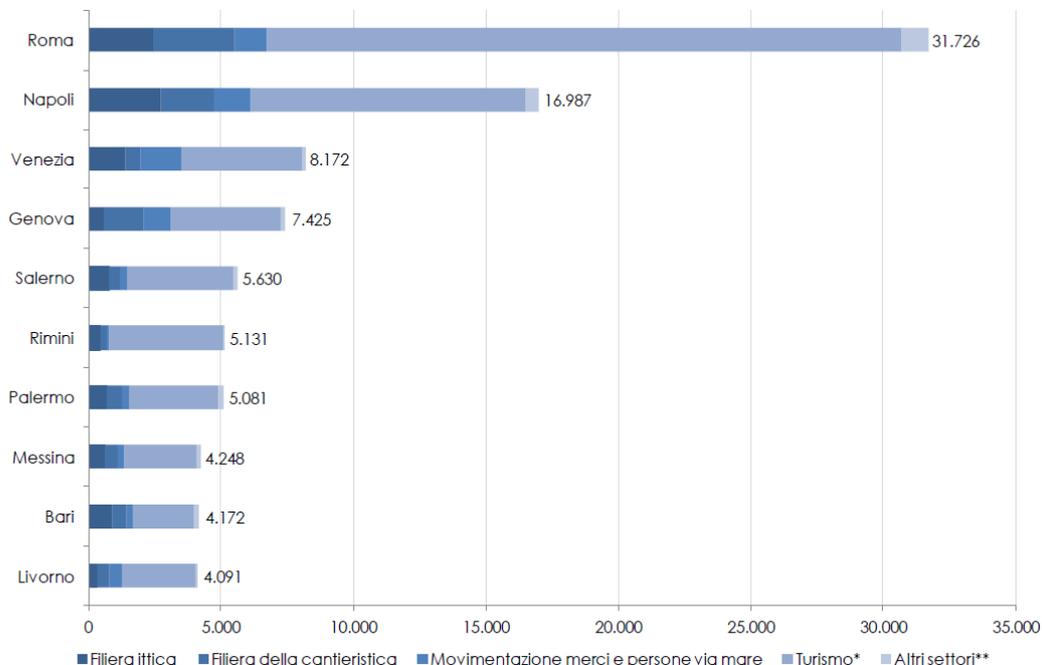


Figura 4.13: Numerosità Assoluta delle Imprese dell'Economia del Mare (Unioncamere, 2019)

Considerando i dati del 2018, la Provincia di Napoli si trova al primo posto per numero assoluto di imprese nella filiera ittica in Italia (2,730 unità) e al secondo posto per numero assoluto di imprese operanti nella filiera della cantieristica (1,997 unità), nella movimentazione di merci e passeggeri via mare (1,386 unità) e nella filiera del turismo (10,374 unità).

Si evidenzia infine che con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri dell'11 Maggio 2018 è stata istituita la Zona Economica Speciale in Campania (ZES), nella quale è previsto che le imprese possano investire con incentivi fiscali definiti dalla legge (credito di imposta per gli investimenti, semplificazioni amministrative, altri benefici che le singole Regioni intendono definire). Come mostra la successiva Figura, tutto il Porto di Napoli, all'interno del quale è compresa l'area a progetto, rientra nella ZES (evidenziata in rosso).



Figura 4.14: ZES - Porto di Napoli (Sito Web Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centrale, Cartografia ZES)

4.2.3.4 Turismo

L'industria turistica ha un ruolo strategico all'interno dell'economia campana, per via della capacità del settore di attivare ricchezza ed occupazione trasversalmente a tutti i settori produttivi (Regione Campania, 2016).

Le bellezze naturali, il clima, la cultura, le strutture turistiche, la tradizione fanno della Provincia di Napoli un'area ad elevata vocazione turistica (sito web Camera di Commercio di Napoli). Località di richiamo come le isole del Golfo (Capri, Ischia e Procida), la penisola Sorrentina, il Parco Nazionale del Vesuvio, i siti archeologici di Pompei, Ercolano e Pozzuoli, il Parco Nazionale del Cilento contribuiscono a far acquisire al settore turistico della Provincia una connotazione fortemente produttiva capace di agire da potente volano di tutti i settori economici.

Osservando i dati dell'ultimo triennio è possibile osservare che si sta assistendo ad un sostanziale cambiamento dell'offerta ricettiva regionale, passando dalla tipologia alberghiera ad una tipologia prevalentemente di tipo complementare (alloggi in affitto, agriturismi, villaggi, campeggi, B&B, etc.).

Tabella 4.15: Numeri di Esercizi e Posti Letto nelle Strutture Ricettive della Città Metropolitana di Napoli Triennio 2016-2018 (Sito web Atlante Statistico Territoriale delle infrastrutture)

ANNO	Esercizi Alberghieri	Esercizi Complementari	Posti Letto negli Esercizi Alberghieri	Posti Letto negli Esercizi Complementari
2016	947	689	70,723	18,715
2017	933	1,206	69,946	20,784
2018	924	1,609	71,534	23,272

Il numero di posti letto presenti negli alberghi durante il triennio 2016-2018 risulta pari a circa 60,000 unità, circa tre volte superiore al numero dei posti letto negli esercizi complementari, che si aggirano intorno alle 20,000 unità.

Nel triennio 2016-2018 il numero di clienti in arrivo presso gli esercizi alberghieri è stato costante e pari a circa 3,500,000 unità, mentre risultano in aumento i clienti ospitati negli esercizi complementari (si veda la successiva Tabella).

Tabella 4.16: Numero di Clienti e Presenze nelle Strutture Ricettive della Città Metropolitana di Napoli Triennio 2016-2018 (Sito Web Atlante Statistico Territoriale delle Infrastrutture)

ANNO	Clienti arrivati nel complesso degli esercizi alberghieri	Clienti arrivati nel complesso degli esercizi complementari	Presenze (No. di giorni) di clienti negli esercizi alberghieri	Presenze (No. di giorni) di clienti negli esercizi complementari
2016	3,448,632	349,948	12,102,741	1,036,183
2017	3,455,349	418,766	11,902,780	1,258,615
2018	3,580,358	569,426	12,475,300	1,723,955

Anche per quanto riguarda il numero delle presenze, gli alberghi confermano nel triennio lo stesso numero di clienti (circa 12,000,000 unità); gli esercizi complementari registrano un incremento da 1,036,183 presenze nel 2016 a 1,723,955 presenze nel 2018.

Non trascurabile è anche il contributo che il sistema produttivo culturale campano fornisce all'economia regionale (CAMPANIA R.-d. , 2016). In Campania, infatti, sono 33,000 le imprese appartenenti al sistema produttivo culturale, pari al 5.9% del totale di quelle presenti nella Regione.

Il panorama delle imprese culturali della Campania produce complessivamente 3.7 miliardi di euro di valore aggiunto. La maggior parte della ricchezza generata proviene dalle industrie creative (1.65 miliardi) e dalle industrie culturali (1.75 miliardi). A livello territoriale, si rileva il ruolo rivestito dalla città metropolitana di Napoli, che da sola produce poco meno di 2 miliardi di euro di valore aggiunto, ovvero metà del totale regionale.

A caratterizzare la Provincia è l'importanza delle industrie culturali a scapito di quelle creative: grazie soprattutto al contributo del comparto videogiochi e software, a Napoli le industrie culturali generano il 54.5% della ricchezza culturale complessiva (a fronte del 47.2% di media in Campania).

Oltre che per la creazione di ricchezza, il sistema produttivo culturale gioca un importante ruolo sotto il profilo occupazionale. Infatti, esso quest'ultimo genera in Campania quasi 74,000 posti di lavoro, circa metà dei quali afferenti alle industrie creative, il 38.5% alle industrie culturali, e la quota restante alle attività legate al patrimonio storico-artistico (1.4%) e alle performing arts e arti visive (8.3%). Emerge che, se sul fronte della ricchezza prodotta il comparto più importante della filiera culturale è quello delle industrie culturali (con il 47.2% del totale), in termini di occupazione primeggiano invece le industrie creative (51.8%, a fronte del 38.5% delle industrie culturali).

4.2.3.5 Pesca ed Acquacoltura

L'attività praticata dal settore peschereccio in Campania si caratterizza prevalentemente come una pesca multi-specie e multi-attrezzo, tale che uno stesso battello può effettuare più operazioni di pesca estremamente diversificate durante l'anno (CAMPANIA R.-e. , 2014-2020).

La pesca in Campania ha una connotazione tipicamente artigianale con circa l'85% delle imbarcazioni che operano nell'immediato sotto costa e solo in rari casi al di fuori delle 6 miglia di distanza dalla costa. La maggioranza delle imbarcazioni utilizza reti da posta fisse (tramaglio ed imbrocco) come attrezzo principale e il palangaro di fondo come attrezzo secondario. I battelli armati a strascico rappresentano poco meno dell'11% del totale delle imbarcazioni regionali. Tali imbarcazioni operano generalmente entro i confini regionali a distanze dalla costa inferiori alle 12 miglia. Il segmento della circuizione conta circa il 3% delle imbarcazioni, quasi sempre impegnate nella cattura dei piccoli pelagici, soprattutto acciughe, entro le 6 miglia da costa.

In totale, il 2015 ha fatto registrare quali valori della flotta attiva campana un volume degli sbarchi pari a 8,595 t e un valore degli sbarchi in milioni di euro pari a 51.68. La composizione, in dettaglio, delle principali specie dello sbarcato della sola piccola pesca per litorale regionale è riportata nella seguente Tabella.

Tabella 4.17: Principali Specie dello Sbarcato per Piccola Pesca - Anno 2014 (CAMPANIA R.-e. , 2014-2020).

catture (tonn.)	litorale domizio	Golfo di Napoli	Golfo di Salerno	costiera cilentana
altre specie	296,7	580,2	289	-
cefalo	-	109,4	-	-
lampughe	52,3	-	-	-
nasello	94,1	239,4	83,3	79,7
pannocchie	-	-	30,3	-
pesce sciabola	-	-	-	19,8
pesce spada	46,3	-	-	-
polpi	45,45	-	-	-
seppie	-	-	124,8	37,7
sgombro	-	121,2	-	-
sugarello	-	91,6	-	23,6
telline	60,5	-	-	-
tombarello	-	141,6	-	-
triglia di fango	-	-	45,9	-
triglia di scoglio	-	-	30,7	-

Per quanto riguarda il Golfo di Napoli, le specie principalmente pescate nell'anno 2014 sono state il nasello, il tombarello, lo sgombro, il cefalo, il sugarello e altre specie.

L'attività di acquacoltura prevalente della Regione Campania è la mitilicoltura dislocata lungo il litorale costiero del Golfo di Pozzuoli fino all'area orientale di Napoli ed al Golfo di Castellamare di Stabia. Tali attività sono caratterizzate prevalentemente da realtà di modeste dimensioni alle quali solo di recente si sono affiancate unità produttive di maggiore respiro.

Le imprese di allevamento presenti sul territorio regionale sono rappresentate sia da impianti di acquacoltura a terra che da impianti di maricoltura off-shore. La distribuzione per territorio provinciale e per tipologia di ambiente di allevamento (tipologia di acqua dolce o salata) è riportata nella seguente Tabella.

Tabella 4.18: Numero di Imprese e Volumi di Produzione dell'Acquacoltura Campana – Anno 2015 (CAMPANIA R.-e. , 2014-2020)

PROVINCIA	MITILICOLTURA	ACQUA DOLCE	ACQUA SALATA	PRODUZIONE (t)
NAPOLI	24	0	0	4.959
AVELLINO	0	0	0	0
BENEVENTO	0	1	0	4.2
CASERTA	1	0	1	501.5
SALERNO	0	4	1	12.6
Totale	25	5	2	5.477,3

Il settore della mitilicoltura rappresenta quasi il 90% della produzione regionale da acquacoltura in termini numerici (numero imprese e numero di impianti) e quasi il 100% in termini di produzione.

Le aziende campane che operano in questo settore sono principalmente cooperative di piccole dimensioni. Tutte presentano un'attività produttiva di tipo monocolturale con impianti long-line monoventia (ovvero un unico filare galleggiante in sospensione al quale vengono appese le reste dei mitili). Gli allevamenti sono dislocati in mare soprattutto lungo il tratto costiero, ma non mancano forme di allevamento in zone di mare aperto (impianti off-shore) ed in aree lagunari.

Delle 25 imprese mitilicole, 24 sono localizzate nel territorio provinciale di Napoli, mentre una sola è localizzata in Provincia di Caserta. In particolare, la mitilicoltura campana è dislocata soprattutto nel Golfo di Pozzuoli (Baia, Bacoli, Capo Miseno, Arco Felice, Monte di Procida), nel Golfo di Napoli (Nisida e Castel dell'Ovo), nell'area lagunare salmastra del Lago Fusaro, lungo il Litorale domitio e nell'area orientale di Napoli (Ercolano, Torre del Greco e Castellammare di Stabia) a distanze superiori ai 10 km dall'area di progetto (si veda la successiva Figura).



Figura 4.15: Distribuzione degli Impianti di Mitilicoltura (Aree in Azzurro) - Anno 2015 (CAMPANIA R.e. , 2014-2020)

4.3 BIODIVERSITÀ

Come indicato al Paragrafo 2.4, il sito di interesse è ubicato in un'area individuata dal PTR (Piano Territoriale Regionale) come di "massima frammentazione ecosistemica", in quanto si trova nella porzione del territorio regionale più antropizzata e di massima trasformazione, coincidente con l'area metropolitana di Napoli, all'interno della quale si concentrano le principali infrastrutture e gran parte dell'apparato produttivo regionale.

Stante quanto sopra, la caratterizzazione della componente Biodiversità ha, pertanto, tenuto conto delle aree naturali soggette a tutela più prossime all'area di progetto, quali:

- ✓ Rete Natura 2000;
- ✓ Aree naturali protette.

4.3.1 Rete Natura 2000

4.3.1.1 Inquadramento Normativo

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva No.92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC),

e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

La Direttiva No. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (anche denominata Direttiva "Habitat") ha designato i siti di importanza comunitaria e le zone speciali di conservazione, con la seguente definizione:

- ✓ Sito di Importanza Comunitaria (SIC): un sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all'allegato I o una specie di cui all'allegato II della direttiva in uno stato di conservazione soddisfacente e che può inoltre contribuire in modo significativo alla coerenza della Rete Natura 2000 (si tratta della rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione istituita ai sensi dell'Art. 3 della direttiva), e/o che contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione. Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti di importanza comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno dell'area di ripartizione naturale di tali specie, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione;
- ✓ Zona Speciale di Conservazione (ZSC): un sito di importanza comunitaria designato dagli Stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato.

La Direttiva 2009/147/CE (ex 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici, anche denominata Direttiva "Uccelli") designa le Zone di Protezione Speciale (ZPS), costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all'Allegato I della direttiva citata.

Gli ambiti territoriali designati come ZPS e come SIC (che al termine dell'iter istitutivo diverranno ZSC) costituiscono la Rete Ecologica Natura 2000, formata da ambiti territoriali in cui si trovano tipi di habitat e habitat di specie di interesse comunitario.

Sulla base delle liste nazionali proposte dagli Stati membri, la Commissione Europea adotta, con una Decisione per ogni regione biogeografica, una lista di Siti di Importanza Comunitaria (SIC) che diventano parte della rete Natura 2000. Il 28 Novembre 2019 la Commissione Europea ha approvato l'ultimo (dodicesimo) elenco aggiornato dei SIC per le tre regioni biogeografiche che interessano l'Italia, alpina, continentale e mediterranea rispettivamente con le Decisioni No. 2020/100/UE, No. 2020/97/UE e No. 2020/96/UE. Tali Decisioni sono state redatte in base alla banca dati trasmessa dall'Italia a Dicembre 2017, in diretta applicazione nell'ordinamento italiano (DM del 2 Aprile 2014 pubblicato sulla GU No. 94 del 23 Aprile 2014). I SIC sono sottoposti alle tutele della Direttiva Habitat sin dal momento della trasmissione alla Commissione Europea, da parte del Ministero dell'Ambiente, delle banche dati nazionali (Formulari Standard e perimetri); l'ultima trasmissione della banca dati alla Commissione Europea è stata effettuata dal Ministero dell'Ambiente ad Aprile 2020 (sito Web).

Le Zone di Protezione Speciale (ZPS) sono formalmente designate al momento della trasmissione dei dati alla Commissione Europea (ai sensi dell'articolo 3, comma 3, del DM 17 Ottobre 2007), e, come stabilito dal DM dell'8 Agosto 2014 (GU No. 217 del 18 Settembre 2014), l'elenco aggiornato delle ZPS deve essere pubblicato sul sito internet del Ministero dell'Ambiente. Analogamente ai SIC/ZPS, l'ultima trasmissione della banca dati alla Commissione Europea è stata effettuata dal MATTM ad Aprile 2020 (sito Web).

4.3.1.2 Indicazioni per l'Area di Progetto

Come anticipato al precedente Paragrafo 2.4, il sito di progetto non presenta interferenza diretta con nessun sito della Rete Natura 2000; nella seguente Figura si riportano i siti della Rete Natura 2000 presenti in un raggio di distanza pari a 10 km dall'area di progetto.



Figura 4.16: Siti Rete Natura 2000 nel Raggio di 10 km dall'Area di Progetto (MATTM, Cartografia Rete Natura 2000, Sito Web)

Come mostrato dalla precedente Figura, i siti più prossimi all'area del progetto in un raggio di 10 km sono:

- ✓ ZPS IT8030037 "Vesuvio e Monte Somma" a circa 6 km ad Est dall'area del progetto;
- ✓ SIC (ZSC) IT8030003 "Collina dei Camandoli", localizzato a circa 7 km ad Ovest dall'area del progetto;
- ✓ SIC (ZSC) IT8030021 "Monte Somma" a circa 7.5 km ad Est dall'area del progetto;
- ✓ SIC (ZSC) IT8030036 "Vesuvio" a circa 8 km ad Est dall'area del progetto;
- ✓ SIC (ZSC) IT8030001 "Aree umide del Cratere di Agnano" a circa 9.5 km a Ovest dall'area del progetto;
- ✓ SIC IT8030041 "Fondali Marini di Gaiola e Nisida" a circa 10 km a Sud Ovest dall'area del progetto.

Nella figura precedentemente riportata si rilevano, inoltre, siti Natura 2000 a distanze superiori ai 10 km, quali:

- ✓ SIC (ZSC)/ZPS IT8030007 "Cratere di Astroni" a circa 11 km ad Ovest dall'area del progetto;
- ✓ SIC (ZSC) IT8030032 "Stazioni di *Cyanidium Caldarium* di Pozzuoli" a circa 12.5 km ad Ovest dall'area del progetto.

Nella tabella seguente si riportano le principali caratteristiche dei primi 4 siti riportati nel precedente elenco che risultano più prossimi all'area di progetto, entro un raggio di distanza di 8 km. Le informazioni riportate in tabella sono state tratte dall'ultimo aggiornamento dei formulari standard (Paragrafi 3.1 e 4) e dalle associate schede di perimetrazione inviate dal MATTM ad Aprile 2020 (sito Web, aggiornamento al Dicembre 2020).

Tabella 4.19: Caratteristiche Principali dei Siti Natura 2000 più Prossimi all'Area di Progetto
Formulari Standard e Schede di Perimetrazione inviate dal MATTM ad Aprile 2020, sito Web)

Codifica Sito	Descrizione	Superficie (ha) Perimetrazione	Riferimenti normativi	Caratteristiche (paragrafo 4)		HABITAT (paragrafo 3.1)	
				Generali	Qualità ed importanza	Codice Descrizione	Copertura (ha)
IT8030037	Vesuvio e Monte Somma ZPS	6,251 	D.G.R. No. 631 del 08/02/2000 Designazione ZPS.	Apparato vulcanico, ancora attivo, originatosi dall'antico complesso strato- vulcanico del Somma- Vesuvio.	Vegetazione prevalentemente costituita da popolamenti pionieri delle lave e del cono, boscaglie a latifoglie decidue, estesi rimboschimenti a pino domestico, lembi di macchia mediterranea. Presenza di betulle. Interessante zona per l'avifauna.	8310: Grotte non aperte al pubblico , compresi i loro corpi idrici e corsi d'acqua, che ospitano specializzate o alte specie endemiche o che rivestono un'importanza fondamentale per la conservazione delle specie dell'allegato II (ad es. pipistrelli, anfibi).	62.51
						9540: Foreste del livello montano-mediterraneo , su substrato dolomitico (alta tolleranza al magnesio), dominato da pini del gruppo <i>Pinus nigra</i> , spesso con una struttura densa.	1250.2
						9260: Boschi di Castanea sativa . Foreste sovrastomediterranee e submediterranee di <i>Castanea sativa</i> e antiche piantagioni consolidate con sottobosco semi-naturale.	1875.3

Codifica Sito	Descrizione	Superficie (ha) Perimetrazione	Riferimenti normativi	Caratteristiche (paragrafo 4)		HABITAT (paragrafo 3.1)	
				Generali	Qualità ed importanza	Codice Descrizione	Copertura (ha)
						8320: Campi di lava e scavi naturali. Siti e prodotti di recente attività vulcanica che ospitano distinte comunità biologiche.	1875.3
IT8030003	Collina dei Camaldoli SIC - ZSC	261 	DM No.21/05/2019 (G.U. 129 del 04-06-2019) Designazione ZSC	Parete settentrionale della caldera dei Campi Flegrei di natura tufacea.	Vasta area ai margini settentrionali della metropoli napoletana ricoperta da castagneti e da frammenti di macchia mediterranea e praterie. Interessanti comunità ornitiche (Falco peregrinus) e di chiroteri.	5330: Scrub termo-mediterraneo e pre-desertico. Formazioni di macchia caratteristiche della zona termo-mediterranea. Sono inclusi formazioni, per lo più indifferenti alla natura silicea o calcarea del substrato, che raggiungono la loro massima estensione o sviluppo ottimale nella zona termo-mediterranea.	26.1
						6220: Pseudo-steppa con erbe e annuali del Thero-Brachypodietea. Xerofili meso e termomediterranei, prati annuali per lo più aperti, a erba corta ricchi di terofite; comunità di terofite di suoli oligotrofici su substrati ricchi di basi, spesso calcarei. In Italia questo habitat esiste principalmente nel sud e nelle isole	52.2

Codifica Sito	Descrizione	Superficie (ha) Perimetrazione	Riferimenti normativi	Caratteristiche (paragrafo 4)		HABITAT (paragrafo 3.1)	
				Generali	Qualità ed importanza	Codice Descrizione	Copertura (ha)
						(<i>Thero-Brachypodietea</i> , <i>Poetea bulbosae</i> , <i>Lygeo-Stipetea</i>).	
						9260: Boschi di Castanea sativa. Foreste sovrastomediterranee e submediterranee di <i>Castanea sativa</i> e antiche piantagioni consolidate con sottobosco semi-naturale.	130.5
						9340: Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia. Foreste dominate da <i>Quercus ilex</i> o <i>Q. rotundifolia</i> , spesso, ma non necessariamente, calciche.	26.1
IT8030021	Monte Somma SIC - ZSC	3,076	DM No.21/05/2019 (G.U. 129 del 04-06-2019) Designazione ZSC	Edificio vulcanico semicircolare, residuo di antiche pareti crateriche del complesso Somma - Vesuvio.	Estesi castagneti, boschi misti con presenza di betulla alle quote maggiori. Interessante zona per avifauna nidificante (<i>F.peregrinus</i> , <i>Sylvia undata</i> e <i>Lanius collurio</i>).	9260: Boschi di Castanea sativa. Foreste sovrastomediterranee e submediterranee di <i>Castanea sativa</i> e antiche piantagioni consolidate con sottobosco semi-naturale.	1,538
						8310: Grotte non aperte al pubblico, compresi i loro corpi idrici e corsi d'acqua,	30.76

Codifica Sito	Descrizione	Superficie (ha) Perimetrazione	Riferimenti normativi	Caratteristiche (paragrafo 4)		HABITAT (paragrafo 3.1)	
				Generali	Qualità ed importanza	Codice Descrizione	Copertura (ha)
						che ospitano specializzate o alte specie endemiche o che rivestono un'importanza fondamentale per la conservazione delle specie dell'allegato II (ad es. pipistrelli, anfibi).	
IT8030036	Vesuvio SIC - ZSC	3,412 	DM No.21/05/2019 (G.U. 129 del 04-06-2019) Designazione ZSC	Apparato vulcanico ancora attivo originatosi dall'antico complesso strato-vulcanico del Somma-Vesuvio nell'ultima eruzione del 1944.	Importanti aspetti di vegetazione pioniera di substrati incoerenti e colate laviche. Importante avifauna nidificante (<i>Anthus campestris</i> , <i>Lanius collarius</i> , <i>Sylvia undata</i>).	9540: Foreste del livello montano-mediterraneo, su substrato dolomitico (alta tolleranza al magnesio), dominato da pini del gruppo <i>Pinus nigra</i> , spesso con una struttura densa.	1,023.6
		8310: Grotte non aperte al pubblico, compresi i loro corpi idrici e corsi d'acqua, che ospitano specializzate o alte specie endemiche o che rivestono un'importanza fondamentale per la conservazione delle specie dell'allegato II (ad es. pipistrelli, anfibi).				34.12	

Codifica Sito	Descrizione	Superficie (ha) Perimetrazione	Riferimenti normativi	Caratteristiche (paragrafo 4)		HABITAT (paragrafo 3.1)	
				Generali	Qualità ed importanza	Codice Descrizione	Copertura (ha)
						8320: Campi di lava e scavi naturali. Siti e prodotti di recente attività vulcanica che ospitano distinte comunità biologiche.	1,364.8

4.3.2 Aree Naturali Protette

4.3.2.1 Inquadramento Normativo

La Legge No. 394/91 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP), nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato Nazionale per le Aree Protette. Attualmente è in vigore il 6° aggiornamento dell'EUAP, approvato con D.M. 27 Aprile 2010 e pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 115 alla Gazzetta Ufficiale No. 125 del 31 Maggio 2010; l'Elenco è stilato e periodicamente aggiornato dal MATTM (Direzione Protezione della Natura).

Il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue:

- ✓ Parchi Nazionali (PNZ), costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future;
- ✓ Parchi Naturali Regionali e Interregionali (PNR - RNR), costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;
- ✓ Riserve Naturali (RNS - RNR), costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati;
- ✓ Zone Umide di Interesse Internazionale, costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar (ufficialmente "Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale");
- ✓ Altre Aree Naturali Protette, aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti;
- ✓ Aree di Reperimento Terrestri e Marine (MAR) indicate dalle Leggi No. 394/91 e No. 979/82, che costituiscono aree la cui conservazione attraverso l'istituzione di aree protette è considerata prioritaria.

4.3.2.2 Indicazione per l'Area in Esame

Come anticipato al precedente Paragrafo 2.4, il sito di progetto non presenta interferenza diretta con nessuna area inclusa nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette vigente (si veda la seguente figura).



Figura 4.17: Aree Naturali Protette nel Raggio di 10 km dall'Area di Progetto (MATTM, Geoportale Web)

Le aree protette più prossime al sito di progetto sono costituite da:

- ✓ Parco Metropolitan delle Colline di Napoli (EUAP1224) ad una distanza di 4 km ad Ovest dall'area del progetto;
- ✓ Parco Nazionale del Vesuvio (EUAP0009) a circa 6 km ad Est dall'area del progetto;
- ✓ Parco Regionale dei Campi Flegrei (EUAP0958) a circa 7 km ad Ovest dall'area del progetto;
- ✓ Riserva naturale Tirone Alto Vesuvio (EUAP0058) a circa 8.5 km ad Est dall'area del progetto;
- ✓ Parco sommerso di Gaiola (EUAP0850) a circa 9.5 km ad Ovest dall'area del progetto;
- ✓ Riserva naturale Cratere Astroni (EUAP0057) a circa 10.5 km ad Ovest dall'area di progetto.

Il parco più prossimo all'area di progetto (circa 4 km ad Ovest) è il Parco Metropolitan delle Colline di Napoli (EUAP1224), un Parco Urbano gestito dall'Ente Parco omonimo ed istituito con DGR No. 855/2004 (Bollettino Ufficiale della Regione Campania No. 36 del 26 Luglio 2004).

Il parco è inserito in un ambito territoriale costituito dalla parte Nord - Occidentale di Napoli, e confina ad occidente con il Parco Regionale dei Campi Flegrei (nella parte del Parco compresa nel Comune di Napoli nella pianura di Agnano, con i Comuni di Pozzuoli, Quarto e Marano, ed interessa le circoscrizioni di Pianura, Soccavo, Arenella, Chiaiano, Piscinola Marianella, Miano, S. Carlo all'Arena, Vomero. Il territorio del parco comprende le maggiori formazioni morfologiche cittadine: la collina dei Camaldoli, la selva di Chiaiano, il Vallone S. Rocco, lo Scudillo; ad occidente, al confine con il Comune di Pozzuoli, il parco inizia dalle pendici dei Camaldoli che delimitano a Nord la Conca dei Pisani e quella di Pianura. Il parco rappresenta l'ideale proseguimento del parco dei Campi Flegrei (che

nel territorio di Napoli comprende Posillipo, Agnano) e giunge fino al margine meridionale della Conca dei Pisani, dove ha inizio il Parco Metropolitan delle Colline.

È un parco aperto ad usi pubblici e privati, e caratterizzato da zone di riserva integrale, aree agricole, insediamenti abitati, strutture agrituristiche, spazi di verde pubblico e attrezzati (DGR No. 855/2004, Allegato C: Documento di Indirizzi). La normativa di salvaguardia del parco (DGR No. 855/2004, Allegato B) sistematizza le suddette zone in:

- ✓ zona A (188 ettari) - “Area di riserva integrale”, caratterizzata da aree boscate e versanti collinari ad alta instabilità, localizzate in corrispondenza della parte sommitale e dei versanti acclivi del SIC della collina dei Camaldoli (si veda il precedente Paragrafo 4.3.1.2.) prive di insediamenti abitativi o produttivi;
- ✓ zona B (702 ettari) – “Area di riserva generale orientata e di protezione”, caratterizzata da zone interessate da particolari livelli di tutela di tipo paesaggistico o geomorfologico non incluse nella precedente (piano paesistico di Agnano-Camaldoli, aree interessate da alta o media instabilità dei versanti, zone boscate);
- ✓ zona C (1,325 ettari) – “Area di riqualificazione dei centri abitati, di protezione e sviluppo economico e sociale”, rappresentata dalle rimanenti parti del Parco costituite dalle porzioni degli insediamenti interessati.

Complessivamente l’area delle tre zone (A, B, C) ricopre un territorio di circa 2,215 ettari, corrispondente a circa un quinto dell’intero territorio comunale (11,750 ettari); si riporta nel seguito un dettaglio della perimetrazione del Parco (DGR No. 855/2004, Allegato B); le tre zone A, B e C sono rappresentate dai tre troni del verde in ordine rispettivamente decrescente. Nella figura seguente si riporta il dettaglio della perimetrazione del parco EUAP1224 tratta dall’Allegato B alla DGR No. 855/2004 (norme di salvaguardia); come evidenziato nella precedente Figura 4.17, l’area di studio è posta a circa 4 km ad est del parco (ed esterna al dettaglio della figura sotto riportata).

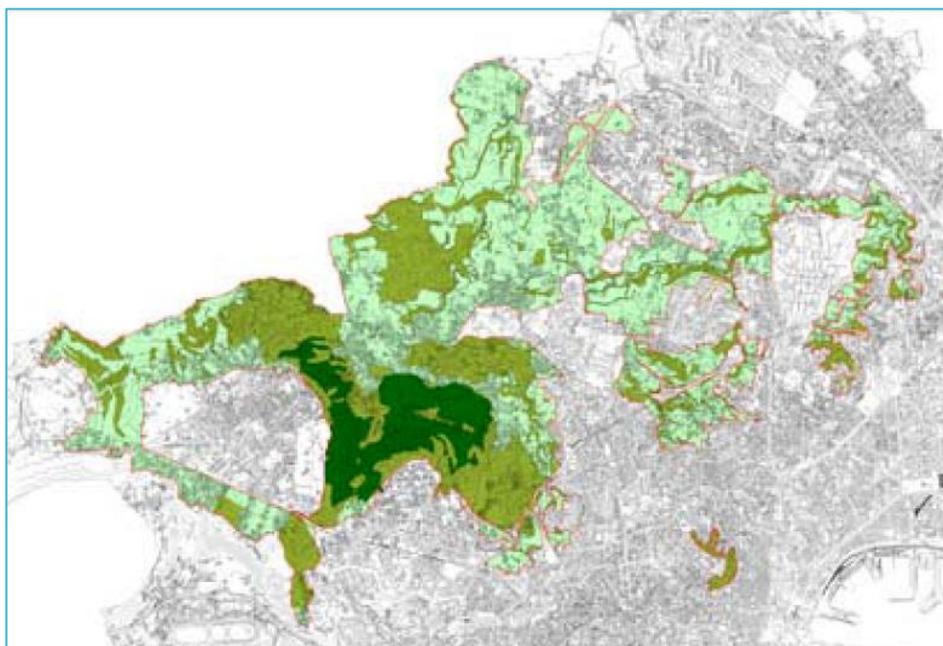


Figura 4.18: Parco Metropolitan delle Colline di Napoli (EUAP1224) - Perimetrazione (DGR No. 855/2004, Allegato B, Norme di Salvaguardia)

Infine, si evidenzia che l’area del progetto si trova ad una distanza di circa 6 km dalla Riserva “Man and the Biosphere” (MAB) -UNESCO “Somma Vesuvio e Miglio D’Oro”.

La riserva MAB si trova nel Golfo di Napoli, e comprende il Parco del Vesuvio e l’area di transizione che copre la costa circostante, interessando i comuni di Boscoreale, Boscotrecase, Ercolano, Massa di Somma, Ottaviano, Pollena Trocchia, San Giuseppe Vesuviano, San Sebastiano al Vesuvio, Sant’Anastasia, Somma Vesuviana, Terzigno, Torre del Greco e Trecase. Anche le “Aree archeologiche di Pompei, Ercolano e Torre Annunziata” sono iscritte nella lista del patrimonio mondiale dell’UNESCO. Il parco occupa una superficie complessiva di 13,550 (con area di transizione pari a 5,985 ettari), è stato designato nel 1997, e risulta gestito dall’ Ente Parco Nazionale del Vesuvio (sito WEB). Per le caratteristiche geo-ecologiche del sito si rimanda a quanto descritto nei Paragrafi 4.5.1.3.1 e 4.5.1.3.3.

4.4 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Per quanto riguarda i fattori ambientali suolo, uso suolo e patrimonio agroalimentare si è proceduto con una descrizione:

- ✓ della qualità del suolo relativa all'ambito di appartenenza del sito nel SIN Napoli Orientale;
- ✓ dell'uso del suolo;
- ✓ del patrimonio agroalimentare.

4.4.1 Qualità del Suolo

Come anticipato al precedente Paragrafo 2.4, il progetto del Deposito ricade all'interno del Sito di Interesse Nazionale "SIN 3 - Napoli Orientale" individuato con la Legge No. 426/98, e successivamente perimetrato con Ordinanza Commissariale del 29 Dicembre 1999 del Sindaco di Napoli, nel quale sono ubicati i depositi costieri delle maggiori aziende petrolifere operanti sul territorio italiano.

Per l'area del molo Vigliena, sia per quanto riguarda i suoli che per quanto riguarda la falda, non risulta avviata nessuna attività di caratterizzazione/bonifica (si veda nel dettaglio il Paragrafo 2.4); tuttavia, all'interno del SIN 3 sono stati effettuati numerosi interventi di caratterizzazione e di bonifica dei suoli e della falda nell'ambito dei vari comparti industriali del SIN stesso. Lo stato delle procedure di bonifica dei suoli e della falda, aggiornato a Febbraio 2020 (MATTM, 2018, "Siti di Interesse Nazionale, stato di avanzamento delle procedure di bonifica", Aggiornamento Febbraio 2020) è riportato nel precedente Paragrafo 2.4.

Per quanto concerne la caratterizzazione della qualità di suolo, sottosuolo ed acque sotterranee in corrispondenza delle aree di localizzazione delle opere, nel presente paragrafo si è proceduto alla caratterizzazione generale dell'ambito di riferimento del SIN nel quale ricade l'area di progetto (ambito Corradini).

Si evidenzia che al momento dell'emissione del presente SIA è in corso la validazione dei risultati analitici da parte di ARPAC (sia del suolo che della falda) del Piano di Indagine Preliminare attuato per l'area di progetto ai sensi dell'art. 52 del D.Lgs No. 76/20, approvato dalla stessa ARPAC in data 26 Agosto 2020.

4.4.1.1 Piano di Caratterizzazione degli Ambiti del SIN 3 "Napoli Orientale"

Il censimento delle aree ricomprese nel perimetro del SIN è stato effettuato dall'ARPAC a partire dal 2003 e successivamente aggiornato (ARPAC & REGIONE CAMPANIA, 2018); dallo stato del censimento (aggiornato al 2018) si evince che il 63% della superficie del SIN (circa 519 ha) risulta occupata da siti privati, il 10% da siti pubblici (85 ha), il 12% da RSA (aree residenziali, sociali ed agricole per circa 103 ha), l'1% da arenili (10 ha) e la rimanente parte per il 14% (circa 112 ha) da aree non edificate, ovvero strade e ferrovie. Se ne riporta il dettaglio nella seguente figura.

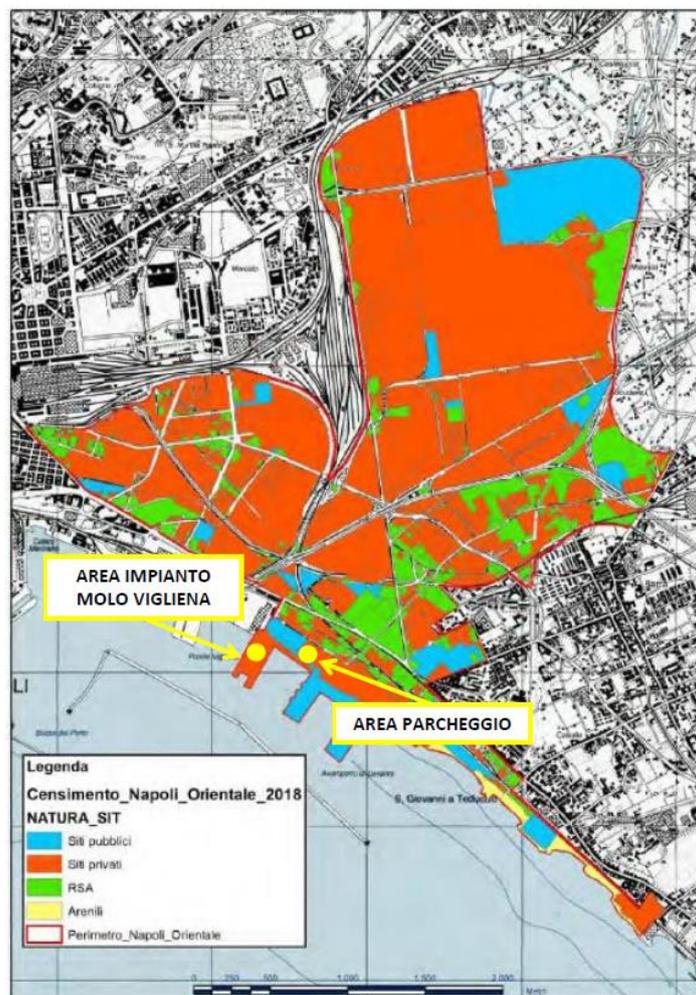


Figura 4.19: SIN "Napoli Orientale" - Stato Censimento (ARPAC & REGIONE CAMPANIA, 2018)

Ai fini del censimento (ARPAC & REGIONE CAMPANIA, 2018), le sopracitate aree interne al perimetro del SIN sono così definite:

- ✓ *Siti/Aree private*: comprendono 450 siti privati rappresentati principalmente da aree industriali/artigianali, attive o dismesse, che possono essere, o per le attività pregresse o per quelle in atto, potenziali fonti di inquinamento diretto, ma anche aree sulle quali attualmente vengono svolte attività del terziario, ma che possono essere oggetto di inquinamento indotto ovvero possono aver cambiato funzione senza aver subito alcun intervento di bonifica. Tali aree, di estensione pari a circa 5,159,000 m², che, come detto, rappresentano il 63% dell'intera superficie del SIN "Napoli Orientale", sono distribuite in attività dismesse per il 15%, in attività produttive per il 25%, in aree adibite a depositi per il 24%, in aree con stoccaggio idrocarburi (Depositi petroliferi) per il 29%, in Punti Vendita Carburante (PVC) per l' 1 % e il restante 1% rappresenta le aree private non note. Come riportato nella precedente figura, l'area di progetto risulta inclusa in tali aree;
- ✓ *Siti/Aree pubbliche*: comprendono 21 siti prevalentemente costituiti da aree il cui utilizzo attuale non è in genere fonte di inquinamento diretto ma che, come nel caso precedente, possono essere oggetto di inquinamento indotto o possono aver cambiato destinazione d'uso senza aver subito alcun intervento di bonifica. Tali aree, di estensione pari a circa 854,000 m², distinte in 783,000 m² per siti esclusivamente pubblici e 71,000 m² per i siti definiti pubblici-privati, ovvero per quelle aree interessate dall'attività di aziende a capitale pubblico, rappresentano come detto complessivamente il 10% dell'intera superficie del SIN "Napoli Orientale", e risultano caratterizzate per il 51% da aree adibite alla depurazione delle acque (impianto di depurazione "Napoli est"), mentre la restante parte è occupata da attività pubbliche dismesse (19 %) e da siti che rientrano nella categoria altro (21 %) tra cui la Darsena di Levante;

- ✓ *Aree residenziali ad usi sociali ed agricoli (RSA)*: tali aree, di estensione pari a circa 1,030,000 m², rappresentano il 12% dell'intera superficie del SIN "Napoli Orientale", e sono distribuite in aree residenziali per il 53%, in aree agricole per il 38% ed in aree sociali (chiese, aree ricreative, etc.) per circa l'8%;
- ✓ *Arenili*: arenile di San Giovanni, la cui superficie come già sopraindicato è pari a 10 ha.

ARPAC ha predisposto, su incarico del Commissario di Governo, il "Piano di Caratterizzazione di Napoli Orientale (aree pubbliche e di competenza pubblica)" approvato nel corso della Conferenza dei Servizi tenutasi presso il MATTM il 20 giugno 2003. In tale Piano l'intera area del SIN di "Napoli Orientale" è stata classificata nelle tre tipologie di uso di "aree residenziali e sociali" (aree su cui sorgono i palazzi destinati ad abitazione e relative pertinenze, incluse le aree pubbliche destinate a verde, scuole, chiese, ospedali), "aree agricole" (aree destinate a coltivazioni e/o attualmente incolte con un uso pregresso di tipo agricolo) e aree "aree pubbliche" (aree di proprietà di enti pubblici quali Comune, Provincia, Regione, Demanio, Autorità Portuale, incluse le aree industriali dismesse, acquisite dai soggetti pubblici che intendono utilizzarle per attività diverse).

Per le aree RSA (Aree residenziali ad usi sociali ed agricoli) il Piano di Caratterizzazione è stato rielaborato da ARPAC in risposta alle prescrizioni formulate nel corso della Conferenza di Servizi decisoria del 11 Ottobre 2005; il Rapporto Tecnico Conclusivo delle Indagini di Caratterizzazione Ambientale, redatto dall'A.T.I. costituita da Tecnimont S.p.A.– So.ge.sa S.r.l. – Natura S.r.l.– Cada S.n.c. , è stato approvato in sede di Conferenza di Servizi decisoria del 26/02/09 (ARPAC-b, 2008).

Per la redazione del suddetto Piano di caratterizzazione RSA, il sito di Napoli Orientale è stato suddiviso in 8 ambiti territoriali che ricalcano, laddove possibile, quelli individuati dalla variante al PRG (Paragrafo 2.4) del Comune di Napoli:

- ✓ 1: Serre Pazzigno;
- ✓ 2: Cirio;
- ✓ 3: Corradini;
- ✓ 4: Zona Franca;
- ✓ 5: Fiat-Italcost;
- ✓ 6: Tabacchi-Gianturco;
- ✓ 7: MecFond;
- ✓ 8: Ansaldo-Montedison.

Come mostrato nella seguente figura, l'area del molo Vigliena ricade al limite della perimetrazione dell'ambito 3 "Corradini".

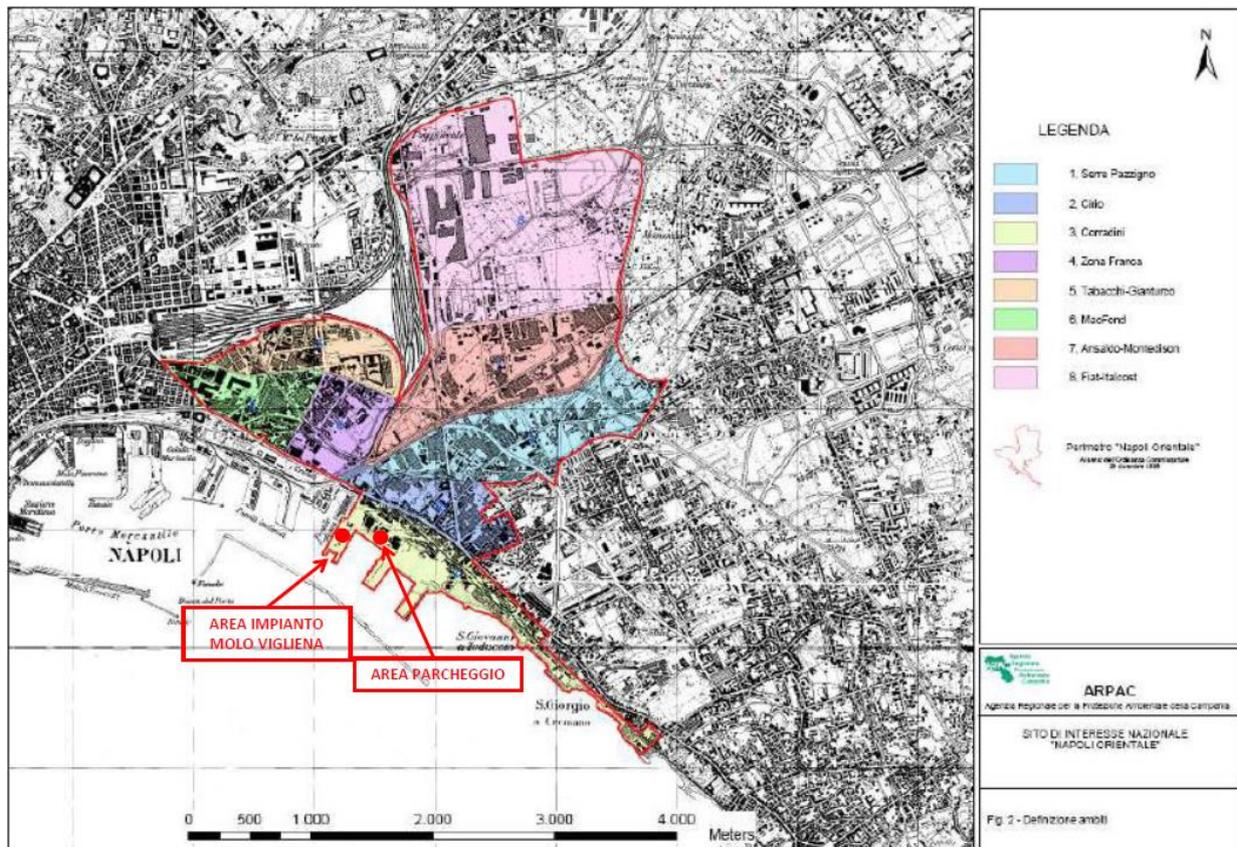


Figura 4.20: Perimetrazione degli Ambiti del SIN 3 Napoli Orientale

Le attività di caratterizzazione RSA (suolo e acque) degli 8 ambiti ricadenti nel SIN sono state condotte a seguito delle attività preliminari di materializzazione, indagini geofisiche, esecuzione dei prescavi fino alla profondità di 1.5 m dal p.c. e bonifica degli ordigni bellici.

Il Piano di Caratterizzazione dell'area ha considerato una maglia di indagine 100x100m prevedendo (ARPAC-b, 2008):

- ✓ l'esecuzione di 280 sondaggi, spinti fino alla profondità di 10 m dal piano campagna, a carotaggio continuo (analisi granulometriche, analisi chimiche su campioni di suolo presso laboratori accreditati SINAL sull'aliquota di granulometria < 2 mm);
- ✓ prelievo di tre campioni di suolo (sulla verticale dei 280 sondaggi per un totale di 840 campioni, di cui 83 nel suolo superficiale e 757 nel suolo profondo);
- ✓ il completamento di 50 dei 280 fori di sondaggio come piezometri (misure freatiche, monitoraggio e misura dei parametri chimico-fisici delle acque sotterranee) e prelievo di n. 1 campione d'acqua di falda per ogni sondaggio attrezzato a piezometro;
- ✓ l'esecuzione di 30 scavi superficiali per prelievo del campione di top-soil 0-10 cm (in aree non pavimentate in prossimità dei punti campionamento) in particolare per la ricerca delle diossine e furani.

Le indagini sono state volte a:

- ✓ ricostruire le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area;
- ✓ verificare lo stato qualitativo del suolo, sottosuolo e delle acque sotterranee;
- ✓ definire il grado e l'estensione dell'eventuale inquinamento.

I parametri chimici investigati per suoli ed acque sono quelli definiti dai limiti normativi per il superamento del valore CSC (D.Lgs. No.152/06, Allegato 5 alla parte IV, tabella 1 e tabella 2, colonna A).

4.4.1.2 Caratterizzazione Specifica dell'Ambito 3 "Corradini"

4.4.1.2.1 Cenni Storici e Uso Progresso del Sito

L'ambito No. 3 "Corradini", di cui alla figura di seguito riportata, è ubicato nel settore meridionale del SIN "Napoli Orientale" e si estende dal litorale di Vigliena a quello di Pietrarsa, e risulta delimitato a Sud dalla linea di costa e a Nord da Corso San Giovanni che lo separa dall'ambito "Cirio" (si veda la seguente figura). Tale ambito, avendo accolto al suo interno alcuni tra i più importanti stabilimenti produttivi della zona di Napoli Orientale, risulta essere uno dei più interessanti e ricchi dal punto di vista della storia industriale. Inoltre, il passaggio della linea ferroviaria che collega Napoli con Portici e la vicinanza al mare sono stati fattori determinanti per l'industrializzazione dell'area.

Gli stabilimenti produttivi di maggiore rilievo sono stati rappresentati dall'opificio pirotecnico di Pietrarsa, lo stabilimento metallurgico Corradini, l'industria conserviera di Luigi del Gaizo e la Società Generale delle conserve alimentari Cirio. Inoltre, intorno al 1930, la società Meridionale di Elettricità avviò la costruzione della nuova centrale termoelettrica accanto al pontile Vigliena sul confine occidentale della Corradini, successivamente sostituita (intorno al 1949-1952) da un nuovo impianto sorto sulla stessa area. Con la localizzazione dell'impianto di Vigliena, tutta la fascia costiera fino a Pietrarsa fu completamente saturata, divenendo a tutti gli effetti la zona a maggiore concentrazione industriale di tutta l'area di Napoli Orientale, insieme ai nuclei di S. Anna alle Paludi e S. Erasmo ai Granili.

Lungo l'attuale Corso San Giovanni a Teduccio si trova l'edilizia storica risalente ai secoli XVIII e XIX corrispondente alla zona del cosiddetto "Miglio D'Oro"; intorno ai nuclei storici si è avuto, nel secondo dopoguerra, lo sviluppo dell'edilizia d'espansione recente susseguente all'incremento della popolazione residente nell'area.

4.4.1.2.2 Stato di Contaminazione

L'ambito Corradini ricalca quello No. 14 "Cirio-Corradini" della variante al Piano Regolatore Generale del Comune di Napoli del Gennaio 1999 e si estende su una superficie di 862,651 m² divisa nelle topologie d'uso riportate nella seguente figura.

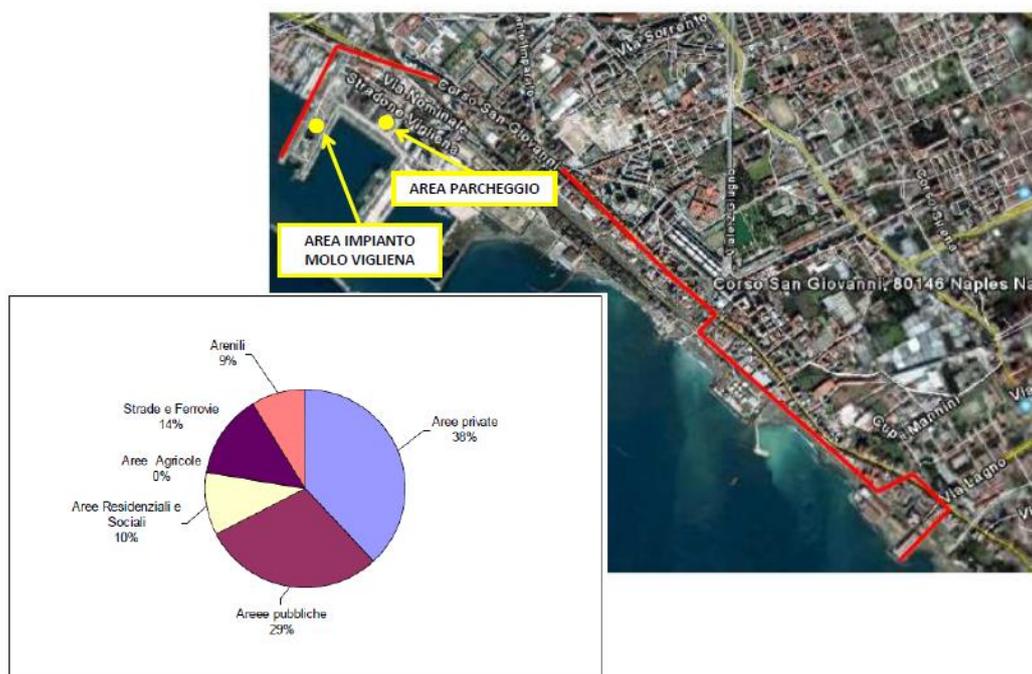


Figura 4.21 Perimetrazione e Tipologie d'Uso dell'Ambito "Corradini" - SIN 3 Napoli Orientale (ARPAC-b, 2008)

Nell'ambito Corradini sono state eseguite 33 perforazioni (ricomprese nei 280 sondaggi totali previsti dal Piano di caratterizzazione RSA) con tre campioni di suolo (aliquota superficiale, intermedia e profonda) prelevati da ciascuna verticale.

Dal confronto con i limiti imposti da normativa (D.Lgs. No.152/06, Allegato 5 alla parte IV, tabella 1 colonna A), si è rilevato il seguente stato di contaminazione dei suoli con superamenti del limite di concentrazione (CSC):

- ✓ Matrice suolo (33 sondaggi per un totale di 99 campioni, tre campioni su ciascuna verticale di sondaggio):
 - Composti inorganici: Arsenico (su 3 campioni), Berillio (su 19 campioni), Cadmio (su 8 campioni), Cobalto (3 campioni), Piombo e Rame (2 campioni), Selenio (44 campioni), Stagno (in 6 campioni), Tallio (in 2 campioni), Vanadio (in 5 campioni), Zinco (1 campione),
 - Composti organici aromatici: Benzene (1 campione superficiale), Toluene (2 campioni), Aromatici totali (2 campioni), IPA (58 campioni),
 - Piombo tetraetile (22 campioni),
 - Policlorobifenili (PCB) (su 2 campioni),
 - Idrocarburi: idrocarburi C<12 (16 campioni), : idrocarburi C>12 (su 7 campioni);
- ✓ Top soil (5 sondaggi per prelievo di 5 campioni della matrice suolo):
 - Composti inorganici: Berillio (su 3 campioni), Selenio (1 campione), Stagno (2),
 - Composti organici aromatici: IPA (su 20 campioni),
 - Piombo tetraetile (su 2 campioni),
 - Policlorobifenili (PCB) (su 1 campione),
 - Idrocarburi: idrocarburi C>12 (su 1 campione).

Dal confronto con i limiti imposti da normativa (D.Lgs. No.152/06, Allegato 5 alla parte IV, tabella 2 colonna A), si è rilevato il seguente stato di contaminazione delle acque con superamenti del limite di concentrazione (CSC) rilevate in 4 piezometri:

- ✓ Composti inorganici: Arsenico (su 2 campioni), Cromo totale (su 1 campione), Nichel e Selenio (su 1 campione), Manganese (2 campioni);
- ✓ Composti idrocarburi policiclici aromatici (IPA) su 4 campioni;
- ✓ Composti alifatici clorurati cancerogeni su 4 campioni;
- ✓ Idrocarburi totali espressi come n-esano su 1 campione.

Non è ancora disponibile la validazione dei risultati analitici da parte di ARPAC delle indagini ambientali svolte nelle aree di progetto in attuazione del Piano di Indagine Preliminare approvato. In base agli esiti delle indagini ed allo stato della matrice suolo o acqua, verrà attuato quanto previsto dall'art. 52 del D.Lgs 76/20.

4.4.2 Uso del Suolo

L'uso del suolo dell'area di progetto è deducibile dalla Cartografia di uso suolo Corine Land Cover aggiornata al 2018; come mostrato nella figura seguente il sito di progetto ricade nella classe definita come Aree Portuali (codice 1.2.3 nella seguente figura).



LEGENDA

■ Area di Progetto	■ 1.2.3 - Aree portuali
Usi Suolo Corine Land Cover 2018	■ 1.4.1 - Aree di verde urbano
Codice - Descrizione	■ 2.4.2 - Coltivazione complessa
■ 1.1.1 - Tessuto urbano continuo	■ 2.4.3 - Suoli principalmente occupati dall'agricoltura
■ 1.1.2 - Tessuto urbano discontinuo	■ 3.2.4 - Transizione suolo boscoso/arbusti
■ 1.2.1 - Unità industriali o commerciali	■ 5.2.3 - Mare
■ 1.2.2 - Reti di strade e binari e territori associati	

Figura 4.22: Cartografia dell'Uso Suolo nell'Area di Studio (Corine Land Cover, 2018)

Nei dintorni dell'area di progetto sono inoltre presenti suoli classificati come:

- ✓ unità industriali e commerciali (codice 1.2.1) e reti di strade e binari e territori associati (codice 1.2.2) nel comparto a Nord-Est;
- ✓ tessuto urbano continuo (codice 1.1.1) nei settori occidentali ed orientali a bordo dell'area portuale.

4.4.3 Patrimonio Agroalimentare

Il territorio campano presenta caratteristiche fisiche eterogenee, è costituito per più della metà della superficie totale da colline (50.8%), mentre il 34.6% è montuosa e soltanto il 14.6% è occupata da aree pianeggianti (CAMPANIA R. e CREA, 2018).

La Superficie Agricola Utilizzata (SAU) rappresenta il 39.9% della superficie totale regionale, tale dato risulta poco più basso rispetto al valore nazionale (41.1%) ma sensibilmente inferiore a quello della circoscrizione del Mezzogiorno (48.2%).

Nel 2016 il numero degli occupati in Campania (68,000) è rimasto invariato rispetto all'anno precedente. L'incidenza dell'occupazione agricola sul totale regionale in Campania è pari al 4.1%, in linea con il dato del Mezzogiorno e di parecchio superiore rispetto al dato nazionale (3.9%).

In Provincia di Napoli, le zone costiere pianeggianti insieme a favorevoli condizioni climatiche e ad una buona irrigazione rappresentano i fattori principali nel settore dell'agricoltura. Le colture più redditizie sono costituite dagli ortaggi (pomodori, cavolfiori, piselli, fagioli), dagli alberi da frutto (specialmente albicocche, noci, ciliegie, nocciole), dagli agrumi, dall'olivo e dalla vite. Su una superficie di oltre 46,000 ettari, sono presenti 51,000 aziende agricole che realizzano produzioni per un valore superiore ai 500 milioni di euro.

Le principali produzioni, in termini di valore, sono: le frutticole (mele, pesche, arance, limoni) 27%; le orticole 25%; i fiori e le piante ornamentali 20% (sito web Camera di Commercio di Napoli).

Nella Tabella seguente è riportata la ripartizione della superficie territoriale per forma di utilizzazione nella Città Metropolitana di Napoli e nel Comune di Napoli (Sito web Censimento Agricoltura 2010).

Tabella 4.20: Provincia di Napoli e Comune di Napoli, Ripartizione della Superficie Territoriale per Forma di Utilizzazione (Sito Web Censimento Agricoltura 2010)

Forma di utilizzazione	Provincia di Napoli (ha)	Comune di Napoli (ha)
Seminativi	8,994.67	339.29
Coltivazioni legnose agrarie (esclusa la vite)	12,386.14	356.15
Vite	1,641.51	147.48
Prati permanenti e pascoli	294.03	12.76
Orti familiari	188.89	16.15
Superficie Agricola Utilizzata (SAU)	23,505.24	871.83
Arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	104.98	0.31
Boschi annessi ad aziende agricole	1,169.48	42.85

Come si evince dalla precedente Tabella, sia in Provincia di Napoli sia nel Comune di Napoli la maggior parte della SAU è costituita da coltivazioni legnose agrarie, seguite dai seminativi e dalla vite.

Nella Tabella seguente sono sintetizzati i dati relativi al patrimonio zootecnico (Sito web Censimento Agricoltura 2010). Come si può notare sia nella Città Metropolitana di Napoli sia nel Comune di Napoli prevalgono come numero di capi gli allevamenti avicoli, seguiti da bovini e bufalini e da suini.

Tabella 4.21: Città Metropolitana di Napoli e Comune di Napoli, Numero di Capi negli Allevamenti (Sito Web Censimento Agricoltura 2010)

Animali	Numero di capi	
	Città Metropolitana di Napoli	Comune di Napoli
Bovini e Bufalini	10,047	118
Suini	6,143	139
Avicoli	1,392,790	19,238
Ovini e Caprini	5,269	21

La Campania ha un patrimonio eno-gastronomico unico per varietà e pregio (sito web Assessorato all'agricoltura della Regione Campania); la Città Metropolitana di Napoli è l'area di produzione dei seguenti prodotti iscritti nel Registro delle Denominazioni di Origine Protette (DOP) e delle Indicazioni Geografiche Protette (IGP) (Regolamento UE No. 1151/2012 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 Novembre 2012, elenco aggiornato al 12 Febbraio 2020, Sito Web MIPAAF).

Tabella 4.22: Elenco Prodotti DOP e IGP nella Città Metropolitana di Napoli (Sito Web MIPAAF)

Denominazione	Categoria	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data pubblicazione sulla GUCE/GUUE
Caciocavallo Silano	D.O.P.	Reg. CE n. 1263 del 01.07.96 Reg. CE n. 1204 del 04.07.03	GUCE L 163 del 02.07.96 GUCE L 168 del 05.97.03
Cipollotto Nocerino	D.O.P.	Reg. CE n. 656 del 10.07.08	GUCE L 183 dell'11.07.08
Limone di Sorrento	I.G.P.	Reg. CE n. 2446 del 06.11.00 Reg. UE n. 14 del 10.01.11	GUCE L 281 del 07.11.00 GUUE L 6 dell'11.01.11
Melannurca Campana	I.G.P.	Reg. CE n. 417 del 10.03.06 Modifica minore	GUCE L 72 dell'11.03.06 GUUE C 174 del 14.05.16
Mozzarella di Bufala Campana	D.O.P.	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96 Reg. CE n. 103 del 04.02.08	GUCE L 148 del 21.06.96 GUCE L 31 del 05.02.08
Pasta di Gragnano	I.G.P.	Reg. UE n. 969 del 02.10.13 Reg. UE n. 185 del 07.02.20	GUUE L 270 dell'11.10.13 GUUE L 39 del 12.02.20
Penisola Sorrentina	D.O.P.	Reg. CE n. 1065 del 12.06.97	GUCE L 156 del 13.06.97
Pomodorino del Piennolo del Vesuvio	D.O.P.	Reg. UE n. 1238 dell'11.12.09 Modifica minore	GUUE L 332 del 17.12.09 GUUE C 253 del 04.08.17
Pomodoro S. Marzano dell'Agro Sarnese-Nocerino	D.O.P.	Reg. CE n. 1263 del 01.07.96 Reg. UE n. 1164 del 09.12.10 Reg. UE n. 1346 del 14.08.19	GUCE L 163 del 02.07.96 GUUE L 326 del 10.12.10 GUUE L 213 del 14.08.19
Provolone del Monaco	D.O.P.	Reg. UE n. 121 del 09.02.10	GUUE L 38 dell'11.02.10
Ricotta di Bufala Campana	D.O.P.	Reg. UE n. 634 del 19.07.10	GUUE L 186 del 20.07.10

I vini DOC (Denominazione di Origine Controllata) e IGT (Indicazione Geografica Tipica) nel territorio della Città Metropolitana di Napoli (sito web Regione Campania, Assessorato Agricoltura) sono i seguenti:

- ✓ Ischia DOC;
- ✓ Capri DOC;
- ✓ Vesuvio DOC;
- ✓ Aversa DOC;
- ✓ Penisola Sorrentina DOC;
- ✓ Epomeo IGT;
- ✓ Pompeiano IGT;
- ✓ Terre del Volturno IGT;
- ✓ Campania IGT;
- ✓ Catalanesca del Monte Somma IGT.
- ✓ Squacquerone di Romagna DOP;
- ✓ Vitellone bianco dell'Appennino Centrale IGP;
- ✓ Zampone Modena IGP.

4.5 GEOLOGIA E ACQUE

4.5.1 Geologia

Per quanto riguarda il fattore ambientale “Geologia” si è proceduto con una descrizione:

- ✓ delle caratteristiche geologiche e delle caratteristiche idrogeologiche, ad esse connesse, dell’area;
- ✓ delle caratteristiche sismiche (sismicità dell’area vasta in relazione alla zonazione sismica e alla sismicità storica, pericolosità sismica del sito di intervento);
- ✓ descrizione dei fenomeni vulcanici dell’area.

4.5.1.1 Caratteristiche Geologiche ed Idrogeologiche

4.5.1.1.1 *Inquadramento Generale*

La porzione territoriale della Regione Campania circostante l’area di studio presenta un assetto geologico-strutturale molto complesso all’interno del quale è possibile distinguere un settore a morfologia collinare e montuosa occupato dalla catena appenninica delle unità carbonatiche meso-cenozoiche (Monte Massico, Monte Maggiore, Monti di Caserta, Monti di Sarno e Monti Lattari) ed un settore costiero, ad occidente, caratterizzato dalla presenza di ampie depressioni strutturali occupate attualmente da piane alluvionali (Piana Campana) e colmate da depositi continentali quaternari. In particolare, l’area di progetto risulta ubicata in prossimità dell’agglomerato urbano di Napoli che si estende all’interno di una regione vulcanica interposta tra i Campi Flegrei ad Occidente ed il Monte Somma Vesuvio a Oriente (LEONE ANTONIO P. et al, 2014).

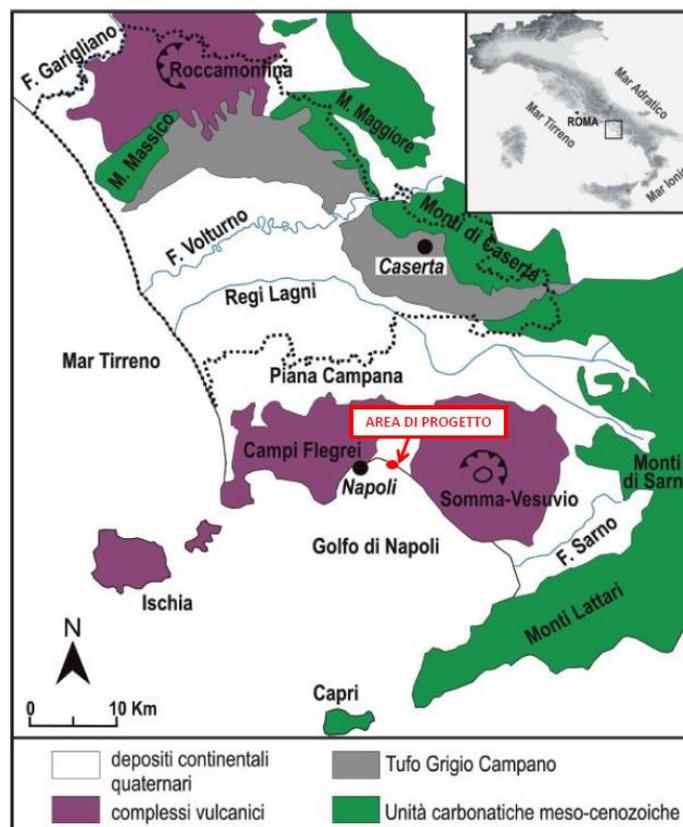


Figura 4.23: Schema Geologico Generale dell’Area di Studio (LEONE ANTONIO P. et al, 2014)

Come rappresentato nella precedente figura, l’area orientale della città di Napoli ricade nella parte Sud-orientale della cosiddetta “Piana Campana”, che costituisce la zona meridionale della “Depressione di Volturno”, delimitata lungo il margine occidentale dalle colline orientali di Napoli e lungo il margine orientale dal Vesuvio. Tale depressione di

basso strutturale del tipo a “graben” carbonatico è conseguenza di una fase tettonica distensiva iniziata nel Plio-Pleistocene, che ha generato sistemi di faglie principalmente ad andamento appenninco (NO-SE) e antiappenninico (NE-SO) lungo i quali si è verificata la dislocazione delle unità carbonatiche Meso-Cenozoiche (CORNIELLO A. et al, 2002).

Lungo le fratture che hanno prodotto la depressione della Piana Campana si è sviluppata un'intensa attività vulcanica con conseguente costruzione di importanti edifici vulcanici tra i quali, in particolare, il Monte Somma-Vesuvio. L'attività eruttiva ha riempito progressivamente nel Quaternario (tra il Pleistocene e l'Olocene) la depressione tettonica con coltri piroclastiche rielaborate da agenti continentali di tipo fluviale attribuibile al Fiume Sebeto, di tipo palustre e marino-costiero, che risultano intercalate anche da colate laviche nelle parti più prossime all'apparato vulcanico Somma-Vesuvio (CORNIELLO A. et al, 2002).

L'assetto stratigrafico-idrogeologico della piana dei primi 50-100 m del sottosuolo, dall'alto verso il basso, può essere così riassunto (CORNIELLO A. et al, 2002):

- ✓ Terreni di riporto: estremamente variabili per granulometria e topologia, dovuti prevalentemente alle opere di colmata dei canali ed al generale innalzamento della superficie topografica (Spessori medi intorno a 1-2 m con valori massimi che raggiungono i 5-6 m);
- ✓ Depositi continentali quaternari: Depositi sciolti piroclastico-alluvionali caratterizzati da piroclastiti di provenienza flegrea e vesuviana successivamente rimaneggiate in ambiente fluviale, palustre e costiero; di granulometria varia da media a fine (da sabbie a limi-sabbiosi); le variazioni granulometriche sono frequenti sia in senso orizzontale che verticale. Tali depositi, che costituiscono l'acquifero principale dell'area, presentano una permeabilità da bassa a media per porosità e spessori quasi ovunque superiori a 20 m, fino a raggiungere valori massimi di circa 100 m. I depositi sono intercalati da paleosuoli e livelli di torba in parte continui, e verso la costa si riscontrano depositi sabbiosi marini. Nell'ambito dei depositi piroclastico-alluvionali sono presenti livelli più o meno continui delle litologie sotto riportate:
 - Lave del Vesuvio: di epoca storica, dove affiorano con spessori di circa 10 m, e risultano molto permeabili per fratturazione,
 - Tufi dell'attività del Somma Vesuvio: caratterizzati dalla presenza di inclusi carbonatici e lavici con leucite, non costituiscono con certezza un elemento di separazione da un punto di vista idrogeologico,
 - Tufo Giallo Napoletano: si presenta sia in facies litoide (tufo s.s.), che incoerente (pozzolana). Nella città di Napoli, la facies litoide costituisce un elemento di separazione a bassa permeabilità tra la falda freatica superficiale e quelle in pressione più profonde,
 - Lave del Somma: nel settore orientale della depressione di Volla il Tufo Giallo Napoletano poggia su tali lave che risultano permeabili per fratturazione.

La depressione del Volla è stata probabilmente interessata sia da fenomeni di subsidenza che ha quindi favorito notevoli accumuli di depositi piroclastici rimaneggiati, sia da fenomeni di sollevamento con la conseguente formazione di ambienti deposizionali da marini a tipicamente transizionali (paludi costiere), con una locale e copiosa falda acquifera sempre molto prossima alla superficie topografica; i depositi sciolti piroclastico-alluvionali costituiscono l'acquifero principale dell'area.

Sulla base delle caratteristiche geologico-strutturali e stratigrafiche su riportate si evince che la struttura dell'acquifero risulta grandemente articolata a conseguenza dell'eterogeneità granulometrica e delle caratteristiche di permeabilità delle litologie presenti; risulta pertanto difficile l'individuazione dei livelli a bassa permeabilità con una continuità sufficiente a frazionare l'acquifero in più strati distinti. La falda tende pertanto a digitarsi in più livelli corrispondenti ai materiali grossolani e variamente interconnessi (CELICO P. et al, 2002).

4.5.1.1.2 *Analisi di Dettaglio*

Nell'ambito degli studi ingegneristici eseguiti per la progettazione dell'impianto in proposta, Edison e Kupit hanno predisposto nel 2020 una “Relazione geologica”, volta a fornire gli input preliminari geologici, geomorfologici ed idrogeologici necessari alla verifica della compatibilità dell'opera con le caratteristiche geologiche, idrogeologiche e sismiche del sito. La Relazione, della quale se ne riporta un estratto, è stata redatta ai sensi dell'aggiornamento delle NTC (Norme Tecniche per le Costruzioni) approvate con Decreto Ministeriale del 17 Gennaio 2018, sulla base dell'analisi della bibliografia esistente e delle relazioni e studi geologici precedentemente svolti nei dintorni dell'area di progetto.

La caratterizzazione geotecnico-stratigrafica di seguito riportata (Caratterizzazione stratigrafica e geotecnica dell'area di progetto), è stata basata sulle informazioni tratte dalla campagna di indagini Geognostiche e Geofisiche descritta nella "Relazione Geotecnica Preliminare" predisposta da Edison e Kupit nel 2020 nell'ambito degli studi ingegneristici di progettazione.

Inquadramento Geologico- Idrogeologico dell'Area

Sulla base della consultazione della cartografia geologica dell'ISPRA alla scala 1:50,000 (Progetto CARG a cura ISPRA e Regioni, per la rielaborazione a scala 1:50,000 del sistema cartografico del Servizio Geologico d'Italia 1:100,000) relativa al Foglio No. 446-447 "Napoli" (ISPRA-SGI, 2016), della quale si riporta uno stralcio nella figura seguente, si evince che le formazioni geologiche affioranti nel settore costiero di Napoli in corrispondenza del sito di progetto (struttura antropica di riporto) sono rappresentate da depositi di spiaggia attuali e recenti (g2), e depositi fluviali di piana di esondazione del subsistema dell'Agro Nocerino-Sarnese (VEF2) costituiti da limi sabbiosi palustri e sabbie includenti limi argillosi lagunari e livelli sabbiosi marini (VEF 2e3).

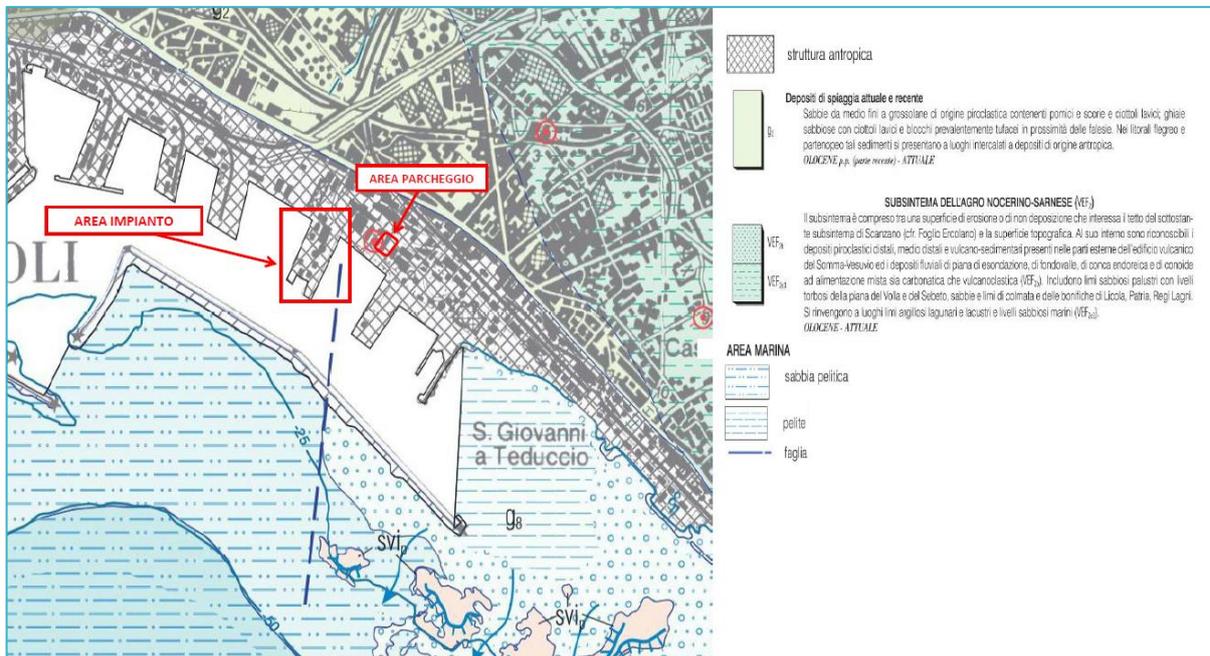


Figura 4.24: Stralcio della Cartografia Geologica alla Scala 1:50.000 (Progetto CARG) dell'ISPRA relativa al Foglio No. 446-447 "Napoli" (ISPRA-SGI, 2016)

Le caratteristiche delle due formazioni sono così descritte nelle note illustrative in allegato alla cartografia geologica:

- ✓ **l'unità deposizionale g2** è rappresentata da depositi di origine clastica che formano corpi sedimentari cuneiformi, caratterizzati al loro interno da riflettori convergenti e migrazione degli "onlap" verso terra;
- ✓ **il subsistema dell'Agro Nocerino-Sarnese VEF2** è compreso tra una superficie di erosione o di non deposizione che interessa il sottostante subsistema di Scanzano, definito nei fogli "Sorrento" ed "Ercolano", e la superficie topografica. Al suo interno sono riconoscibili i depositi piroclastici distali, medio-distali e vulcano-sedimentari presenti nelle parti esterne dell'edificio vulcanico del Somma-Vesuvio e i depositi di piana fluviale di esondazione, di fondovalle, di conca endoreica, e di conoide ad alimentazione mista sia carbonatica che vulcanoclastica. Localmente si distinguono limi sabbiosi palustri con livelli torbosi, sabbie e limi di colmata e bonifica di Licola, Patria, Regi Lagni. Nel settore più prossimo al sito si rinvencono limi argillosi lagunari e lacustri.

L'area retrostante la darsena del porto è rappresentata dall'area urbana pianeggiante del quartiere "Zona Industriale" e "S. Giovanni a Teduccio" di Napoli; dalla consultazione della cartografia tematica relativa ai "Vincoli Geomorfologici" (Tavola 12 Foglio 3 - Scala 1:10,000) in allegato alla Variante del Piano Regolatore di Napoli (si veda il Paragrafo 2.4.), si evince che nell'area del Molo Vigliena non si riscontrano evidenze di instabilità geomorfologica.

Con riferimento al Rischio Idrogeologico ed Idraulico, dalla consultazione della cartografia del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale (Unit of Management dei Piani Stralcio di Bacino e Varianti - Autorità di Bacino Regionale Nord Occidentale e Autorità di Bacino Regionale del Sarno - Delibera di Comitato Istituzionale No. 1 del 23 Febbraio 2015) aggiornata al 2015 (con ultima approvazione in variante approvata dal DPCM 11 Luglio 2019 non pertinente all'area di interesse) e riferita al "Piano di assetto idrogeologico rischio da frana" e al "Piano di Assetto Idrogeologico Rischio Idraulico", non si riscontrano perimetrazioni per l'area di interesse (si veda anche il Paragrafo 2.4).

Dal punto di vista idrogeologico, i depositi sciolti piroclastico-alluvionali costituiscono l'acquifero principale dell'area, con livelli di soggiacenza che variano da un minimo di 0.22 m ad un massimo di 6.59 m. I depositi costituiti essenzialmente da sabbie, sabbie limose e limi depositatesi in ambiente marino e costiero e da depositi di origine fluvio - lacustre sono caratterizzati da una permeabilità per porosità definibile come media. Vi sono tuttavia notevoli variazioni sia orizzontali che verticali in funzione della granulometria e del grado di diagenesi dei depositi.

Inquadramento Stratigrafico dell'Area circostante il Molo Vigliena

Con riferimento ad alcune sezioni stratigrafiche contenute in uno studio relativo ad un progetto eseguito nel 2008 in una zona limitrofa all'area in esame della Darsena di Levante ("Progetto Esecutivo, Lavori di Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal Containeri, mediante Colmata e Conseguenti Opere di Collegamento" per l'Autorità Portuale di Napoli) ubicata a circa 250 m dal sito di interesse (si veda la Figura 1.1 in allegato), si riporta la descrizione della sezione stratigrafica A-A', la più prossima al pontile Vigliena tra quelle contenute nelle tavole grafiche del progetto esecutivo. In considerazione delle caratteristiche di omogeneità delle condizioni geologico ambientali all'interno del porto e della ridotta distanza dell'area investigata dal sito di progetto, tale stratigrafia può ritenersi ragionevolmente rappresentativa del sito in studio.

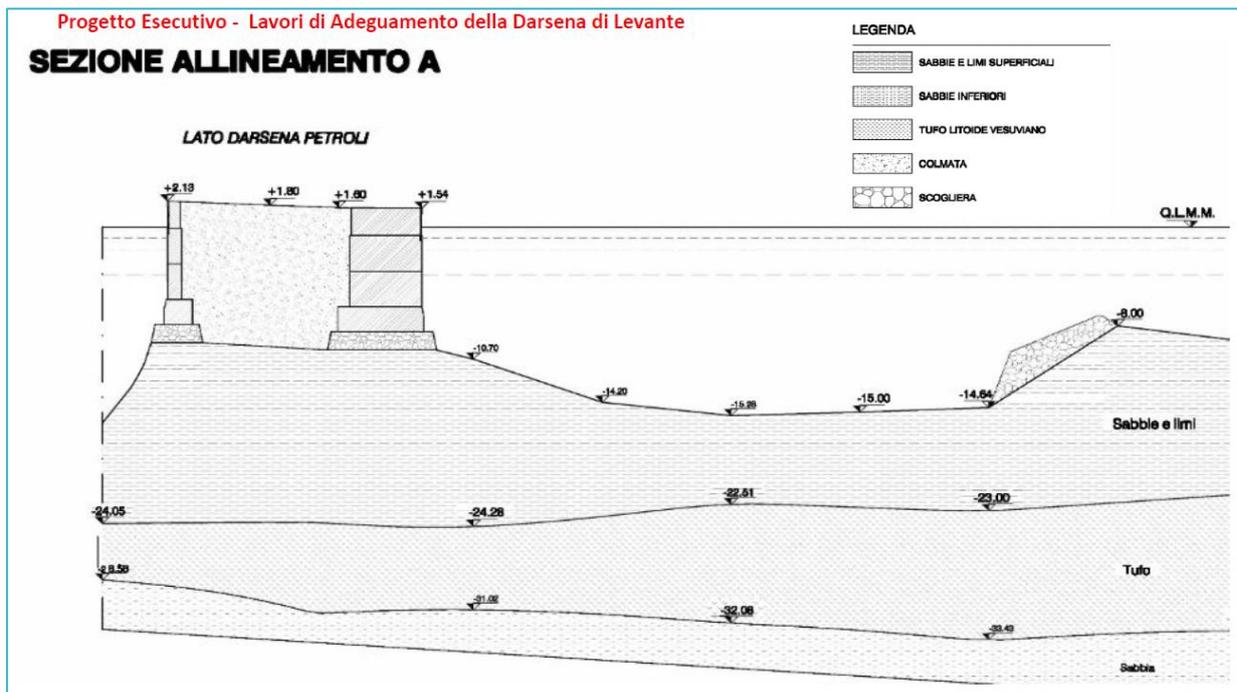


Figura 4.25: Sezione Stratigrafica tratta dal Progetto Esecutivo dei Lavori di Adeguamento della Darsena di Levante

La figura precedente mostra una sequenza stratigrafica spessa circa 50-60 m caratterizzata da sabbie e limi a cui si intercala un livello litoide tufaceo; procedendo dalla base della colmata la sequenza stratigrafica include:

- ✓ un primo strato spesso circa 14 m di sabbie e limi;
- ✓ un secondo strato spesso circa 5 m di tufo litoide vesuviano;
- ✓ un terzo strato di circa 20 m (dal fondo del mare) di sabbie.

Caratterizzazione Stratigrafica e Geotecnica dell'Area di Progetto

Nei mesi di Febbraio e Marzo 2020 è stata svolta nell'area di progetto una prima campagna di indagini Geognostiche e Geofisiche.

La caratterizzazione geotecnica e stratigrafica dell'area interessata dalle opere di progetto è stata effettuata in relazione alla progettazione delle principali strutture oggetto di intervento. Con riferimento alle strutture di banchina, come mostrato nella seguente figura, entrambi gli accosti oggetto di intervento (accosti 60 e 65) sono costituiti da banchine a gravità realizzate in blocchi di calcestruzzo, mentre il pontile di testata posto all'estremità dell'accosto 60 è invece costituito da una banchina a giorno su pali, posto in una profondità d'acqua di circa 6m.

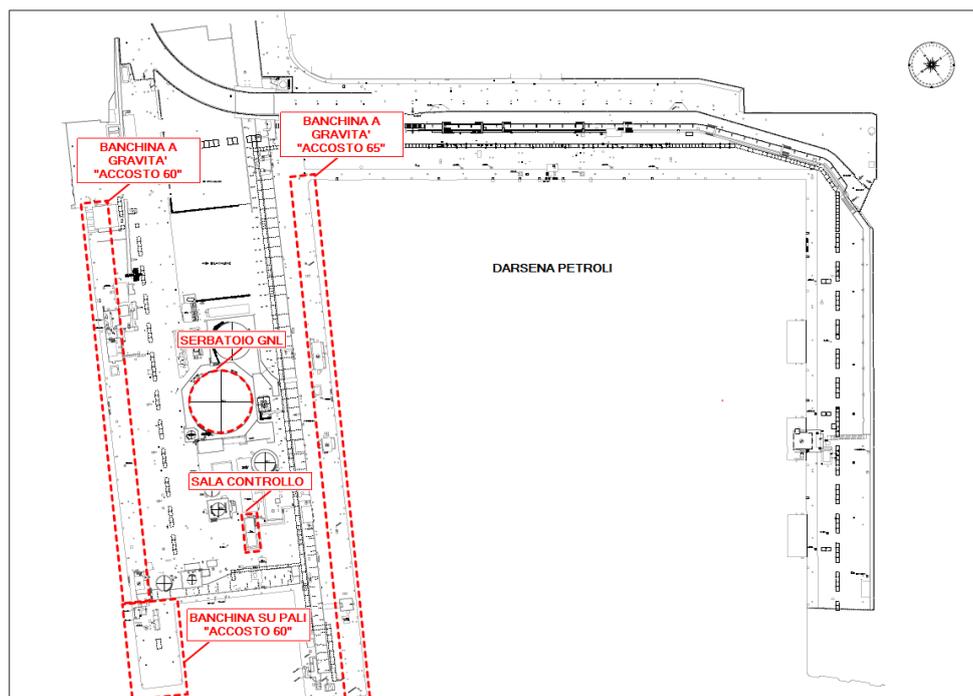


Figura 4.26: Principali Strutture Oggetto di Intervento nel Sito di Progetto

Le indagini geognostiche sono state effettuate ai fini della caratterizzazione dei terreni e rocce costituenti il substrato della banchina Vigliena, nonché per la ricostruzione della geometria delle aree perimetrali, mediante l'esecuzione di No. 17 perforazioni localizzate in 4 aree sondaggio della banchina (S01, S02, S02 bis, S02 ter, S02 quater, S02 quater-bis, S02i, S02i-bis, S02i-ter, S03, S03 bis, S03 ter, S03 quater, S03i, S03i bis, S03i ter, S04), di cui:

- ✓ No. 11 verticali e No. 6 inclinati (tra un minimo di 5° e un max di 20°);
- ✓ No. 13 a carotaggio continuo e No. 4 in parte a distruzione di nucleo ed in parte a carotaggio continuo.

Sono state inoltre effettuate indagini geofisiche indirette mediante prospezione georadar, profili combinati di sismica a rifrazione (in onde P e SH) e tomografia elettrica, lungo 5 stendimenti ("A-A"; "B-B"; "C-C"; "D-D" e "E-E").

Nella seguente figura si riporta l'ubicazione delle 4 aree sondaggio (S01÷S04) e dei 5 stendimenti utilizzati per l'acquisizione dei dati geofisici.

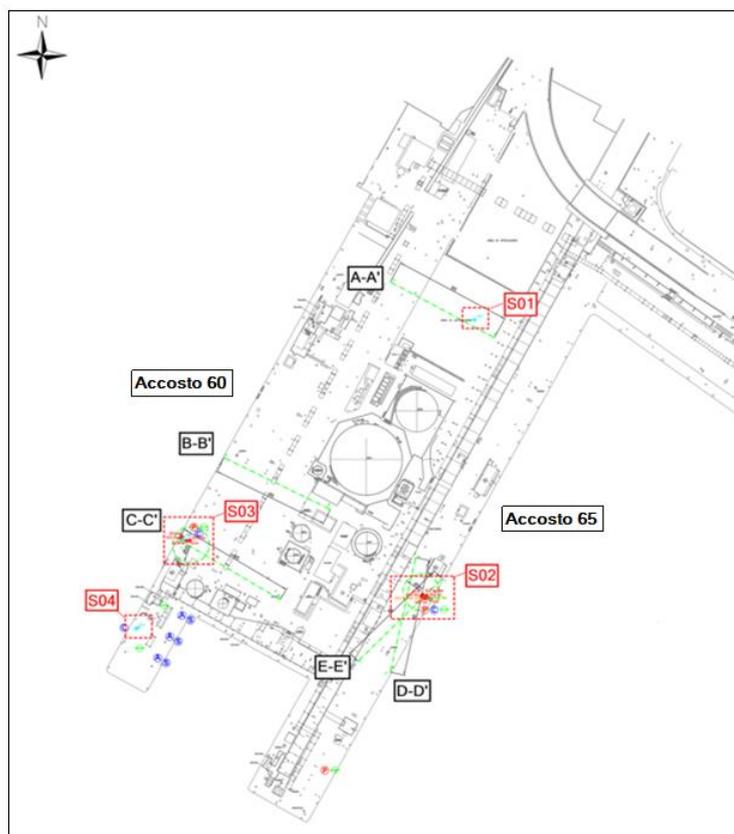


Figura 4.27: Ubicazione delle Aree Sondaggio e degli Stendimenti per Indagini Geofisiche

Le indagini geofisiche e geognostiche della prima campagna di indagine effettuata hanno permesso una preliminare ricostruzione dell'assetto stratigrafico dell'area di progetto. Tali informazioni saranno integrate dalle ulteriori indagini previste, volte a confermare la stratigrafia lungo le parti di banchina ed in corrispondenza delle future opere con riguardo alle aree non coperte dai punti di indagine esistenti.

L'interpretazione dei dati acquisiti lungo i 5 stendimenti ("A-A'", "B-B'", "C-C'", "D-D'" e "E-E'") relativi alla tomografia elettrica e alla sismica a rifrazione ha condotto all'identificazione di 3 strati di terreno con caratteristiche assimilabili (elettrostrati); nella seguente tabella si riporta il riepilogo dei risultati. La massima profondità investigabile, per motivi legati alla matrice dei punti acquisiti, risulta essere limitata a circa 15 m dal p.c. nella parte centrale, decrescente fino a zero alle estremità.

Tabella 4.23: Principali Risultati dell'Indagine Geofisica

Elettrostrato	ρ (Ohm*m)	Profondità (m dal p.c.)	Descrizione
1	30 – 600	0 – 5	Pavimentazione in cls frammista a materiale di riporto
2	< 30	4.5 – 13	Sabbia medio grossolana
3	<100	13 – 15	Sabbia con abbondante contenuto di fino

Dall'interpretazione dei sondaggi effettuati è emerso che le verticali di maggiore interesse ai fini della ricostruzione stratigrafica dell'area sono:

- ✓ **S01**: posta a quota 2.18 m s.l.m e perforata per 35 m dal p.c;
- ✓ **S02 bis**: posta a quota 1.76 m s.l.m e perforata per 25 m dal p.c;
- ✓ **S02 quater-bis**: posta a quota 1.84 m s.l.m e perforata per 18 m dal p.c;
- ✓ **S03**: posta a quota 2.03 m s.l.m e perforata per 45 m dal p.c;
- ✓ **S04**: posta a quota 2.03 m s.l.m e perforata per 45 m dal p.c.

Sulle suddette verticali sono state eseguite No. 52 prove penetrometriche dinamiche S.P.T, prelevati No. 41 campioni di terreno (dei quali No. 18 campioni indisturbati "CI", No. 23 di campioni rimaneggiati "CR" e No. 5 di tufo "CL"); sono state inoltre eseguite una serie di prove di laboratorio al fine di classificare i materiali campionati e determinare le relative proprietà meccaniche.

Nelle verticali di interesse sono stati rinvenuti:

- ✓ S01 da 0 a 2.5 m dal pc: pavimentazione in cls seguita da terreno di riporto;
- ✓ S02 bis (banchina a gravità accosto 65) da 0 a 14.8 m dal p.c: conglomerato cementizio (corpo banchina);
- ✓ S02 quater-bis (banchina a gravità accosto 65) da 0 a 15 m dal pc: conglomerato cementizio intervallato da pezzame carbonatico (corpo banchina);
- ✓ S03 (bachina a gravità accosto 60) da 0 a 10 m dal pc: pavimentazione in cls seguita da pezzame carbonatico;
- ✓ S04 (banchina su pali accosto 60) da 0 a 8 m dal p.c: soletta in cls (0.90 m) seguita da vuoto.

Quanto sopra evidenzia che le strutture di banchina, per entrambi gli accosti oggetto di intervento (accosti 60 e 65), sono costituite da banchine a gravità realizzate in blocchi di calcestruzzo, mentre il pontile di testata posto all'estremità dell'accosto 60 è invece costituito da una banchina a giorno su pali (posto in una profondità d'acqua di circa 6 m).

Dall'esame dei sondaggi effettuati, il substrato delle pavimentazioni/corpo banchina rinvenute e sopra elencate è rappresentato dalle seguenti 4 unità stratigrafiche:

- ✓ Unità A "sabbie superiori": Sabbia medio grossolana a tratti debolmente limosa da poco a moderatamente addensata, costituente il riempimento della banchina. Tale Unità è riconducibile al terreno compreso tra l'elettrostrato 1 e l'elettrostrato 2 dei modelli interpretativi geofisici, ed è stata individuata:
 - da 2.5 m fino a circa 12.5 m dal p.c lungo la verticale del sondaggio S01,
 - da circa 9 m fino a 13 m p.c. in corrispondenza del sondaggio S03;
- ✓ Unità B "sabbie inferiori": Sabbia caratterizzata da un maggiore contenuto di fino da moderatamente addensata ad addensata, ed identifica lo strato di terreno sul quale si fondano le banchine a gravità, ad una profondità di circa 12.5 m dal p.c per uno spessore di circa 15 m. Tale materiale è riconducibile al terreno inizialmente identificato al di sotto dell'elettrostrato 3 dei modelli interpretativi geofisici;
- ✓ Unità C "Sabbia grossolana": ricca di pomice da addensata a molto addensata, costituisce lo strato di terreno al di sotto dell'Unità B e presente fino alla massima profondità investigata di 45 m dal p.c. Si distingue per un contenuto di fine decisamente inferiore ed è caratterizzato da un alto contenuto di ghiaia e pomice. Ad una profondità di 28.5 m p.c. è stato identificato uno strato di tufo vesuviano di 2 m di spessore, limitatamente al sondaggio S01 e per questo motivo non è stato considerato estendibile a tutto il sito;
- ✓ Unità D "Limo sabbioso": poco consistente con contenuti di organico e di carbonato di calcio più elevati. Tale Unità è stata rinvenuta solo localmente dove sorge la banchina su pali in prossimità dell'Accosto 60 (Sondaggio S04), con uno spessore di circa 7 m, a partire dalla quota del fondale marino (a circa 8 m dal p.c.). A partire da 15 m p.c. è nuovamente presente l'Unità B con uno spessore di 15 m, seguita dall'Unità C fino alla fine della massima profondità investigata di 45 m dal p.c.

Nella seguente figura si riporta la sezione stratigrafica lungo l'asse della banchina con indicazione del substrato delle principali opere in progetto, ricostruita dalle correlazioni delle 4 Unità su descritte e rinvenute nelle quattro aree di sondaggio; come già evidenziato, si evince una stratigrafia differenziata nell'area dove sorge la banchina su pali (accosto 60 del S04) dal resto del sito.

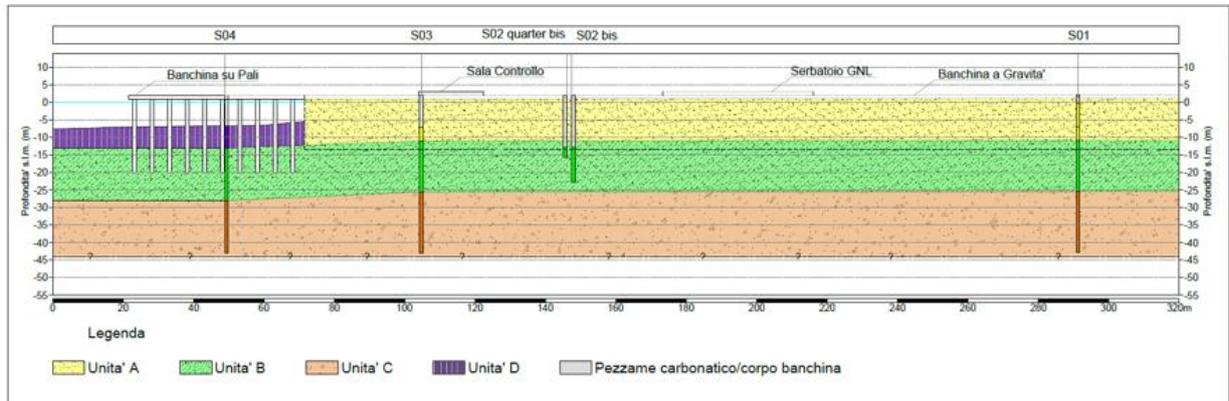


Figura 4.28: Sezione Stratigrafica lungo l'Asse della Banchina

Come anticipato, sono state inoltre effettuate varie prove di laboratorio, tra cui quelle necessarie alla determinazione dei principali parametri geotecnici caratteristici: contenuto di acqua, peso specifico dei grani, peso di volume naturale, densità minima e massima, granulometria, contenuto di sostanza organica e di Carbonato di Calcio dei campioni prelevati. Nelle perforazioni inclinate, invece, non sono stati prelevati campioni in quanto le stesse sono state finalizzate alla ricostruzione della geometria dei muri perimetrali della banchina, nonché alla valutazione della variabilità laterale della stratigrafia del sottosuolo.

Nella seguente figura sono schematizzati i risultati delle prove di laboratorio eseguite sui campioni prelevati relativi ai valori dei principali parametri geotecnici determinati e riferiti alle quattro aree sondaggio; i valori della densità relativa determinati in laboratorio sono stati integrati dai valori derivati dalle prove S.P.T mediante l'applicazione delle correlazioni di Skempton.

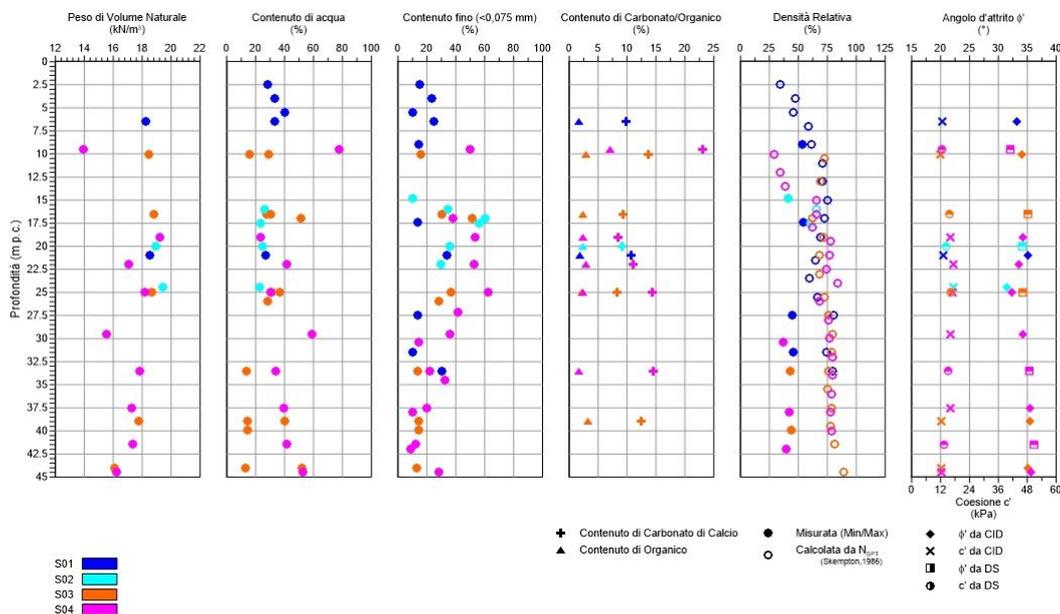


Figura 4.29: Principali Parametri Geotecnici ricavati dalle Prove di Laboratorio eseguite sui Campioni prelevati nelle 4 Aree Sondaggio

Infine, sui campioni di tufo, prelevati lungo la verticale S01, sono state eseguite prove di tipo "Point Load" finalizzate a stimare la resistenza non confinata del materiale; tutti i campioni prelevati sono stati classificati con un parametro RQD (Rock Quality Designation) pari a 70.

La profondità della falda nell'area di progetto si attesta mediamente a 2.30 m da piano campagna.

4.5.1.2 [Caratteristiche Sismiche](#)

4.5.1.2.1 [Classificazione Sismica](#)

La pericolosità sismica, intesa in senso probabilistico, è lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una certa probabilità di eccedenza in un dato intervallo di tempo, ovvero la probabilità che un certo valore di scuotimento si verifichi in un dato intervallo di tempo. Questo tipo di stima si basa sulla definizione di una serie di elementi di input (quali catalogo dei terremoti, zone sorgente, relazione di attenuazione del moto del suolo, ecc.) e dei parametri di riferimento (per esempio: scuotimento in accelerazione o spostamento, tipo di suolo, finestra temporale, ecc.).

L'OPCM No. 3274/2003 avvia in Italia un processo per la stima della pericolosità sismica secondo dati, metodi, approcci aggiornati e condivisi e utilizzati a livello nazionale.

Con l'emanazione dell'Ordinanza OPCM No. 3519/2006 la pericolosità sismica viene descritta attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa (a_g) con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su suolo rigido e pianeggiante ($V_{S30} > 800$ m/s). Questa stima di pericolosità, opportunamente corretta per tenere conto delle effettive caratteristiche del suolo a livello locale, costituisce l'azione sismica da considerare nella progettazione (Norme Tecniche per le Costruzioni 2018).

Tabella 4.24: Zone Sismiche e Accelerazione Massima Attesa (OPCM 3519/2006, Allegato 1b)

Zona	Accelerazione (a_g)
1 – sismicità alta (la probabilità che capiti un forte terremoto è alta)	$a_g > 0.35$ g
2 – sismicità media (forti terremoti sono possibili)	$0.15 < a_g \leq 0.25$ g
3 – sismicità bassa (forti terremoti sono meno probabili rispetto alla zona 1 e 2)	$0.05 < a_g \leq 0.15$ g
4– sismicità molto bassa (la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa)	≤ 0.05 g

La classificazione sismica della Regione Campania vigente, in aggiornamento alla precedente, è stata deliberata con DGR No. 5447 del 07 Novembre 2002; il territorio comunale di Napoli ricade nella zona sismica in classe 2 (sismicità media).

Il dettaglio sull'area di interesse riportato nella figura seguente è stato estratto dal sistema on-line "Mappe Interattive di Pericolosità Sismica" disponibile sul sito web dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia "INGV" alla sezione "Terremoti". Nell'area di progetto è possibile osservare la presenza di valori di accelerazione della classe 0.150-0.175 g, che rientra nel range di classificazione delle zone della Classe 2 a media sismicità (0.15 g $< a_g \leq 0.25$ g).

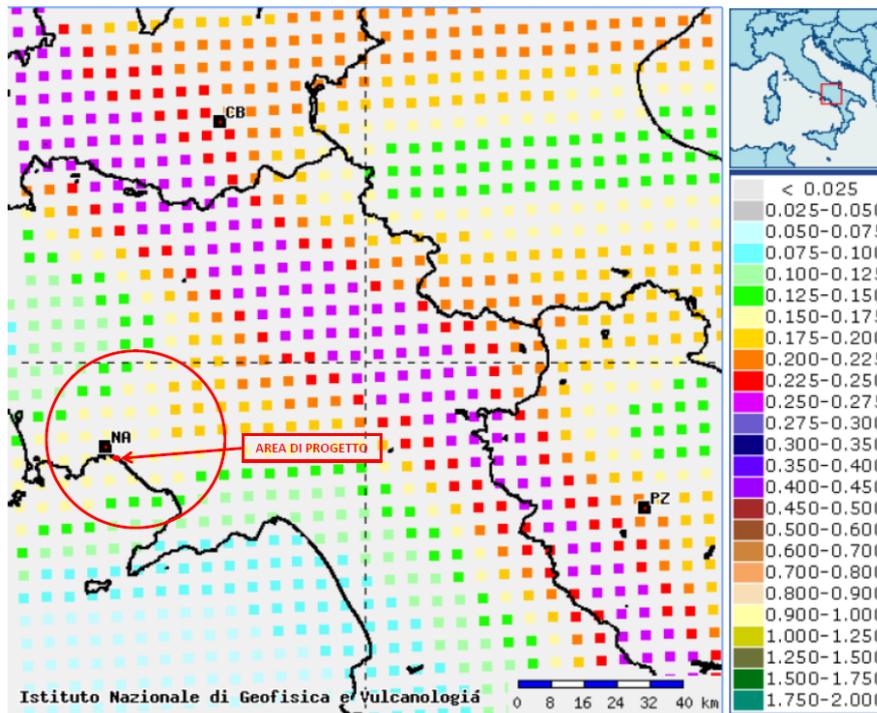


Figura 4.30: Mappa di Pericolosità Sismica - OPCM 3519/2006 (INGV, Sito Web)

4.5.1.2.2 Sorgenti e Faglie Sismogenetiche

Le strutture sismogenetiche in grado di generare un terremoto sono state catalogate nel DB DISS (*Database of Individual Seismogenic Sources*, DISS Version 3.2.0) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

Dalla consultazione del DISS si evince che l'area di progetto non ricade all'interno di strutture sismogenetiche singole (ISS) o composite (CSS). Come indicato nella seguente figura, si evidenzia che la struttura sismogenetica più prossima all'area di studio è la faglia di Ischia, classificata come ITCS081 "Ischia" che si sviluppa a circa 30 km ad ovest da Napoli. Questa sorgente composta, a cavallo dell'isola di Ischia a Ovest del Golfo di Napoli, è rappresentata da una faglia normale ad alto angolo, immergente NW, perpendicolare alla direzione NW-SE della costa della Campania come riportato nella banca dati del DISS.

I cataloghi storici mostrano una concentrazione di terremoti dannosi intermedi nell'area. In particolare, questa regione è stata colpita dai terremoti del 2 Febbraio 1828 (Mw 5,6, Casamicciola Terme), 4 Marzo 1881 (Mw 5,4, Isola d'Ischia) e 26 Luglio 1883 (Mw 5,8, Casamicciola Terme).

In secondo luogo, a distanza di circa 60 km dall'area di progetto, sono presenti 2 sorgenti composite, rispettivamente:

- ✓ a Nord: la CSS classificata come ITCS081 "Venafrò". Tale struttura si trova ad Ovest della spina dorsale dell'Appennino meridionale e consiste in una faglia normale, con direzione NW-SE e immergente a SW. Cataloghi storici e strumentali mostrano una notevole concentrazione di terremoti dannosi e distruttivi su questa zona;
- ✓ ad Est: la CSS Classificata come ITCS024 "Miranda-Apice", che si estende tra le alte valli del Sangro R. e dell'Alto Volturno R., la città di Isernia, l'alta valle del Calore R. e la città di Benevento. Questa sorgente è il settore più settentrionale del sistema di faglia normale ad alto angolo, immerso a Nord-Est, dell'Appennino meridionale, all'origine di una sismicità distruttiva notevolmente densa all'interno dell'area.

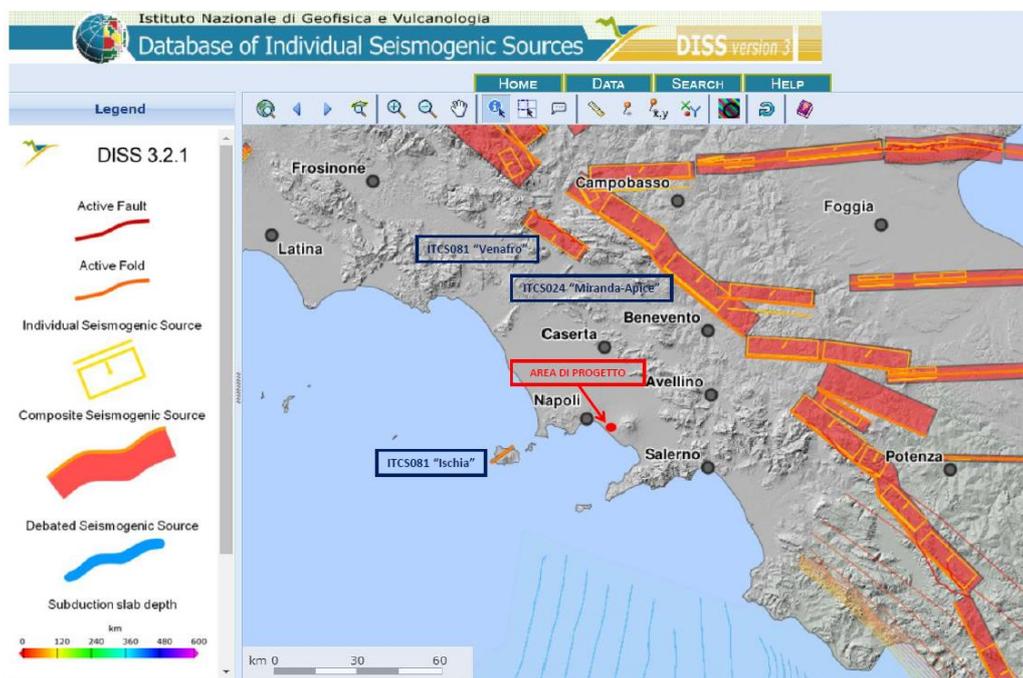


Figura 4.31: Mappa delle Sorgenti Sismogenetiche nell'Area circostante Napoli (DISS Webgis INGV)

Per quanto riguarda l'aspetto sismogenetico legato alla presenza di faglie attive nell'area di studio, è stato consultato l'elenco delle faglie attive e capaci⁶ del catalogo del "Progetto Ithaca", soggetto a continui aggiornamenti da parte della Società Geologica d'Italia ed ISPRA (<http://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/suolo-e-territorio-1/ithaca-catalogo-delle-faglie-capaci>).

Dalla consultazione si evince la presenza nell'area di interesse di una faglia capace che attraversa in direzione SW-NE la porzione Sud-Est del Pontile Vigliena.

⁶ Come "faglia capace" si indica il caso di faglia in grado di dislocare e/o deformare la superficie topografica, in occasione di eventi sismici di magnitudo, in genere, medio-elevata.

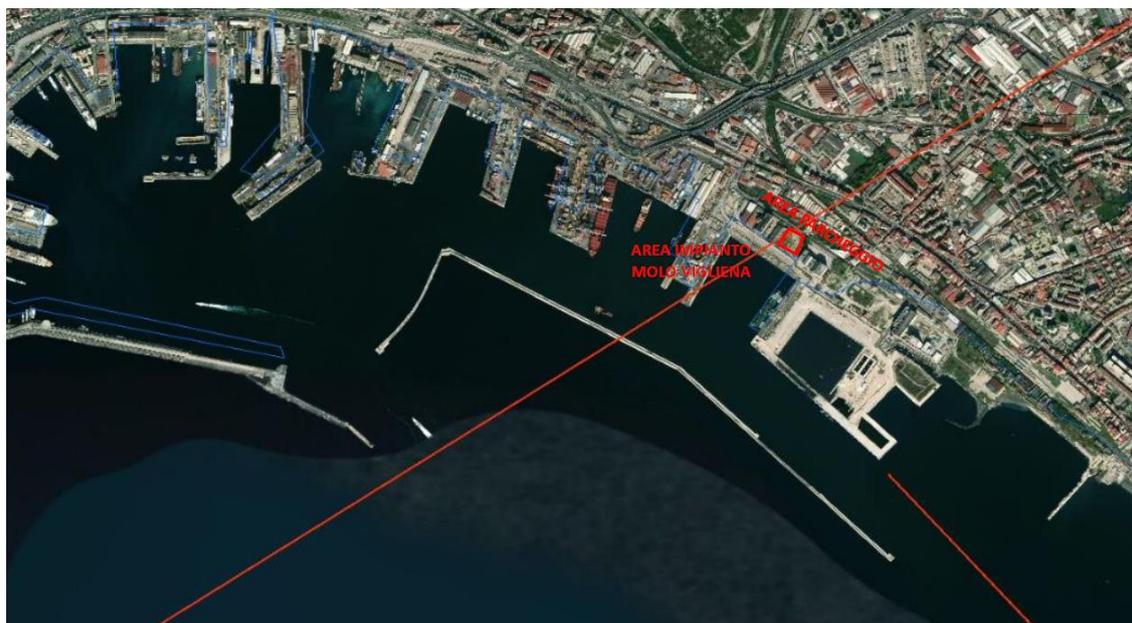


Figura 4.32: Mappa delle Faglie Capaci (Linee Rosse) nell'Area circostante il Sito di Interesse

4.5.1.2.3 Sismicità Storica

L'analisi della sismicità storica dell'area di interesse è stata effettuata mediante la consultazione del Catalogo INGV "ISIDE" (Italian Seismic Instrumental and parametric Data-Base", INGV, 2016), dalla quale non si evince una particolare sismicità nell'area di Napoli. I terremoti registrati più prossimi all'area di progetto sono di Magnitudo pari a 4.0 o inferiore.

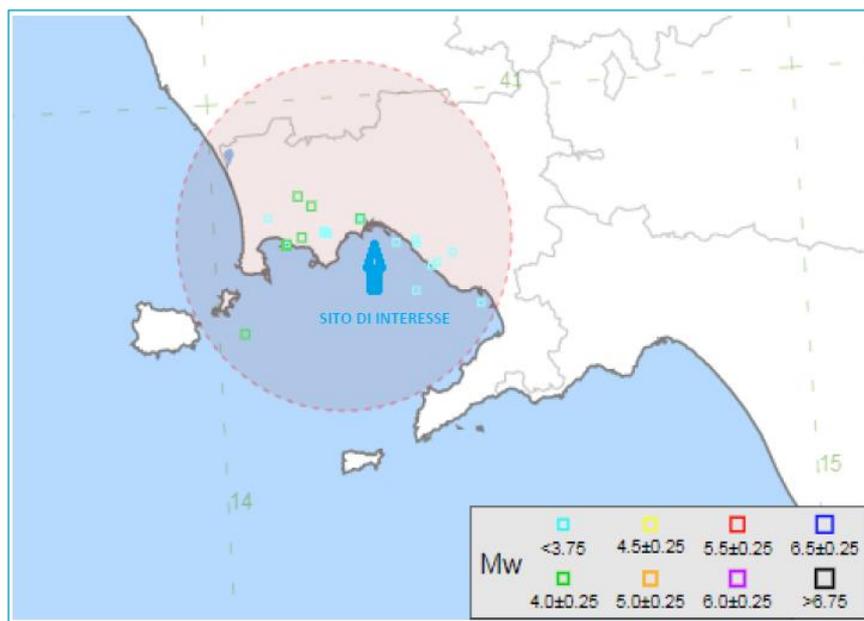


Figura 4.33: Magnitudo dei Terremoti estratti dal Database Iside (INGV) per il Sito di Interesse

E' stato inoltre consultato il Database Macrosismico Italiano (CPT15-DBMI15) disponibile sul sito dell'INGV, realizzato nell'ambito della linea di attività INGV T3 "Pericolosità sismica e contributi alla definizione del rischio". Il Database fornisce dati parametrici omogenei, sia macrosismici, sia strumentali, relativi ai terremoti con intensità

massima risentita (I_{max}) ≥ 5 o magnitudo momento (M_w) ≥ 4.0 in ambito nazionale, nella finestra temporale 1000-2014. La figura seguente riporta la sismicità in un cerchio di 40 km di raggio da Napoli dal catalogo parametrico dei terremoti italiani (CPTI15) in termini di intensità massima risentita.

Per i soli eventi relativi a Napoli (numero di terremoti risentiti EQs = 181) estratti da CPTI15-DBMI15 l'intensità massima (I_{max}) è pari a 8 come riportato dalla sequenza temporale delle massime intensità della figura seguente.

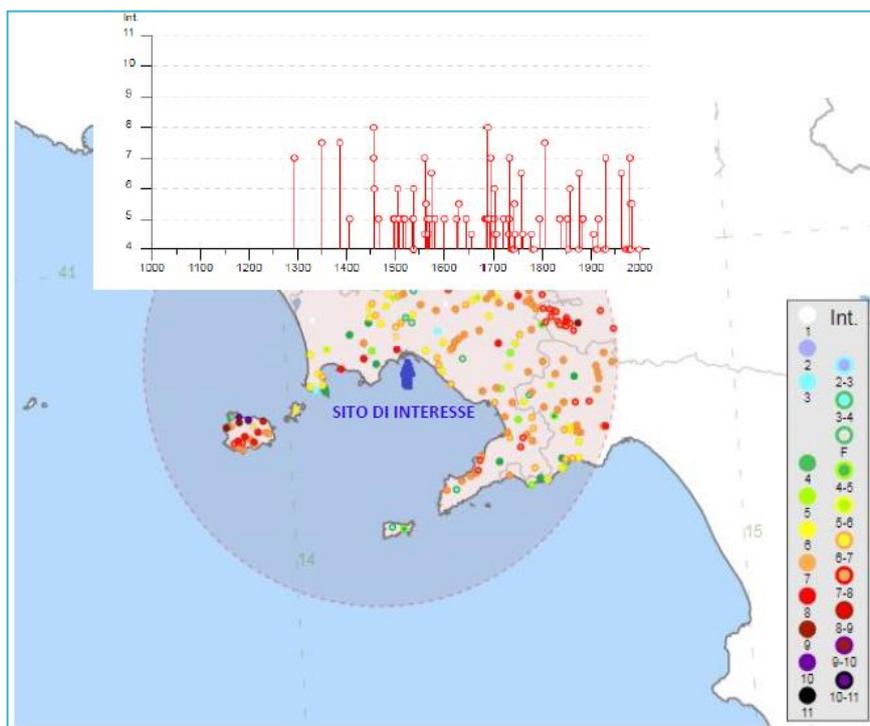


Figura 4.34: Intensità Massima Risentita dei Terremoti in un Raggio pari a 40 km da Napoli, estratti dal Database CPTI15-DBMI15

4.5.1.2.4 Caratterizzazione Sismica dell'Area di Progetto

La caratterizzazione sismica del sito è stata determinata in accordo alle informazioni riportate nella documentazione relativa allo Studio di "Valutazione Probabilistica di Pericolosità Sismica" congiuntamente alla "Relazione geotecnica preliminare", entrambe predisposte nel 2020 da Edison Kupit nell'ambito degli studi ingegneristici eseguiti per la progettazione dell'impianto in proposta, dei quali si riporta nel seguito un estratto.

L'input sismico presso l'area di studio è stato calcolato attraverso un'analisi probabilistica (PSHA – Probabilistic Seismic Hazard Assessment) in termini di accelerazione massima del suolo (PGA) e spettri a pericolosità uniforme (UHS), con riferimento alle condizioni su roccia (velocità delle onde di taglio superiore a 800 m/s), considerando i seguenti periodi di ritorno:

- ✓ Operational Basis Earthquake (OBE - 475 anni);
- ✓ Safe Shutdown Earthquake (SSE - 5000 anni).

Per la definizione dell'azione sismica di progetto è stato utilizzato l'approccio semplificato proposto nelle NTC18, che prevede la classificazione del sottosuolo in funzione dei valori delle velocità di propagazione delle onde di taglio V_S , calcolati a partire dai risultati delle prove S.P.T, mediante l'utilizzo di relazioni empiriche (Imai & Tonouchi) che permettono di calcolare la velocità equivalente delle onde di taglio " V_{S30} "; la relazione empirica utilizzata è la seguente:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

dove:

- ✓ h_i = spessore dell' i -esimo strato;
- ✓ $V_{S,i}$ = velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato;
- ✓ N = numero di strati;
- ✓ H = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.

Le indagini eseguite in sito hanno confermato che il substrato si trova a profondità maggiori della massima profondità investigata (45 m p.c.), pertanto la velocità equivalente delle onde di taglio è stata definita dal parametro V_{S30} ottenuto ponendo $H=30$ m e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Dal valore calcolato pari a 250 m/s è stato classificando il sito in progetto nella Categoria di Sottosuolo C (Tabella 3.2.delle NTC18: velocità equivalente compresa tra 180 m/s e 360 m/s), ed in condizioni topografiche nella Categoria T1 in quanto valutato globalmente pianeggiante.

La Figura seguente riporta il profilo delle onde di taglio V_S nei primi 30 m, la resistenza penetrometrica normalizzata $N_{1(60)}$ e l'andamento del Modulo di Taglio (G_{max}).

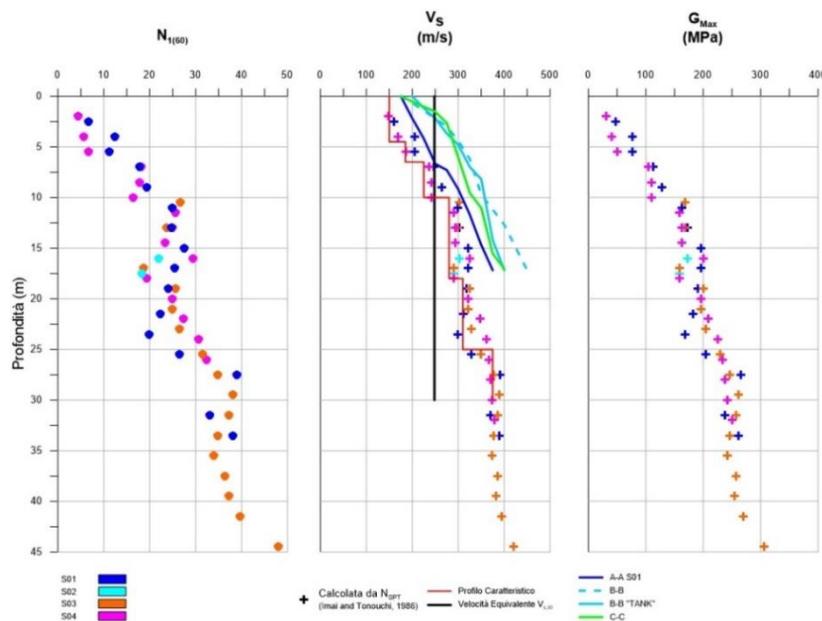


Figura 4.35: Profilo della Velocità delle Onde di Taglio Equivalente V_{S30} , Resistenza Penetrometrica Normalizzata $N_{1(60)}$ e Modulo di Taglio (G_{max})

Per quanto concerne gli effetti di amplificazione sismica del terreno, è stato utilizzato un approccio preliminare semplificato basato sulla costruzione di spettri NTC18; si prevede un approfondimento nelle successive fasi di progettazione mediante uno studio specifico di Risposta Sismica Locale (RSL) che sarà eseguito a valle della campagna di indagini geognostiche integrative di dettaglio.

L'approccio semplificato ha previsto il calcolo degli spettri sismici per categoria di sottosuolo C, ottenuti moltiplicando gli UHS (Uniform Hazard Spectra - Spettri a Pericolosità Uniforme) su roccia (riportati nella Relazione di Valutazione Probabilistica di Pericolosità Sismica – PSHA), per un coefficiente di amplificazione; tale coefficiente è stato calcolato per i due periodi di ritorno di progetto secondo la seguente metodologia:

- ✓ Verifica Operational Basis Earthquake (OBE - 475 anni): il coefficiente di amplificazione è dato dal rapporto tra lo spettro di normativa NTC18 costruito per Categoria di Sottosuolo C e lo stesso costruito su suolo rigido (Categoria di Sottosuolo A);
- ✓ Verifica Safe Shutdown Earthquake (SSE – 5000 anni): non essendo disponibile lo spettro di normativa NTC18 a 5000 anni, il coefficiente di amplificazione è dato dal rapporto tra lo spettro regolarizzato seguendo la procedura

riportata nell'Ordinanza No. 55 del 24 Aprile 2018 per Categoria di Sottosuolo C e lo stesso costruito su suolo rigido (Categoria di Sottosuolo A).

Gli andamenti degli spettri (UHS - Spettri a Pericolosità Uniforme) amplificati per Categoria di Sottosuolo C ottenuti sono mostrati nella seguente figura, che riporta inoltre un confronto con lo spettro di normativa NTC18 a 475 anni.

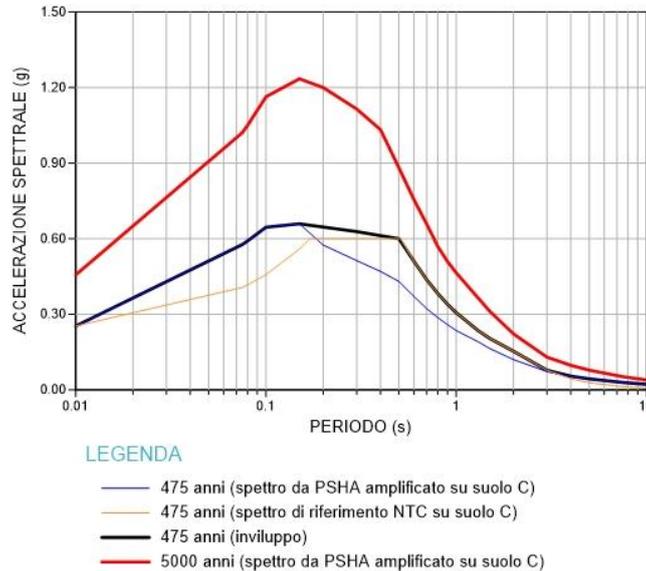


Figura 4.36: UHS amplificati per Categoria di Sottosuolo C e Confronto con lo Spettro NTC18 per 475 anni

Dai valori ottenuti si suggerisce di adottare come spettro sismico di progetto per Categoria di Sottosuolo C a 475 anni un involuppo tra l'UHS amplificato e lo spettro NTC18 calcolato su suolo di Categoria C per 475 anni (si veda la precedente figura), mentre per 5000 anni è sufficiente adottare l'UHS amplificato non essendo disponibile lo spettro NTC2018 (si veda la precedente figura).

E' stata infine condotta un'analisi preliminare per la verifica del potenziale di liquefazione⁷ dei terreni in sito tramite metodologie semiempiriche a partire dai risultati delle prove S.P.T, conformemente a quanto prescritto dalla NTC18. Tale verifica non può essere omessa per il sito in progetto in quanto l'assetto stratigrafico ricostruito (si veda il Paragrafo 4.5.1.1.2) presenta nei primi 25 m a dal p.c terreni sabbiosi con scarso contenuto di fino e con resistenza penetrometrica normalizzata $N_{1(60)}$ inferiore a 30 (si veda la Figura 4.35), nonché la presenza della falda superficiale posta mediamente a circa 2.3 m dal p.c.

L'analisi è stata condotta facendo riferimento a valori dell'intensità sismica amplificati per Categoria di Sottosuolo C e Categoria Topografica T1, calcolati con periodo di ritorno di 475 e 5000 anni (rispettivamente per le verifiche OBE e SSE), che vengono riepilogati nella seguente tabella.

Tabella 4.25: Parametri Sismici utilizzati per la Verifica del Potenziale di Liquefazione

Verifica	Tempo di ritorno (T_R) (anni)	PGA (g) Peak Ground Acceleration (Accelerazione massima al suolo)	Moment Magnitude (Magnitudo Momento)
OBE	475	0.253	5.5
SSE	5000	0.456	6.5

⁷ Fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche (come ad esempio l'azione sismica).

I risultati delle analisi hanno mostrato che, in relazione alla verifica OBE (a 475 anni), l'unico strato che presenta criticità nei riguardi della liquefazione è quello identificato dall'Unità D, riscontrato limitatamente dalla banchina su pali, all'accosto 60 (si veda il Paragrafo 4.5.1.1.2).

Alla luce dei risultati dell'analisi preliminare di suscettibilità alla liquefazione sono state previste analisi di dettaglio, da svolgersi nelle campagne geognostiche integrative, prevedendo una serie di prove di laboratorio sui campioni di terreno prelevati all'interno degli strati potenzialmente liquefacibili, volte a alla caratterizzazione sperimentale della resistenza degli stessi in alternativa all'utilizzo di correlazioni empiriche. Inoltre, gli ulteriori sondaggi previsti congiuntamente all'analisi di risposta sismica locale (RSL), permetteranno di determinare la tipologia e le caratteristiche del materiale presente nelle aree non attualmente investigate, e consentiranno inoltre di prevedere eventuali interventi di miglioramento delle caratteristiche meccaniche dei terreni nelle aree delle strutture di progetto interessate dal fenomeno.

4.5.1.3 Caratteristiche Vulcanologiche

Nell'ambito degli studi ingegneristici eseguiti per la progettazione dell'impianto in proposta, nel 2020 Edison e Kupit hanno predisposto uno Studio di Valutazione Probabilistica di Pericolosità Sismica connessa anche alle caratteristiche vulcanologiche del sito, del quale si riporta un estratto.

Vista la vicinanza del sito agli apparati vulcanici del Vesuvio, Campi Flegrei ed Ischia, si riportano nel seguito le principali caratteristiche vulcanologiche degli stessi. Nella seguente figura vengono identificati gli apparati vulcanici prossimi al sito di interesse.

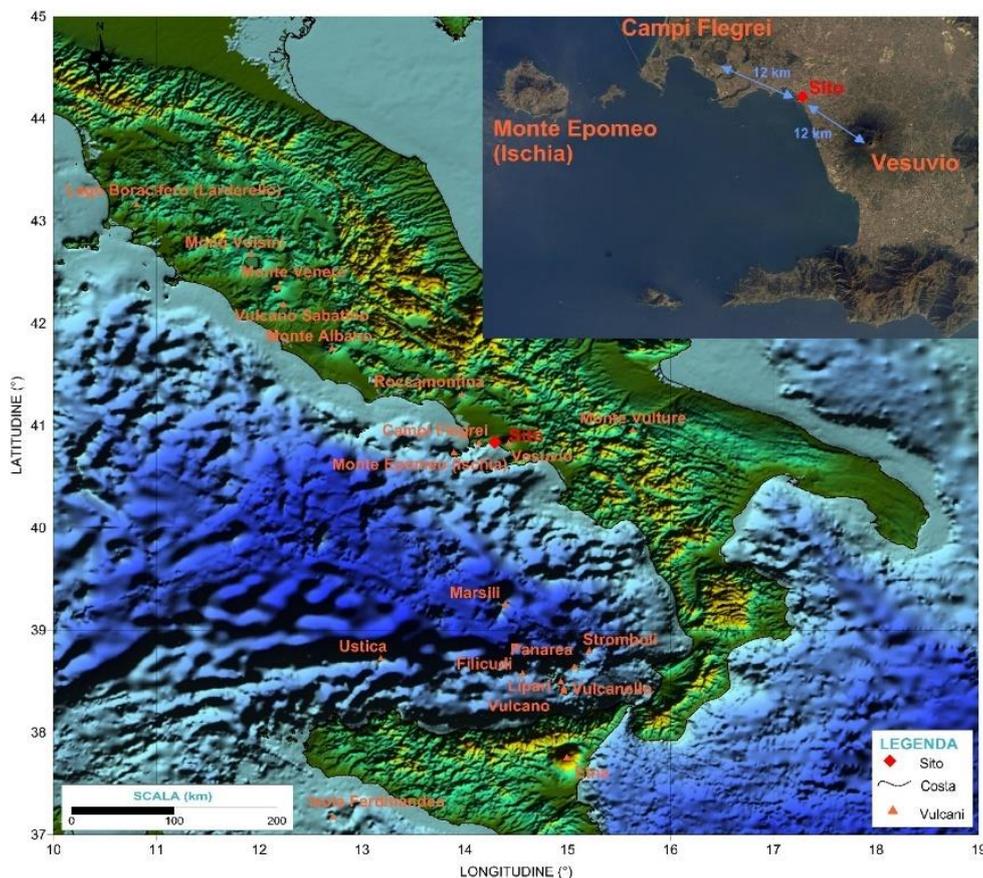


Figura 4.37: Apparati Vulcanici prossimi al Sito di Interesse

4.5.1.3.1 Monte Somma - Vesuvio

Il vulcano è formato dalla sovrapposizione di due diversi edifici: il Monte Somma, successivamente collassato in una caldera ellittica di 4.9 x 3.4 km, ed il cono del Vesuvio cresciuto dall'interno della depressione; l'inizio dell'attività (dedotto dalla datazione dei prodotti vulcanici più antichi ritrovati) è valutabile a circa 300,000 anni fa.

La caldera del Monte Somma si è generata in seguito a 5 eruzioni pliniane avvenute rispettivamente 18,000, 17,000, 8,000, 3,360 anni fa e nel 79 d.C.

Dopo l'eruzione del 79 d.C. si sono verificate innumerevoli eruzioni a carattere effusivo ed esplosivo (del tipo stromboliane) che hanno portato alla graduale edificazione del Gran Cono vesuviano e alla messa in posto di colate laviche sui versanti meridionali e occidentali; tra i principali episodi vulcanici dell'apparato vesuviano si ricordano:

- ✓ *Eruzione del 79 d.C.*, che portò alla distruzione delle città romane di Pompei, Ercolano e Stabia, ed è l'eruzione vulcanica più conosciuta e studiata di tutti i tempi rappresentando il prototipo delle eruzioni pliniane. Lo studio dei depositi indica che l'eruzione ebbe due fasi distinte: la prima, fu caratterizzata dalla formazione di una colonna pliniana alta fino a circa 30 km, la quale produsse un'incessante pioggia di pomici su Pompei e Stabia, la seconda invece fu caratterizzata da colate e surge piroclastici che distrussero Ercolano seppellendola sotto oltre 20 m di pomici e ceneri;
- ✓ *Eruzione del 472 d.C.*, avvenuta dopo un periodo di riposo durato quasi 3 secoli, ebbe carattere pliniano e produsse devastazioni paragonabili a quelle del 79 d.C. I materiali piroclastici emessi furono costituiti da pomici verdi porfiriche e sottili depositi che arrivarono fino ad una distanza superiore ai 10 km in direzione E-NE;
- ✓ *Eruzione del 16 Dicembre 1631*, nella quale, dopo un periodo di riposo che durava probabilmente dal 1139, il Vesuvio entrò nuovamente in attività nel Dicembre 1631 con un'eruzione di tipo pliniana, generando l'apertura di una frattura nel fianco Sud-occidentale del vulcano, con la formazione di una colonna eruttiva che raggiunse un'altezza compresa tra 13 e 19 km. L'eruzione durò solo 48 ore e le fasi esplosive, responsabili della formazione dei flussi piroclastici, determinarono la parziale distruzione del cono del Vesuvio che si abbassò di oltre 450 m. L'eruzione fu preceduta da fenomeni precursori macroscopici quali terremoti e deformazioni del suolo, e l'area attorno al vulcano fu devastata da piogge di lapilli e ceneri, colate piroclastiche e colate di fango causando ingenti danni e provocando 4,000 vittime. I flussi piroclastici prodotti durante l'eruzione del 1631 interessarono tutti i versanti del Vesuvio risparmiando solamente le falde settentrionali del Monte Somma, con immissione di una grande quantità di vapore acqueo immesso in atmosfera e piogge torrenziali, le quali mobilitarono grandi porzioni della coltre piroclastica che ricoprivano il monte Somma e il Cono del Vesuvio, generando grosse colate di fango (Lahar) lungo le pendici, causa di alluvionamenti fino a 10 km di distanza dal vulcano, in particolare nei settori N e NE;
- ✓ *Eruzione del Marzo 1944*, che fu preceduta da una frattura avvenuta sul fianco del conetto del vulcano che determinò un aumento del flusso di lava in uscita, con conseguente collasso del cono di scorie presente all'interno del cratere. L'eruzione vera e propria iniziò con un aumento dell'attività stromboliana e con piccole colate laviche sul versante orientale e meridionale, seguita da un flusso lavico che si riversò nell'Atrio del Cavallo e si fermò a 1.2 km da Cercola, dopo aver invaso e parzialmente distrutto gli abitati di Massa di Somma e di S. Sebastiano. La seconda fase dell'eruzione fu caratterizzata da fontane di lava che raggiunsero un'altezza di 5 km, mentre lungo i fianchi del cono si innescarono valanghe di detriti caldi e piccoli flussi piroclastici, con associata un'intensa attività sismica, e si concluse con emissione di cenere imbiancando il Gran Cono. Tale fase causò la morte di 26 persone per la ricaduta di ceneri che generarono crolli dei tetti delle abitazioni, e 2 centri abitati in parte distrutti dalle colate laviche.

Le "Colate Piroclastiche" sono caratterizzate da un flusso piroclastico (o nube ardente) di materiale vulcanico e gas ad alte temperature (da 500°C a 1,200°C) che scende ad alta velocità (anche oltre i 100 km/h ovvero circa 30 m/s) dai fianchi di un vulcano, costituita da particelle solide (pomici, scorie e cristalli, ecc.), disperse in una fase gassosa (in prevalenza vapore d'acqua e, in misura minore, biossido e monossido di carbonio); tale flusso piroclastico è un'effusione tipica delle "eruzioni pliniane" che hanno caratterizzato i principali episodi vulcanici del Vesuvio su elencati. I vulcani esplosivi come il Vesuvio, infatti, hanno un magma molto ricco di gas; alle pressioni elevate delle profondità vulcaniche questi gas sono disciolti nel magma, ma quando il magma arriva in superficie l'improvvisa diminuzione della pressione li libera istantaneamente producendo grosse esplosioni.

Dal 1944, anno della sua ultima eruzione, il vulcano si trova in stato di quiescenza (ma in condizioni di condotto ostruito) e risulta caratterizzato solo da attività fumarolica e bassa sismicità.

Allo stato attuale il vulcano è soggetto a monitoraggio continuo da parte dell'Osservatorio Vesuviano e dalla sezione di Napoli dell'INGV.

4.5.1.3.2 Campi Flegrei

Il nome Campi Flegrei deriva dalla presenza di innumerevoli manifestazioni termali (fumarole e sorgenti calde) che furono ampiamente sfruttate in epoca romana.

L'area dei Campi Flegrei è caratterizzata dalla presenza di un numero altissimo di coni, crateri vulcanici e centri eruttivi, esplosivi ed effusivi; in particolare risultano caratterizzati da una caldera di 12 x 15 km creatasi in seguito a

due gigantesche eruzioni esplosive di 36,000 e 14,000 anni fa. Il campo vulcanico è stato alimentato da camere magmatiche di grandi dimensioni (oltre 300 km³ di magma) localizzate nella crosta superiore (tra 3 e 8 km di profondità).

I Campi Flegrei sono localizzati in corrispondenza dell'area di basso strutturale più accentuata della Piana Campana rappresentata dalla "Fossa di Acerra", un'area di minimo gravimetrico caratterizzata da uno spessore di circa 3-4 km di sedimenti neogenici e quaternari e vulcaniti, bordata da faglie dirette. I limiti meridionali della caldera Flegrea risultano sepolti nel Golfo di Pozzuoli.

Nel corso degli ultimi 10,000 anni la storia eruttiva dei Campi Flegrei è stata segnata da frenetici periodi di attività separati da periodi di riposo durati secoli o millenni.

L'ultima grande crisi eruttiva si è manifestata tra 4,500 e 3,700 anni fa, mentre l'ultima eruzione in ordine temporale è quella del settembre 1538, conosciuta come "*Eruzione del Monte Nuovo*", che iniziò con un fortissimo terremoto e l'apertura di una bocca eruttiva sul fondale marino, in corrispondenza di Tripergole (a circa 3 km da Pozzuoli), che ha portato alla costruzione di una montagnola di ceneri e pomici di 130 m di altezza ed al ritiro del mare per 370 m (moto bradisismico ascendente di almeno 7,40 m).

L'intera area dei Campi Flegrei è soggetta al fenomeno del "bradisismo" che consiste in un lento movimento di sollevamento e abbassamento del suolo; le fasi di abbassamento sono asismiche e sono caratterizzate da bassa velocità, mentre le fasi di sollevamento presentano maggiore velocità del moto del suolo e sono accompagnate da intensa attività sismiche locali. Le cause del bradisismo non sono del tutto chiare; tale fenomeno ha portato allo sprofondamento sotto il livello marino di molte delle opere costruite in epoca romana per lo sfruttamento delle sue sorgenti termali.

L'ultima crisi bradisismica si è verificata nel 1983. Negli anni 1970-1972 il fenomeno si è invertito da bradisismo negativo in positivo portando ad un sollevamento complessivo di 150-170 cm; nel porto di Pozzuoli l'innalzamento fu di 90 cm complessivi. La costa salì di 20 cm, mentre i litorali di Ischia presentavano un abbassamento di circa 15 cm.

Nel periodo 1983-1984 il bradisismo si sviluppava ad un ritmo di 3 mm al giorno portando ad un sollevamento complessivo misurato in 180 cm, il tutto accompagnato da numerose scosse sismiche (registrate fino a 500 al giorno, per un totale di più di 10,000 sismi) di diverse intensità.

Le più recenti rilevazioni fatte col GPS dall'INGV hanno evidenziato una tendenza al sollevamento che ha avuto un'accelerazione con un sollevamento complessivo dal Gennaio 2012 di circa 9.5 cm.

4.5.1.3.3 Ischia (Monte Epomeo)

Ischia è un'isola che si erge per circa 900 m dal fondo del mare ed è formata da numerosi vulcani ubicati nella parte Nord-occidentale del Golfo di Napoli. Si sono verificate eruzioni fino al 1302, anno dell'ultimo evento, caratterizzato dall'accumulo dei prodotti vulcanici, costruendo un'ampia isola ampia di circa 46 km² che raggiunge un'altezza massima di 787 m s.l.m in corrispondenza del Monte Epomeo.

La maggior parte dell'isola è costituita da depositi di eruzioni sia effusive che esplosive che hanno costruito edifici vulcanici, alcuni dei quali ancora ben visibili nel settore Sud-orientale dell'isola, mentre altri risultano del tutto smantellati o sepolti. Molto diffusi sono anche i depositi di frane che derivano dall'accumulo di materiale vulcanico pre-esistente.

In epoca contemporanea l'isola è stata colpita da terremoti nel 1883 e nel 2017.

4.5.2 Acque

Il fattore ambientale "Acque" oltre ad una sintesi relativa alla normativa di riferimento in materia di tutela e scarico delle acque, è stato caratterizzato attraverso l'analisi di:

- ✓ caratteristiche della rete idrografica superficiale;
- ✓ caratteristiche geomorfologiche e batimetriche del fondale;
- ✓ caratteristiche meteo-mareografiche;
- ✓ caratteristiche di qualità delle acque marino-costiere.

4.5.2.1 Normativa di Riferimento in Materia di Scarico e Tutela delle Acque

La normativa in materia di scarico e tutela delle acque, a livello nazionale, è disciplinata principalmente dalla Parte Terza, Sezione II del D. Lgs No. 152/2006 e s.m.i., il quale recepisce, in materia di acque, la Direttiva 2000/60/CE, disciplinando sia la tutela quali-quantitativa delle acque dall'inquinamento, sia l'organizzazione del servizio idrico integrato.

Le finalità del Decreto sono quelle di definire la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali e marine ponendosi i seguenti obiettivi:

- ✓ prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- ✓ conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate ad usi particolari;
- ✓ perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- ✓ mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate;
- ✓ mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità contribuendo quindi a:
 - garantire una fornitura sufficiente di acque superficiali di buona qualità per un utilizzo idrico sostenibile, equilibrato ed equo,
 - proteggere le acque territoriali e marine e realizzare gli obiettivi degli accordi internazionali in materia, compresi quelli miranti a impedire ed eliminare l'inquinamento dell'ambiente marino, allo scopo di arrestare o eliminare gradualmente gli scarichi, le emissioni e le perdite di sostanze pericolose prioritarie al fine ultimo di pervenire a concentrazioni, nell'ambiente marino, vicine ai valori del fondo naturale per le sostanze presenti in natura e vicine allo zero per le sostanze sintetiche antropogeniche;
- ✓ impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico.

Gli strumenti per il raggiungimento degli obiettivi sopra elencati sono:

- ✓ l'individuazione di obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici;
- ✓ la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi nell'ambito di ciascun bacino idrografico ed un adeguato sistema di controlli e sanzioni;
- ✓ il rispetto dei valori limite agli scarichi nonché la definizione di valori limite in relazione agli obiettivi di qualità del corpo recettore;
- ✓ l'adeguamento dei sistemi di fognatura, collegamento e depurazione degli scarichi nell'ambito del servizio idrico integrato;
- ✓ l'individuazione di misure per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento nelle zone vulnerabili e nelle aree sensibili;
- ✓ l'individuazione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;
- ✓ l'adozione di misure per la graduale riduzione degli scarichi delle emissioni e di ogni altra fonte di inquinamento diffuso contenente sostanze pericolose o per la graduale eliminazione degli stessi allorché contenenti sostanze pericolose prioritarie, contribuendo a raggiungere nell'ambiente marino concentrazioni vicine ai valori del fondo naturale per le sostanze presenti in natura e vicine allo zero per le sostanze sintetiche antropogeniche;
- ✓ l'adozione delle misure volte al controllo degli scarichi e delle emissioni nelle acque superficiali secondo un approccio combinato.

4.5.2.2 Acque Superficiali

L'area di progetto rientra nell'ambito dell'Unit of Management Regionale Campania Nord Occidentale, che, all'interno dei Piani Stralcio di Bacino e Varianti, è confluita, insieme all'Autorità di Bacino Regionale del Sarno, nell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale (Delibera di Comitato Istituzionale No. 1 del 23 Febbraio 2015).

Il bacino Nord-occidentale della Campania, che si estende per circa 1,500 km², è costituito dai seguenti bacini idrografici (AdB NO Campania, 2010):

- ✓ Regi Lagni;
- ✓ Alveo Camaldoli;

- ✓ Campi Flegrei;
- ✓ Volla;
- ✓ Bacini delle Isole Ischia e Procida.

Il territorio si estende su di una vasta area regionale che circonda i golfi di Napoli e Pozzuoli ed è delimitata:

- ✓ ad Ovest dal litorale domitio fino al confine con il Bacino Nazionale Liri-Garigliano-Volturno, e si protende verso Est nell'area casertana, rientrando nel territorio della Provincia di Napoli fino alle falde settentrionali del Vesuvio;
- ✓ a Nord comprende le aree prossime al tratto terminale del Fiume Volturno;
- ✓ a Sud Ovest si sviluppano i bacini dei Regi Lagni, del Lago Patria e quello dell'alveo dei Camaldoli;
- ✓ a Sud, fino al mare, il territorio comprende l'area vulcanica dei Campi Flegrei, che si affaccia sul Golfo di Pozzuoli e sulle isole di Procida e di Ischia (anch'esse di competenza dell'Autorità di Bacino Nord occidentale della Campania).

I bacini afferenti all'Unit of Management Regionale Campania Nord Occidentale sono caratterizzati da aree colanti modeste e da un reticolo idrografico a regime tipicamente torrentizio; le zone montane e pedemontane presentano pendenze medie talvolta elevate ed incisioni profonde con un elevato trasporto solido verso valle, mentre le zone vallive si sviluppano in aree originariamente paludose ed oggetto di interventi di bonifica. Tra i bacini della Campania, quello Nord-occidentale è caratterizzato dal più alto indice di edificazione e dal più alto rapporto popolazione/territorio e attività produttive/ territorio.

L'area di progetto, in particolare, ricade all'interno dell'Ambito territoriale di riferimento "Ambito Zona Orientale di Napoli" (AdB Campania Centrale, 2015) che occupa una vasta porzione del territorio comunale (zona orientale di Napoli), alla base del versante Nord-occidentale del Somma Vesuvio, compreso nel settore meridionale della Piana campana, con morfologia piatta. L'ambito si caratterizza come area a carattere industriale, con presenza di aree dismesse e fortemente antropizzata. Gli interventi antropici hanno alterato la rete idrografica superficiale con implicazioni sull'assetto idrogeologico.

Il bacino idrografico di riferimento è il bacino di Volla; la piana di Volla (si veda il Paragrafo 4.5.1.1.1) è situata nella zona orientale di Napoli, ed era originariamente interessata da una intensa circolazione idrica superficiale in gran parte alimentata da antiche sorgenti ormai prosciugate, e caratterizzata dal recapito idrico di deflusso superficiale rappresentato dall'antico F. Sebeto, che rappresenta il corso idrico superficiale più vicino al sito del Molo Vigliena, ormai totalmente interrato, la cui foce è situata nel porto di Napoli (a circa 380 m a Nord Ovest del sito di interesse).

La piana di Volla, attualmente priva di una rete idrografica superficiale efficiente per lo smaltimento delle acque meteoriche, presenta un reticolo idrografico ad oggi incanalato artificialmente ed interessato da interventi di riqualificazione e risanamento ambientale/funzionale.

4.5.2.3 Caratteristiche Geomorfologiche e Batimetriche

4.5.2.3.1 Caratteristiche Morfologiche e Strutturali del Golfo di Napoli

Il Golfo di Napoli costituisce il margine occidentale della depressione strutturale della "Piana campana" Plio-Quaternaria (Paragrafo 4.5.1.1.1. allungata NW-SE, ed è limitato a Nord dai vulcani attivi dell'isola di Ischia, della caldera dei Campi Flegrei e del Somma-Vesuvio, mentre a Sud è delimitato dalla Penisola Sorrentina.

La morfologia del Golfo di Napoli è direttamente influenzata dai sistemi di faglie a prevalente direzione NE-SW (e secondariamente NW-SE). L'attività vulcanica dei Campi Flegrei e del Somma Vesuvio, associata alle oscillazioni del livello del mare, hanno controllato il sistema deposizionale nel Golfo di Napoli, producendo una regressione dei sistemi deposizionali superficiali delle facies paraliche, con un successivo riempimento di episodi trasgressivi durante il tardo Pleistocene-Olocene. Il Golfo risulta caratterizzato dalle emissioni di gas sottomarini nell'Isola d'Ischia e nell'offshore vicino la costa dei Campi Flegrei e Somma-Vesuvio (PASSARO S. et al, 2016).

Nella seguente figura si riporta la morfobatimetria del golfo associata ai principali lineamenti tettonici (punti emissivi dei gas sottomarini e sistemi di faglie rappresentate dalle linee rosse). L'assetto è stato ricostruito mediante un Digital Terrain Model (DTM) con una risoluzione di 1 m sul Golfo di Napoli dei dati acquisiti durante una campagna dell'Agosto 2014 (PASSARO S. et al, 2016). Il DTM mostra che il fondale marino a Sud del porto di Napoli è caratterizzato da una superficie esposta a Sud interrotta da una struttura a cupola (di circa 5.0 × 5.3 km) conosciuta come "Banco della Montagna" (BdM), che si sviluppa tra circa 100 e 170 m di profondità ed è 15-20 m più in alto del fondale marino circostante. La cupola del BdM mostra una morfologia "hummocky" dovuta a 280 tumuli sub-circolari a ellittici, 665 coni e 30 pockmarks.

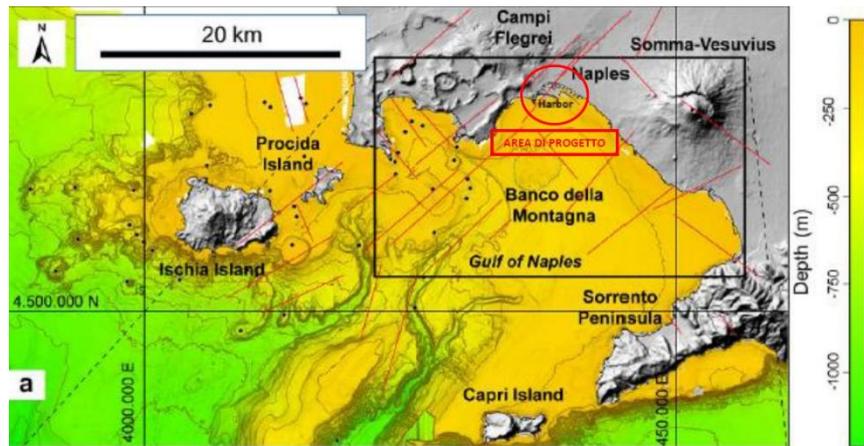


Figura 4.38: Caratteristiche Morfobatimetriche e Strutturali del Golfo di Napoli (PASSARO S. et al, 2016)

4.5.2.3.2 Caratteristiche Batimetriche

Si riporta di seguito la batimetria del Golfo di Napoli tratta dalla carta nautica digitale, mentre in Figura 1.1 allegata viene riportato un dettaglio per il Molo Vigliena.

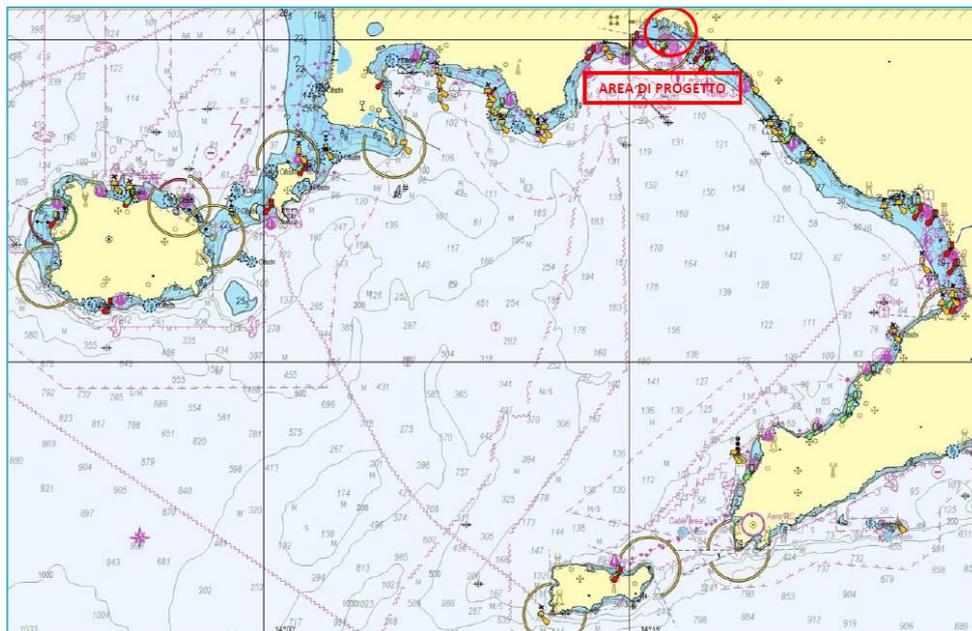


Figura 4.39: Batimetria del Golfo di Napoli in prossimità dell'Area di Progetto (Carta Nautica Digitale)

Le profondità disponibili nel Porto di Napoli sono state identificate sulla base dell'analisi eseguita mediante rilievi RBM (Rilievi Batimetrici Multibeam) effettuati dalla società Arena Sub Srl. nel giugno 2018, e successivamente confrontate con la carta nautica del Golfo di Napoli.

Dalle analisi effettuate, con riferimento alla figura sotto riportata, possono essere individuate tre aree (procedendo da Ovest verso Est):

- ✓ Area Ovest, Darsena Commerciale: in corrispondenza del molo Vigliena di Ponente, in prossimità dell'accosto 65, il fondale raggiunge una profondità misurata di circa 7.5 m s.l.m.m;

- ✓ Area Est, Darsena Petroli: si estende all'interno della Darsena Petroli fino all'estremità del molo Vigliena di Levante a Ovest e del Molo Progresso a Est. All'accosto 60 e all'interno della Darsena Petroli, la profondità varia fra 11 m s.l.m.m. e 12.5 m s.l.m.m;
- ✓ Canale di ingresso: si estende in direzione Nord-Ovest dall'Avamposto di Levante fino ad oltrepassare l'estremità Ovest del molo Vigliena di Ponente. La profondità massima rilevata è di 12.5 m al centro del canale, fino ad un minimo di 10 m in prossimità della Diga Foranea.

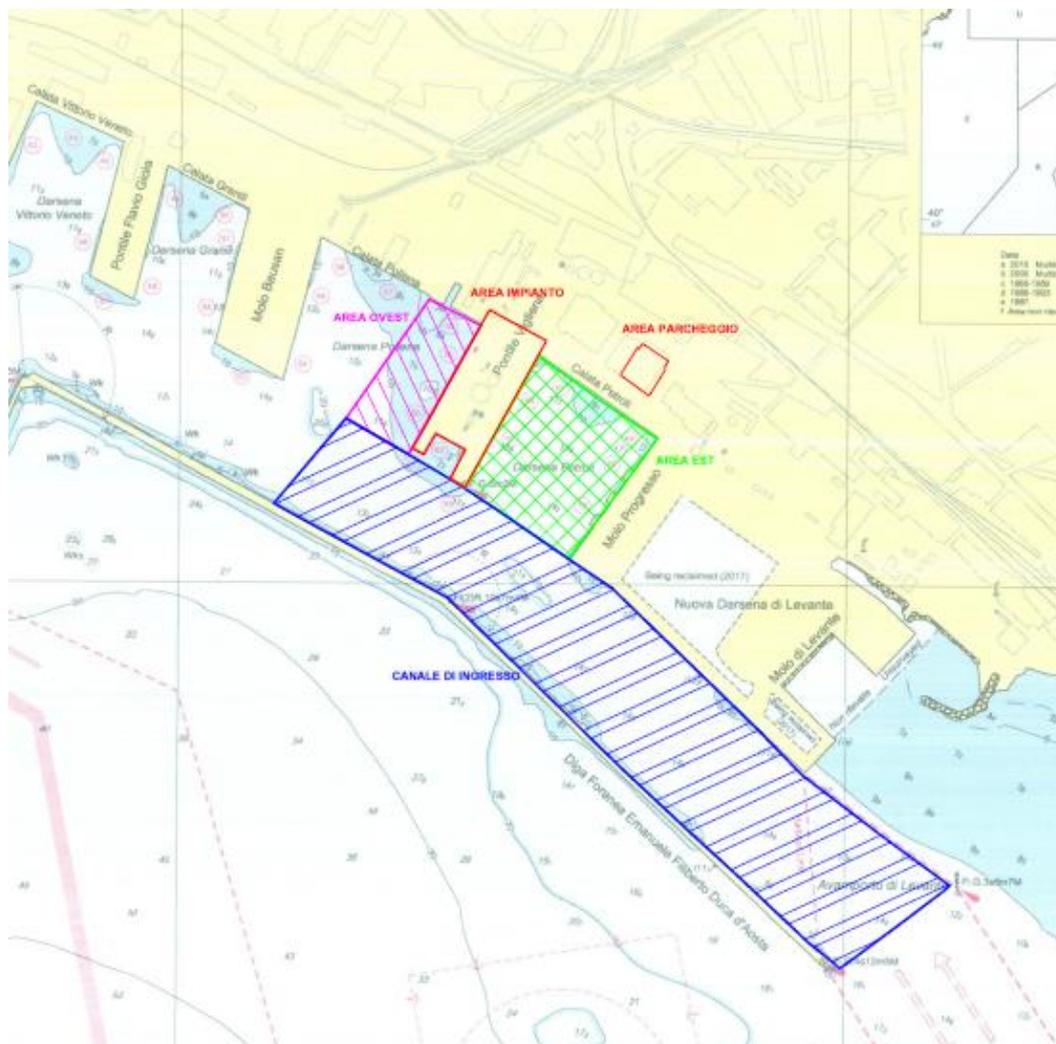


Figura 4.40: Suddivisione Aree in prossimità del Molo Vigliena

4.5.2.4 Caratteristiche Meteo-Mareografiche

La caratterizzazione meteo-mareografica dell'area di studio, così come la caratterizzazione anemologica riportata nel successivo Paragrafo 4.6.1.3.3, è stata effettuata consultando lo "Studio Meteo Marino Preliminare" predisposto da Edison e Kupit nel 2019 nell'ambito degli studi ingegneristici eseguiti per la progettazione dell'impianto in proposta, del quale si riporta un estratto.

Nei successivi paragrafi si descrivono:

- ✓ le caratteristiche del regime correntometrico in ambito generale di bacino, al largo del Golfo di Napoli e nel Golfo stesso;
- ✓ le caratteristiche del moto ondoso al largo del Golfo di Napoli ed in costa;
- ✓ le caratteristiche idrometriche nell'area del porto di Napoli.

4.5.2.4.1 Regime Correntometrico e Mareografico

Inquadramento Generale

Il Mar Mediterraneo ha l'importante funzione di trasformare le acque atlantiche entranti dallo Stretto di Gibilterra, lungo il loro percorso nel bacino, attraverso un aumento progressivo della loro densità (SALIOT A., 2007). Le acque atlantiche entranti sono fondamentali per la circolazione del bacino; infatti, dal momento che l'ammontare di acqua che evapora è superiore alla quantità di acqua che il Mediterraneo riceve sotto forma di precipitazione e ruscellamento, se non fosse per le acque entranti il livello del mare si abbasserebbe in maniera significativa. Nonostante il loro contributo il Mediterraneo è definito come bacino di concentrazione: la circolazione è almeno parzialmente indotta dai gradienti di densità e di livello del mare tra il bacino e l'oceano Atlantico, e dalla trasformazione delle masse d'acqua che comporta una forte componente termoalina.

Dal punto di vista della circolazione delle correnti il Mar Mediterraneo può essere diviso in due sottobacini: Mediterraneo Occidentale e Mediterraneo Orientale, rispettivamente ad Ovest e ad Est dello Stretto di Sicilia. Sulla base della temperatura, della salinità e della densità, possono essere individuate tre distinte masse d'acqua nel Mediterraneo (MILLOT C., 1999):

- ✓ *le Acque Modificate dell'Atlantico (MAW)*: la circolazione superficiale è dovuta alle acque atlantiche entranti da Gibilterra la cui densità diminuisce a causa del mescolamento con le acque del bacino. A partire dal Mare di Alboran il flusso si divide in due rami: uno passa nel Canale di Sardegna, mentre l'altro si muove lungo le coste del Nord Africa; del secondo ramo, una gran parte si concentra nel Mar Ionio, la restante parte prosegue al sottobacino di Levante;
- ✓ *le Acque Levantine Intermedie (LIW)*: nascono nella parte orientale del bacino Levantino, principalmente nei pressi delle isole di Rodi e Creta, durante i processi convettivi della stagione invernale. Queste acque si muovono verso ovest costeggiando la Sicilia meridionale, circolando nel Mar Tirreno a valori di profondità nel range di 200 m-600 m, per poi oltrepassare lo Stretto di Gibilterra;
- ✓ *le Acque Mediterranee Profonde (MDW)*: le acque profonde circolano sempre all'interno del loro bacino di appartenenza poiché si muovono al di sotto del minimo livello dello Stretto di Gibilterra e dello Stretto di Sicilia. Le sorgenti delle acque profonde sono il Mar Adriatico ed il Mar Egeo per il sottobacino orientale, mentre il Golfo dei Leoni per quello occidentale. Le acque profonde occidentali circolano a profondità di circa 1,900-2,000 m, mentre quelle orientali si muovono a circa 4,000-5,000 m.

Tutte le correnti descritte circolano a diverse profondità e sono soggette a scambi di massa verticali con le masse d'acqua ubicate negli strati inferiori e superiori.

Correnti al Largo del Golfo di Napoli

La caratterizzazione della corrente superficiale al largo del Golfo di Napoli è stata effettuata mediante consultazione di un database globale di dati di hindcast, ottenuto mediante l'utilizzo del modello numerico HYCOM (HYbrid Coordinate Ocean Model). Tale modello si basa sull'equazione primitiva della circolazione generale isopigna (linee di omogenea concentrazione) al largo, nell'oceano aperto e stratificato, ma via via che ci si avvicina alla costa passa progressivamente alle "terrain-following coordinates" e alle "z-level coordinates" nei mari stratificati.

Il modello quindi sfrutta il vantaggio delle coordinate isopigne nel mare aperto e stratificato e garantisce un'elevata risoluzione nelle zone costiere, fornendo una migliore rappresentazione della fisica che caratterizza la parte superficiale degli oceani, mediante i seguenti parametri:

- ✓ Vx componente Ovest-Est della velocità di corrente;
- ✓ Vy componente Sud-Nord della velocità di corrente.

I dati sono disponibili su un grigliato globale caratterizzato da maglie di 1/12° in un arco temporale compreso tra Gennaio 2002 e Dicembre 2012, con frequenza giornaliera.

Nel caso specifico in studio, sono stati utilizzati dati di corrente superficiale (6 m sotto il livello medio del mare), relativi al punto ubicato nella seguente figura (latitudine: 40.48°, longitudine: 13.84°) per il periodo 01/2002 – 11/2011.

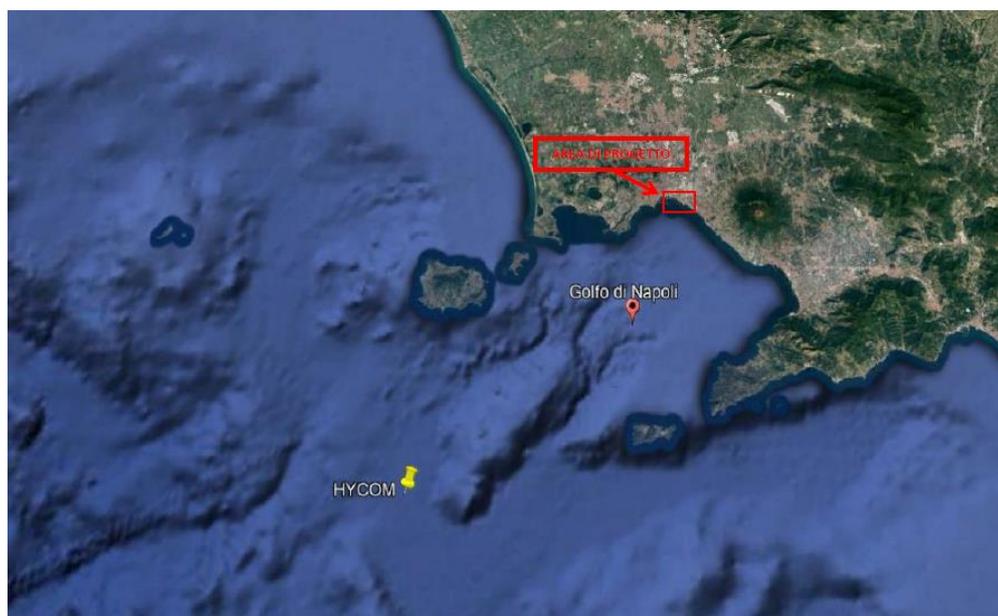


Figura 4.41: Punto HYCOM (Latitudine 40.48°, Longitudine 13.84°) al Largo del Golfo di Napoli

Con riferimento alla corrente tipica, si riportano di seguito i valori di frequenza annuale delle velocità di corrente superficiale per direzione di propagazione e la rosa delle correnti superficiali.

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Annuale							
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	>0.6	TOT.
0	3.08	3.05	1.10	0.20	0.03	0.00	0.00	7.46
30	2.80	2.34	0.48	0.14	0.00	0.00	0.00	5.76
60	1.89	1.41	0.37	0.08	0.00	0.00	0.00	3.76
90	2.43	1.41	0.28	0.03	0.03	0.00	0.00	4.18
120	2.46	2.32	0.90	0.06	0.03	0.06	0.00	5.82
150	2.49	3.48	2.29	0.54	0.11	0.00	0.00	8.90
180	2.43	3.08	1.89	0.45	0.23	0.00	0.00	8.08
210	2.94	2.57	0.82	0.20	0.03	0.03	0.00	6.58
240	3.19	2.85	0.90	0.17	0.00	0.00	0.00	7.12
270	3.53	5.88	2.57	0.51	0.06	0.00	0.00	12.54
300	4.49	6.27	4.46	0.99	0.28	0.03	0.00	16.53
330	4.07	6.36	2.26	0.54	0.06	0.00	0.00	13.28
TOT.	35.79	41.02	18.33	3.90	0.84	0.11	0.00	100.00

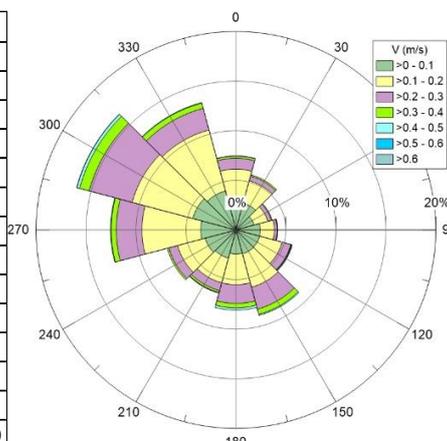


Figura 4.42: Punto HYCOM - Frequenza Annuale delle Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione e Rosa delle Correnti Superficiali

Dall'analisi della distribuzione di frequenza su riportata si evince che:

- ✓ la corrente propaga principalmente verso il settore 270°N – 330°N per il quale si ha una percentuale di circa 42 %, ma anche verso le direzioni 150°N e 180°N con percentuale di occorrenza paria circa 17 %;
- ✓ la frequenza percentuale più alta si ha per la classe di velocità di corrente 0.1 – 0.2 m/s ed è pari a circa il 41 % del totale degli eventi;
- ✓ circa il 99 % degli eventi è caratterizzato da una velocità inferiore a 0.4 m/s;
- ✓ la corrente più intensa si propaga principalmente verso i 300°N.

Correnti nel Golfo di Napoli

La circolazione nel Golfo di Napoli è il risultato della complessa interazione tra diversi fattori che agiscono su diverse scale spaziali e temporali; in particolare, i fattori che inducono la circolazione nell'area possono essere differenziate in:

- ✓ fattori remoti tra cui rientra la circolazione del Tirreno meridionale che influenza i movimenti delle masse d'acqua all'interno del Golfo;
- ✓ fattori locali, tra cui il principale è sicuramente il vento che influenza fortemente la circolazione superficiale.

La circolazione profonda è influenzata, inoltre, dall'interazione delle correnti più profonde con la complessa topografia del fondo del bacino, mentre la circolazione superficiale è fortemente influenzata dall'interazione tra il vento e l'orografia locale del Vesuvio e delle colline circostanti la città di Napoli che svolgono un ruolo rilevante nella canalizzazione dei venti provenienti da NE—.

Fattori Remoti – Circolazione indotta dal Tirreno

Nel Golfo di Napoli — si riconoscono come masse d'acqua principali le MAW e le LIW:

- ✓ le MAW si posizionano tra 50-100 m di profondità, con una salinità pari a 37.5‰ e una temperatura variabile che segue l'andamento stagionale (in diminuzione con la profondità). Nei mesi invernali, a causa del completo rimescolamento della colonna d'acqua, la temperatura assume un valore costante pari a circa 14°C;
- ✓ le LIW, localizzate nel Tirreno ad una profondità di 400-500 m, si localizzano nel Golfo nei punti più profondi in prossimità della Bocca Grande e sono caratterizzate da una temperatura di 14.2°C e una salinità di 38.65 ‰.

In relazione all'andamento stagionale, possono riconoscersi inoltre:

- ✓ la TIW (Tyrrhenian Intermediate Water), che nel mescolamento invernale viene localizzata nella colonna d'acqua omogenea sotto i 150 m di profondità (con Temperature pari a 14°C e Salinità pari al 38‰);
- ✓ la TSW (Tyrrhenian Surface Water) risultato del riscaldamento estivo della TIW, localizzata nella colonna d'acqua omogenea di circa 75 m (con Temperature pari a 26°C e Salinità pari al 38‰);
- ✓ una massa d'acqua simile alla TSW, risultato delle immissioni nel Golfo delle acque dolci provenienti dai fiumi Sarno e Volturno e degli scarichi urbani e industriali, e pertanto meno salata e più calda della tipica TSW (CIANELLI D. et al, 2011).

Come indicato nella seguente figura, la circolazione delle correnti tirreniche risulta caratterizzata da due scenari:

- ✓ corrente verso Nord: si sviluppa un flusso intenso quasi parallelo alla Bocca Grande (ingresso principale del Golfo tra Ischia e Capri) con una parte delle acque che penetrano nel Golfo attraverso la Bocca Piccola (tra l'isola di Capri e la penisola sorrentina), formando una "gira ciclonica" a scala di bacino ed un vortice anticiclonico nei pressi del Golfo di Castellammare, favorendo la circolazione verso largo delle acque dolci provenienti dal fiume Sarno e dalla città di Napoli;
- ✓ corrente verso Sud: la parte esterna del golfo sviluppa una "gira ciclonica", mentre nella Baia di Napoli e nel Golfo di Castellammare si formano strutture anticloniche, sfavorendo il ricircolo delle acque costiere con conseguenti condizioni di ristagno in prevalenza, e favorendo la concentrazione delle acque dolci lungo il litorale (CIANELLI D. et al, 2011).

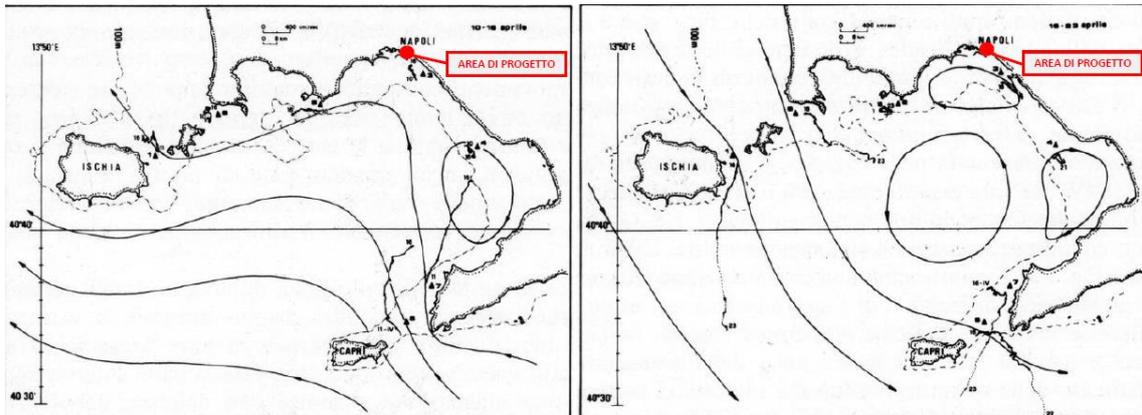


Figura 4.43: Scenari di Circolazione indotta dalle Correnti Tirreniche nel Golfo di Napoli: Corrente verso Nord (Sinistra) e Corrente verso Sud (Destra)

Fattori Locali – Circolazione indotta dal Vento

Le correnti superficiali indotte dal vento possono raggiungere intensità fino a un ordine di grandezza superiore rispetto alla circolazione media del bacino, secondo i due scenari:

- ✓ venti da NNE-NE: a causa della presenza del Vesuvio, lo stress del vento sulla superficie del mare determina una zona di convergenza nei pressi di Torre del Greco, con la conseguente creazione di una corrente diretta verso SW che favorisce il ricircolo delle acque costiere, a cui sono associate due zone di divergenza nelle acque prospicienti Napoli e Torre Annunziata. La posizione delle aree di convergenza e divergenza non è fissa nello spazio, ma è soggetta a variazioni legate all'angolazione con cui il Vesuvio e le colline circostanti Napoli deviano i venti da NNE-NE (MENNA M., 2007);
- ✓ venti da SW: il modello di circolazione è caratterizzato dalla presenza di strutture cicloniche e anticicloniche all'interno del golfo; a scala di bacino, le correnti sono per lo più orientate verso la parte interna del golfo, con conseguente accumulo di acqua lungo il litorale, con scarso ricircolo delle acque costiere e tempi di permanenza molto elevati (MENNA M., 2007);
- ✓ regime di brezza: il vento ruota in senso orario per l'alternanza della brezza di mare e di terra durante le 24 ore a cui corrisponde una rotazione in senso orario delle correnti: sotto l'effetto della brezza di mare, le acque superficiali fluiscono da W a E, viceversa, in presenza della brezza di terra (MENNA M., 2007).

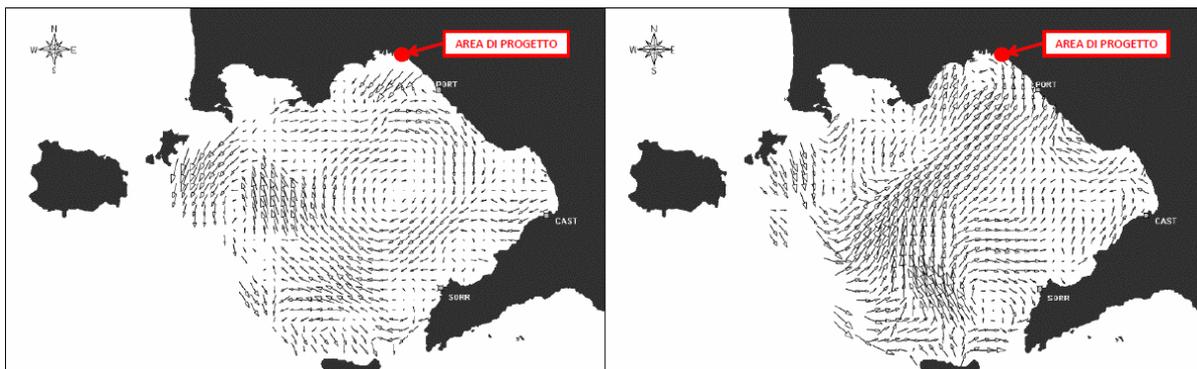


Figura 4.44: Scenari di Circolazione indotta dal Vento nel Golfo di Napoli: Corrente verso Nord (Sinistra) e Corrente verso Sud (Destra)

4.5.2.4.2 *Caratteristiche del Moto Ondoso*

Nel presente paragrafo si riportano le caratteristiche tipiche del moto ondoso al largo del Golfo di Napoli ed a costa (nei pressi della diga di sopraflutto del porto, nell'entrata del porto e nell'area di studio del molo Vigliena).

Successivamente, è stata effettuata la propagazione della serie temporale delle onde da largo a costa mediante l'applicazione del metodo di rifrazione analitica.

Onde di Largo

La definizione del clima ordinario e dei valori estremi di altezza d'onda significativa di largo è stata effettuata utilizzando i dati disponibili nel database ERA-Interim dell'ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecast) per il medesimo punto utilizzato per i dati del vento a largo ed ubicato nella successiva Figura 4.65.

Al fine di rappresentare delle condizioni ondose di largo che fossero il più possibile rappresentative del clima ondoso reale, i dati ondosi di hindcast sono stati validati mediante dati satellitari acquisiti dal database Ifremer Cersat.

Di seguito è riportata la distribuzione annuale delle altezze d'onda significativa e la rosa annuale delle onde.

Dir [N]	Hs (m) - Annuale															
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	> 7	TOT.
0	0.92	0.84	0.34	0.19	0.07	0.05	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.44
30	0.99	0.94	0.36	0.17	0.07	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.59
60	1.22	1.33	0.66	0.33	0.13	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.74
90	1.12	1.16	0.59	0.23	0.08	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.19
120	1.06	1.18	0.61	0.29	0.11	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30
150	1.54	1.91	1.09	0.52	0.26	0.12	0.04	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.50
180	3.32	3.71	1.71	0.81	0.37	0.14	0.04	0.03	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	10.16
210	4.24	3.18	1.37	0.65	0.34	0.14	0.07	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.03
240	5.29	4.51	2.31	1.34	0.75	0.41	0.18	0.09	0.04	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	14.96
270	11.16	8.91	4.09	2.20	1.10	0.66	0.38	0.21	0.10	0.06	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00	28.88
300	6.48	3.39	0.93	0.39	0.18	0.09	0.06	0.03	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	11.58
330	1.59	1.23	0.49	0.16	0.09	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.64
TOT.	38.93	32.29	14.54	7.27	3.55	1.77	0.87	0.42	0.19	0.11	0.04	0.02	0.00	0.01	0.00	100.00

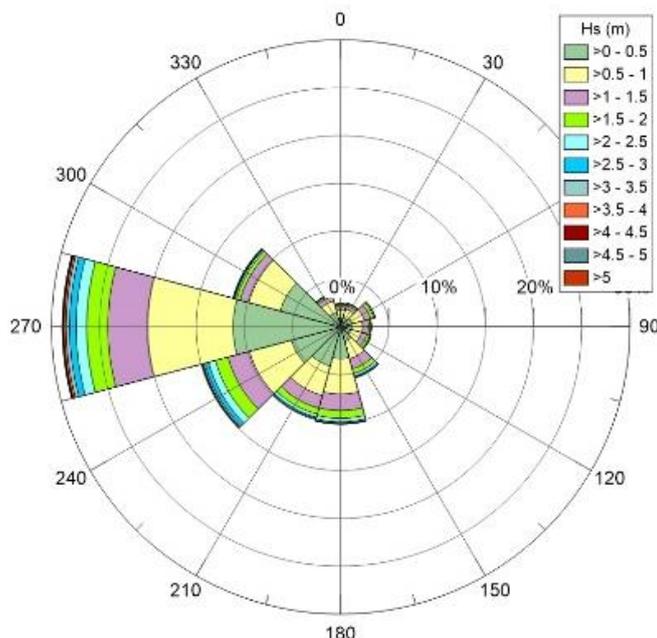


Figura 4.45: Punto ERA Interim - Frequenza Annuale di Distribuzione dell'Altezza d'Onda Significativa vs. Direzione di Provenienza e Rosa Annuale delle Onde

Dagli andamenti delle frequenze della distribuzione annuale delle altezze d'onda (Hs) sopra riportate si può evidenziare che:

- ✓ le frequenze maggiori degli eventi ondosi sono relative al settore direzionale 150°N – 300°N, da cui proviene circa l'81 % degli eventi;
- ✓ le onde più alte provengono dal settore 180°N – 300°N;

- ✓ circa il 39 % delle onde è caratterizzato da altezze significative fino a 0.5 m, circa il 98 % degli eventi ha un'altezza d'onda significativa inferiore o uguale a 3.0 m, mentre soltanto lo 0.07% ha un'altezza compresa di 5.0 m, con provenienza da 270°N.

La tabella seguente riporta, inoltre, la distribuzione annuale dell'altezza d'onda significativa divisa per classi di periodo medio (in secondi) da cui emerge che circa il 99 % delle onde ha un periodo medio compreso tra 3 e 8 s, ed i periodi più lunghi sono di circa 10 s.

Tabella 4.26: Punto ERA Interim - Frequenza Annuale di Distribuzione delle Altezze d'Onda Significativa vs Periodi d'onda Medi

Tm (s)	Hs (m) - Annuale														TOT.
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	> 6.5	
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48
3	12.71	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.61
4	16.97	10.17	0.70	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.85
5	7.32	13.50	5.77	1.20	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.86
6	1.32	6.65	5.67	3.49	1.42	0.26	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.83
7	0.13	1.01	2.17	2.07	1.56	1.04	0.41	0.09	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.49
8	0.00	0.05	0.21	0.48	0.46	0.40	0.39	0.26	0.12	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	2.42
9	0.00	0.00	0.01	0.03	0.04	0.08	0.05	0.06	0.06	0.06	0.03	0.02	0.00	0.00	0.44
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
>10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOT.	38.93	32.28	14.54	7.27	3.55	1.77	0.87	0.41	0.19	0.11	0.04	0.02	0.00	0.01	100.00

Onde di Costa al Largo del Molo di sopraflutto del Porto (Punto P0)

Con la metodologia semplificata di rifrazione analitica riportata nello Studio Meteomarin Preliminare sono state propagate a costa, nei pressi della diga di sopraflutto del porto (punto P0 ubicato nella figura di seguito riportata, a 20 m di profondità) le onde appartenenti al settore di esposizione del punto considerato definito dai limiti geografici dell'Isola di Ischia a Nord e Punta Campanella a Sud. Inoltre, è stata considerata un'orientazione media dei fondali, il più possibile rappresentativa dell'andamento delle batimetriche in corrispondenza del punto costiero di calcolo del moto ondoso.



Figura 4.46: Punti di Calcolo del Moto Ondoso residuo a Costa (P0) e presso il Porto (P1 e P2)

Nella tabella seguente è riportata la distribuzione annuale della frequenza percentuale dell'altezza d'onda significativa per direzione di provenienza stimata nel punto P0.

Tabella 4.27: Distribuzione Annuale della Frequenza Percentuale dell'Altezza d'Onda Significativa per Direzione di Provenienza - Punto P0

Dir [°N]	Hs (m) - Annuale												TOT.	
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6		
0														
30														
60														
90														
120														
150														
180	2.6	2.71	1.16	0.51	0.2	0.06	0.02	0.01	0	0				7.27
210	4.27	3.28	1.46	0.64	0.34	0.12	0.06	0.02	0.01	0.01				10.21
240	4.09	3.53	1.88	1.04	0.49	0.26	0.09	0.06	0.02	0.01				11.47
270														
300														
330														
TOT.	10.96	9.52	4.5	2.19	1.03	0.44	0.17	0.09	0.03	0.02				28.95
Calma 71.05%														

Dai risultati del calcolo della propagazione in termini di frequenza percentuale di eventi di altezza d'onda e direzione di provenienza su riportati, si deduce che in corrispondenza del Punto P0 le onde residue (circa il 29% delle onde al largo) sono comprese nei settori direzionali che vanno da 180 a 240°N; il 94% circa di queste onde residue presenta altezze minori o uguali a 2.5 m, lo 0.14% circa delle onde ha un'altezza maggiore di 3.5 m e le onde più alte, appartenenti alla classe di 5.0 m si presentano con una frequenza di accadimento molto bassa e pari a circa lo 0.02%.

Onde di Costa all'entrata Portuale (Punto P1) e al Molo Vigliena (Punto P2)

Con metodi semplificati sono stati calcolati i valori estremi delle altezze d'onda nei punti P1 e P2 (si veda la figura precedentemente riportata) rispettivamente rappresentativi dell'entrata portuale (P1) e del Molo Vigliena (P2), considerando sia le onde generate localmente dai venti estremi, sia le onde estreme che, propagando dal largo verso costa, riescono a penetrare attraverso l'imboccatura portuale, sebbene difratte per interazione con il molo di sopraflutto.

Per entrambi i punti sono state stimate in via indicativa e preliminare le onde generate localmente applicando formule semplificate considerando il vento estremo e la lunghezza del fetch (superficie di mare aperto su cui spira il vento con direzione e intensità costante ed entro cui avviene la generazione del moto ondoso) dalle quali si può generare il moto ondoso. Le formule utilizzate sono le seguenti:

$$H_s = 5.112 \cdot 10^{-4} \cdot U A F^{1/2} \text{ e } U A = 0.71 (U)^{1.23}$$

Dove:

- ✓ Hs è l'altezza d'onda significativa;
- ✓ F è il fetch;
- ✓ UA è il fattore di stress del vento.

Inoltre, per il Punto P1 sono state considerate anche le onde estreme che propagando dal largo verso costa riescono ad arrivare nei pressi del molo di sopraflutto del Porto e a penetrare al suo interno con altezze ridotte a causa della diffrazione indotta dal molo stesso; la stima di queste onde residue è stata effettuata mediante l'applicazione di coefficienti di diffrazione (Kd) estratti dai nomogrammi di riferimento.

Nelle successive tabelle sono riepilogati i risultati per i due punti investigati.

Tabella 4.28: Valori Estremi delle Onde in Corrispondenza del Punto P1 - Onde Generate Localmente

Direzione di Provenienza del Vento (°N)	PERIODO DI RITORNO (Anni)					
	1	10	25	50	75	100
	Hs loc (m)	Hs loc (m)	Hs loc (m)	Hs loc (m)	Hs loc (m)	Hs loc (m)
90-120	1.02	1.40	1.54	1.66	1.72	1.77
240-330	0.32	0.42	0.45	0.48	0.49	0.50

Tabella 4.29: Valori Estremi delle Onde in Corrispondenza del Punto P1 - Onde Provenienti dal Largo - Periodo di Ritorno di 1, 10, 25, 50, 75 e 100 Anni

Dir Onde alla Testa del Molo (°N)	PERIODO DI RITORNO (Anni)						Dir Onde alla Testa del Molo (°N)	PERIODO DI RITORNO (Anni)					
	1		10		25			50		75		100	
	Kd	Hs loc (m)	Kd	Hs loc (m)	Kd	Hs loc (m)		Kd	Hs loc (m)	Kd	Hs loc (m)	Kd	Hs loc (m)
180	0.35	1.23	0.36	1.59	0.38	1.81	180	0.37	1.86	0.39	2.02	0.40	2.11
210	0.20	0.78	0.21	1.03	0.22	1.16	210	0.23	1.28	0.23	1.32	0.23	1.35
240	0.12	0.49	0.13	0.62	0.13	0.67	240	0.13	0.71	0.13	0.73	0.13	0.74

Tabella 4.30: Valori Estremi delle Onde in Corrispondenza del Punto P2 - Onde Generate Localmente

Direzione di Provenienza del Vento (°N)	PERIODO DI RITORNO (Anni)					
	1	10	25	50	75	100
	Hs loc (m)	Hs loc (m)	Hs loc (m)	Hs loc (m)	Hs loc (m)	Hs loc (m)
90-120	1.08	1.47	1.63	1.75	1.82	1.87
240-330	0.28	0.36	0.39	0.41	0.43	0.44

4.5.2.4.3 Caratteristiche Idrometriche

Le caratteristiche delle variazioni del livello marino per l'area di interesse è stata effettuata utilizzando i dati misurati mediante un sensore radar della stazione ubicata nel porto di Napoli presso il Molo del Carmine (latitudine: 40° 50' 29", longitudine: 14° 16' 09") della Rete Mareografica Nazionale RMN (si veda la Figura 4.63 successivamente riportata).

Analisi Statistica

I dati di livello idrometrico sono disponibili per il periodo Gennaio 2010 - Dicembre 2015, con base temporale variabile: l'anno 2010 e parte del 2011 sono caratterizzati da passo temporale orario di livello, mentre a partire da Aprile 2011 le misure sono disponibili ogni 10 minuti. Il set di dati analizzato nel periodo di riferimento (2010-2015) ha mostrato una continuità pressocchè costante, fatta eccezione per il 2015 in cui sono stati rilevati i maggiori gaps temporali dei dati.

Dalla elaborazione dei dati sono stati ricavati i valori minimi, massimi e medi annuali del livello idrometrico registrato dalla stazione mareografica del porto di Napoli; nella figura seguente se ne riporta l'andamento da cui si evince che il livello minimo si attesta a -0.52 m, quello massimo a 0.5 m.

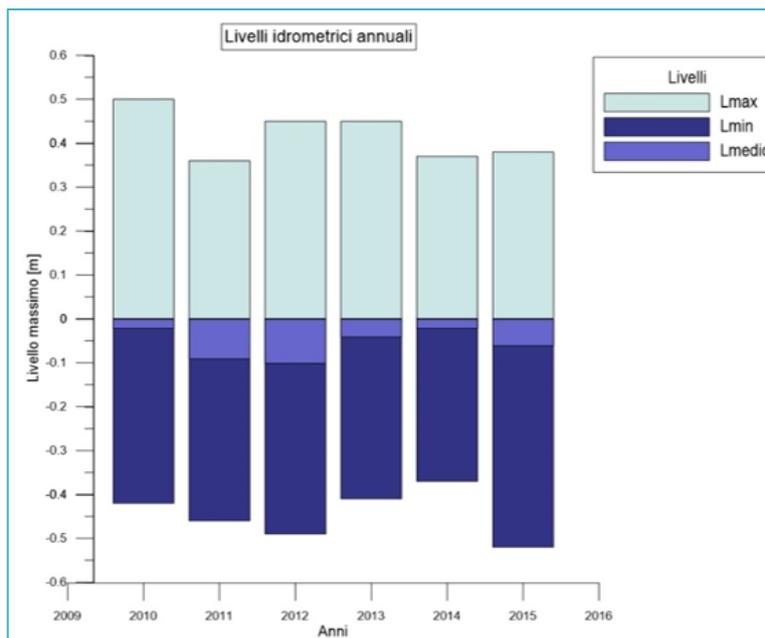


Figura 4.47: Andamento dei Valori Minimi, Massimi e Medi Annuali del Livello Idrometrico – Stazione Mareografica di Napoli

Analisi Armonica

E' stata condotta un'ulteriore analisi dei dati di livello idrometrico che ha previsto la separazione dei segnali; a partire dalla registrazione delle misure di livello sono stati infatti ricavati:

- ✓ il segnale armonico dovuto alle maree astronomiche e quindi caratterizzato da un andamento periodico;
- ✓ il segnale residuo, ovvero la variazione legata ad agenti atmosferici (effetti barici e azione di onde e vento).

Tabella 4.31: Valori del Livello Marino per la Stazione di Napoli rispetto al Chart Datum

Stazione	HAT	MHWS	MHWN	MSL	MLWN	MLWS	LAT
Napoli	0.40	0.35	0.30	0.20	0.15	0.05	0.00

I valori del livello marino dovuti alla marea astronomica, relativi alla stazione di Napoli, mostrano l'escursione massima pari a 0.40 m.

Valori Estremi

Al fine di fornire indicazioni sulla variazione del livello marino a lungo termine (periodo di ritorno a 100 anni) connesso agli eventi atmosferici ed al fenomeno delle maree contestualizzabili nell'ambito dei cambiamenti climatici a carattere globale, sono stati calcolati i valori estremi del livello, separatamente per i due distinti contributi residuo e periodico, per gli anni di ritorno pari a 1, 10, 25, 50, 75 e 100 anni. Il contributo dovuto all'azione degli agenti atmosferici (onde,

vento e ad effetti barici) presenta un innalzamento compreso tra 0.38 m ed il valore centennale pari a 0.50 m. Per quanto riguarda la marea astronomica il valore massimo di innalzamento è pari a circa 0.20 m.

Tabella 4.32: Valori Estremi di Innalzamento del Livello Marino dovuti ad eventi Atmosferici e Marea

Termine forzante	Valori estremi di Innalzamento del livello del mare (m)					
	Periodo di ritorno (anni)					
	1	10	25	50	75	100
Eventi Atmosferici	0.38	0.44	0.47	0.48	0.49	0.50
Marea	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

Variazione del Livello del Mare a Lungo Termine

Osservazioni e studi per la modellazione della perdita di acqua dovuta allo scioglimento dei ghiacciai indicano che nello scorso secolo si è avuto un innalzamento contenuto nell'intervallo 0.2 – 0.4 mm/anno (IPCC-b, 2007).

L'IPCC ha previsto che a causa del riscaldamento globale entro il 2100 si avrà un aumento del livello marino compreso tra 18 e 59 cm o 48 e 79 cm, a seconda dello scenario considerato. Come avvenuto per il secolo scorso, l'innalzamento del livello non sarà uniforme; alcune regioni saranno caratterizzate da un innalzamento considerevolmente sopra la media stimata, mentre altre potranno essere interessate da un abbassamento.

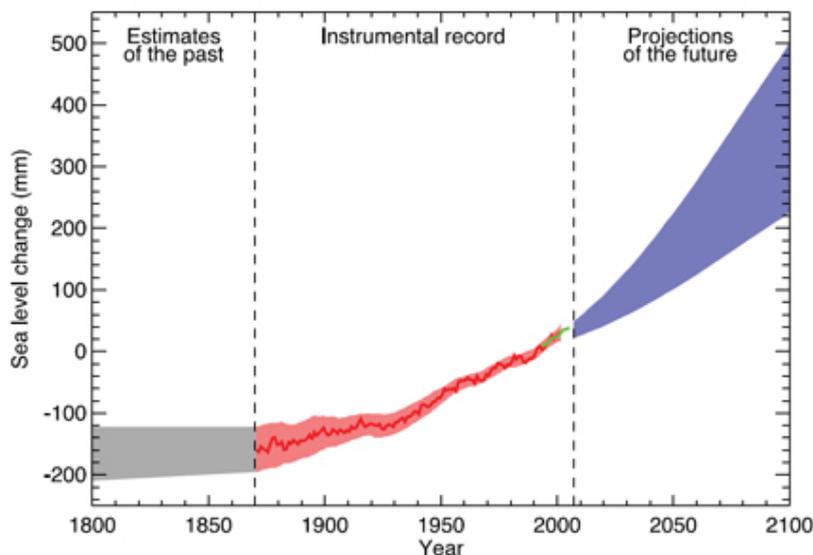


Figura 4.48: Serie Temporale del Livello Medio Globale (IPCC-b, 2007)

La Figura sopra riportata illustra la variazione di livello globale avvenuta in passato e quella prevista: l'area in grigio mostra la ricostruzione della variazione di livello avvenuta tra il 1800 e il 1870 (periodo per cui non vi sono misure disponibili, pertanto è rappresentato unicamente un intervallo di variazione); la linea rappresentata in rosso è la stima della variazione di livello per il ventesimo secolo, condotta sulla base di registrazioni di mareografi (l'area in rosso rappresenta l'incertezza delle misure), mentre la linea verde è la stima delle variazioni misurate dai satelliti alla fine del ventesimo secolo; l'area blu invece rappresenta la previsione dell'innalzamento di livello in uno scenario caratterizzato da una crescita media delle emissioni che comporta, entro il 2100, un innalzamento stimato compreso tra i 18 e i 48 cm.

Tra i principali effetti dovuti alla variazione di livello marino sono da ricordare la modifica della dinamica dell'erosione costiera, degli ecosistemi, e la salinizzazione delle acque sotterranee. Il bacino del Mediterraneo è caratterizzato da molte aree costiere potenzialmente vulnerabili all'erosione, all'alluvionamento e alla riduzione delle "zone umide", risulta pertanto particolarmente sensibile al fenomeno delle variazioni idrometriche nel tempo. Sono stati determinati in letteratura per i diversi sottobacini del Mar Mediterraneo intervalli di variazione di livello (GALASSI G. et al, 2014); la Figura sottostante riporta il minimo e il massimo scenario di innalzamento del livello del mare atteso nel periodo 2040 - 2050, avendo preso in considerazione lo scioglimento dei ghiacci (TIM – in blu), effetti sterici e la regolazione glaciale isostatica (GIA – in rosso).

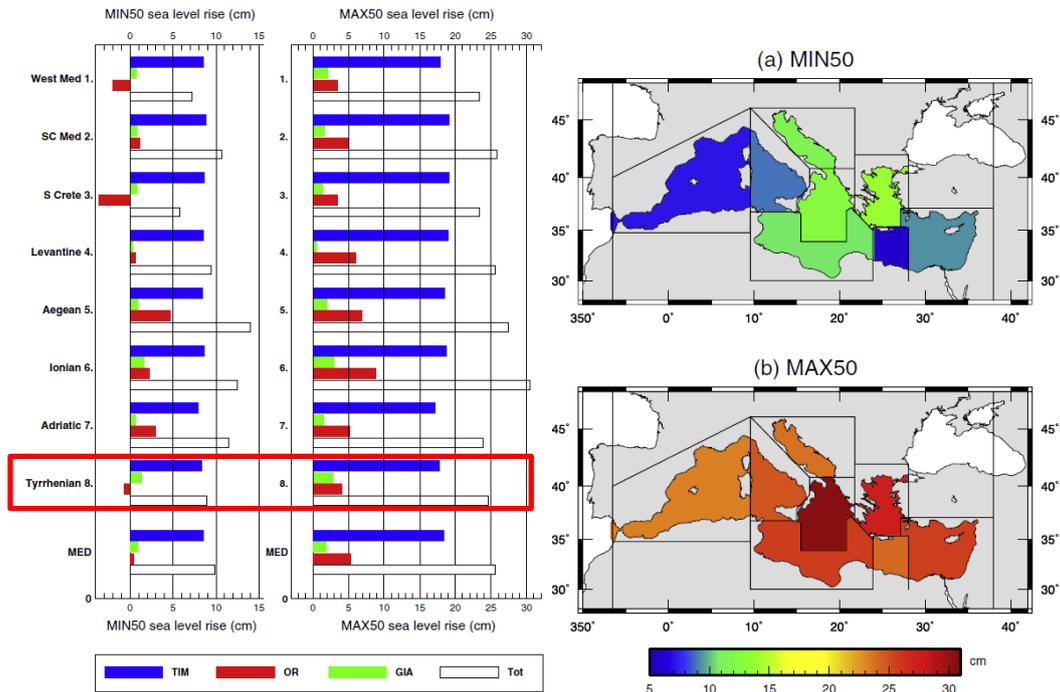


Figura 4.49: Scenari Minimo e Massimo di Innalzamento del Livello Marino previsto entro il 2050 nei diversi Sottobacini del Mediterraneo (GALASSI G. et al, 2014)

Dalla figura si evince che:

- ✓ lo scenario minimo (MIN50) dell'innalzamento totale del livello (barra bianca) indica un valore circa pari a 9 cm per il sottobacino tirrenico (evidenziato in rosso) entro il 2040-2050;
- ✓ lo scenario massimo (MAX50) prevede un innalzamento totale di circa 25 cm per il sottobacino del Tirreno (evidenziato in rosso), entro il 2040-2050.

4.5.2.5 Caratteristiche di Qualità delle Acque Marino - Costiere

Nel presente Paragrafo viene fornita una sintetica descrizione dello stato di qualità delle acque marino costiere in base ai risultati dei monitoraggi pubblicati da ARPAC nella Relazione "Classificazione delle acque marino costiere della Regione Campania D.M. 260/10 triennio 2016/2018" (ARPAC-c, 2019). I risultati di tale rapporto sono stati ripresi ed elaborati in Tavole nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania, aggiornato al 2019 (CAMPANIA R.-c. , 2019).

La classificazione dei corpi idrici costieri viene determinata in base allo stato chimico e allo stato ecologico, secondo le indicazioni della Direttiva 2000/60/CE recepita con il D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii (Sito web ARPA Campania). L'obiettivo fondamentale della Direttiva è quello di istituire un quadro normativo per la protezione delle acque che ne impedisca un ulteriore deterioramento qualitativo e quantitativo e consenta il raggiungimento del "buono stato" per tutti i corpi idrici entro il 2021, avendo come riferimento parametri e indicatori ecologici, idrologici e chimico-fisici. Ai fini del monitoraggio, nel sessennio 2016/2021, dovranno essere classificati i 60 corpi idrici individuati (dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino meridionale all'interno del Piano di Gestione delle Acque) escludendo tutti i corpi idrici che comprendono le sole strutture portuali.

A ciascun corpo idrico viene assegnato uno stato ecologico e uno stato chimico: il primo è dato dal monitoraggio degli elementi di qualità biologica, dagli elementi di qualità fisico-chimica a sostegno e dagli elementi chimici a sostegno (inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità – tabella 1/B colonna d'acqua del DM 260/2010); il secondo dal monitoraggio delle sostanze dell'elenco di priorità (tabella 2/A e 3/A sedimenti del DM 260/2010). Nella mappa sottostante è possibile visualizzare le stazioni di monitoraggio dei corpi idrici costieri della Regione Campania che sono state oggetto di indagine nell'arco temporale del triennio 2016/2018.

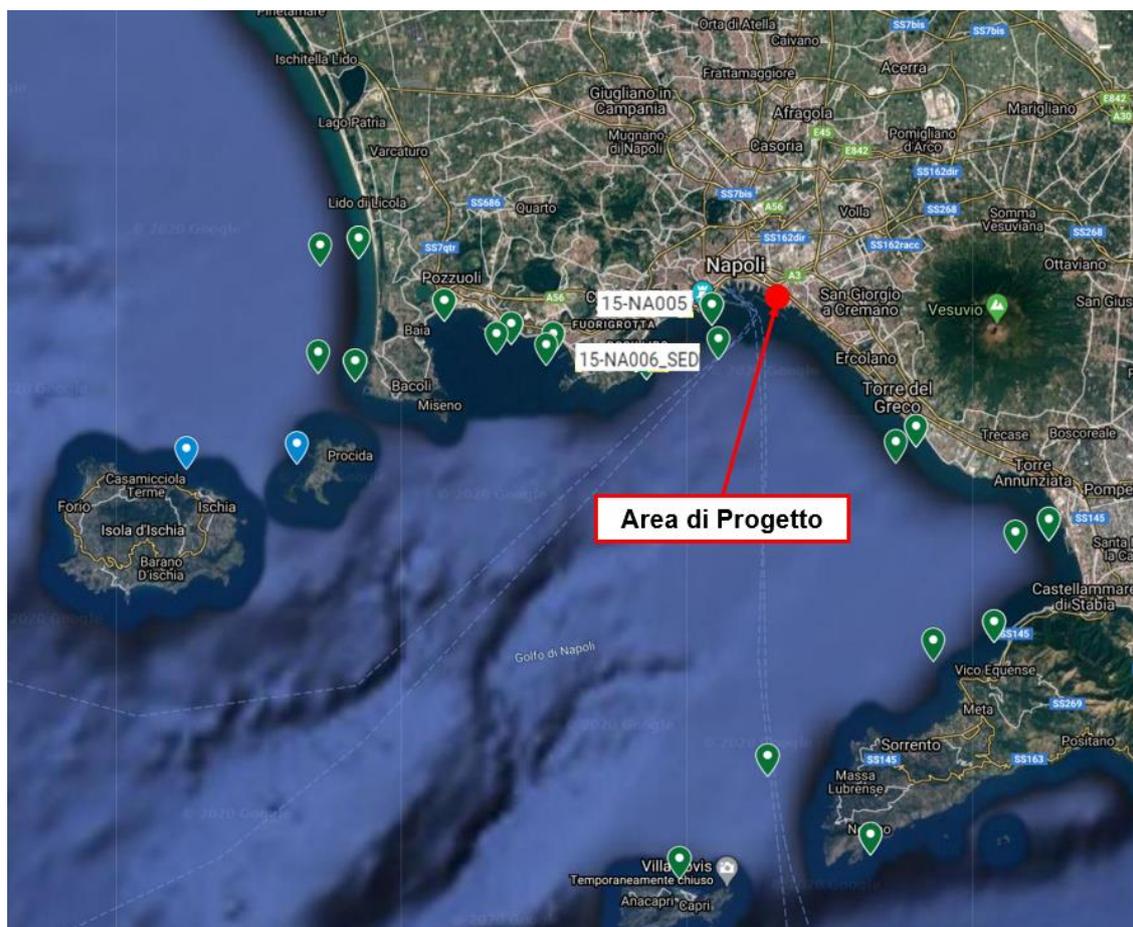


Figura 4.50: Stazioni di Monitoraggio delle Acque Marine Costiere nell'Area di Progetto Triennio 2016-2018 (Sito Web ARPA Campania)

Come si evince dalla precedente Figura, le stazioni prossime all'area di progetto sono la 15-NA005 e la 15-NA006_SED, le quali monitorano il corpo idrico "ITF_015_CW-Golfo di Napoli" rispettivamente per quanto riguarda le indagini delle acque e del sedimento marino.

4.5.2.5.1 Stato Ecologico

Le conclusioni del Relazione di ARPAC sul monitoraggio dei corpi idrici nel triennio 2016-2018 riportano che (ARPAC, 2019):

- ✓ gli Elementi di Qualità Biologica rivelano uno stato ambientale della costa campana prevalentemente BUONO/ELEVATO;
- ✓ i livelli trofici delle acque, sintetizzati tramite l'indice TRIX e indicativi degli apporti terrigeni di acque più ricche di nutrienti, denotano una classe SUFFICIENTE di tutte le acque che vanno dal litorale casertano fino alla costiera sorrentina che affaccia nel Golfo di Napoli, comprendendo quindi il litorale flegreo e tutto il Golfo di Napoli;
- ✓ l'obiettivo di qualità fissato dalla norma (stato ecologico BUONO) non viene raggiunto per i corpi idrici ricadenti nelle aree con un maggiore livello trofico sopra citate e che vengono classificati con lo stato ecologico SUFFICIENTE.

La rappresentazione cartografica dello stato di ecologico dei corpi idrici marino costieri più prossimi all'area di progetto per il triennio di monitoraggio 2016-2018 mostra che il corpo idrico Golfo di Napoli presenta uno stato ecologico SUFFICIENTE (si veda la seguente Figura).

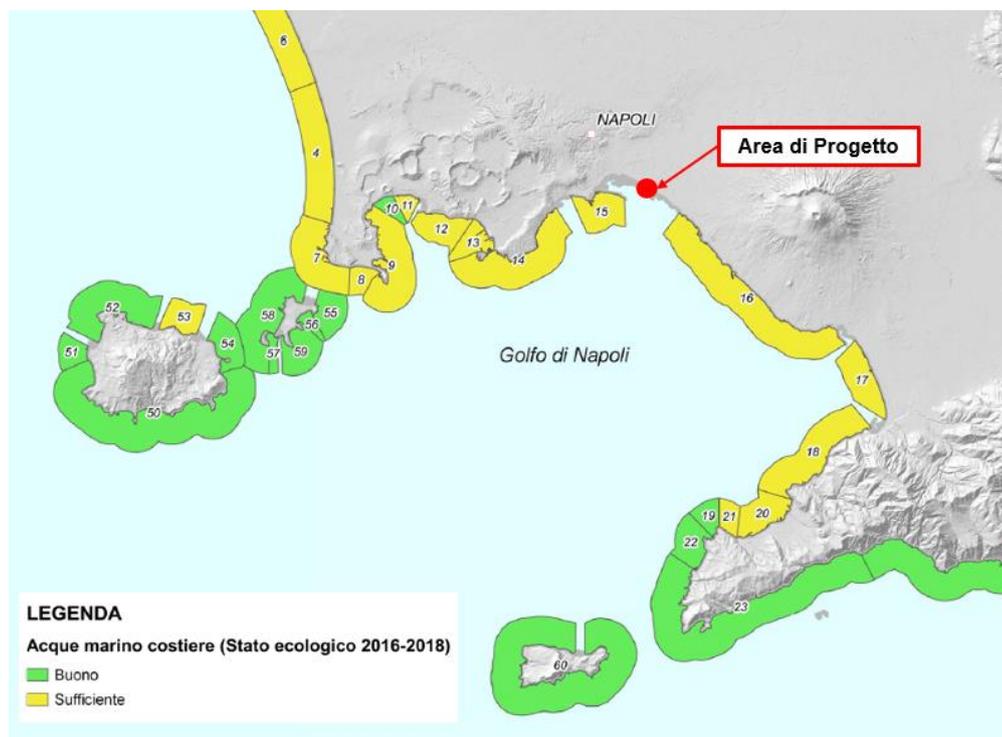


Figura 4.51: Stato Ecologico Corpi Idrici Marino Costieri Tavola PTA_TAV_13/A (CAMPANIA R.-c. , 2019)

4.5.2.5.2 Stato Chimico

Per quanto riguarda lo stato chimico la classificazione riportata nel rapporto triennale di ARPAC è stata eseguita sulla base degli esiti analitici della matrice "sedimento", mentre in colonna d'acqua sono stati monitorate le sostanze secondo i nuovi standard di qualità contenuti nel D.Lgs No. 172/2015 che hanno, tra l'altro, l'obiettivo di monitorare a lungo termine gruppi specifici di inquinanti (ARPAC-c, 2019).

Il superamento, nei sedimenti, della soglia stabilita dalla norma per alcune delle sostanze elencate nelle tabelle del Decreto ha portato a classificare come NON BUONO lo stato chimico di diversi corpi idrici e anche in questo caso le acque maggiormente interessate risultano essere le stesse che rivelano uno stato ecologico sufficiente.

La seguente Figura rappresenta lo stato chimico delle acque marino costiere nel triennio 2016-2018, come riportato nella Tav. 13/B "Corpi idrici marino costieri: Stato chimico 2016-2018" del PTA.

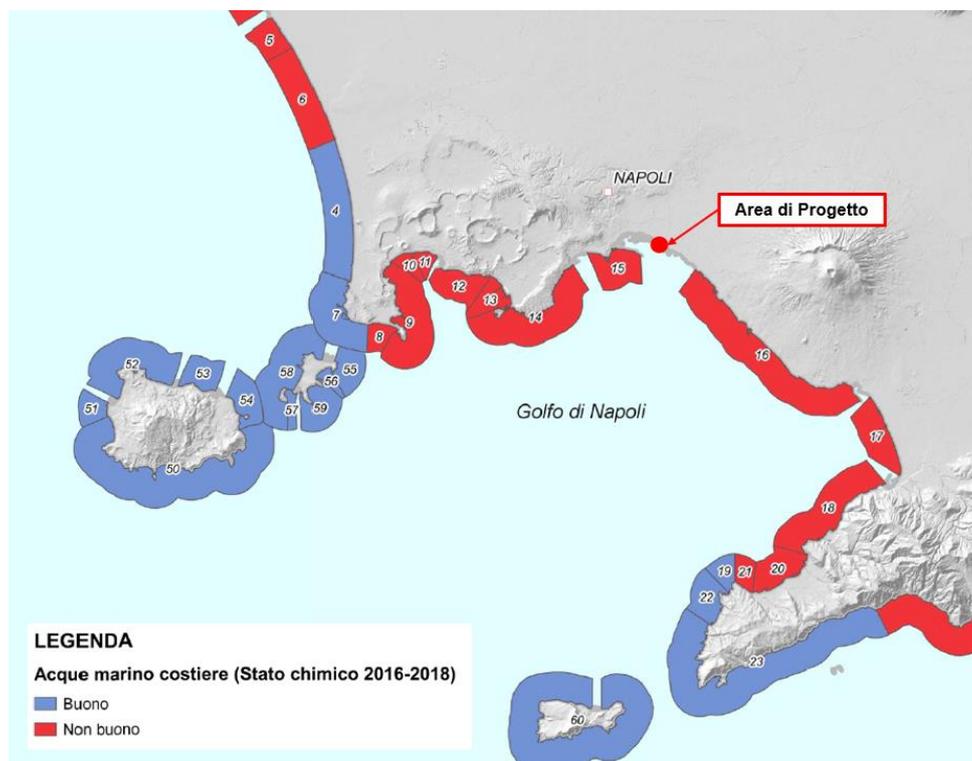


Figura 4.52: Stato Chimico Corpi Idrici Marino Costieri. Tavola PTA_TAV_13/B (CAMPANIA R.-c. , 2019).

Come si evince dalla Figura precedente, lo stato chimico nel Corpo Idrico Golfo di Napoli è risultato “NON BUONO” nel Triennio 2016-2018.

4.6 ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

4.6.1 Caratterizzazione Meteo-climatica

4.6.1.1 Tendenze Climatiche Globali

Il presente paragrafo riporta una sintesi della tendenza climatica globale tratta dal Report “The global climate in 2015-2019” (WMO, 2020) redatto dalla Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO: World Meteorological Organization) e relativo all'ultimo quinquennio (2015-2019), che costituisce l'ultima delle Relazioni pluriennali sullo stato del clima globale precedentemente pubblicate dalla WMO (Rapporto decennale “The Global Climate in 2001–2010”, Rapporto quinquennale “The Global Climate in 2011–2015”).

Gli indicatori “chiave” del cambiamento climatico globale sono rappresentati da:

- ✓ aumento delle concentrazioni dei gas ad effetto serra (CO₂: anidride carbonica, CH₄: metano, N₂O: protossido di azoto);
- ✓ aumento della temperatura globale;
- ✓ acidificazione degli oceani (in aumento a causa dell'aumento del CO₂);
- ✓ riscaldamento globale degli oceani;
- ✓ criosfera: innalzamento globale del livello degli oceani;
- ✓ eventi estremi: mortalità e perdite economiche.

Rispetto al precedente quinquennio (2011-2015), il periodo 2015-2019 ha registrato un progressivo aumento di tendenza delle emissioni di CO₂ ed un conseguente aumento della relativa concentrazione nell'atmosfera con un tasso di crescita pari al 18% rispetto alla concentrazione preindustriale (prima del 1750). Si rileva infatti un

incremento del carbonio antropogenico dal 2015 causato dall'aumento delle emissioni di CO₂ riconducibili principalmente alla combustione di combustibili fossili (carbone, petrolio e gas) ed alla produzione di cemento. Le emissioni di CO₂ dal 2015 al 2019 sono stimate essere di circa 208 Gt (Gigatonnellate) superando le 200 Gt di CO₂ emesse durante il precedente quinquennio (2010-2014). Nella figura seguente sono mostrati gli andamenti delle serie temporali relative alle concentrazioni medie globali di CO₂ (esprese in ppm a sinistra in alto), di CH₄ (esprese in ppb a destra in alto) e di N₂O (esprese in ppb in basso); le linee blu rappresentano le concentrazioni globali medie mensili, mentre le linee rosse riportano le concentrazioni mensili mediate in cinque anni consecutivi.

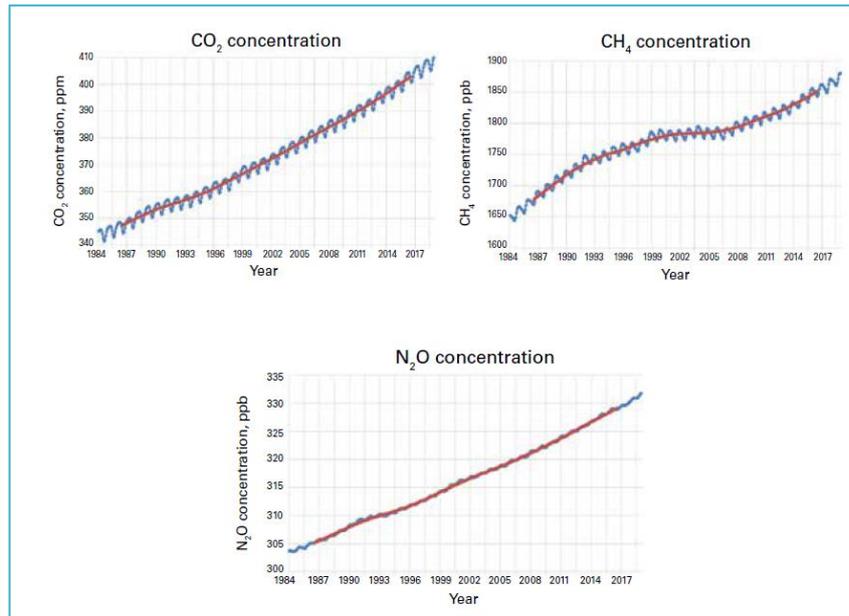


Figura 4.53: Serie Temporali relative alle Concentrazioni Medie Globali di CO₂ (in Alto a Sinistra), di CH₄ (in Alto a Destra) e di N₂O (in Basso) (WMO, 2020)

Il quinquennio 2015-2019 è risultato essere il più caldo di qualsiasi periodo equivalente registrato a livello globale, ed ha rilevato un aumento della temperatura globale media di 1.1 ± 0.1 °C rispetto a quella preindustriale (1850–1900), ed un aumento di 0.2 ± 0.08 °C rispetto al precedente quinquennio (2011-2015); si rileva che l'anno 2016 è il più caldo mai registrato e il 2019 il secondo. Le temperature medie continentali mostrano in genere una maggiore variabilità rispetto alla media globale; in ogni caso le temperature medie per il periodo 2015-2019 risultano nominalmente le più calde rispetto a qualsiasi periodo antecedente al 2015 per ciascuno dei continenti; nella seguente figura tratta dal Report WMO 2015-2019 (WMO, 2020), si mostrano gli andamenti delle medie quinquennali relative alle anomalie della temperatura su scala continentale (rispetto al periodo 1981–2010) nel periodo compreso tra il 1910 al 2019, ricavate da elaborazioni dei dati di fonte NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration).

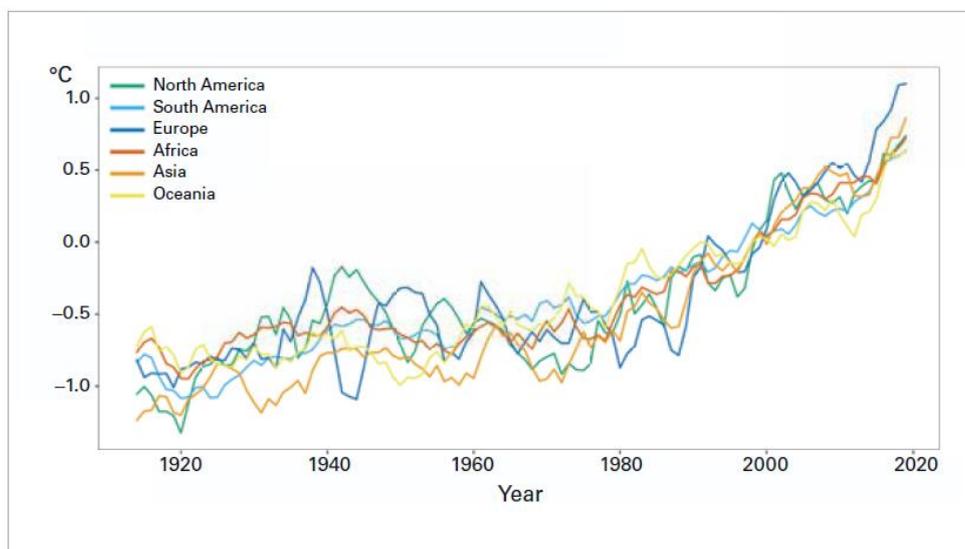


Figura 4.54: Andamenti delle Medie Quinquennali relative alle Anomalie della Temperatura su Scala Continentale - Fonte Dati NOAA (WMO, 2020).

Si riporta inoltre il confronto tra gli andamenti delle anomalie della temperatura media globale e di quella in Italia (rispetto al periodo 1961–1990) nel periodo compreso tra il 1961 al 2018, tratte dal sito web dell'ISPRA SINANET – SCIA (sezione Prodotti climatici nazionali).

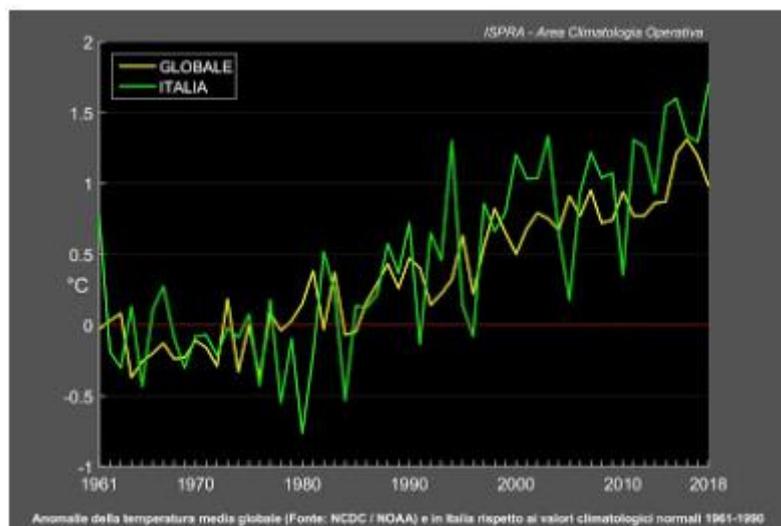


Figura 4.55: Andamenti delle Anomalie della Temperatura Media Globale e di quella in Italia, Sito Web dell'ISPRA SINANET – SCIA (Sezione Prodotti Climatici Nazionali) (WMO, 2020)

La temperatura media globale sulla superficie terrestre per il 2015-2019 è risultata essere di circa 1.7 °C al di sopra del periodo preindustriale, e di 0.3 °C più calda rispetto al 2011-2015, mentre la temperatura media globale della superficie marina per il 2015-2019 è risultata superiore di circa 0.83 °C rispetto ai livelli preindustriali e di circa 0.13 °C più calda rispetto al 2011-2015.

Nel quinquennio 2014-2019 il tasso di innalzamento medio globale del livello del mare è stato pari a 5 mm/anno; secondo studi recenti effettuati dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change: "Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate", 2019) il tasso medio di aumento per il periodo 2006-2015 è di 3-4 mm/anno, che risulta essere circa 2.5 volte il tasso del 1901 –1990 (1-2 mm/anno). Il tasso osservato di innalzamento medio globale del livello del mare è aumentato da 3.04 mm/anno nel periodo di 10 anni decennio 1997-2006 a 4.36 mm/anno

nel decennio 2007–2016; la dilatazione termica causata dall'elevata capacità di assorbimento termico dei mari contribuisce in maniera sostanziale al tasso di innalzamento del livello (1.34 mm/anno sul totale di 3.04 mm/anno nel periodo 1997-2006, 1.47 mm/anno sul totale di 4.36 mm/anno nel decennio 2007–2016). Alla tendenza predominante di aumento del livello del mare a causa dell'aumento di temperatura consegue una continua diminuzione delle coperture criogeniche dell'artico e dell'antartico.

L'aumento della concentrazione oceanica di CO₂ ha causato un incremento di acidità degli oceani, che assorbono circa il 23% delle emissioni annuali di CO₂ antropogenica nell'atmosfera, contribuendo così ad alleviare gli impatti dei cambiamenti climatici sul pianeta. Tale fenomeno, tuttavia, risulta avere un impatto ecologico molto negativo in quanto la CO₂ assorbita reagisce con l'acqua di mare aumentando il pH dell'oceano, modificando lo stato di saturazione dell'aragonite, che rappresenta la principale forma di carbonato di calcio utilizzata per la formazione di gusci e materiale scheletrico. Le osservazioni da fonti oceaniche aperte negli ultimi 20-30 anni hanno mostrato una chiara tendenza alla riduzione della media del pH causato da maggiori concentrazioni di CO₂ nell'acqua di mare.

Le precipitazioni sono aumentate in alcune regioni e diminuite in altre; le ondate di calore registrate nel periodo 2015-2019 in tutti i continenti e i valori di temperatura record hanno causato incendi senza precedenti verificatisi in particolare in Europa, Nord America, Australia, nella foresta pluviale amazzonica e nelle regioni artiche.

Molti dei maggiori impatti del clima sono associati agli eventi estremi, che possono essere eventi a breve termine, come ad esempio i cicloni tropicali, o eventi che possono protrarsi per mesi o anni, come la siccità. Alcuni eventi estremi comportano nei casi più gravi la perdita della vita o lo sfollamento della popolazione, altri possono avere perdite limitate ma gravi conseguenze economiche. I rischi legati alla variabilità climatica hanno accentuato l'insicurezza alimentare in molti luoghi, in particolare l'Africa, a causa della siccità, con conseguente aumento del rischio complessivo di malattie o decessi legati al clima.

Le temperature più elevate della superficie marina hanno avuto serie ripercussioni sia sulla biosfera degli ecosistemi acquatici, sia sull'economia in termini di Prodotto Interno Lordo (PIL) nei paesi in via di sviluppo.

4.6.1.2 Inquadramento Generale

Le caratteristiche climatiche della Campania (DUCCI D. et al, 2005) sono strettamente connesse a quelle del Mar Mediterraneo. La circolazione troposferica nel bacino del Mediterraneo dipende dalla distribuzione spaziale occupata nei diversi periodi dell'anno dagli anticicloni delle Azzorre, Siberiano e Nordafricano e dalle basse pressioni dell'Islanda e delle Aleutine. Le estati sono calde e secche, mentre gli inverni sono moderatamente freddi e piovosi. Le temperature medie annue variano tra i 10°C dei settori montuosi interni, i 15.5°C delle pianure alla base dei massicci carbonatici e raggiungono i 18°C lungo la costa, correlandosi linearmente con le quote.

Il regime pluviometrico della Campania (DUCCI D. et al, 2005) è di tipo sublitoraneo appenninico, caratterizzato da un massimo periodo di piovosità in autunno-inverno. Le precipitazioni della Campania sono fortemente condizionate dalla presenza delle catene montuose che si elevano fino a 1,500-2,000 m s.l.m., dall'orientamento delle creste (effetto barriera) e dalla prossimità di queste ultime al Mar Tirreno. I valori più bassi di piogge medie annue, circa 700 mm, si registrano nel settore più orientale della Regione, dall'altro lato dello spartiacque appenninico; quelli più alti, circa 1,800 mm, lungo l'asse della catena appenninica.

4.6.1.3 Analisi di Dettaglio

Come evidenziato nello Studio Meteomarina predisposto da Edison Kupit nell'ambito degli studi ingegneristici eseguiti per la progettazione dell'impianto, l'area di studio, ubicata nel Mar Tirreno nella parte orientale del Golfo di Napoli, presenta le caratteristiche climatiche generali del tipico clima mediterraneo, caratterizzato da inverni miti e piovosi ed estati calde; le temperature raggiungono i minimi annuali intorno ai 4-8°C (nei mesi di gennaio e febbraio), mentre picchi di temperatura compresi tra 28 e 33°C si verificano nei mesi di Luglio e Agosto .

Il regime pluviometrico risulta, in generale, caratterizzato da precipitazioni più concentrate nel semestre autunno-inverno, per poi diradarsi in primavera per diventare invece più rare nella stagione estiva, durante la quale si verificano prevalentemente sotto forma di rovesci temporaleschi.

La caratterizzazione meteorologica dell'area in studio è stata effettuata acquisendo le elaborazioni mensili disponibili nel Sistema Informativo Ambientale dell'ISPRA – SINANET (SCIA: sistema nazionale per la raccolta, elaborazione e diffusione di dati climatici), dove vengono calcolati e rappresentati i valori statistici decadal, mensili ed annuali delle principali variabili meteorologiche, in base alle serie temporali di osservazioni provenienti da diverse reti di monitoraggio, e sottoposte a controlli di validità con metodologie omogenee (le linee guida dettate dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale WMO). In particolare, sono stati acquisiti dati relativi agli indicatori statistici di temperatura e precipitazione con passo temporale mensile e riferiti agli ultimi 5 anni di più recente disponibilità (2014 – 2018) per:

- ✓ i sensori meteorologici più prossimi all'area di interesse (Ercolano e Napoli Capodimonte) gestiti dal Centro Meteorologico e Climatologico della Campania (CEMEC), la struttura operativa dell'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale Campania (nel seguito ARPAC) dedicata a svolgere previsioni e valutazioni meteoambientali;
- ✓ la stazione sinottica di Napoli Capodichino gestita dall'Aereonautica Militare ed ubicata nell'omonimo aeroporto.

Nella tabella seguente si riepilogano le principali caratteristiche delle stazioni utilizzate; nella seguente figura la relativa ubicazione rispetto all'area di progetto.

Tabella 4.33: Stazioni Meteorologiche Limitrofe all'Area di Progetto - Caratteristiche

STAZIONE	CODICE	RETE	LONGITUDINE (WGS84)	LATITUDINE (WGS84)	Quota (s.l.m.)	Parametri analizzati
Ercolano	12744	Regionale ARPA Campania	14.3723	40.82531	235 m	Temperatura Precipitazioni
Napoli Capodimonte	12683	Regionale ARPA Campania	14.23288	40.86295	176 m	Precipitazioni
Napoli Capodichino	162890	Sinottica – Arereonautica militare	14.3	40.85	90 m.	Temperatura Precipitazioni Umidità

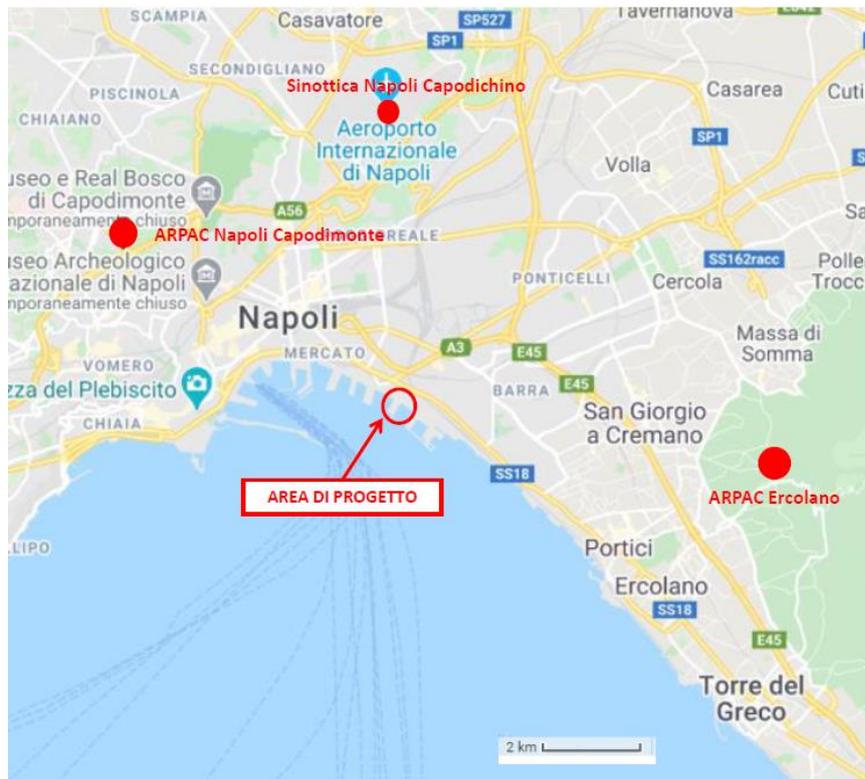


Figura 4.56: Stazioni Meteorologiche Limitrofe all'Area di Progetto - Ubicazione (Sito Web ARPAC)

4.6.1.3.1 Regime Termometrico

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori mensili di temperatura media, massima (media) e minima (media) estratti dalla banca dati SCIA nel periodo considerato (2014-2018) per la stazione ARPAC Ercolano e Sinottica Napoli Capodichino; si riscontrano dei gaps temporali delle misure contrassegnati con "NA" (Anno 2015 per Napoli Capodichino).

Tabella 4.34: Temperature Medie Mensili Anni 2014–2018 presso le Stazioni di Interesse (SCIA – Sinanet ISPRA).

Mese	Temperature Medie [°C]									
	ARPAC Ercolano					Sinottica Napoli Capodichino				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Gennaio	10.90	9.50	10.10	6.90	11.40	11.00	9.70	10.80	6.70	10.70
Febbraio	11.90	9.00	12.10	11.40	8.40	12.20	9.40	12.80	11.50	8.50
Marzo	11.70	11.70	11.80	13.10	11.50	NA	12.20	12.10	13.10	11.90
Aprile	14.50	14.10	16.50	14.70	17.20	15.20	14.80	16.90	15.00	18.00
Maggio	17.20	19.50	17.80	19.40	19.40	18.90	19.70	18.40	20.00	20.00
Giugno	22.60	23.20	22.60	24.10	22.60	23.10	NA	23.10	24.80	23.60
Luglio	23.20	27.30	25.70	26.10	25.70	24.20	NA	26.20	26.80	26.60
Agosto	24.80	26.60	24.90	27.20	25.90	25.50	NA	26.10	27.50	26.70
Settembre	22.10	22.80	21.70	20.50	22.90	22.90	NA	22.50	21.10	23.40
Ottobre	19.40	17.90	18.20	17.60	19.50	20.00	NA	18.50	17.90	19.90
Novembre	16.50	14.20	14.20	13.10	14.80	16.90	NA	13.90	12.70	14.30
Dicembre	10.90	11.70	10.70	9.40	10.90	11.40	NA	9.70	9.00	10.00
Media Annua	17.14	17.29	17.19	16.96	17.52	18.30	13.16	17.58	17.18	17.80

Tabella 4.35: Temperature Massime (Medie) Mensili Anni 2014–2018 presso le Stazioni di Interesse (SCIA – Sinanet ISPRA).

Mese	Temperature Massime (Medie) [°C]									
	ARPAC Ercolano					Sinottica Napoli Capodichino				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Gennaio	13.4	12.2	12.7	10.1	14.5	15	14.1	14.6	11	15.5
Febbraio	14.9	12.1	15.1	14.9	11.1	16.4	13.6	16.8	16	12.1
Marzo	15.3	14.9	15.3	17.1	14.8	NA	16.3	16.4	18.2	15.6
Aprile	18.3	17.8	20.9	19	21.6	19.7	19.4	22	19.7	23.1
Maggio	21.2	24	22	24.1	23.6	23	24.5	22.9	25	24.3
Giugno	27.4	28.1	27.2	29	27.2	27.7	NA	27.5	29.7	28.2
Luglio	27.7	32.1	30.7	31.4	30.4	28.8	NA	31.2	32	31.4
Agosto	29.6	31.5	29.6	32.4	30.7	30	NA	30.6	32.9	31.8
Settembre	26.5	27.3	26	24.5	27.2	27.3	NA	27.2	25.6	28
Ottobre	23.5	21.1	21.7	21.7	23.3	24.9	NA	22.9	23	24.5
Novembre	19.8	17.4	17.4	16.5	17.9	21.8	NA	18.6	17.3	19.3

Mese	Temperature Massime (Medie) [°C]									
	ARPAC Ercolano					Sinottica Napoli Capodichino				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Dicembre	13.8	14.8	14.2	12.2	13.9	15.8	NA	15	13.3	15
Media Annuale	20.95	21.11	21.07	21.08	21.35	22.76	17.58	22.14	21.98	22.40

Tabella 4.36: Temperature Minime (Medie) Mensili Anni 2014–2018 presso le Stazioni di Interesse (SCIA – Sinanet ISPRA).

Mese	Temperature Minime (Medie) [°C]									
	ARPAC Ercolano					Sinottica Napoli Capodichino				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Gennaio	8.5	6.8	7.5	3.6	8.4	7.1	5.3	7	2.5	5.9
Febbraio	9	5.8	9	8	5.7	8.1	5.3	8.8	7.1	4.9
Marzo	8.1	8.5	8.3	9.1	8.1	NA	8	7.7	8.1	8.1
Aprile	10.7	10.4	12.1	10.4	12.9	10.7	10.3	11.8	10.3	12.8
Maggio	13.3	15	13.5	14.7	15.2	14.8	14.9	13.8	15	15.7
Giugno	17.8	18.3	17.9	19.2	18.1	18.4	NA	18.6	19.9	18.9
Luglio	18.7	22.5	20.6	20.9	20.9	19.6	NA	21.2	21.7	21.8
Agosto	20.1	21.6	20.3	21.9	21.1	21.1	NA	21.5	22.1	21.6
Settembre	17.6	18.4	17.3	16.5	18.6	18.4	NA	17.8	16.5	18.7
Ottobre	15.3	14.7	14.6	13.5	15.8	15.1	NA	14.1	12.8	15.4
Novembre	13.1	10.9	11.1	9.7	11.6	12	NA	9.2	8	9.4
Dicembre	8.1	8.6	7.3	6.5	7.9	7.1	NA	4.4	4.6	5.1
Media Annuale	13.36	13.46	13.29	12.83	13.69	13.85	8.76	12.99	12.38	13.19

Si riportano inoltre gli andamenti delle temperature medie e della media mensile del periodo considerato (2014-2018) relativi alle due stazioni di interesse, ricostruiti sulla base dei dati di riferimento (Tabella 4.34).

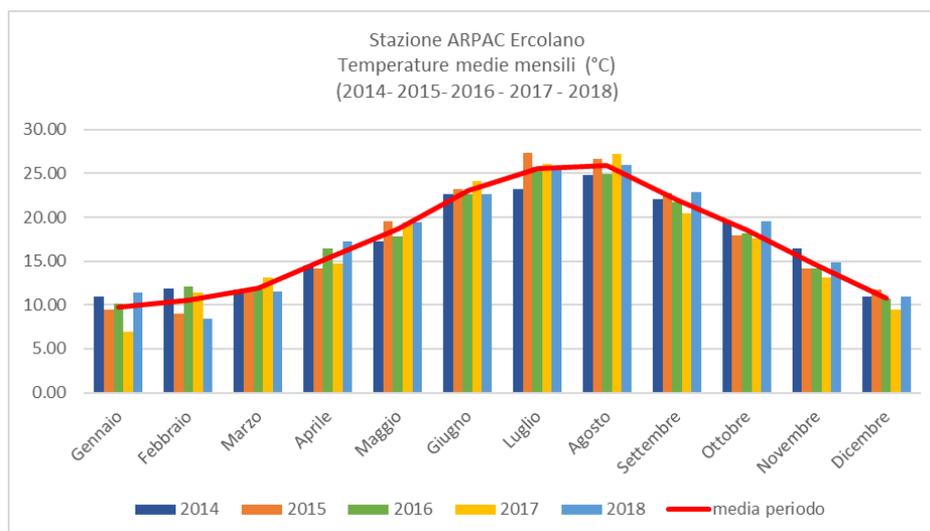


Figura 4.57: Andamenti delle Temperature Medie Mensili Anni 2014 – 2018 presso la Stazione ARPAC Ercolano (elaborazione da Dati SCIA – Sinanet ISPRA)

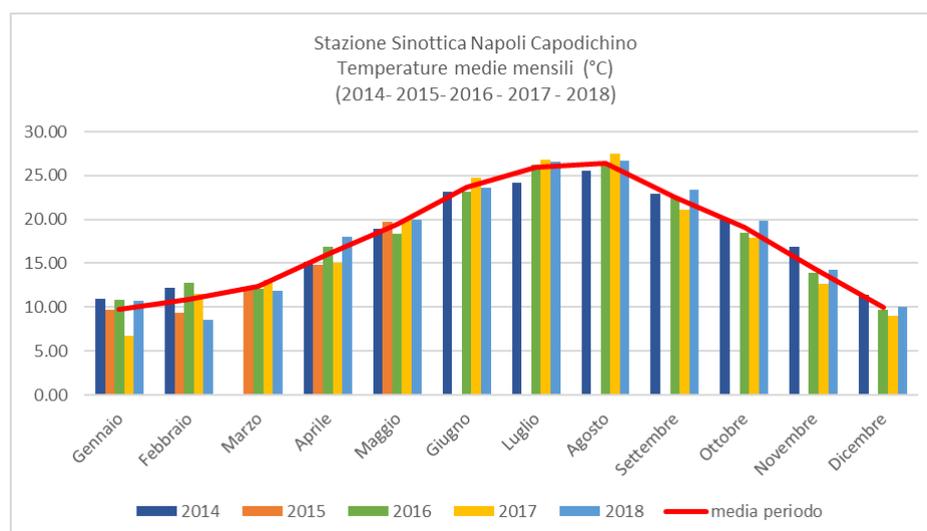


Figura 4.58: Andamenti delle Temperature Medie Mensili Anni 2014–2018 presso la Stazione Sinottica Napoli Capodichino (Elaborazione da Dati SCIA – Sinanet ISPRA)

Con riferimento ai dati disponibili nell'ambito del periodo analizzato si osserva che:

- ✓ riguardo le temperature medie mensili (Tabella 4.34) il mese più freddo è quello di Gennaio con un valore di 6.9°C nella stazione di Ercolano e 6.7°C in quella di Napoli Capodichino, entrambi riferiti all'anno 2017; il valore medio mensile del periodo per il mese di Gennaio si attesta per entrambe le stazioni ad un valore di 9.8°C (Tabella 4.34, Figura 4.57., Figura 4.58). Sulle temperature massime (medie) mensili (Tabella 4.35) l'escursione termica dalle temperature medie per il mese più freddo è pari a 3.2°C nella stazione di Ercolano (10.1°C) e pari a 4.3°C in quella di Napoli Capodichino (11°), mentre sulle temperature minime (medie) mensili (Tabella 4.36) l'escursione termica dalle temperature medie per il mese più freddo è pari a 3.3 °C nella stazione di Ercolano (3.6°C) e pari a 4.2°C in quella di Napoli Capodichino (2.5°);
- ✓ riguardo le temperature medie mensili (Tabella 4.34) i mesi più caldi sono risultati Luglio (27.30°C per Ercolano per il 2015) ed Agosto (27.50°C per Napoli Capodichino per il 2017); il valore medio mensile del periodo per i due mesi si attesta intorno ai 26°C per entrambe le stazioni (Tabella 4.34, Figura 4.57., Figura 4.58). Sulle temperature massime (medie) mensili (Tabella 4.35) per i mesi caldi l'escursione termica si attesta intorno ai

4.7°C per Ercolano (32.1°C) e 5.4°C per Napoli Capodichino con un valore massimo medio pari a 32.9°C, mentre sulle temperature minime (medie) mensili (Tabella 4.36) per i mesi caldi l'escursione termica si attesta intorno ai 4.8°C per Ercolano (22.5°C) e 5.4°C per Napoli Capodichino con un valore minimo medio pari a 22.1°C.

Inoltre, con riferimento alla Tabella 4.34, la temperatura media annua riferita alle due stazioni analizzate nel periodo in esame (2014-2018) si attesta intorno ai 17.47°C⁸

Tale valore risulta in linea con quanto riportato nella figura seguente, considerata nel recente Rapporto Ambientale Preliminare (Ottobre 2019) redatto nell'ambito della procedura in corso per la Valutazione Ambientale Strategica del PRQA (si veda il successivo Paragrafo 4.6.2.1.2 "Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria (PRQA), a sua volta tratta dalle elaborazioni riportate dall'ARPAC per il periodo 1981-1999 (ARPAC-a, 2009), in cui si nota come l'area di progetto ricada tra le isoterme dei 17°C e 18°C.

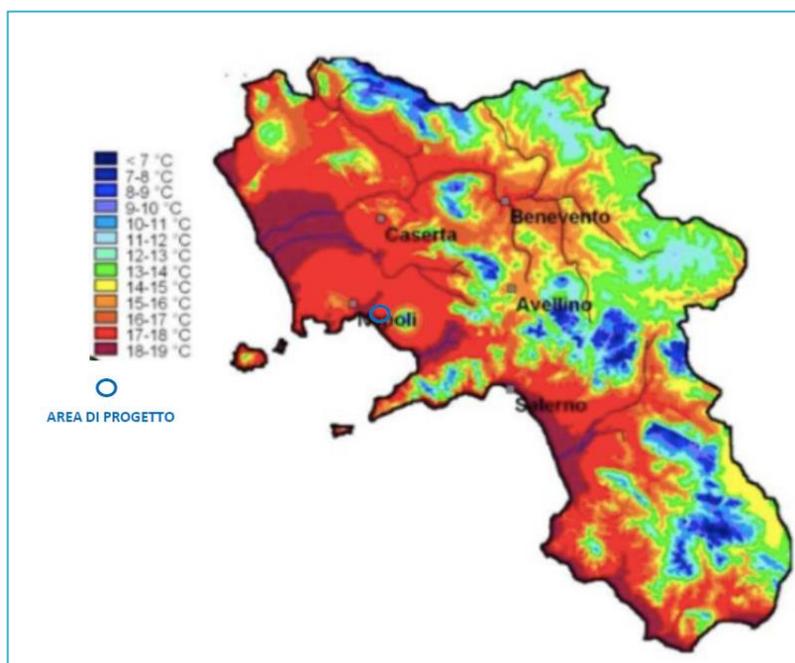


Figura 4.59: Mappa delle Temperature Medie Annue (Isotherme) della Campania (CAMPANIA R.-b. , 2019)

4.6.1.3.2 Regime Pluviometrico e Umidità

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori mensili di precipitazione cumulata e precipitazione massima giornaliera estratti dalla banca dati SCIA nel periodo considerato (2014-2018) per la stazione ARPAC Ercolano, ARPAC Napoli Capodimonte e per la stazione Sinottica Napoli Capodichino; si riscontrano dei gaps temporali delle misure contrassegnati con "NA" (anno 2017 per i dati delle due stazioni ARPAC considerate, e anno 2015 per Napoli Capodichino).

⁸ Nel calcolo della temperatura media annua non sono stati considerati i valori del 2015 relativi alla stazione di Napoli Capodichino in quanto per essa sono disponibili solo 4 mesi di misure.

Tabella 4.37: Precipitazioni Cumulate Mensili Anni 2014–2018 presso le Stazioni di Interesse (SCIA – Sinanet ISPRA)

Mese	Precipitazioni cumulate [mm]														
	ARPAC Ercolano					ARPAC Napoli Capodimonte					Sinottica Napoli Capodichino				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Gennaio	178.4	204	47.6	NA	82.4	185.4	282.2	52	NA	88.2	8.37	188.6	0	83.3	65.1
Febbraio	166.4	160.6	104.2	NA	205.2	182.2	279.8	98	NA	215.8	162.56	61.6	26.4	41.9	106.4
Marzo	106.2	59.4	125.8	NA	130.8	115.4	50.8	118	NA	173.8	NA	2.7	122.2	32	8.4
Aprile	119	67.8	53.6	NA	16.6	112.2	67.8	43	NA	19.8	47.52	90.7	51.3	27.5	16.8
Maggio	62.8	15	69	NA	77.4	46.6	23.2	91.6	NA	98.2	NA	28.1	86	9.4	59.3
Giugno	79.4	17.2	20.2	NA	48.2	54.2	37.8	36.4	NA	40	NA	NA	14.3	3.3	40.4
Luglio	68.2	37.2	16	NA	15.4	90.2	60	44.2	NA	4.6	94.4	NA	5.8	0	13
Agosto	0.4	39.4	7.2	NA	59.2	0.2	30.8	11.4	NA	67	0.8	NA	3.8	0	48.4
Settembre	93.6	53.8	94.4	NA	28.2	114.6	59	105.6	NA	51.4	87.1	NA	60.7	117.3	32.8
Ottobre	5.6	171.6	194.8	NA	138	0.8	248.8	174	NA	128.2	1	NA	149.5	15.8	81.5
Novembre	52.6	56.4	86.2	NA	172	99.8	52.2	110.4	NA	209.2	92.8	NA	77.6	147.1	NA
Dicembre	138.4	0	4.8	NA	52.4	140.8	0	8.4	NA	52.4	69.7	NA	6.3	79.9	49.4
Totale periodo	1071	882	824	0	1026	1142	1192	893	0	1149	564	372	604	558	522

Con riferimento alla tabella sopra riportata il valore pluviometrico medio annuale per il periodo considerato (2014-2018) per l'area di interesse, si attesta intorno agli 869 mm⁹.

Tale valore risulta in linea con quanto riportato nella figura seguente, considerata nel recente Rapporto Ambientale Preliminare (Ottobre 2019) redatto nell'ambito della procedura in corso per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria (si veda il successivo paragrafo 4.6.2.1.2), a sua volta tratta dalle elaborazioni riportate dall'ARPAC per il periodo 1981-1999 (ARPAC-a, 2009), in cui si nota come l'area di interesse ricada tra le isoiete dei 900 e 1,000 mm, e comunque prossima alle isoiete degli 800 e 900 mm.

⁹ Si evidenzia che nel calcolo della media del valore pluviometrico annuale non sono stati considerati i valori del 2017 relativi alle due stazioni dell'ARPAC (Ercolano e Napoli Capodimonte) e del 2015 (Napoli Capodichino) in quanto si riscontrano dei gaps temporali delle misure.

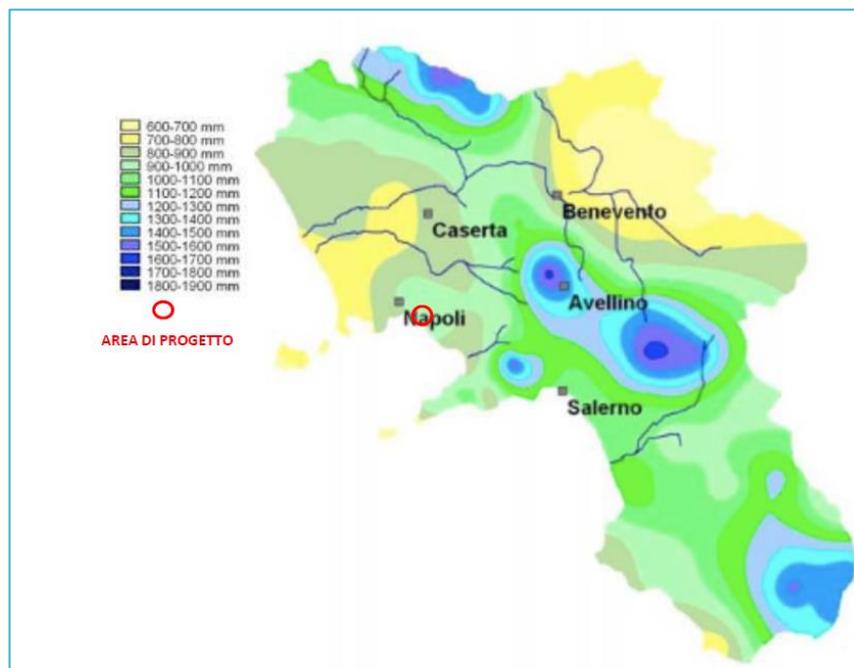


Figura 4.60: Mappa delle Precipitazioni Annuie Medie (Isoiete) della Campania (Campania, 2019)

Tabella 4.38: Precipitazioni Massime Giornaliere Mensili Anni 2014–2018 presso le Stazioni di Interesse (SCIA – Sinanet ISPRA).

Mese	Precipitazione massima giornaliera [mm]														
	ARPAC Ercolano					ARPAC Napoli Capodimonte					Sinottica Napoli Capodichino				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Gennaio	31.4	38	9.2	NA	27.2	39.6	59.8	13	NA	20	5.08	40.6	0	15.7	26.9
Febbraio	24.4	31.4	19.8	NA	53	25.2	69.4	22	NA	45.8	41.15	9.7	16.5	11.7	41.9
Marzo	35.6	12.4	24.2	NA	20.6	42.2	17.2	23	NA	33.2	NA	1.8	36.6	18.3	2.5
Aprile	27.2	20.6	20.2	NA	8	24.8	18.8	22	NA	12.2	34.29	28.2	18	10.7	10.2
Maggio	17.6	4.8	14.8	NA	26.6	10.6	7.6	19	NA	24	NA	15.7	34	9.4	10.9
Giugno	28.8	6	9.8	NA	26.6	39.6	25.8	13.8	NA	31.6	NA	NA	3.6	2.3	17.5
Luglio	22.6	23.6	14.6	NA	8.2	43.6	56.4	27.8	NA	4	55.6	NA	1.8	0	9.7
Agosto	0.4	25.8	3.8	NA	19.2	0.2	24	8.8	NA	12.2	0.8	NA	2.3	0	24.1
Settembre	39	19.6	40.2	NA	26.8	62	24.4	35.4	NA	45.8	17.3	NA	29.7	50	32.8
Ottobre	3.2	48.2	49	NA	65.2	0.6	53.4	38.2	NA	59	1	NA	65.3	13.5	27.2
Novembre	23.2	25.8	16.6	NA	38.4	29.2	21	23.8	NA	54	37.1	NA	20.3	57.2	NA
Dicembre	41.8	0	2	NA	27.8	40.6	0	3.2	NA	21.8	15.2	NA	3.3	32.5	15
Totale periodo	295	256	224	0	348	358	378	250	0	364	208	96	231	221	219

I valori della tabella sopra riportata ricalcano, in linea generale, l'andamento pluviometrico regionale di tipo sublitoraneo appenninico, con precipitazioni maggiormente concentrate nel semestre autunno-inverno (valore massimo pari a 65.2 mm nell'Ottobre 2018 della stazione di Ercolano, 69.4 mm nel Febbraio 2015 nella stazione di Napoli Capodichino, 65.3 mm nell'Ottobre 2016 per Napoli Capodichino); si rilevano, inoltre, rovesci temporaleschi

estivi tipici dell'area (precipitazione massima giornaliera pari a 55.6 mm a Luglio 2014 per la stazione Napoli Capodichino).

Per quanto concerne i valori di umidità, nella tabella e figura seguenti sono riportati i valori mensili di Umidità relativa media estratti dalla banca dati SCIA nel periodo considerato (2014-2018) per la stazione Sinottica Napoli Capodichino; si riscontrano dei gaps temporali delle misure contrassegnati con "NA" (anni 2014 e 2015).

Tabella 4.39: Umidità relativa Media Mensile Anni 2014–2018 presso la stazione di Napoli Capodichino (SCIA – Sinanet ISPRA).

Mese	Umidità relativa media (%)					
	Napoli Capodichino					
	2014	2015	2016	2017	2018	Media mensile (2014-2018)
Gennaio	NA	76.2	74.9	70.2	75.4	74.2
Febbraio	NA	73.3	74.2	75	73.7	74.1
Marzo	NA	68.9	71.9	63.6	73.4	69.5
Aprile	NA	68.3	61.9	66.3	61.3	64.5
Maggio	68.2	64.2	65.9	59.3	72.1	65.9
Giugno	61.3	NA	64.9	59.1	61.8	61.8
Luglio	65.2	NA	56.5	54.5	63.2	59.9
Agosto	62	NA	57.5	56.5	63.6	59.9
Settembre	68.8	NA	64.3	65.1	62.4	65.2
Ottobre	65.5	NA	71.2	65.8	67.6	67.5
Novembre	75.1	NA	76.3	75	77.3	75.9
Dicembre	75.8	NA	67	72.3	73	72.0
Media Annua	67.74	70.18	67.21	65.23	68.73	67.52

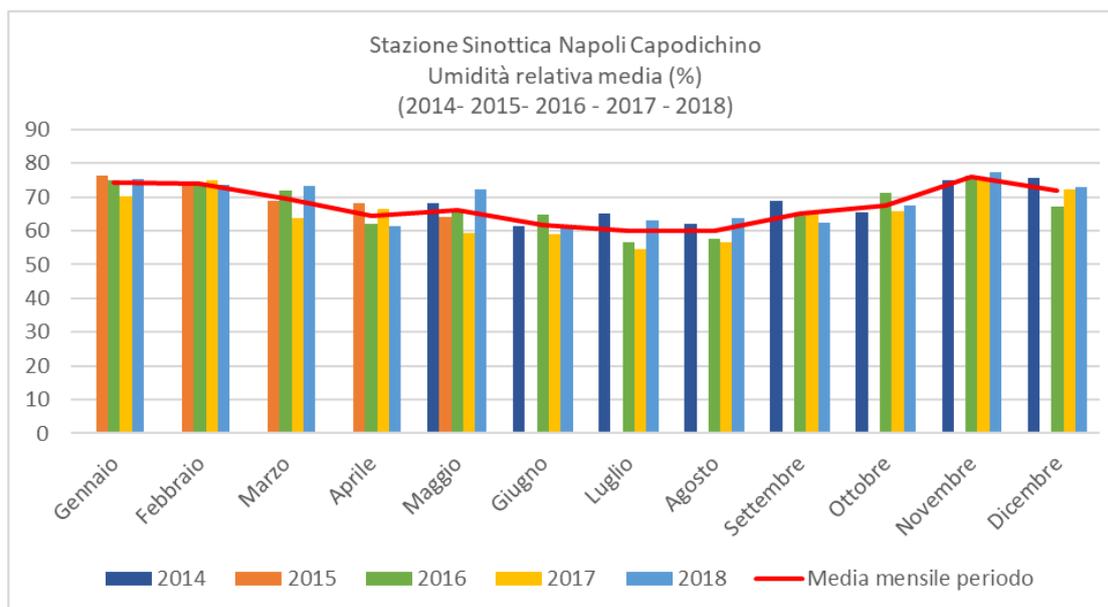


Figura 4.61: Andamenti dei Valori Mensili di Umidità relativa Media Anni 2014–2018 presso la Stazione Sinottica Napoli Capodichino (Elaborazione da Dati SCIA – Sinanet ISPRA)

I valori maggiori di umidità relativa media si riscontrano nel semestre autunno-inverno (valore massimo della media mensile del periodo 2014-2018 pari a 74.2% nel mese di Gennaio, e 75.9% nel mese di Novembre), mentre i valori minimi (pari a 59.9 %) si rilevano nei mesi più caldi e meno piovosi di Luglio ed Agosto.

4.6.1.3.3 Regime Anemologico

Inquadramento Generale

L'area del Golfo di Napoli è frequentemente soggetta al vento di Libeccio che solitamente si verifica nei periodi piovosi e caratterizzati da temperature miti, ma è interessata anche dalla Tramontana nei giorni di clima più rigido. Durante la stagione estiva sono invece prevalenti i venti da mare, come evidenziato nello Studio Meteomarino predisposto dal Proponente nell'ambito degli studi ingegneristici eseguiti per la progettazione dell'impianto in proposta .



Figura 4.63: Ubicazione della Stazione della Rete Mareografica Nazionale del Porto di Napoli

Sono state acquisite le misure di velocità e direzione di provenienza del vento a 10 m dal suolo, per il periodo compreso tra il 1999 e il 2011. Di seguito si riportano le tabelle e le rose annuali di distribuzione di frequenza dei venti riferite alle condizioni tipiche e alle condizioni estreme.

Condizioni Tipiche

Si riporta nel seguito la distribuzione annuale della frequenza delle velocità in relazione alle direzioni del vento nelle condizioni tipiche per i dati di costa (database ERA-Interim dell'ECMWF).

Tabella 4.40: Frequenza Annuale di Distribuzione delle Velocità del Vento vs Direzioni di Provenienza – Stazione Mareografica di Napoli

Dir [N]	Vento (m/s) - Annuale											TOT.
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	>20	
0	9.73	7.80	1.90	0.45	0.14	0.02	0.01					20.05
30	13.28	5.23	2.41	0.81	0.19	0.05	0.00	0.00				21.97
60	3.10	0.82	0.40	0.22	0.17	0.10	0.07	0.03	0.01		0.00	4.92
90	1.39	0.60	0.62	0.45	0.15	0.04	0.03	0.00	0.00		0.00	3.28
120	1.79	1.04	0.56	0.22	0.10	0.08	0.03	0.01	0.00			3.83
150	1.89	1.74	1.30	0.66	0.49	0.41	0.18	0.08	0.03	0.01		6.79
180	2.34	3.10	2.33	0.90	0.51	0.23	0.12	0.05	0.01	0.00		9.59
210	2.35	4.57	5.69	1.77	0.37	0.17	0.07	0.03	0.01	0.00		15.03
240	1.73	1.96	0.90	0.29	0.11	0.02	0.00					5.01
270	1.01	0.81	0.25	0.06	0.01	0.00						2.14
300	0.88	0.56	0.14	0.02	0.00	0.00						1.60
330	1.85	1.44	0.33	0.04	0.01	0.00	0.00					3.67
TOT.	41.34	29.67	16.83	5.89	2.25	1.12	0.51	0.20	0.06	0.01	0.00	97.88
CALMA:	2.12											

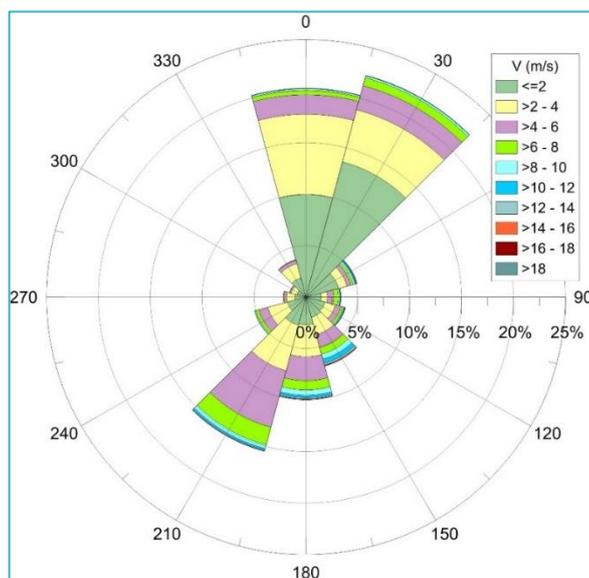


Figura 4.64: Rosa Annuale del Vento - Stazione RMN del Porto di Napoli

Dall'analisi della distribuzione di frequenza sopra riportata si evince che:

- ✓ le maggiori frequenze di occorrenza si registrano per i settori direzionali 0°N – 30°N e 180°N - 210°N;
- ✓ i venti caratterizzati da maggiore velocità provengono prevalentemente dal settore direzionale 150°N – 210°N;
- ✓ circa il 44% degli eventi è caratterizzato da velocità fino a 2 m/s, circa il 99 % presenta velocità fino a 12 m/s e meno del 1 % è caratterizzato da velocità superiori a 12 m/s.

Condizioni Estreme

E' stata effettuata la stima dei valori estremi del vento, ovvero di valori che abbiano associato un rischio di superamento nelle varie fasi di messa in opera e vita operativa delle strutture e delle opere in progetto, con i metodi di analisi di "bontà del fitting" tra la distribuzione dedotta dai dati misurati e distribuzioni di probabilità, fornendo dunque stime della probabilità che si verifichino, in un certo periodo temporale, valori estremi.

Si riportano di seguito i valori estremi direzionali e omnidirezionali della velocità del vento, considerando periodi di ritorno di 1, 10, 25, 50, 75 e 100 anni.

Al fine del calcolo dei valori estremi direzionali, in base alla distribuzione di frequenza degli eventi relativi alla stazione del Porto di Napoli riportati al precedente paragrafo, sono stati considerati quattro diversi settori considerabili omogenei: 0-60°N, 90-120°N, 150-210°N e 240-330°N. In accordo con quanto riportato nella tabella di distribuzione di frequenza e nella rosa dei venti, i valori estremi di vento più elevati si riscontrano nei settori 0°N-60°N e 150°N-210°N.

Tabella 4.41: Valori Estremi del Vento Costiero per Periodi di Ritorno di 1, 10, 25, 50, 75 e 100 Anni

Dir (°N)	Velocità del Vento (m/s)					
	Periodo di Ritorno (anni)					
	1	10	25	50	75	100
0 - 60	16.8	21.5	23.4	24.8	25.7	26.3
90 - 120	15.8	20.3	22.0	23.3	24.1	24.6
150 - 210	17.7	20.8	21.9	22.8	23.3	23.6
240 - 330	11.4	14.0	14.9	15.6	16.0	16.3
OMNI	19.1	22.9	24.4	25.5	26.1	26.5

Vento di Largo

Al fine della ricostruzione del regime anemologico di largo sono stati utilizzati i dati disponibili nel database ERA-Interim dell'ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecast) comprendente la rianalisi di dati atmosferici a partire dal 1979 fino ad oggi. Tale database fornisce dati in corrispondenza degli orari: 0, 6, 12, 18 UTC. Per l'area di studio è stato considerato un punto al largo del Golfo di Napoli, di coordinate 13.5° (longitudine), 40.5° (latitudine), posto a circa 78 km dalla costa, scelto in modo da non trascurare nessuno dei contributi significativi dei campi di vento. La serie temporale, relativa al periodo 01/1979 – 12/2018, comprende dati di velocità e direzione del vento, nonché dati riferiti alle onde precedentemente esaminati.

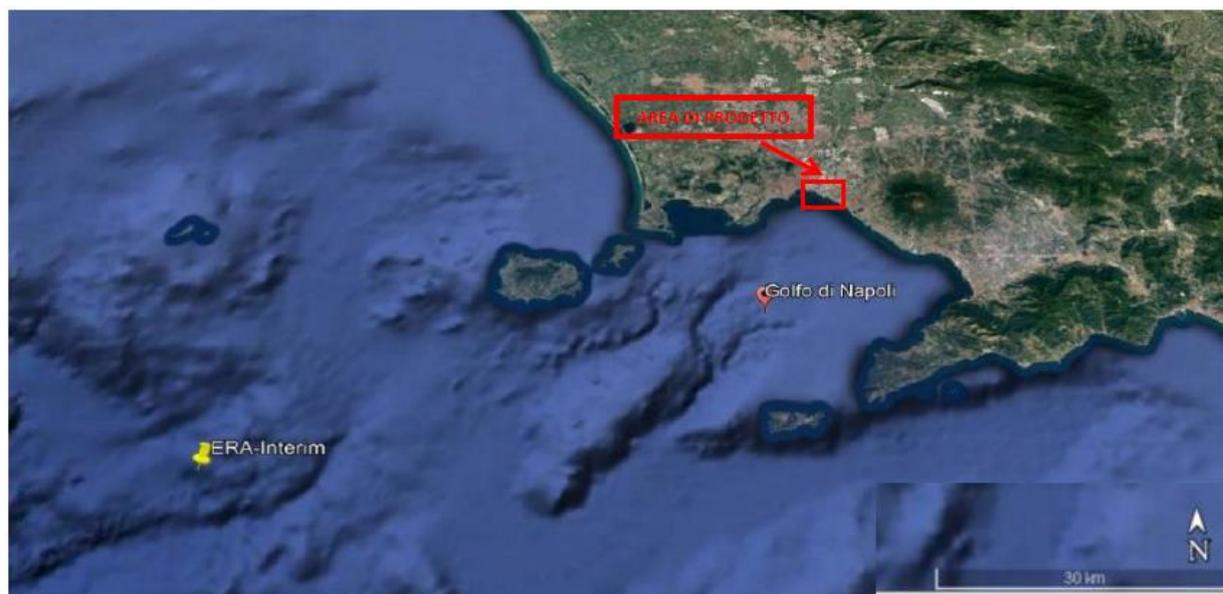


Figura 4.65: Punto ERA - Interim al Largo del Golfo di Napoli

Condizioni Tipiche

Si riporta nel seguito la distribuzione annuale della frequenza delle velocità in relazione alle direzioni del vento nelle condizioni tipiche per i dati di largo (database ERA-Interim dell'ECMWF).

Tabella 4.42: Frequenza Annuale di Distribuzione delle Velocità del Vento vs Direzioni di Provenienza – Punto ERA Interim

Dir [N]	Vento (m/s) - Annuale											TOT.
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	>20	
0	1.45	2.56	1.06	0.52	0.28	0.17	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00	6.14
30	1.25	2.48	1.50	0.84	0.48	0.23	0.10	0.03	0.00	0.00	0.00	6.92
60	1.10	2.05	1.77	1.11	0.70	0.29	0.12	0.04	0.00	0.00	0.00	7.18
90	1.00	1.74	1.21	0.74	0.39	0.13	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	5.25
120	0.88	1.71	1.52	1.00	0.54	0.21	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	5.95
150	1.00	1.87	1.80	1.22	0.56	0.24	0.09	0.02	0.00	0.00	0.00	6.80
180	1.10	2.01	1.51	0.80	0.44	0.20	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	6.15
210	1.14	2.38	1.41	0.71	0.40	0.19	0.09	0.04	0.01	0.00	0.00	6.36
240	1.38	3.38	1.96	1.19	0.70	0.34	0.14	0.05	0.01	0.00	0.00	9.16
270	1.64	5.35	4.69	2.05	1.15	0.68	0.40	0.10	0.03	0.01	0.00	16.10
300	1.75	5.57	5.26	1.99	0.71	0.33	0.11	0.04	0.02	0.00	0.00	15.78
330	1.61	3.74	1.77	0.62	0.28	0.11	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	8.21
TOT.	15.31	34.83	25.46	12.80	6.62	3.11	1.35	0.40	0.09	0.02	0.00	100.00

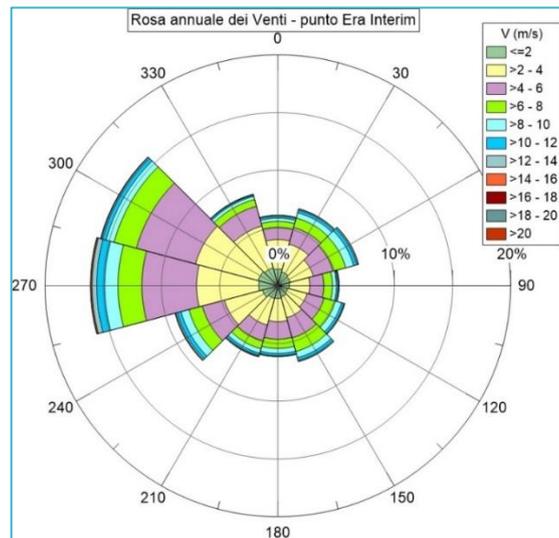


Figura 4.66: Rosa Annuale del Vento per il punto ERA Interim

Dall'esame delle distribuzioni di frequenza su riportate si evince che:

- ✓ i venti regnanti, che spirano con maggiore frequenza, interessano prevalentemente i settori direzionali compresi nell'intervallo 240°N – 330°N ed in particolare le maggiori frequenze si registrano nelle direzioni di Ponente (270°N) e Maestrale (300°N);
- ✓ i venti dominanti, ovvero quelli che spirano con maggiore velocità, provengono in particolar modo anch'essi dalle direzioni 270°N e 300°N;
- ✓ circa l'88.4 % degli eventi è caratterizzato da velocità minori o uguali a 8 m/s; solo lo 0.51 % circa degli eventi ha una velocità superiore a 14 m/s.

Condizioni Estreme

Con metodologia analoga al vento di costa precedentemente esaminata, sono stati stimati i valori estremi orari, direzionali e omnidirezionali, della velocità del vento per i periodi di ritorno di 1, 10, 25, 50, 75 e 100 anni. In base alla distribuzione di frequenza degli eventi delle condizioni tipiche riportata al precedente paragrafo, al fine del calcolo dei valori estremi direzionali, sono stati considerati tre diversi settori considerabili omogenei: 0-90°N, 120-210°N e 240-330°N. In accordo con quanto riportato nella tabella di distribuzione di frequenza e nella rosa delle condizioni tipiche, i valori estremi di vento più elevati si riscontrano nel settore Ovest-NordOvest (240°N-300°N).

Tabella 4.43: Valori Estremi del Vento di Largo per Periodi di Ritorno di 1, 10, 25, 50, 75 e 100 Anni

Dir (°N)	Velocità del Vento (m/s)					
	Periodo di Ritorno (anni)					
	1	10	25	50	75	100
0 - 90	16.2	18.1	18.8	19.3	19.6	19.8
120 - 210	17.1	19.9	20.9	21.7	22.1	22.4
240 - 330	18.9	21.8	22.9	23.7	24.1	24.4
OMNI	19.2	22.2	23.3	24.1	24.6	24.9

4.6.2 Caratterizzazione dello Stato di Qualità dell'Aria

4.6.2.1 Normativa di Riferimento sulla Qualità dell'Aria

4.6.2.1.1 Standard di Qualità dell'Aria

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

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

Tabella 4.44: Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No. 155

Periodo di Mediazione	Valore Limite/Livello Critico
BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)	
1 ora	350 µg/m ³ (1) da non superare più di 24 volte per anno civile
24 ore	125 µg/m ³ (1) da non superare più di 3 volte per anno civile
anno civile e inverno (1/10-31/03) (protezione della vegetazione)	20 µg/m ³
BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂) (*)	
1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m ³
OSSIDI DI AZOTO (NO_x)	
anno civile (protezione della vegetazione)	30 µg/m ³
POLVERI SOTTILI (PM₁₀) (**)	
24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m ³
POLVERI SOTTILI (PM_{2.5})	
FASE I	
anno civile	25 µg/m ³ (3-bis)
FASE II	
anno civile	(4)
PIOMBO (Pb)	
anno civile	0.5 µg/m ³ (3)
BENZENE (C₆H₆) (*)	
anno civile	5 µg/m ³
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (2)	10 mg/m ³ (1)

Note:

(1) Già in vigore dal 1 Gennaio 2005

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

01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

- (3) La norma prevedeva il raggiungimento di tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1,000 m rispetto a tali fonti industriali
- (3-bis) La somma del valore limite e del relativo margine di tolleranza da applicare in ciascun anno dal 2008 al 2015 è stabilito dall'allegato I, parte (5) della Decisione 2011/850/UE e successive modificazioni.
- (4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.
- (*) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.
- (**) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, la norma prevedeva che i valori limite dovessero essere rispettati entro l'11 giugno 2011.

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

Tabella 4.45: Ozono - Valori Obiettivo e Obiettivi a Lungo Termine

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

Note:

- (1) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore deve essere determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è riferita al giorno nel quale la stessa si conclude. La prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.
- (2) Se non è possibile determinare le medie su 3 o 5 anni in base ad una serie intera e consecutiva di dati annui, la valutazione della conformità ai valori obiettivo si può riferire, come minimo, ai dati relativi a:
- Un anno per il valore-obiettivo ai fini della protezione della salute umana
 - Tre anni per il valore-obiettivo ai fini della protezione della vegetazione
- (3) AOT40: somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00.

4.6.2.1.2 Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria (PRQA)

La legislazione comunitaria e italiana prevede la suddivisione del territorio in zone e agglomerati sui quali svolgere l'attività di misura degli inquinanti atmosferici per poter così valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite. In particolare, l'Art.3 del D.Lgs No.155/2010 e s.m.i. prevede che le Regioni e le Province autonome provvedano a sviluppare la zonizzazione del proprio territorio ai fini della valutazione della qualità dell'aria o ad un suo riesame, nel caso sia già vigente, per consentire l'adeguamento ai criteri indicati nel medesimo D.Lgs 155/2010 e s.m.i..

La Regione Campania ha adottato un Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria approvato con Delibera di Giunta Regionale No. 167 del 14 Febbraio 2006 e pubblicato sul BURC numero speciale del 5 Ottobre 2007, con gli emendamenti approvati dal Consiglio Regionale nella seduta del 27 Giugno 2007.

Successivamente, il suddetto Piano è stato integrato con:

- ✓ la Delibera della Giunta Regionale No. 811 del 27 Dicembre 2012, che integra il Piano con misure aggiuntive volte al contenimento dell'inquinamento atmosferico;
- ✓ la Delibera della Giunta Regionale No. 683 del 23 Dicembre 2014, che integra il Piano con la nuova zonizzazione regionale ed il nuovo progetto di rete con l'approvazione dei seguenti allegati:
 - relazione tecnica - progetto di zonizzazione e di classificazione del territorio della Regione Campania ai sensi dell'art. 3, comma 4 del D.Lgs. No.155/10,
 - appendice alla relazione tecnica,
 - files relativi alla zonizzazione,
 - progetto di adeguamento della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria della Regione Campania,
 - cartografia.

La zonizzazione in vigore in Regione Campania adottata in adempimento alla DGR No. 683/2014, sulla base delle caratteristiche orografiche, meteo-climatiche, del grado di urbanizzazione del territorio regionale, nonché degli elementi conoscitivi acquisiti con i dati di monitoraggio e l'inventario regionale delle emissioni in atmosfera, prevede la classificazione del territorio regionale in No. 1 Agglomerato e No. 2 Zone:

- ✓ Agglomerato Napoli-Caserta (IT1507): caratterizzato dalla presenza di un esteso territorio pianeggiante delimitato ai margini dai rilievi della catena appenninica, nel quale sono stati accorpate i due comuni per omogeneità delle caratteristiche predominanti;
- ✓ Zona costiero-collinare (IT1508): caratterizzata dalla presenza di un esteso territorio al di sotto dei 600 metri s.l.m., dalla presenza dei tre maggiori centri urbani (Salerno, Benevento e Avellino) nonché delle più importanti fonti di emissioni di inquinanti (reti viarie, porti, aeroporti, industrie, commerciale e residenziale);
- ✓ Zona montuosa (IT1509): caratterizzata dalla presenza di un esteso territorio al di sopra dei 600 metri s.l.m., con presenza di poche centinaia di migliaia di abitanti sparsi e con assenza di emissioni di inquinanti concentrate ed elevate.

La classificazione delle zone e degli agglomerati è stata effettuata ai sensi del D.Lgs. No.155/10 sulla base di specifiche soglie di valutazione superiori (SVS) e inferiori (SVI), ed è riesaminata almeno ogni cinque anni (e, comunque, in caso di significative modifiche delle attività che incidono sulle concentrazioni nell'aria ambiente degli inquinanti). In particolare, per gli inquinanti quali Biossido di Zolfo (SO₂), Biossido di Azoto (NO₂), Materiale Particolato (PM₁₀ e PM_{2,5}), Piombo (Pb), Benzene, Monossido di Carbonio (CO), Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni) e Benzo(a)pirene (IPA), l'articolo 5 del suddetto decreto stabilisce che:

- ✓ nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti superano la rispettiva SVS, le misurazioni in siti fissi sono obbligatorie e possono essere integrate da tecniche di modellizzazione o da misurazioni indicative al fine di fornire un adeguato livello di informazione circa la qualità dell'aria ambiente;
- ✓ nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti sono compresi tra la rispettiva SVI e la rispettiva SVS, le misurazioni in siti fissi sono obbligatorie e possono essere combinate con misurazioni indicative o tecniche di modellizzazione;
- ✓ nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti sono inferiori alla rispettiva SVI, sono utilizzate, anche in via esclusiva, tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva.

Il superamento delle soglie è determinato in base alle concentrazioni misurate nei cinque anni precedenti; una soglia si intende superata se il superamento è stato registrato in almeno tre sui cinque anni precedenti. Per quanto riguarda invece l'Ozono, la normativa di riferimento stabilisce che nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli di Ozono superano, in almeno uno sui cinque anni civili precedenti, gli obiettivi a lungo termine, le misurazioni in siti fissi in continuo sono obbligatorie.

La classificazione vigente, basata sui dati del monitoraggio della qualità dell'aria del quinquennio 2006-2010, è riportata nella seguente tabella.

Tabella 4.46: Zonizzazione del PRQA vigente in Regione Campania (CAMPANIA R.-a. , 2014)

ZONA/ AGGLOMERATO	NO ₂	SO ₂	CO	PM 10 PM2.5	Benzene	IPA e metalli	Pb	Ozono
IT1507	SVS	SVI	SVS- SVI	SVS	SVS-SVI	SVS	SVI	SVS
IT1508	SVS	SVI	SVS- SVI	SVS	SVS-SVI	SVS	SVI	SVS
IT1509	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVS

Come evidenziato dalla seguente figura, tratta dal vigente Piano Regionale di Tutela della Qualità dell’Aria (CAMPANIA R.-a. , 2014), l’area di progetto, inclusa nel territorio comunale di Napoli, ricade nell’Agglomerato Napoli-Caserta (IT1507).

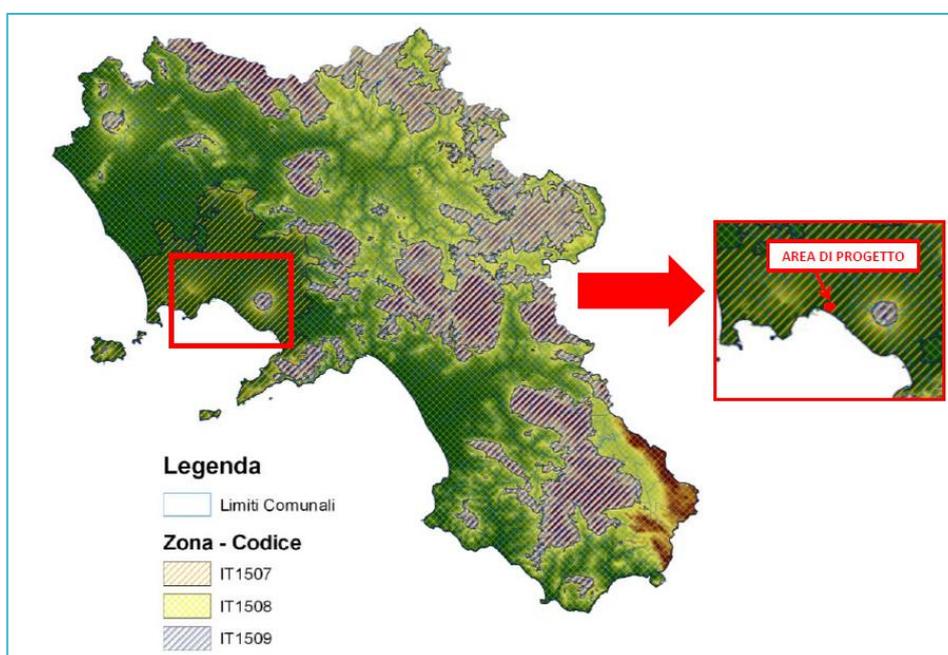


Figura 4.67: Zonizzazione della Qualità dell’Aria della Regione Campania (CAMPANIA R.-a. , 2014)

Con riferimento all’aggiornamento del “Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell’Aria” (PRQA), è stata avviata la procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) ai sensi del D.Lgs No. 152/2006 e s.m.i., che include misure di tutela volte alla riduzione delle emissioni dei principali inquinanti provenienti dai settori che maggiormente contribuiscono ai livelli emissivi regionali, prevedendo un aggiornamento con i dati del monitoraggio relativi al quinquennio 2014-2018 ed i dati derivanti dalla applicazione della modellistica della qualità dell’aria al 2016.

4.6.2.2 La Rete di Monitoraggio ARPAC

La struttura della Rete di Monitoraggio della qualità dell’aria gestita dall’ARPAC in essere è stata adottata nel Dicembre 2014 in concomitanza con la nuova zonizzazione regionale. L’attuale configurazione prevede un totale di 37 stazioni dislocate sull’intero territorio regionale e ripartite all’interno dell’Agglomerato Napoli-Caserta (IT1507) e nelle due zone Zona costiero-collinare (IT1508) e Zona montuosa (IT1509); in particolare, le 21 stazioni ricadenti nell’Agglomerato Napoli-Caserta sono:

- ✓ Acerra Scuola Caporale;
- ✓ Acerra Zona Industriale;

- ✓ Aversa Sc. Cirillo;
- ✓ Caserta CE51 Ist. Manzoni;
- ✓ Caserta CE52 Sc. De Amicis;
- ✓ Casoria Scuola Palizzi;
- ✓ Maddaloni CE54 Sc. Settembrini;
- ✓ Napoli NA01 Oss. Astronomico;
- ✓ Napoli NA02 Osp. Santobono;
- ✓ Napoli NA06 Museo Nazionale;
- ✓ Napoli NA07 Ferrovia;
- ✓ Napoli NA08 Osp. N. Pellegrini;
- ✓ Napoli NA09 Via Argine;
- ✓ Napoli Parco Virgiliano;
- ✓ Napoli Via dell'Epomeo 66 (di Gestione Tirreno Power);
- ✓ Pomigliano D'Arco Area ASI;
- ✓ Portici Parco Reggia;
- ✓ Pozzuoli Zona Villa Avellino;
- ✓ S. Vitaliano Scuola Marconi;
- ✓ Torre Annunziata Sc. Pascoli;
- ✓ Volla Via Filichito snc.

Nella figura seguente si riporta l'ubicazione delle stazioni di interesse ricadenti nell'Agglomerato Napoli-Caserta e più prossime all'area di progetto del pontile Vigliena.

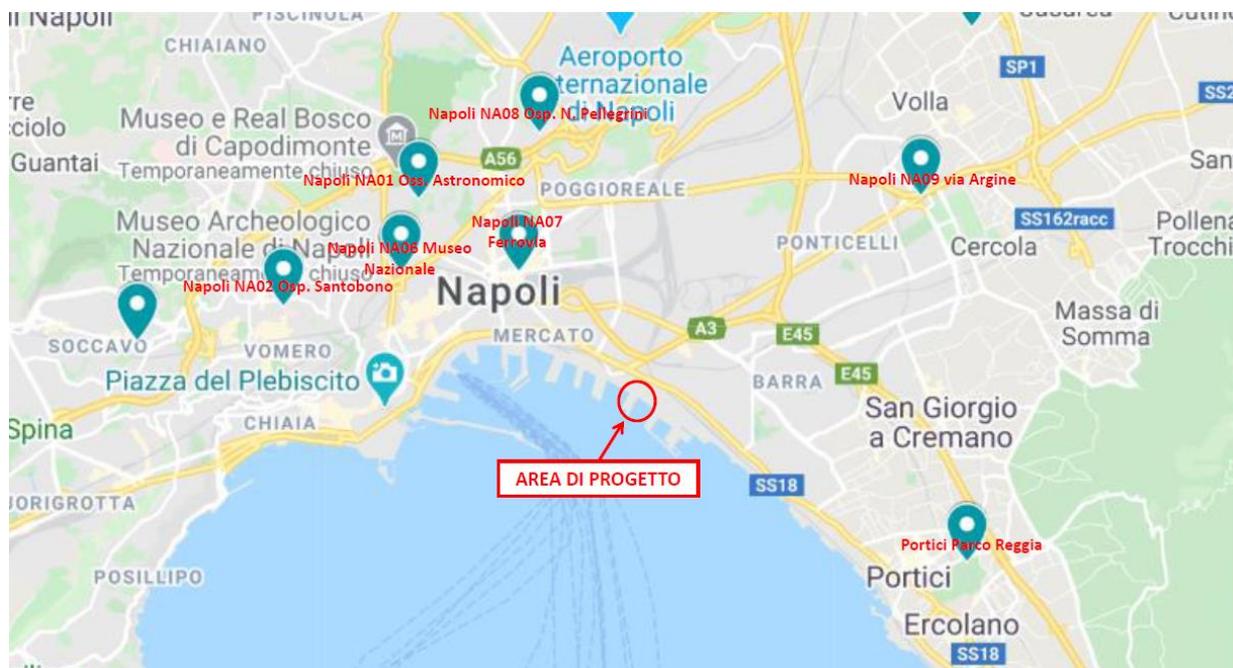


Figura 4.68: Centraline di Monitoraggio della Qualità dell'Aria ARPAC di Interesse (Sito WEB ARPAC)

Per la valutazione della qualità dell'aria nell'area di progetto si è fatto riferimento:

- ✓ ai dati validati annuali relativi ai "Valori di riferimento per la qualità dell'aria ambiente calcolati ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e trasmessi a ISPRA", negli ultimi quattro anni di più recente disponibilità (2015 – 2018), consultabili nel sito web dell'ARPAC nella sezione tematica Aria;

- ✓ al Rapporto Ambientale Preliminare redatto per la fase di scoping nell'ambito della procedura in corso per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) riferita all'aggiornamento del "Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria" (CAMPANIA R.-b. , 2019).

Nelle tabelle seguenti si riporta una sintesi delle analisi riferite alle stazioni ricadenti nell'agglomerato di Napoli – Caserta (IT1507) di interesse (si veda la Figura 4.68), distinte per inquinante (PM₁₀, PM_{2.5}, Benzene, Biossido di Azoto e Ozono), relative ai valori medi annui ed al numero dei superamenti dei limiti imposti dalla normativa vigente (Paragrafo 4.6.2.1.1).

Si rimarca che sono stati omessi gli inquinanti per i quali le tabelle esaminate ed estratte dal sito web ARPAC presentavano valori pari a zero (Monossido di Carbonio e Ossidi di Zolfo). Dall'esame del Rapporto Ambientale Preliminare (CAMPANIA R.-b. , 2019) si riscontra, in ogni caso, che per il Monossido di Carbonio e gli Ossidi di Zolfo non esistono problematiche rilevanti e oramai da molti anni tutte le stazioni presentano valori al di sotto dei limiti; inoltre, si evince che la rete abbia in corso un profondo processo di ristrutturazione e rinnovamento a causa del quale le serie storiche dei dati riportano delle discontinuità e delle carenze degli stessi.

Tabella 4.47: Valori di Riferimento per la Qualità dell'Aria trasmessi ad ISPRA (Dati Validati Annuali) – Concentrazioni di PM₁₀ (sito web ARPAC)

Stazione	Tipo di aggregazione	Valori di riferimento per la qualità dell'aria trasmessi ad ISPRA (dati validati annuali) PM ₁₀ - Concentrazione [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] e numero dei superamenti			
		2015	2016	2017	2018
NA06 MUSEO NAZIONALE	media annuale	33.0	38.9	30.7	31
	giorni di superamento (valore limite giornaliero di 50)	29	25	18	16
NA07 ENTE FERROVIE	media annuale	36.0	45.4	35.1	35
	giorni di superamento (valore limite giornaliero di 50)	48	26	43	37
NA09 I.T.I.S. ARGINE	media annuale	39.0	39.7	34	30
	giorni di superamento (valore limite giornaliero di 50)	74	43	28	29
NA08 OSPEDALE NUOVO PELLEGRINI	media annuale	34.0	27.5	24.1	26
	giorni di superamento (valore limite giornaliero di 50)	46	17	19	27
NA02 OSPEDALE SANTOBONO	media annuale	25.0	25.5	24.6	21
	giorni di superamento (valore limite giornaliero di 50)	12	2	4	4
NA01 OSSERVATORIO ASTRONOMICICO	media annuale	-	26.1	26.4	32
	giorni di superamento (valore limite giornaliero di 50)	-	12	10	17
Portici Parco Reggia	media annuale	-	24.6	27.8	33
	giorni di superamento (valore limite giornaliero di 50)	-	2	14	26

Tabella 4.48: Valori di Riferimento per la Qualità dell'Aria trasmessi a ISPRA (Dati Validati Annuali) – Concentrazioni di PM_{2.5} (Sito Web ARPAC).

Stazione	Tipo di aggregazione	Valori di riferimento per la qualità dell'aria trasmessi ad ISPRA (dati validati annuali) PM _{2.5} - Concentrazione [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] e numero dei superamenti			
		2015	2016	2017	2018
NA06 MUSEO NAZIONALE	Media annuale	18.0	21.9	17.5	16
NA09 I.T.I.S. ARGINE	Media annuale	-	22.5	22.0	19
NA01 OSSERVATORIO ASTRONOMICICO	Media annuale	16.0	14.0	11.2	11
Portici Parco Reggia	Media annuale	-	16.6	11.2	12

Tabella 4.49: Valori di riferimento per la qualità dell'aria trasmessi a ISPRA (dati validati annuali) – Concentrazioni di Benzene (sito web ARPAC).

Stazione	Tipo di aggregazione	Valori di riferimento per la qualità dell'aria trasmessi ad ISPRA (dati validati annuali) BENZENE - Concentrazione [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] e numero dei superamenti			
		2015	2016	2017	2018
NA06 MUSEO NAZIONALE	Media annuale		2.5	1.2	1.3
NA07 ENTE FERROVIE	Media annuale	1.6	1.3	1.1	2.1
NA09 I.T.I.S. ARGINE	Media annuale	0.9	0.9	0.6	0.7
NA01 OSSERVATORIO ASTRONOMICICO	Media annuale	-	1.0	1.2	1.5
Portici Parco Reggia	Media annuale	-	0.7	1.0	0.9

Tabella 4.50: Valori di Riferimento per la Qualità dell'Aria trasmessi a ISPRA (Dati Validati Annuali) – Concentrazioni di NO₂ (Sito Web ARPAC).

Stazione	Tipo di aggregazione	Valori di riferimento per la qualità dell'aria trasmessi ad ISPRA (dati validati annuali) Biossido di azoto (NO ₂) - Concentrazione [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] e numero dei superamenti			
		2015	2016	2017	2018
NA06 MUSEO NAZIONALE	media annuale	55.0	44	45.4	44.0
	ore di superamento (valore limite orario di 200)	6	0	0	2
NA07 ENTE FERROVIE	media annuale	57.0	56.2	61.1	57.0
	ore di superamento (valore limite orario di 200)	18	0	4	0
NA09 I.T.I.S. ARGINE	media annuale	35.0	46.3	44.0	45.0
	ore di superamento (valore limite orario di 200)	0	0	1	0
NA08 OSPEDALE NUOVO PELLEGRINI	media annuale	49.0	46.8	49.8	46.0
	ore di superamento (valore limite orario di 200)	0	0	0	0
NA02 OSPEDALE SANTOBONO	media annuale	41.0	39.9	42.1	38.0
	ore di superamento (valore limite orario di 200)	0	0	0	0
NA01 OSSERVATORIO ASTRONOMICICO	media annuale	24.0	23.1	22.2	22.0
	ore di superamento (valore limite orario di 200)	0	0	0	0
Portici Parco Reggia	media annuale	-	32.3	22.3	19.0
	ore di superamento valore limite 200	-	0	0	0

Tabella 4.51: Valori di Riferimento per la Qualità dell'Aria trasmessi a ISPRA (Dati Validati Annuali) - Concentrazioni di Ozono (sito web ARPAC).

Stazione	Tipo di aggregazione	Valori di riferimento per la qualità dell'aria trasmessi ad ISPRA (dati validati annuali) OZONO - Concentrazione [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] e numero dei superamenti			
		2015	2016	2017	2018
NA01 OSSERVATORIO ASTRONOMICO	giorni di superamento (valore limite giornaliero di 120)	-	19	56	21
Portici Parco Reggia	giorni di superamento (valore limite giornaliero di 120)	-	6	88	20

Con riferimento ai dati disponibili nell'ambito del periodo analizzato, ed in riferimento alle tabelle sopra riportate, si riscontra quanto segue (i superamenti dei valori limite o dei giorni massimi di superamento consentiti dalla normativa sono contrassegnati nelle tabelle su riportate in grassetto):

- ✓ riguardo al **PM₁₀** (Tabella 4.47) si sono riscontrate concentrazioni medie annue al di sotto dei limiti massimi imposti da normativa (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per il limite annuale e 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per il limite giornaliero) ed eccezione della stazione NA07 (superamento nell'anno 2016), mentre si rilevano superamenti del valore limite giornaliero in un numero anche superiore a quello massimo consentito da normativa (35 volte l'anno), nelle stazioni NA07 (anno 2015, 2017 e 2018), NA09 (2015 e 2016) e NA08 (2015);
- ✓ con riferimento al **PM_{2.5}** (Tabella 4.48) si sono riscontrate concentrazioni medie annue al di sotto dei limiti massimi imposti da normativa (limite annuale pari a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) (Tabella 4.44);
- ✓ con riferimento al **benzene** (Tabella 4.49) si riscontrano concentrazioni medie annue al di sotto dei limiti da normativa (limite annuale pari a 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$);
- ✓ riguardo all'**NO₂** (Tabella 4.50) si sono riscontrate concentrazioni medie annue per la maggior parte superiori al limite annuale imposto da normativa (pari a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -evidenziati in grassetto in tabella), mentre si riscontrano superamenti del valore limite orario (pari a 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) nelle stazioni NA06 (2015 e 2018) e NA07 (2015 e 2017) in un numero inferiore al limite di quanto consentito da normativa (massimo 18 volte l'anno, -evidenziati in grassetto in tabella);
- ✓ con riferimento all'**ozono** (Tabella 4.51) si riscontrano concentrazioni medie annue al di sotto dei limiti imposti da normativa (Tabella 4.44).

4.6.3 Contributi Emissivi

4.6.3.1 Emissioni di Particolato Fine e Ossidi di Azoto

Nell'ambito dell'aggiornamento del PRQA della Regione Campania, è stato effettuato l'aggiornamento dell'inventario delle emissioni riferito all'anno 2016, secondo la metodologia adottata dall'inventario nazionale (EMEP/EEA - Air Pollutant Emission Inventory Guidebook, 2016).

Con riferimento agli inquinanti che presentano maggiori criticità per la qualità dell'aria (Particolato fine e Ossidi di Azoto, Paragrafo 4.6.2.2) si riportano nel seguito le tabelle riepilogative dei contributi emissivi nell'Agglomerato Napoli - Caserta (IT1507), tratte dall'inventario regionale 2016 e riportate nel Rapporto Ambientale Preliminare della procedura VAS in corso (CAMPANIA R.-b. , 2019).

Tabella 4.52: Contributi Emissivi nell'Agglomerato Napoli - Caserta (IT1507) - Polveri Sottili e Ossidi di Azoto. Inventario Regionale delle Emissioni 2016 (CAMPANIA R.-b. , 2019)

Ossidi di Azoto

Attività	Emissioni (Mg)	contributo %	% cumulata
Totale complessivo	23.098,1		
Traffico stradale	14.922,4	64,6%	65%
di cui:			
Automobili	5.596,3	24,2%	
Veicoli pesanti P > 3.5 t	4.702,1	20,4%	
Veicoli leggeri P < 3.5 t	3.226,8	14,0%	
Motocicli cc < 50 cm3	1.397,2	6,0%	
Attività marittime	3.300,7	14,3%	79%
di cui:			
Porto di Napoli	1.703,2	7,4%	
Traffico da/verso Arcipelago e porti minori	1.235,4	5,3%	
Forni di processo con contatto	1.424,5	6,2%	85%
Centrali elettriche pubbliche	1.061,9	4,6%	90%

PM10

Attività	Emissioni (Mg)	contributo %	% cumulata
Totale complessivo	3.881,1		
Impianti di combustione residenziali	1.694,1	43,6%	44%
Traffico stradale	791,9	20,4%	64%
di cui			
Veicoli leggeri P < 3.5 t	280,7	7,2%	
Automobili	227,5	5,9%	
Motocicli cc < 50 cm3	153,6	4,0%	
Veicoli pesanti P > 3.5 t	127,4	3,3%	
Usura freni, gomme e abrasione strada veicoli stradali	583,4	15,0%	79%
Processi nelle industrie cemento, vetro, calce, laterizi, cave, cantieri ed altre	281,6	7,3%	86%
Di cui: Costruzioni e demolizioni (cantieri)	106,8	2,8%	
Attività marittime	133,4	3,4%	90%

PM2.5

Attività	Emissioni (Mg)	contributo %	% cumulata
Totale complessivo	3.226,1		
Impianti di combustione residenziali	1.652,6	51,2%	51%
Traffico stradale	769,7	23,9%	75%
di cui			
Veicoli leggeri P < 3.5 t	274,4	8,5%	
Automobili	213,9	6,6%	
Motocicli cc < 50 cm3	153,6	4,8%	
Veicoli pesanti P > 3.5 t	125,2	3,9%	
Usura freni, gomme e abrasione strada veicoli stradali	307,0	9,5%	85%
Attività marittime	132,9	4,1%	89%
Impianti di combustione nel terziario	96,4	3,0%	92%

Dai valori riportati si può concludere che (CAMPANIA R.-b. , 2019):

- ✓ per quanto riguarda gli Ossidi di Azoto la priorità emissiva è attribuibile al traffico stradale le cui emissioni sono circa il 65% delle emissioni totali, ed alle attività marittime per il 14% (in particolare il Porto di Napoli con il 7%);
- ✓ per il PM10 le emissioni sono riconducibili principalmente agli impianti di combustione residenziali (a legna) le cui emissioni sono circa il 44% delle emissioni totali, seguite per un totale del 35% dal traffico stradale (di cui per il 20% nella componente combustione e per circa il 15% nella componente usura freni, gomme e abrasione strada veicoli stradali), mentre le attività marittime contribuiscono per il 3%;
- ✓ nel caso del PM2.5 valgono le stesse considerazioni fatte per il PM10 con un contributo emissivo degli Impianti di combustione residenziali (a legna) di circa il 51%, un contributo totale del traffico del 24%, e un contributo delle attività marittime per il 4%.

4.6.3.2 Emissioni di Gas Climalteranti

Per la caratterizzazione delle emissioni dei gas climalteranti quali anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄); protossido di azoto (N₂O) nell'ambito della Provincia di Napoli, si è proceduto alla consultazione ed elaborazione dei dati relativi all'inventario disaggregato su base provinciale (ultimo aggiornamento per la disaggregazione spaziale riferito al 2015), estratto dalla Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale dell'ISPRA – SINANET - Inventaria (ISPRA, 2015).

La metodologia utilizzata è quella prevista nell'EMEP (EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook, precedentemente chiamato EMEP-CORINAIR Emission Inventory Guidebook) per la classificazione e la stima delle emissioni secondo la codifica SNAP (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution).

Le attività antropiche e naturali che possono dare origine ad emissioni in atmosfera sono ripartite in una struttura gerarchica che comprende i seguenti 11 macrosettori:

- ✓ MS1 - Produzione di energia e trasformazione di combustibili;
- ✓ MS2 - Combustione non industriale;
- ✓ MS3 - Combustione industriale;
- ✓ MS4 - Processi Produttivi;
- ✓ MS5 - Estrazione e distribuzione di combustibili;
- ✓ MS6 - Uso di solventi;
- ✓ MS7 - Trasporto su strada;
- ✓ MS8 - Altre sorgenti mobili e macchinari;
- ✓ MS9 - Trattamento e smaltimento rifiuti;
- ✓ MS10 – Agricoltura;
- ✓ MS11 - Altre sorgenti naturali e assorbimenti.

Nella tabella seguente si riportano i valori emissivi provinciali disponibili nella banca dati del SINANET (ISPRA, 2015) accorpati per singolo macrosettore CORINAIR e riferiti ai composti CH₄, CO₂ e N₂O.

Tabella 4.53: Elaborazioni dell'Inventario delle Emissioni dei Gas Serra nella Provincia di Napoli (ISPRA, 2015)

Macro Settore CORINAIR (EMEP/EEA)	Provincia di Napoli Emissioni per Macro Settore (ISPRA, 2015)		
	CH ₄ [t/anno]	CO ₂ [kt/anno]	N ₂ O [t/anno]
01: Produzione di energia e trasformazione di combustibili	12	310	1
02: Combustione non industriale	4,417	1,461	281
03: Combustione industriale	61	422	9
04: Processi Produttivi	1	19	
05: Estrazione e distribuzione di combustibili (attività su terraferma e reti di distribuzione)	2,300	0.05	
06: Uso di solventi		24	78
07: Trasporto su strada	374	3,813	112
08: Altre sorgenti mobili e macchinari (trasporti off road)	77	913	47
09: Trattamento e smaltimento rifiuti (discariche, incenerimento, trattamento acque reflue)	7,734	17	286
10: Agricoltura (incenerimento sul campo e allevamenti)	510	1.40	118
11: Altre sorgenti (sorgenti naturali) e assorbimenti	190	95	45
Totale	15,677	7,075	976

Con riferimento alla precedente tabella, si riportano gli andamenti delle distribuzioni delle emissioni dei tre gas effetto serra considerati in distribuzione percentuale e distinti per macrosettore secondo la codifica CORINAIR.

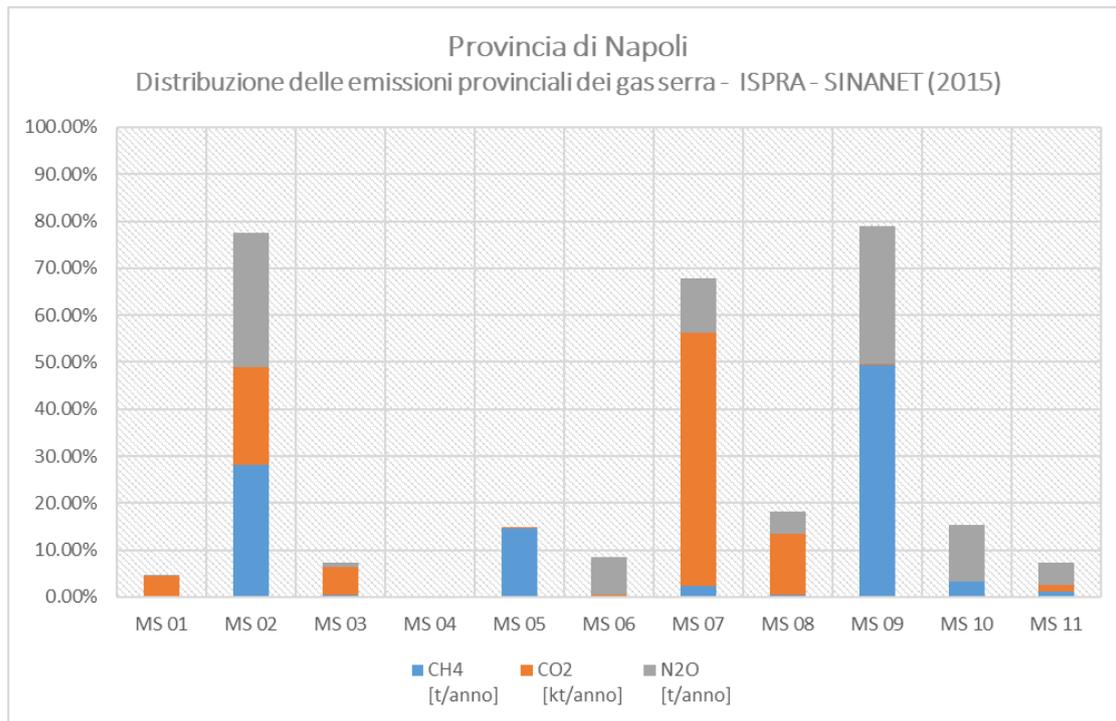


Figura 4.69: Distribuzione % delle Emissioni dei Gas Climalteranti nella Provincia di Napoli (Elaborazione Dati ISPRA - Anno 2015)

Dal confronto dei contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR si riscontra che:

- ✓ il contributo maggiore alle emissioni di anidride carbonica (CO₂) è attribuibile ai macrosettori 07 (Trasporto su strada per circa il 54%) e 02 (Combustione non industriale per circa il 21%), seguiti dal macrosettore 08 (Trasporti off-road per circa il 13%);
- ✓ il contributo maggiore alle emissioni di protossido di azoto (N₂O) è attribuibile ai macrosettori 02 (Combustione non industriale) e 09 (Trattamento e smaltimento rifiuti) con un contributo analogo entrambi per circa il 29%, seguiti dal macrosettore 10 (Agricoltura per circa il 12%) e macrosettore 07 (Trasporto su strada per circa l'11%);
- ✓ per il metano (CH₄) si denota una spiccata dipendenza dal comparto emissivo dei rifiuti (macrosettore 09) con un contributo di circa il 49% plausibilmente legato alle attività smaltimento in discarica., seguito dal macrosettore 02 (Combustione non industriale per circa il 28%) e dal macrosettore 05 (Estrazione e distribuzione di combustibili per circa il 15%).

Inoltre, dall'analisi dei dati emissivi disponibili nella banca dati esaminata (ISPRA, 2015) con disaggregazione comunale e riconducibili a sorgenti emissive di tipo puntuale (impianti industriali e porti marittimi), si può evidenziare che il Comune di Napoli:

- ✓ contribuisce per circa l'88% alle emissioni totali provinciali dei tre gas serra considerati nel caso del macrosettore 01 (Produzione di energia e trasformazione di combustibili);
- ✓ contribuisce per circa il 47% (nel caso del metano), per circa il 42% (nel caso della anidride carbonica) e per circa il 21% (nel caso del protossido di azoto) alle emissioni totali provinciali riconducibili all'attività CORINAIR del Traffico marittimo nazionale delle attività portuali (SNAP 08040201 del macrosettore 08: Altre sorgenti mobili e macchinari - trasporti off road).

Infine, per poter fornire una stima complessiva delle emissioni di gas climalteranti per la Provincia in Napoli, sono state calcolate le tonnellate di CO₂ equivalenti di metano e protossido di azoto moltiplicando le emissioni espresse in tonnellate annuali di gas stimate nell'inventario (Tabella 4.53) per i relativi indici potenziali di riscaldamento globale GWP (Global Warming Potential). Tali indici, riferiti all'intervallo di tempo di 100 anni ed indicati nell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) Fifth Assessment Report (IPCC-a, 2014) forniscono la misura relativa di quanto calore "intrappola" nell'atmosfera una determinata massa di gas ad effetto serra; se ne riportano di seguito i valori:

- ✓ per quanto riguarda il metano (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 438,956 tonnellate di CO₂ equivalente;
- ✓ relativamente al protossido di azoto (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 258,640 tonnellate di CO₂ equivalente.

Nella seguente Tabella si riporta il riepilogo delle emissioni stimate nell'inventario, in termini assoluti e in tonnellate di CO₂ equivalente per ciascun gas climalterante analizzato.

Tabella 4.54: Stima delle Emissioni dei Gas Climalteranti nella Provincia di Napoli

Gas	Stima delle Emissioni annuali (dati ISPRA - SINANET 2015)		Emissioni Annuali in termini di CO ₂ equivalente	
	U.M.	Valore	U.M.	Valore
CO ₂	kt/anno	7,075	t CO ₂	7,075,000
CH ₄	t/anno	15,677	t di CO ₂ eq	438,956
N ₂ O	t/anno	976	t di CO ₂ eq	258,640
Totale				7,772,596

4.7 SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

La caratterizzazione del sistema paesaggistico è stata effettuata tramite:

- ✓ l'analisi delle categorie di vincoli presenti nell'area vasta e riferiti a:
 - beni paesaggistici e bellezze di insieme, con particolare riferimento alle aree soggette a vincolo secondo:
 - l'Art. 142 "Aree tutelate per legge",
 - l'Art. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" e Art. 157 relativi a beni vincolati da dichiarazioni di interesse, elenchi e provvedimenti emessi ai sensi della normativa previgente;
 - beni di interesse culturale ed architettonico (monumenti, chiese, ville, ecc).
- ✓ l'analisi del contesto storico-paesaggistico.

4.7.1 Beni Vincolati nell'Area Vasta

4.7.1.1 Beni Paesaggistici e Ambientali

Per quanto riguarda l'interessamento delle aree tutelate per legge dall'art. 142 del D. Lgs 42/04 e s.m.i., si rimanda ai contenuti del precedente Paragrafo 2.4.

Come si evince dalla seguente Figura, l'area di progetto non interessa aree vincolate secondo gli art. 136 e 157 del D.Lgs 42/04.

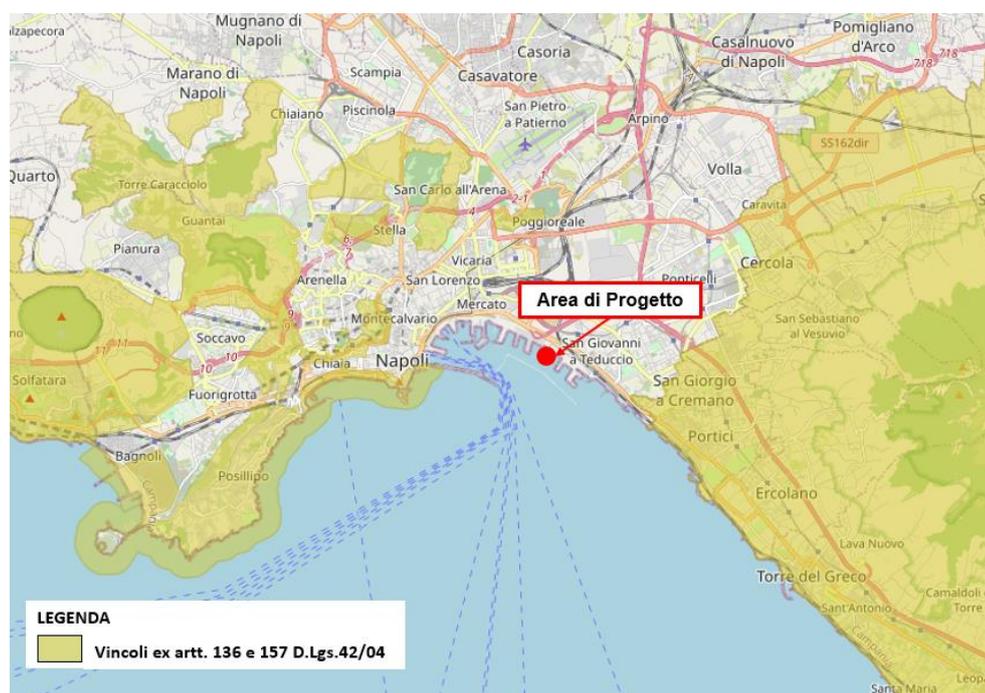


Figura 4.70: Vincoli ex artt. 136 e 157 D.Lgs. 42/04 (Sito Web Sitap)

Le aree vincolate più prossime all'area di progetto sono le seguenti:

- ✓ interi comuni di Boscoreale, S.Giorgio a Cremano e parte di Portici, Resina, Torre del Greco, Torre Annunziata S.Sebastiano al Vesuvio, Boscotrecase, Trecase, Pompei, Terzigno, S.Giuseppe Vesuviano, Ottaviano, Massa di Somma –tutelati con DM del 28 Marzo 1985 (ad una distanza minima di circa 2 km a Sud -Est dall'area di progetto);
- ✓ area panoramica costiera comprendente la località Scogliere di Mergellina tra il Molosiglio e la isola di Nisida sita nel Comune di Napoli - sottoposta a tutela con DM del 26 Aprile 1966 (ad una distanza minima di circa 2.4 km ad Ovest dall'area di progetto);
- ✓ area comprendente la zona a valle di via Nuova del Campo e di via Santa Maria del Pianto sita nel Comune di Napoli – sottoposta a tutela con DM del 9 Luglio 1962 (ad una distanza minima di circa 3 km a Nord dall'area di progetto);
- ✓ area panoramica comprendente la celebre passeggiata del lungomare di via Caracciolo, via Partenope, via Nazario Sauro sita nel Comune di Napoli - sottoposta a tutela con DM del 21 Febbraio 1977 (ad una distanza minima di circa 3 km a Sud- Ovest dall'area di progetto);
- ✓ area panoramica comprendente la zona di Monte Echia e sue adiacenze sita nel Comune di Napoli - sottoposta a tutela con DM del 6 Novembre 1958 (ad una distanza minima di circa 3.5 km a Sud- Ovest dall'area di progetto);
- ✓ area panoramica comprendente la località Moiarello a Capodimonte sita nel Comune di Napoli - sottoposta a tutela con DM del 23 Novembre 1957 (ad una distanza minima di circa 3.6 km a Nord-Ovest dall'area di progetto);
- ✓ area panoramica comprendente la zona di Montesanto San Pasquale sita nel Comune di Napoli - sottoposta a tutela con DM del 15 Luglio 1957 (ad una distanza minima di circa 3.9 km ad Ovest dall'area di progetto);
- ✓ area costiera compresa tra Piazza Vittoria e Piazza Barbaia sita nel Comune di Napoli - sottoposta a tutela con DM del 27 Maggio 1958 (ad una distanza minima di circa 4 km a Sud- Ovest dall'area di progetto);
- ✓ zona a valle del Corso Vittorio Emanuele sita nel Comune di Napoli - sottoposta a tutela con DM del 27 Maggio 1958 (ad una distanza minima di circa 4 km a Nord- Ovest dall'area di progetto);
- ✓ area panoramica comprendente la zona di Castel Santo Elmo sulla collina del Vomero sita nel Comune di Napoli - sottoposta a tutela con DM del 22 Dicembre 1956 (ad una distanza minima di circa 4 km ad Ovest dall'area di progetto);

- ✓ area panoramica comprendente la zona di Via Filippo Palizzi e sue adiacenze sita nel Comune di Napoli - sottoposta a tutela con DM del 26 Marzo 1958 (ad una distanza minima di circa 4.1 km ad Ovest dall'area di progetto);
- ✓ area panoramica comprendente la zona di Santa Maria apparente Parco Margherita nel tratto a valle del Corso Vittorio Emanuele sita nel Comune di Napoli - sottoposta a tutela con DM del 25 Ottobre 1957 (ad una distanza minima di circa 4.1 km ad Ovest dall'area di progetto);
- ✓ area panoramica comprendente il primo tratto del Corso Vittorio Emanuele sita nel Comune di Napoli - sottoposta a tutela con DM del 30 Ottobre 1956 (ad una distanza minima di circa 4.2 km a Nord-Ovest dall'area di progetto);
- ✓ complesso panoramico comprendente la zona a valle di Via a Cardarelli sito nel Comune di Napoli - sottoposta a tutela con DM del 25 Giugno Ottobre 1965 (ad una distanza minima di circa 4.6 km ad Ovest dall'area di progetto).

4.7.1.2 Beni Culturali

Il progetto in esame non risulta interessare direttamente né essere immediatamente limitrofo a beni culturali, architettonici e archeologici.

Per completezza, tuttavia, sono stati identificati i beni culturali più prossimi all'area di progetto, così come individuati dal sito web "Vincoli in Rete" del Ministero per I Beni e le Attività Culturali e per il Turismo (MiBACT) (si veda la figura sottostante).

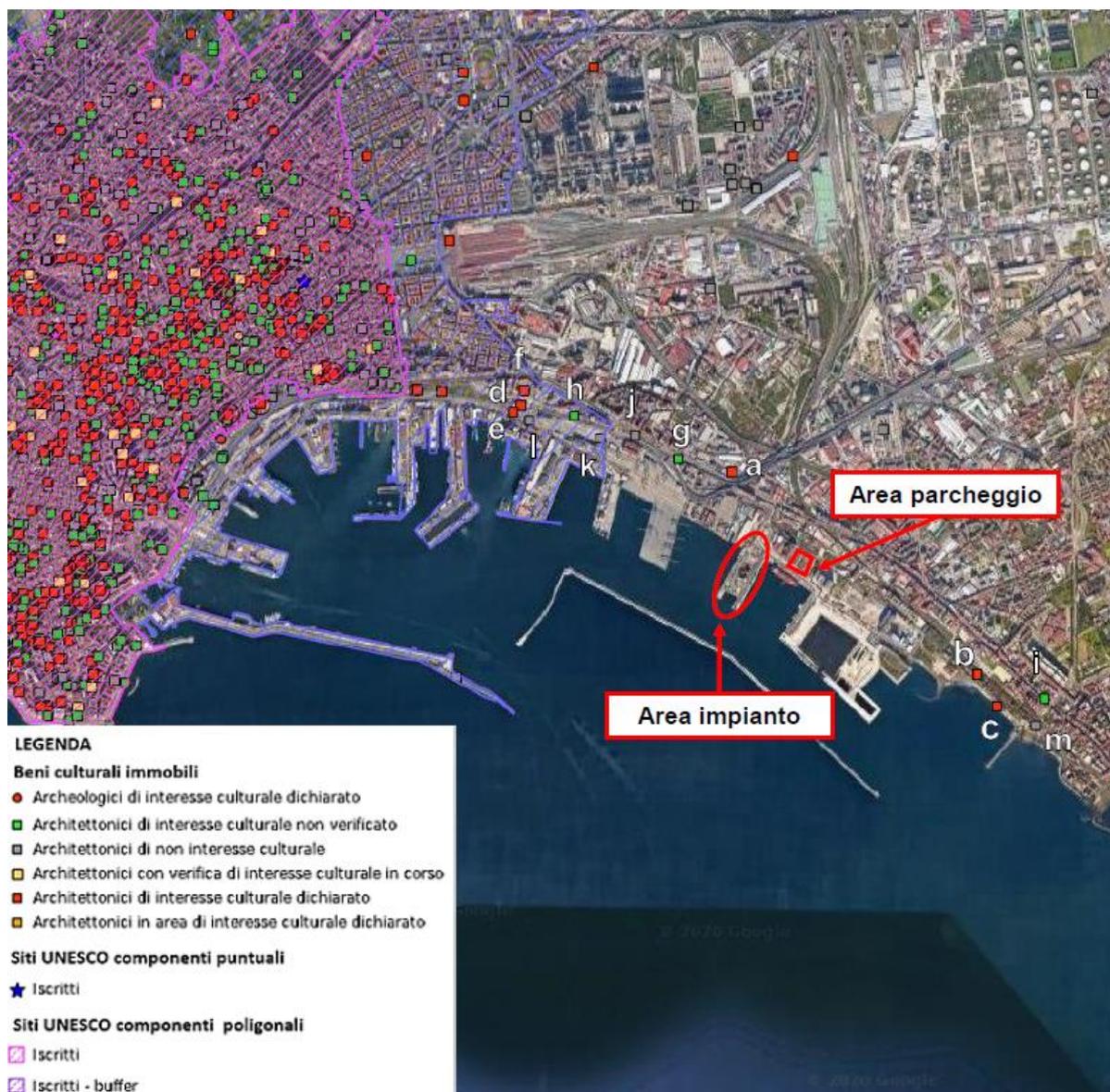


Figura 4.71: Beni Culturali Immobili (MIBACT, Vincoli in Rete-web GIS).

Come evidenziato nella precedente Figura, i beni di interesse culturale e architettonico più prossimi alle aree di progetto sono costituiti da:

- ✓ beni immobili architettonici di interesse culturale dichiarato (in rosso):
 - a. unità immobiliari site in via Francesco Parrillo 4,6,8,10,12,14 a 550 m a Nord - Ovest dall'area di progetto,
 - b. ex Stabilimento Metallurgico Corradini a 1.5 km ad Est dall'area di progetto,
 - c. unità immobiliari site in Piazza S.Giovanni Battista 30,31,34 a 1.6 km ad Est dall'area di progetto,
 - d. Mercato ittico a 1.8 km a Nord- Ovest dall'area di progetto,
 - e. Caserma Bianchini di Napoli a 1.8 km a Nord- Ovest dall'area di progetto,
 - f. Caserma della Maddalena a 1.9 km a Nord- Ovest dall'area di progetto;
- ✓ beni immobili architettonici di interesse culturale non verificato (in verde):
 - g. magazzino granili a circa 750 m a Nord -Ovest dall'area di progetto,

- h. edicola a circa 1.5 km a Nord -Ovest dall'area di progetto,
- i. Palazzo Robertelli a circa 1.9 km a Sud -Est dall'area di progetto;
- ✓ beni immobili architettonici di non interesse culturale (in grigio):
 - j. Rione Principe di Piemonte - 9089 - isolato D a circa 1.1 km a Nord- Ovest dall'area di progetto,
 - k. Rione Principe di Piemonte - 9089 - isolato F a circa 1.3 km a Nord- Ovest dall'area di progetto,
 - l. Unità immobiliari site in via Ponte della Maddalena 81,83,87,91,93,95 a circa 1.7 km a Nord- Ovest dall'area di progetto,
 - m. ex-casa del fascio-gruppo rionale "G.Neri" -via Bernardo Quaranta e via Taverna del Ferro a circa 1.9 km a Sud-Est dall'area di progetto.

Ad Ovest dall'area di progetto si trova il sito Unesco Centro storico di Napoli, nel quale, come si evince dalla precedente Figura, sono presenti numerosi beni culturali immobili; nello specifico il buffer del sito è situato a circa 1.1 km ad Ovest dall'area di impianto mentre il sito stesso è ubicato ad una distanza minima di 2.6 km circa.

Come detto al Paragrafo 2.4.5, si evidenzia inoltre che l'area di progetto è ubicata ad una distanza minima di circa 40 m da un'area indicata come emergenza archeologica nel PTC della Città Metropolitana di Napoli e ad una distanza minima di circa 60 m dal Fortino Vigliena. Per maggiori informazioni a riguardo, si rimanda al precedente Paragrafo 2.4.5.

Infine, si ricorda che sia le tavole del PTC che le tavole del PPR mostrano che a Nord dell'area di progetto è presente un percorso facente parte del sistema viario di età romana (in corrispondenza della attuale Via Ponte dei Granili/Via Ponte dei Francesi) e due tratti della Via Francigena nel Sud (si veda il precedente Paragrafo 2.4.4).

4.7.2 Caratterizzazione Storico-Paesaggistica

Nel presente paragrafo sono riportati l'inquadramento generale e di dettaglio del contesto storico-paesaggistico all'interno del quale è collocata l'area di progetto.

4.7.2.1 Inquadramento Generale

Il contesto paesaggistico nel quale si inserisce l'area di progetto è quello del Porto di Napoli, identificato secondo la suddivisione del PTC della Città Metropolitana di Napoli nell'Ambiente Insediativo Locale (AIL) "I- Napoli".

L'Area napoletana si presenta come un territorio complesso e fortemente urbanizzato che comprende l'ambito di paesaggio del Centro Storico, quelli collinari del Vomero e di Posillipo, e quello dell'Area Orientale di Napoli (NAPOLI CITTA' METROPOLITANA, 2016).

Tale area risulta compresa nella regione vulcanica dei Campi Flegrei, confina ad Ovest con la piana alluvionale di Bagnoli-Fuorigrotta, a Nord-Ovest con il sistema collinare dei Camaldoli, a Nord con quello dei Colli Aminei, di Capodichino e Poggioreale, ad Est con i territori dei Comuni di Volla, Cercola e San Giorgio a Cremano.

L'ambiente insediativo è composto da una parte collinare (Posillipo, Vomero), da una serie di conche degradanti verso il mare, e da una parte pianeggiante di origine alluvionale (piana del Sebeto) che, a oriente (quartieri di Barra e Ponticelli), inizia a risalire verso le pendici del Vesuvio.

L'originaria morfologia della costa è difficile da ricostruire in seguito ai fenomeni alterni del bradisismo flegreo nonché in rapporto alle imponenti trasformazioni antropiche.

Dal punto di vista geologico, l'AIL (Ambiente Insediativo Locale) è costituito da depositi alluvionali, palustri e di spiaggia delle piane costiere ed intracrateriche e da coperture di prodotti piroclastici eterometrici, a luoghi rimaneggiati ed a matrice prevalente, con aree di limitata estensione costituite da tufo, compresi in un intervallo altimetrico di 0-500 m s.l.m.

Il progetto è ubicato nella Municipalità No. 6 di Napoli che comprende i quartieri Ponticelli, Barra e S. Giovanni a Teduccio. Tali nuclei già negli anni Trenta vennero interessati dallo sviluppo industriale della città di Napoli che comportò l'istallazione di manufatti complessi e di pregio all'interno di territori fortemente segnati da una stratificata strutturazione agraria.



Figura 4.72: Veduta della Zona Industriale a Nord dell'Area di Progetto (COMUNE DI NAPOLI_b, 2004)

A partire dagli anni '40, i casali hanno costituito i referenti privilegiati del processo di espansione decentrata della città, fortemente connotato nelle sue fasi iniziali dalla realizzazione di interventi di edilizia pubblica. Terminata la fase dell'espansione, a partire dagli anni '80, la città ha imboccato la strada della crescita attraverso la trasformazione dell'esistente, ed è iniziata la stagione, tuttora in atto, del riuso e della messa in valore di vecchie parti della città (COMUNE DI NAPOLI_b, 2004).

L'area di progetto va ad inserirsi un lungo la costa a Sud con il conglomerato ex industriale della piana (si veda la successiva Figura).



Figura 4.73: Zona Industriale a Nord dell'Area di Progetto (COMUNE DI NAPOLI_b, 2004).

4.7.2.2 Analisi di Dettaglio

La realizzazione dell'opera a progetto è prevista nel porto di Napoli, il quale dispone di uno specchio acqueo di circa 2,660,000 m², con fondali fino a circa 15 m s.l.m.; la superficie a terra misura 1,426,000 m².

In particolare, l'area di impianto interessa il molo Vigliena, il quale si trova nella parte Est del Porto ed è dotato di tre banchine (si veda la Figura 4.2 e la Figura 1.1 in allegato):

- ✓ Pontile Vigliena Lato Ponente;
- ✓ Pontile Vigliena Testata;
- ✓ Pontile Vigliena Lato Levante.

È inoltre prevista un'area dedicata al parcheggio dei mezzi di attesa, di superficie pari a circa 5,000 m², che sarà realizzata presso l'area ex Tirreno Power (si veda la Figura 1.1 in allegato).

Ad Est del molo Vigliena è localizzata la Darsena Petroli, la quale è dotata di edifici, serbatoi di stoccaggio acque e fasci di tubazioni a servizio della movimentazione di idrocarburi e gas. Gli accosti della Darsena Petroli, destinati alle navi porta rinfuse liquide di prodotti petroliferi, incluso il GPL (Gas di Petrolio Liquefatto), sono collegati mediante condotte ai depositi delle diverse società situati nell'area orientale della città. Il tracciato di tali condotte attraversa il molo Vigliena.

A Nord –Ovest del molo Vigliena è presente un'area destinata alla cantieristica navale, ai margini della quale sono presenti aree di deposito container.

Il contesto paesaggistico è pertanto a connotazione fortemente industriale e caratterizzato dalla presenza di strutture ed aree di tipologia analoga a quelle a progetto:

- ✓ aree deposito container;
- ✓ serbatoi cilindrici, anche di grandi dimensioni, utilizzati per lo stoccaggio;
- ✓ palazzine adibite ad uso uffici;
- ✓ condotte di prodotti petroliferi;

- ✓ bracci di carico in banchina;
- ✓ aree di parcheggio e manovra per mezzi pesanti.

Sono inoltre visibili intorno al sito altri manufatti di natura produttiva, quali capannoni industriali.

Nella seguente figura è riportata una vista dello stato attuale dell'area di progetto.



Figura 4.74: Vista dello Stato attuale dell'Area di Progetto

4.8 RUMORE

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione all'agente fisico "rumore" tiene in considerazione:

- ✓ gli aspetti generali: la normativa di riferimento in materia di inquinamento acustico, la zonizzazione acustica comunale e il relativo regolamento;
- ✓ la caratterizzazione dello stato attuale, mediante descrizione dei risultati del monitoraggio acustico condotto nel Luglio 2019 da Kuwait Petroleum Italia nell'area circostante il molo Vigliena.

4.8.1 Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico

In Italia da alcuni anni sono operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno ed interno, i più significativi dei quali sono rappresentati da:

- ✓ DPCM 1 Marzo 1991;
- ✓ Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- ✓ DM 11 Dicembre 1996;
- ✓ DPCM 14 Novembre 1997;
- ✓ D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194.

Di seguito si riporta una breve descrizione di tali provvedimenti.

4.8.1.1 DPCM 1 Marzo 1991

Il DPCM 1 Marzo 1991 "*Limiti Massimi di Esposizione al Rumore negli Ambienti abitativi e nell'Ambiente Esterno*" si propone di stabilire "[...] limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto".

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto...) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A queste zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere

conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri:

- ✓ il **Criterio Differenziale**: è riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22:00-6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte;
- ✓ il **Criterio Assoluto**: è riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

Tabella 4.55: Rumore Ambientale, Criterio Assoluto [dB(A)]

Comuni con Piano Regolatore		
Destinazione Territoriale	Diurno	Notturmo
Territorio Nazionale	70	60
Zona Urbanistica A	65	55
Zona Urbanistica B	60	50
Zona Esclusivamente Industriale	70	70
Comuni senza Piano Regolatore		
Fascia Territoriale	Diurno	Notturmo
Zona Esclusivamente Industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60
Comuni con Zonizzazione Acustica del Territorio		
Fascia Territoriale	Diurno	Notturmo
I Aree Protette	50	40
II Aree Residenziali	55	45
III Aree Miste	60	50
IV Aree di intensa Attività Umana	65	55
V Aree prevalentemente Industriali	70	60
VI Aree esclusivamente Industriali	70	70

La descrizione dettagliata delle classi è riportata nel seguito.

Tabella 4.56: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale

Descrizione delle Classi per Zonizzazione Acustica	
Classe I	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali

Descrizione delle Classi per Zonizzazione Acustica	
Classe III	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
Classe IV	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
Classe V	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
Classe VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

4.8.1.2 [Legge Quadro 447/95](#)

La Legge No. 447 del 26 Ottobre 1995 "*Legge Quadro sul Rumore*", è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art. 4 si indica che i comuni "*procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h*"; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore "*da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge*", valori determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo del giorno e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano di più di 5 dB(A).

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinarie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore come da Legge Quadro.

Il D.Lgs No. 42/2017 apporta, in particolare, una modifica all'art. 2 comma 1 lettera d alla L. No.447/1995, introducendo la lettera "d bis" con la definizione di sorgente sonora specifica: "*sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa di potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale, come definito dal decreto di cui all'articolo 3, comma 1, lettera c*". Tali sorgenti, a seguito di emanazione di decreto destinato a regolamentare l'inquinamento sonoro prodotto dalle sorgenti sonore specifiche, dovrebbe sottoporre le aree portuali ad un regime specifico dei limiti sonori.

4.8.1.2.1 [Funzioni Pianificatorie](#)

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale. Come già precedentemente citato deve essere svolta la revisione ai fini del coordinamento con la classificazione acustica operata degli strumenti urbanistici e degli strumenti di pianificazione del traffico.

4.8.1.2.2 [Funzioni di Programmazione](#)

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dB(A) di livello equivalente continuo.

4.8.1.2.3 Funzioni di Regolamentazione

I Comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di norme contro l'inquinamento acustico, con specifico riferimento all'abbattimento delle emissioni di rumore derivanti dalla circolazione dei veicoli e dalle sorgenti fisse e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale/regionale per la tutela dall'impatto sonoro.

4.8.1.2.4 DM 11 Dicembre 1996

Il Decreto 11 Dicembre 1996, "Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo", prevede che gli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, siano soggetti alle disposizioni di cui all'Art. 2, comma 2, del Decreto del Presidente della Repubblica 1° Marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione. Per ciclo produttivo continuo si intende (Art. 2):

- ✓ quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- ✓ quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l'entrata in vigore del Decreto 11 Dicembre 1996, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti i piani di risanamento, redatti unitamente a quelli delle altre sorgenti in modo proporzionale al rispettivo contributo in termini di energia sonora, sono finalizzati anche al rispetto dei valori limite differenziali.

4.8.1.3 DPCM 14 Novembre 1997

Il DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 Marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro No. 447 del 26 Ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 Marzo 1991.

4.8.1.3.1 Valori Limite di Emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da Art. 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 ottobre 1995 No. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

4.8.1.3.2 Valori Limite di Immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 Marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'Art. 11, comma 1, legge 26 Ottobre 1995 No 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

4.8.1.3.3 Valori Limite Differenziali di Immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano:

- ✓ se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- ✓ se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

4.8.1.3.4 Valori di Attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata in curva A; la tabella seguente riporta i valori di attenzione riferiti ad un'ora ed ai tempi di riferimento.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'Art. 7 della legge 26 Ottobre 1995, No. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

4.8.1.3.5 Valori di Qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

Tabella 4.57: Valori di Qualità previsti dalla Legge Quadro 447/95

Valori (dBA)	Tempi di Rif. (¹)	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
Valori limite di emissione (Art.2)	Diurno	45	50	55	60	65	65
	Notturmo	35	40	45	50	55	65
Valori limite assoluti di immissione (Art.3)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori limite differenziali di immissione⁽²⁾ (Art.4)	Diurno	5	5	5	5	5	-(³)
	Notturmo	3	3	3	3	3	-(³)
Valori di attenzione riferiti a 1h (Art.6)	Diurno	60	65	70	75	80	80
	Notturmo	45	50	55	60	65	75
Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (Art.6)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori di qualità (Art.7)	Diurno	47	52	57	62	67	70
	Notturmo	37	42	47	52	57	70

Note:

1. Periodo diurno: ore 6:00-22:00
Periodo notturno: ore 22:00-06:00
2. I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante quello notturno.
3. Non si applica

4.8.1.4 [D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194](#)

Il D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194, “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla Determinazione e alla Gestione del Rumore Ambientale”, integra le indicazioni fornite dalla Legge 26 Ottobre 1995, No. 447, nonché la normativa vigente in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico adottata in attuazione della citata Legge No. 447.

Il Decreto, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell’esposizione al rumore ambientale, definisce le competenze e le procedure per:

- ✓ l’elaborazione di mappe idonee a caratterizzare il rumore prodotto da una o più sorgenti in un’area urbana (“agglomerato”), in particolare:
 - una mappatura acustica che rappresenti i dati relativi ad una situazione di rumore esistente o prevista, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, nonché il numero di persone o di abitazioni esposte,
 - mappe acustiche strategiche, finalizzate alla determinazione dell’esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona;
- ✓ l’elaborazione e l’adozione di piani di azione volti ad evitare e a ridurre il rumore ambientale laddove necessario, in particolare quando i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché ad evitare aumenti nelle zone silenziose.

I piani d’azione recepiscono e aggiornano i piani di contenimento e di abbattimento del rumore prodotto per lo svolgimento dei servizi pubblici di trasporto, i piani comunali di risanamento acustico ed i piani regionali triennali di intervento per la bonifica dall’inquinamento acustico adottati ai sensi della Legge 26 Ottobre 1995, No. 447.

Le mappe acustiche strategiche relative agli agglomerati riguardano in particolar modo il rumore emesso da:

- ✓ traffico veicolare;
- ✓ traffico ferroviario;
- ✓ traffico aeroportuale;
- ✓ siti di attività industriali, compresi i porti.

In particolare il Decreto stabilisce la tempistica e le modalità con cui le autorità competenti (identificate dalla Regione o dalle Province autonome) devono trasmettere le mappe acustiche e i piani d’azione.

4.8.1.5 [Zonizzazione Acustica Comunale](#)

La descrizione della zonizzazione acustica del Comune di Napoli è riportata al Paragrafo 2.4 a cui si rimanda interamente per i dettagli.

Il Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Napoli è stato approvato con Delibera del Consiglio Comunale No. 204 del 21 Dicembre 2001; come indicato al Paragrafo 2.4, l’area di progetto ricade in Zona IV “Aree di intensa attività umana”, e risulta pertanto soggetta ai Valori Limite (limite di Emissione, Limite di Immissione e Valori di Qualità) previsti dall’art. 5 della Normativa di Attuazione (NTA) della zonizzazione Acustica del Comune di Napoli.

Per quanto concerne gli adempimenti dettati dall’art.8 delle NTA “Relazione di impatto acustico da presentare in allegato alle istanze di concessione e/o autorizzazione edilizia o di autorizzazione per l’esercizio di attività produttive” (Paragrafo 2.4), in particolare, si rimarca che:

- ✓ al successivo paragrafo sono descritti i risultati delle rilevazioni fonometriche per la valutazione del livello di rumorosità ambientale allo stato di fatto effettuate dalla Dott.ssa A. Fusco nel Luglio 2019 per conto di Kuwait Petroleum Italia;
- ✓ lo SIA include la modellazione delle sorgenti sonore presenti nell’impianto, effettuato con l’ausilio di idoneo software modellistico (SOUNDPLAN) mediante la simulazione della Propagazione del Rumore emesso in Fase di Esercizio (Appendice B) - Valutazione di Impatto Acustico Previsionale.

4.8.2 [Caratterizzazione dello Stato Attuale](#)

Nel presente paragrafo viene riportata una sintesi delle misure effettuate nell’ambito dello studio di impatto acustico sviluppato in fase di fattibilità del progetto dalla Dott.ssa A. Fusco nel Luglio 2019 per conto di Kuwait Petroleum Italia e riportati nella “Relazione di Impatto Acustico” (KUPIT-a, 2019).

4.8.2.1.1 Individuazione dei Ricettori (Studio 2019)

Nella figura seguente è riportata l'ubicazione dei recettori considerati nello studio citato



Figura 4.75: Ubicazione dei Recettori (KUPIT-a, 2019)

I recettori considerati ed indicati nella precedente figura sono rappresentati da:

- ✓ l'ex Cirio evidenziata in figura con il numero 1 ed ubicata a Nord-Est dell'area di progetto, a circa 120 m dall'estremo superiore della banchina di accosto di levante No. 65;
- ✓ la Nuova Meccanica Navale evidenziata in figura con il numero 2 ed ubicata a Nord-Ovest dell'area di progetto, a circa 90 m dall'estremo superiore della banchina di accosto di ponente No. 60;
- ✓ la Centrale Termoelettrica Tirreno Power evidenziata in figura con i numeri 3 e 4 ed ubicata a Nord-Est dell'area di progetto, a circa 230 m dall'estremo superiore della banchina di accosto No. 65;
- ✓ la Darsena di levante (destinazione a Terminal Container della TREVI Grup) evidenziata in figura con il numero 5 ed ubicata ad Est dell'area di progetto, a circa 350 m in linea d'aria dall'estremo superiore della banchina di accosto No. 65;
- ✓ edifici destinati ad attività commerciali e abitative evidenziati in figura con il numero 6 ed ubicati a Nord dell'area di progetto, a circa 300 m dall'estremo superiore della banchina di accosto No. 60;
- ✓ edifici per civile abitazione evidenziati in figura con il numero 7 ed ubicati a Nord dell'area di progetto, a circa 250 m dall'estremo superiore della banchina di accosto No. 60.

4.8.2.1.2 Metodi e Misure di Campionamento

Le misure di livello di pressione sonora sono state effettuate con l'impiego di un fonometro di classe 1 (casa produttrice Svantek, modello SVAN 948), opportunamente tarato e calibrato (norma ISO/IEC 17025:2005 UNI CEI EN). Le rilevazioni fonometriche sono state eseguite in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche e di vento, nelle condizioni di pieno svolgimento delle attività della darsena.

Trattandosi di rumore prodotto da infrastruttura portuale è stato considerato che:

- ✓ l'applicazione dei limiti differenziali di immissione è esclusa per tutti i recettori;
- ✓ per i recettori 1, 2, 3, 4 e 5 sono stati considerati solo il limite assoluto di immissione diurna (65 dB@), mentre il limite notturno (55 dB@) è di interesse solo per i recettori 6 e 7 (edifici con destinazione residenziale e commerciale);
- ✓ dalla sorgente-stabilimento provengono non solo i rumori prodotti dagli impianti di terra (riconducibili alle attività di Kuwait Petroleum) ma anche quelli prodotti dai motori delle navi di operatori terzi operanti in ambito Darsena Petroli;
- ✓ per la presenza delle pareti fonoisolanti alle motopompe (N258 e N129), le sorgenti sonore specifiche di interesse sono riconducibili alle navi ormeggiate con i motori di pompaggio attivi. Per valutare l'inquinamento acustico in corrispondenza della presenza attiva delle sorgenti-navi sono state effettuate misure in corrispondenza delle fasi di scarico:
 - con Nave "FILICUDI M" attraccata all'ormeggio No.65,
 - con Nave "ATLANTIC GAS" attraccata all'ormeggio della banchina Vigliena No.68 (di competenza del Consorzio Operatori GPL costituito da: Petrolchimica Partenopea, Energas, Italcost ed ENI gas), ovvero nella posizione più sfavorevole più vicina alla maggior parte dei recettori (1,3,4,6 e 7).

Per riepilogare, le misurazioni effettuate sono state le seguenti:

- ✓ misure M1 e M2: effettuate in prossimità delle navi sulle banchine di attracco (M1 per l'ormeggio No.65, ed M2 per il No.68) per caratterizzare le emissioni della sorgente - nave in corrispondenza dei recettori 6 e 7, e calcolando, a partire dalla misura prossima alla nave in fase di scarico, l'effetto di attenuazione sonora dovuta alla distanza. Le emissioni provenienti dalle navi non presentano differenze di emissione diurna e notturna, pertanto le misure ottenute in prossimità di esse sono indipendenti dall'orario di misurazione;
- ✓ misure M8, M6, M5, M4, M3: effettuate lungo il perimetro delle pertinenze Kuwait al confine con i recettori 2,1,3,4 e 5 (M8 = recettore 2, M6 = recettore 1, M5 = recettore 3, M4 = recettore 4, M3 = recettore 5), da cui si ottengono direttamente i valori di immissione, essendo questi adiacenti alla sorgente - stabilimento. Tutte le postazioni di misura sono interne al molo Vigliena ad eccezione della M8 ubicata in posizione esterna (in prossimità dell'ingresso Security del Deposito Vigliena);
- ✓ misure M8, M9 ed M10: misure effettuate nei punti di confine delle pertinenze Kuwait più prossime ai recettori 6 e 7 per la valutazione delle sorgenti-stabilimento; i punti di misura, oltre all'M8 già citato, sono ubicate ad angolo con lo stradone Vigliena (M9) e all'esterno della Darsena Petroli ad angolo con via Marina dei Gigli (M10).

L'ubicazione dei punti di misura è riportata nella figura seguente.



Figura 4.76: Ubicazione dei Punti di Misura (KUPIT-a, 2019)

Risultati e Conclusioni

Dai risultati ottenuti dalle misurazioni effettuate si è concluso quanto segue:

- ✓ per quanto riguarda le misurazioni effettuate in corrispondenza delle navi (M1 ed M2): considerando la misura più significativa a circa 10 m (punto M2) dalla sorgente (con i motori di pompaggio attivi) e considerando le distanze dei recettori 6 e 7 dalla banchina (260 m recettore 6 e 240 m recettore 7), si ottengono valori corretti dall'effetto di attenuazione sonora (LAeq al recettore in dB(A)) pari a 40.6 (recettore 6) e 41.3 (recettore 7), che risultano inferiori ai limiti di immissione diurni e notturni imposti da normativa;
- ✓ per quanto riguarda le misurazioni effettuate lungo il perimetro in corrispondenza dei punti M8, M6, M5, M4, M3 si registrano valori (LAeq Misurata in dB(A)) riconducibili agli impianti della Darsena Petroli sui recettori 2, 1, 3, 4 e 5, che, opportunamente corretti sottraendo gli intervalli dominati da picchi riconducibili al transito esterno di veicoli (LAeq corr. in dB(A)), risultano inferiori al limite di immissione di diurno di 65 dB(A). Il valore massimo (63.8 dB(A)) si registra in corrispondenza del punto di misura M6 (recettore 1);
- ✓ per quanto riguarda le misurazioni effettuate al confine (M8, M9 ed M10): le misure effettuate nei tre punti di confine delle pertinenze Kuwait più prossime ai recettori 6 e 7 confermano valori di LAeq corretto nei limiti della normativa.

4.8.3 Individuazione dei Ricettori per l'Agente Fisico Rumore

Nella tabella di seguito sono individuati i ricettori potenzialmente interferiti dall'emissione di rumore sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio delle nuove opere, utilizzati nell'ambito della valutazione di impatto acustico del progetto (si veda la seguente Figura 4.77 per la localizzazione).

Tabella 4.58: Rumore, Recettori nel Territorio Circostante il Sito di Progetto

Descrizione Ricettore	ID	Classe Acustica	Distanza Minima dall'Area Impianto	Note
Edificio di civile abitazione presso Via Ponte dei Granili	A	V	Circa 280 m	-
Edificio di civile abitazione presso Via Litoranea	B	IV	Circa 250 m	-
Edificio di civile abitazione presso Via Ponte dei Francesi	C	V	Circa 280 m	-
Edifici destinati ad attività commerciali e abitative presso Via Marina dei Gigli	D	IV	Circa 220 m	Rappresentativo del recettore No. 6 considerato nello Studio 2019 (Par. 4.8.2.1.1)
Edificio di civile abitazione presso Via Marina dei Gigli	E	IV	Circa 200 m	Rappresentativo del recettore No. 7 considerato nello Studio 2019 (Par. 4.8.2.1.1)



Figura 4.77: Localizzazione dei Recettori Acustici

4.9 VIBRAZIONI

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione all'agente fisico "vibrazioni" tiene in considerazione:

- ✓ la normativa di riferimento di settore;
- ✓ l'individuazione dei ricettori potenzialmente interferiti legati agli interventi in progetto.

4.9.1 Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Vibrazioni

4.9.1.1 Effetto delle Vibrazioni sulle Persone, Norma UNI 9614

La norma UNI 9614, ad oggi nella sua versione di Settembre 2017, definisce il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne ad essi, nonché i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli stessi.

La norma in generale si riferisce a tutti quei fenomeni che possono originare vibrazioni negli edifici come ad esempio il traffico su gomma o rotaia, attività industriali e funzionamento di macchinari o attività di cantiere, mentre non si applica, tra l'altro, alle vibrazioni derivanti da eventi sismici.

4.9.1.1.1 Tipologie di Vibrazioni

La norma definisce le tipologie di vibrazioni come:

- ✓ "vibrazioni della sorgente" o V_{sor} , immesse nell'edificio dalla specifica sorgente oggetto di indagine;
- ✓ "vibrazioni residue" o V_{res} , presenti nell'edificio in assenza della specifica sorgente oggetto di indagine;
- ✓ "vibrazioni immesse" o V_{imm} , immesse nell'edificio da tutte le sorgenti attive di qualsiasi origine (V_{sor} e V_{res}).

4.9.1.1.2 Tipologie di Sorgenti

La norma definisce le seguenti tipologie di sorgenti:

- ✓ rispetto alla posizione:
 - sorgenti interne agli edifici,
 - sorgenti esterne agli edifici;
- ✓ rispetto alla funzione:
 - sorgenti legate ad attività essenziali di servizio pubblico, la cui disattivazione causerebbe l'interruzione di un pubblico servizio che può determinare danni a persone, cose ed attività, come ad esempio alcuni impianti ospedalieri o servizi di distribuzione energia e fluidi (es. gasdotti, acquedotti),
 - sorgenti legate ad attività non interrottibili, in quanto la loro disattivazione immediata potrebbe determinare danni agli impianti o pericolo di incidenti, oppure regolate da contratti di lavoro secondo regolamenti legislativi (es. sorgenti di natura industriale, servizi di trasporto pubblico, ecc.),
 - sorgenti di altra natura non appartenenti alle categorie di cui sopra (es. alcune sorgenti industriali, sorgenti intermittenti come strade o ferrovie, ascensori degli edifici, sorgenti temporanee, ecc.).

4.9.1.1.3 Classificazione dei Periodi della Giornata

La giornata viene suddivisa in due periodi temporali:

- ✓ diurno: dalle ore 6.00 alle ore 22.00;
- ✓ notturno: dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

4.9.1.1.4 Misurazioni delle Vibrazioni

La norma individua nell'accelerazione assoluta la grandezza cinematica da misurare per la valutazione del disturbo da vibrazioni, da effettuarsi attraverso misurazione diretta, quindi tramite l'impiego di sensori accelerometrici.

Secondo le disposizioni della norma, le vibrazioni devono essere misurate simultaneamente lungo tre direzioni ortogonali in riferimento alla struttura dell'edificio o al corpo umano e le postazioni di misurazione devono essere scelte sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli ambienti da parte delle persone (a tal proposito, nel testo della norma vengono riportati alcuni esempi di punti di misura corretti e non corretti). Per la scelta delle postazioni di misura, inoltre, la norma fornisce in Appendice B un questionario per valutare il reale disturbo percepito dalle persone.

La durata complessiva delle misurazioni deve essere legata al numero di eventi del fenomeno in esame necessario ad assicurare una ragionevole accuratezza statistica, tenendo conto non solo della variabilità della sorgente ma anche dell'ambiente di misura. L'Appendice A della norma fornisce i criteri con cui individuare gli eventi da considerare per il calcolo dell'accelerazione per i casi di maggiore interesse.

Per il calcolo delle vibrazioni associate alla sorgente ritenuta fonte di disturbo, è necessario procedere alla misurazione delle vibrazioni immesse e delle vibrazioni residue. In particolare le vibrazioni residue devono essere misurate nello stesso punto scelto per la misura delle vibrazioni immesse e con le medesime modalità e criteri.

4.9.1.1.5 Strumentazione

La valutazione del disturbo può essere effettuata con l'impiego di strumentazione dedicata che, oltre all'acquisizione e alla registrazione del segnale accelerometrico, esegue l'elaborazione in linea dei dati.

In alternativa è possibile far ricorso a sistemi di acquisizione dati che memorizzano la storia temporale dell'accelerazione in forma digitale e di software specifico per l'elaborazione dati fuori linea.

La norma definisce nello specifico:

- ✓ i requisiti generali della strumentazione;
- ✓ il montaggio degli accelerometri;
- ✓ le operazioni di calibrazione e taratura degli strumenti;
- ✓ l'acquisizione del segnale.

4.9.1.1.6 *Elaborazione delle Misure e Calcolo dei Parametri del Disturbo*

La norma definisce un metodo di calcolo unico per tutte le tipologie di sorgente, adeguato a coprire sia i fenomeni di media e breve durata che fenomeni impulsivi elevati.

Il metodo di calcolo può essere riassunto come segue:

- ✓ misurazione dell'accelerazione massima sui tre assi $a_x(t)$, $a_y(t)$ e $a_z(t)$ attraverso filtro passabanda e filtro di ponderazione per tenere conto della risposta del corpo umano al disturbo;
- ✓ calcolo del valore efficace dell'accelerazione assiale ponderata, tenendo in considerazione l'andamento temporale dell'accelerazione;
- ✓ calcolo dell'accelerazione ponderata totale efficace, eseguito per combinazione, istante per istante, delle accelerazioni ponderate sui tre assi.

Le vibrazioni sono caratterizzate dal valore dell'accelerazione massima statistica ($a_{w,95}$) definito come la stima del 95° percentile della distribuzione cumulata di probabilità della massima accelerazione ponderata ($a_{w,max}$), per cui, a partire dai risultati del metodo di calcolo di cui sopra, si procede al:

- ✓ calcolo della massima accelerazione ponderata ($a_{w,max}$);
- ✓ calcolo della massima accelerazione statistica ($a_{w,95}$).

Il calcolo dell'accelerazione associata alla sorgente ritenuta fonte di disturbo viene calcolata con la seguente relazione:

$$V_{sor} = \sqrt{V_{imm}^2 - V_{res}^2}$$

4.9.1.1.7 *Valutazione del Disturbo e Limiti di Riferimento*

La valutazione del disturbo generato da una sorgente deve essere effettuata confrontando il parametro V_{sor} con i limiti di riferimento riportati nella seguente tabella.

Tabella 4.59: Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza (UNI 9614:2017)

Locali Disturbati	V_{sor} [mm/s ²]
Ambienti ad uso abitativo (periodo diurno)	7.2
Ambienti ad uso abitativo (periodo notturno)	3.6
Ambienti ad uso abitativo (periodo diurno di giornate festive)	5.4
Luoghi lavorativi	14
Ospedali, case di cura e affini	2
Asili e case di riposo	3.6
Scuole	5.4

4.9.1.2 *Effetto delle Vibrazioni sugli Edifici, Norma UNI 9916*

La norma UNI 9916, ad oggi nella sua versione di Gennaio 2014, fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misurazione, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii per permettere la valutazione degli effetti sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica.

La norma in generale si applica a tutte le tipologie di edifici a carattere abitativo, industriale e monumentale, mentre non prende in considerazione strutture quali ciminiere, ponti e strutture sotterranee come gallerie e tubazioni.

4.9.1.2.1 *Categorie di Danno*

La norma fa riferimento alle seguenti categorie di danno:

- ✓ danno architettonico (o di soglia): alterazione estetica o funzionale dell'edificio senza comprometterne la stabilità strutturale o la sicurezza degli occupanti (es. formazione o accrescimento di fessure filiformi su muratura);
- ✓ danno maggiore: effetto che si presenta con formazione di fessure più marcate, distacco e caduta di gesso o pezzi di intonaco fino al danneggiamento di elementi strutturali (es. fessure nei pilastri e nelle travature, apertura di giunti).

4.9.1.2.2 *Caratteristiche del Fenomeno Vibratorio*

Le caratteristiche dei fenomeni vibratorii che possono interessare un edificio variano in funzione della natura della sorgente e delle caratteristiche dinamiche dell'edificio stesso.

La norma definisce i parametri da tenere in considerazione quando si esamina un fenomeno vibratorio:

- ✓ meccanismo di eccitazione e trasmissione: identificazione della sorgente, esterna o interna all'edificio, e della modalità di trasferimento dell'energia (tramite il terreno, per via aerea o per pressione diretta);
- ✓ durata e andamento temporale del fenomeno vibratorio: di lunga durata (o persistenti) oppure di breve durata;
- ✓ natura deterministica o aleatoria del fenomeno;
- ✓ distribuzione spettrale dell'energia (in appendice A della norma sono forniti alcuni campi di frequenza associati alle tipologie di sorgenti di vibrazioni più comuni).

4.9.1.2.3 *Caratteristiche degli Edifici*

Le caratteristiche d'interesse degli edifici che secondo la norma devono essere tenute in conto sono:

- ✓ le caratteristiche costruttive dell'edificio, includendo la tipologia costruttiva, i materiali impiegati, le caratteristiche inerziali e di rigidità che nel complesso determinano la risposta dell'edificio all'eccitazione agente e la sua capacità di sopportare le sollecitazioni dinamiche;
- ✓ lo stato di conservazione dell'edificio, che può essere di notevole influenza sull'entità del danno che le vibrazioni possono provocare;
- ✓ le caratteristiche delle fondazioni e l'interazione con il terreno, tramite l'analisi della propagazione del moto nel terreno, le dimensioni delle fondazioni e i fenomeni di assestamento.

4.9.1.2.4 *Misurazione delle Vibrazioni*

La norma definisce i criteri generali per l'esecuzione delle misurazioni delle vibrazioni. Gli aspetti di maggiore interesse sui quali la norma si sofferma sono:

- ✓ la scelta delle grandezze da misurare (accelerazione, velocità, spostamento assoluto);
- ✓ la scelta del tipo di trasduttore, tenendo conto dell'ampiezza della vibrazione, del campo di frequenze e delle dimensioni dell'elemento strutturale;
- ✓ i requisiti alla base della acquisizione, in termini di numero di trasduttori, apparecchiature l'acquisizione e sistema di registrazione dei dati;
- ✓ calibrazione e taratura del sistema di misura;
- ✓ scelta delle posizioni di misura da valutare caso per caso in funzione della finalità dello studio per la misurazione dell'eccitazione e della risposta dell'edificio;
- ✓ modalità di fissaggio dei trasduttori (agli elementi strutturali dell'edificio o al terreno).

4.9.1.2.5 *Classificazione degli Edifici e Valori di Riferimento*

In Appendice C alla norma, appendice a carattere informativo in quanto è ripresa dalla norma DIN 4150, viene riportata una classificazione esemplificativa degli edifici che comunque deve essere verificata caso per caso e in considerazione della destinazione d'uso dell'edificio stesso.

In Appendice D alla norma, anch'essa con scopo informativo perché derivante dalla norma DIN 4150, vengono indicati i valori di riferimento per la velocità di vibrazione per valutare l'azione delle vibrazioni di breve durata e permanenti.

Tabella 4.60: Valori di Riferimento per Vibrazioni di Breve Durata [mm/s]

Classe DIN 4150	Tipi di Edificio	Fondazioni (*)			Piano Alto	Solai Componente Verticale
		< 10 Hz	10-50 Hz	50-100 Hz *	Per tutte le frequenze	Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	20	20-40	40-50	40	20
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	5-15	15-20	15	20
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	3-8	8-10	8	34

(*) Per frequenze oltre 100 Hz possono essere usati i valori di riferimento per 100 Hz

Tabella 4.61: Valori di Riferimento per Vibrazioni Permanenti [mm/s]

Classe DIN 4150	Tipi di Edificio	Per tutti i Piani e per le Fondazioni (*)
		Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	10
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	2.5

(*) Per la componente verticale dei solai, la norma indica 10 mm/s per le prime due classi di edifici, limite che può essere inferiore per la terza classe.

4.9.2 Individuazione dei Ricettori per l'Agente Fisico Vibrazioni

In generale i recettori potenzialmente interferiti dall'emissione di vibrazioni sono quelli più prossimi (entro alcune decine di metri) alle aree di lavoro. Occorre comunque evidenziare che la stima dello stato vibrazionale è fortemente influenzata da una molteplicità di fattori, tra cui, in primis la dettagliata conoscenza delle caratteristiche geologico/geotecniche del suolo/sottosuolo e delle caratteristiche dei mezzi effettivamente impiegati.

Anche per la componente vibrazioni possono considerarsi elementi di sensibilità i recettori più prossimi al sito. Il recettore più vicino è rappresentato in particolare dall'edificio Nuova Meccanica Navale situato a Nord Ovest rispetto all'area di impianto (distanza pari a circa 40 m).

4.10 PROBABILE EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO

L'ambito territoriale in cui è prevista la localizzazione del nuovo deposito GNL in progetto ricade sul Molo Vigliena all'interno della Darsena Petroli, in una zona a vocazione portuale e industriale, così come confermato dalle indicazioni/previsioni degli strumenti di pianificazione vigenti. Nello specifico (si rimanda al Paragrafo 2.4 per maggiori dettagli):

- ✓ il Masterplan del Porto di Napoli (Piano Operativo Triennale 2017-2019), redatto dall'Autorità di Sistema Portuale del Mare Tirreno Centrale, prevede nelle "Linee di indirizzo al 2030" che nell'area "F" (che include il molo Vigliena) la calata Vigliena e il molo del Progresso, "si aggiungerà la realizzazione di un deposito per lo stoccaggio di GNL, coerente con il Piano Energetico Nazionale e con le politiche energetiche della Unione Europea";
- ✓ il Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Napoli include il sito prescelto per la realizzazione del Deposito Costiero nella sottozona Ac "Porto Storico";
- ✓ il Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Napoli include l'area di progetto in Zona IV (Aree di intensa attività umana) immediatamente limitrofa ad aree prevalentemente industriali (zona V).

Nell'ambito della Darsena Petroli, le attività svolte dagli operatori della Società KUWAIT PETROLEUM ITALIA nel settore dei depositi costieri e nel settore commerciale riguardano operazioni di carico-scarico di prodotti petroliferi dalle navi che attraccano allo stesso molo, e relative attività connesse (operazioni di ormeggio e disormeggio, mobilitazione dei prodotti petroliferi, operazioni di bunkeraggio di navi del porto di Napoli e di porti limitrofi).

Sulla base di quanto sopra, l'evoluzione dell'ambiente circostante in caso di mancata realizzazione del Deposito Costiero sarebbe probabilmente legata alla presenza di una nuova attività produttiva, i cui impatti sulle singole componenti ambientali (descritte nei successivi paragrafi) sarebbero naturalmente commisurati alla tipologia di impianto realizzato.

Premesso quanto sopra, è comunque riportata nel seguito l'analisi qualitativa della probabile evoluzione dei fattori ambientali e agenti fisici in caso di mancata attuazione del progetto, a prescindere dalle variazioni delle condizioni economiche generali, e nell'ipotesi che il sito continui a rimanere nelle attuali condizioni di utilizzo:

- ✓ per quanto riguarda la climatologia e la qualità dell'aria, le condizioni di evoluzione dell'ambiente rimarrebbero del tutto equivalenti all'attuale trend in considerazione del fatto che sul sito di progetto continuerebbero ad essere presenti le attuali sorgenti di emissioni atmosferica;
- ✓ con riferimento a suolo, sottosuolo ed acque sotterranee, l'evoluzione non si discosterebbe in alcuna misura da quanto attualmente in corso sull'area attualmente destinata al Deposito Costiero: il sito di progetto resterebbe infatti impiegato nell'attuale uso industriale e le matrici sopra elencate non subirebbero interventi;
- ✓ relativamente all'idrografia superficiale, poco rilevante in riferimento all'attuale assetto ad alto indice di edificazione del sito, si ritiene evidente che in caso di mancata realizzazione delle opere non sia verosimile ipotizzare alcuna evoluzione diversa della componente rispetto al trend attuale. Tale valutazione è da considerarsi valida anche per l'evoluzione della linea di costa e per le condizioni del fondale marino, rispetto alle quali la non realizzazione del progetto non comporterebbe evoluzioni diverse da quelle attualmente in corso presso il sito;
- ✓ anche per quanto riguarda lo stato di rumore e vibrazioni non sarebbero identificabili modifiche rispetto allo stato attuale della matrice, dal momento che sulle aree di progetto continuerebbero ad essere presenti le attuali sorgenti sonore legate all'attuale vocazione industriale del sito;
- ✓ in caso di mancata realizzazione del progetto, l'evoluzione delle condizioni della biodiversità nell'area resterebbe immutata rispetto a quanto attualmente in corso, in considerazione della natura industriale del sito (area di massima frammentazione ecosistemica) e della sua distanza dai Siti Natura 2000 più prossimi;
- ✓ anche per quanto riguarda la demografia e la salute umana, la mancata attuazione del progetto non costituisce un fattore di potenziale modifica rispetto a quanto attualmente osservato nell'area;
- ✓ in caso di conservazione del sito nelle attuali condizioni, non si osserverebbe alcuna variazione dell'attuale evoluzione del contesto produttivo ed economico locale fra cui turismo e pesca;
- ✓ relativamente al paesaggio, in caso di mantenimento delle attuali condizioni del sito non si osserverebbero variazioni del contesto che resterebbe comunque caratterizzato dalla presenza di strutture industriali e portuali.

5 DESCRIZIONE E STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI

5.1 METODOLOGIA APPLICATA

Nel presente capitolo sono indicati gli aspetti metodologici a cui si è fatto riferimento nel presente studio per la valutazione degli impatti dell'opera. In particolare, sono descritti:

- ✓ l'approccio metodologico seguito per l'identificazione degli impatti potenziali dell'opera, basato sulla costruzione della matrice causa-condizione-effetto (Paragrafo 5.1.1);
- ✓ i criteri adottati per la stima degli impatti (Paragrafo 5.1.2);
- ✓ i criteri adottati per il contenimento degli impatti (misure di prevenzione e mitigazione) (Paragrafo 5.1.3).

Come anticipato al precedente Paragrafo 3.1, si rimarca che l'analisi degli impatti legati alla realizzazione e all'esercizio del progetto è stata effettuata considerando l'impianto nella sua configurazione finale (completamento della Fase 2 che prevede la piena operatività dell'impianto).

Per quanto riguarda la fase di dismissione delle opere, gli impatti ambientali potranno essere stimati una volta definito il progetto di demolizione dell'impianto. Tali impatti saranno comunque di tipologie simili a quelle identificate per la fase di costruzione, sebbene di entità verosimilmente inferiore.

Si evidenzia inoltre che nella Sintesi Non Tecnica presentata contestualmente al presente SIA è inserita una tabella riepilogativa degli impatti stimati, distinti per le fattori ambientali/agenti fisici trattati nello studio.

5.1.1 Matrice Causa-Condizione-Effetto

Lo studio di impatto ambientale in primo luogo si pone l'obiettivo di identificare i possibili impatti significativi sui diversi fattori di interesse, sulla base delle caratteristiche essenziali del progetto, dell'opera e dell'ambiente, e quindi di stabilire gli argomenti di studio su cui avviare la successiva fase di analisi e previsione degli impatti.

Più esplicitamente, per il progetto in esame è stata seguita la metodologia che fa ricorso alle cosiddette "matrici coassiali del tipo Causa-Condizione-Effetto", per identificare, sulla base di considerazioni di causa-effetto e di semplici scenari evolutivi, gli impatti potenziali che la sua attuazione potrebbe causare.

La metodologia è basata sulla composizione di una griglia che evidenzia le interazioni tra opera ed ambiente e si presta particolarmente per la descrizione organica di sistemi complessi, quale quello qui in esame, in cui sono presenti numerose variabili. L'uscita sintetica sotto forma di griglia può inoltre semplificare il processo graduale di discussione, verifica e completamento.

A livello operativo si è proceduto alla costruzione di liste di controllo (checklist), sia del progetto che dei suoi prevedibili effetti ambientali nelle loro componenti essenziali, in modo da permettere una analisi sistematica delle relazioni causa-effetto sia dirette che indirette. L'utilità di questa rappresentazione sta nel fatto che vengono mantenute in evidenza tutte le relazioni intermedie, anche indirette, che concorrono a determinare l'effetto complessivo sull'ambiente.

In particolare, sono state individuate quattro checklist così definite:

- ✓ i **Fattori Ambientali** e gli **Agenti Fisici** influenzati, con riferimento sia alle componenti fisiche sia a quelle socio-economiche in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali sopra definiti. I fattori ambientali e gli agenti fisici a cui si è fatto riferimento sono quelli definiti e descritti al precedente Capitolo 4 e di seguito elencati; si ritiene opportuno precisare che sono stati omessi gli agenti fisici quali Campi elettrici magnetici ed elettromagnetici, Radiazioni ottiche, Radiazioni ionizzanti, in quanto ritenuti non rilevanti in virtù delle caratteristiche del progetto proposto (per maggiori dettagli esplicativi si rimanda al sopraccitato Capitolo 4):
 - Fattori ambientali:
 - Popolazione e salute umana,
 - Biodiversità,
 - Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare,
 - Geologia e acque,
 - Atmosfera: Aria e Clima,
 - Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali;

- Agenti Fisici:
 - Rumore,
 - Vibrazioni;
- ✓ le **Attività di Progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame scomposto secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre (costruzione ed esercizio). Le principali attività connesse alla realizzazione dell'opera, suddivise con riferimento alle fasi di progetto, sono descritte nel precedente Capitolo 3;
- ✓ i **Fattori Causali di Impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività in progetto e che sono individuabili come fattori in grado di causare oggettivi e specifici impatti. L'individuazione di tali azioni è riportata per ciascun fattore ambientale/agente fisico considerato nei Paragrafi da 5.2 a 5.9. In particolare, sulla base delle interazioni con l'ambiente analizzate nel Paragrafo 3.5, si è proceduto inizialmente alla valutazione della significatività dei fattori causali di impatto, e all'esclusione di quelli la cui incidenza potenziale sul fattore ambientale/agente fisico, in riferimento alla specifica fase, è ritenuta, in sede di valutazione preliminare, trascurabile;
- ✓ gli **Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta ed indiretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto definiti come in precedenza descritto si può procedere alla identificazione degli impatti potenziali con riferimento ai quali effettuare la stima dell'entità di tali impatti. Per l'opera in esame la definizione degli impatti potenziali è stata condotta con riferimento ai singoli fattori ambientali/agenti fisici individuati ed è esplicitata, per ciascuna componente, nei Paragrafi da 5.2 a 5.9.

Sulla base di tali liste di controllo si è proceduto alla composizione della matrice Causa-Condizione-Effetto, presentata nella Figura 5.1 allegata, nella quale sono individuati gli effetti ambientali potenziali.

La matrice Causa-Condizione-Effetto è stata utilizzata quale strumento di verifica, dalla quale sono state progressivamente eliminate le relazioni non riscontrabili nella realtà o ritenute non significative, ed invece evidenziate, nelle loro sub-articolazioni, quelle principali.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell'incidenza reale di tali impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali. Questa fase, definibile anche come fase descrittiva del sistema "impatto-ambiente", assume sin dall'inizio un significato centrale in quanto è dal suo risultato che deriva la costruzione dello scenario delle situazioni e correlazioni su cui è stata articolata l'analisi di impatto complessiva presentata ai capitoli successivi.

Il quadro che ne emerge, delineando i principali elementi di impatto potenziale, orienta infatti gli approfondimenti richiesti dalle fasi successive e consente di discriminare tra i fattori di interesse (fattori ambientali/agenti fisici) quelli con maggiori o minori probabilità di impatto. Da essa procede inoltre la descrizione più approfondita del progetto stesso e delle eventuali alternative tecnico-impiantistiche possibili, così come dello stato attuale dell'ambiente e delle sue tendenze naturali di sviluppo, che sono oggetto di studi successivi.

Come già anticipato al Paragrafo 3.5, si evidenzia, infine, che per quanto riguarda la fase di dismissione delle opere, gli impatti ambientali potranno essere stimati una volta definito il progetto di demolizione dell'impianto. Tali impatti saranno comunque di tipologie simili a quelle identificate nei successivi paragrafi per la fase di costruzione, sebbene di entità verosimilmente inferiore.

5.1.2 Criteri per la Stima degli Impatti

L'analisi e la stima degli impatti hanno lo scopo di fornire la valutazione degli impatti medesimi rispetto a criteri prefissati, eventualmente definiti per lo specifico caso. Tale fase rappresenta quindi la sintesi e l'obiettivo dello studio d'impatto.

Per la valutazione degli impatti è necessario definire criteri espliciti di interpretazione che consentano, ai diversi soggetti sociali ed individuali che partecipano al procedimento di VIA, di formulare i giudizi di valore. Nel presente Studio di Impatto Ambientale, al fine di assicurare l'adeguata obiettività nella fase di valutazione e per permettere di definire la **significatività** complessiva dei singoli impatti, sono definite la **sensitività della risorsa e/o dei ricettori** potenzialmente interferite e la **magnitudo dell'impatto**.

Nel dettaglio, la **sensitività di risorsa/ricettori** è trattata come una combinazione di:

- ✓ **importanza/valore della risorsa/ricettori**, valutata sulla base del loro valore ecologico ed economico. I ricettori antropici sono valutati sulla base di specifiche considerazioni in relazione al singolo impatto analizzato;

- ✓ **vulnerabilità della risorsa/ricettori:** si tratta della capacità della risorsa/ricettori di adattarsi ai cambiamenti causati dal progetto e/o di recuperare il proprio stato ante/operam. Per quanto riguarda i ricettori ambientali, la vulnerabilità è identificata sulla base di:
 - un confronto con gli standard di qualità applicabili e le condizioni ante-operam definite dall'analisi dello stato dell'ambiente prima dell'inizio delle attività di progetto,
 - il ruolo giocato e i servizi forniti dal ricettore nell'ecosistema e nella comunità,
 - la sua disponibilità e/o la presenza di una risorsa/ricettore alternativo, comparabile in termini di qualità e/o servizi forniti,
 - la possibilità di adattarsi facilmente alla nuova condizione,
 - con riferimento ai ricettori antropici, la vulnerabilità può essere valutata sulla base di specifiche considerazioni in relazione al singolo impatto analizzato.

Ad entrambi i fattori sopra descritti (importanza/valore e vulnerabilità) può essere assegnata una delle seguenti 3 classi: bassa, media e alta. La sensitività complessiva è stata definita dalla combinazione dei fattori su descritti (importanza/valore e vulnerabilità) secondo lo schema riportato nella seguente tabella.

Tabella 5.1: Classificazione della Sensitività di una Risorsa/Ricettore

Sensitività di Risorse / Ricettori				
		Importanza/Valore		
		Bassa	Media	Alta
Vulnerabilità	Bassa	Bassa	Bassa	Media
	Media	Bassa	Media	Alta
	Alta	Media	Alta	Alta

Relativamente alla **magnitudo di un impatto** sono di seguito descritti i singoli criteri che conducono alla sua quantificazione:

- ✓ **entità (severità) dell'impatto:** ovvero la "grandezza" con la quale è possibile misurare il cambiamento di stato dalla condizione ante-operam (alterazione o impatto) nella componente (fattori ambientali/agenti fisici) /ricettore. In funzione del fattore ambientale/agente fisico considerato (in special modo per le componenti abiotiche, come atmosfera, rumore, acqua, suoli/sedimenti) è possibile fare riferimento a grandezze standard definite dalla normativa vigente o da valori indicati in linee guida tecniche e scientifiche;
- ✓ **reversibilità dell'impatto:** in funzione del "comportamento" nel tempo del cambiamento di stato dalla condizione ante-operam. Definisce la capacità, o meno, del fattore ambientale/agente fisico/ricettore di ritornare allo stato ante-operam una volta che non sussista più il fattore causale di impatto;
- ✓ **durata del fattore perturbativo:** fornisce un'indicazione della **durata dell'azione di progetto** che induce il cambiamento (impatto/alterazione) sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore;
- ✓ **scala spaziale dell'impatto:** fornisce un'indicazione dell'**estensione spaziale del cambiamento** (impatto/alterazione) sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore;
- ✓ **frequenza del fattore perturbativo:** intesa come **periodicità con cui si verifica l'azione di progetto** che induce il cambiamento (impatto/alterazione) sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore all'interno del periodo di durata di cui al punto precedente;
- ✓ **segno dell'impatto:** in termini di benefici o effetti negativi.

Per ciascun criterio sopra individuato è stata definita una descrizione di riferimento e, dove possibile, identificato un indicatore (tempo, distanza, livello standard, etc). Al fine di poter quantificare il valore della magnitudo dell'impatto è stato inoltre assegnato un punteggio numerico crescente (1 minimo - 4 massimo) di rilevanza dell'impatto in esame, come da tabella riportata nel seguito.

Tabella 5.2: Criteri di Valutazione della Magnitudo degli Impatti

Criterio	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
Entità	Lieve	1	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore non percepibile o difficilmente misurabile . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e Standard di Qualità Ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti (ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è molto inferiore allo Standard
	Bassa	2	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore percepibile e misurabile . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e Standard di Qualità Ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è inferiore allo Standard
	Media	3	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore evidente . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e Standard di Qualità Ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è di poco inferiore agli Standard
	Alta	4	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore evidente ed importante . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e Standard di Qualità Ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è superiore agli Standard
Reversibilità dell'impatto	Immediatamente reversibile	1	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un pressoché immediato (giorni) ripristino delle condizioni Ante Operam del fattore ambientale o agente fisico/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel breve termine	2	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un ripristino nel breve termine (<1 anno) delle condizioni Ante Operam del fattore ambientale o agente fisico/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti

Critero	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
	Reversibile nel medio termine	3	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un ripristino nel lungo termine (tra 1 e 5 anni) delle condizioni Ante Operam del fattore ambientale o agente fisico/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel lungo termine	4	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da non consentire un ripristino delle condizioni Ante Operam del fattore ambientale o agente fisico/ricettore se non nell'arco di più decenni o tempi non prevedibili
Durata del fattore perturbativo	Temporaneo	1	L'azione di progetto che induce il cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore dura alcuni giorni (<1 mese)
	Breve	2	L'azione di progetto che induce il cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore dura alcuni mesi (<1 anno)
	Medio	3	L'azione di progetto che induce il cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore dura alcuni anni (1-5 anni)
	Lungo	4	L'azione di progetto che induce il cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore dura molti anni (>5 anni)
Scala spaziale dell'impatto	Localizzata	1	Gli effetti generati dall'impatto generano un cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore misurabile solo presso il sito in cui viene generato l'impatto (area di cantiere, layout di impianto, tragitto del traffico indotto, servizi, ecc) o nelle immediate vicinanze (<1 km)
	Di estensione limitata	2	Il cambiamento è misurabile in un intorno del sito in cui viene generato l'impatto dell' ordine di qualche km (1-5 km)
	Estesa	3	Il cambiamento è misurabile in un'area estesa lontano dal sito in cui viene generato l'impatto (5-10 km)
	Molto estesa	4	Il cambiamento è misurabile in un'area estesa molto lontano dal sito in cui viene generato l'impatto (>10 km)
Frequenza del fattore perturbativo	Molto bassa	1	L'azione di progetto che induce il cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore avviene occasionalmente, con frequenza irregolare e molto bassa
	Bassa	2	L'azione di progetto che induce il cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore avviene su base discontinua, regolarmente e con frequenza bassa
	Media	3	L'azione di progetto che induce il cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore avviene su base discontinua, regolarmente e con frequenza media

Critério	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
	Alta	4	L'azione di progetto che induce il cambiamento nel fattore ambientale o agente fisico/ricettore avviene su base continua o quasi continua
Segno dell'impatto	Positivo	+	L'impatto comporta benefici sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore
	Negativo	-	L'impatto ha effetti negativi sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore

La somma dei punteggi assegnati ai singoli criteri permette di ottenere il valore della magnitudo dell'impatto, a sua volta associata ad una classe che ne indica l'entità, come dettagliato nella seguente tabella.

Tabella 5.3: Classificazione della Magnitudo di un Impatto

Punteggio	Livello di Magnitudo
5 - 8	Trascurabile
9 - 12	Bassa
13 - 16	Media
17 - 20	Alta

Il giudizio di **significatività dell'impatto** è lo step finale della valutazione e consiste nella discussione della significatività dell'impatto valutata a partire dal risultato del processo di definizione della sensitività complessiva della risorsa/ricettore e della magnitudo dell'impatto. Nel dettaglio, la significatività è definita tramite la combinazione dei due fattori come mostrato nella seguente tabella.

Tabella 5.4: Valutazione della Significatività di un Impatto

Significatività di un Impatto				
		Sensitività di una Risorsa/Ricettore		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo	Trascurabile	Bassa	Bassa	Bassa
	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Media	Alta	Molto Alta
	Alta	Alta	Molto Alta	Molto Alta

Si evidenzia che:

- ✓ nel caso in cui una risorsa/ricettore sia risultata non influenzata o l'effetto sia stato stimato come indistinguibile dalle naturali variazioni dello stato ante-operam, la trattazione dell'impatto non è stata riportata per esteso;
- ✓ la valutazione degli impatti su clima e salute umana è stata condotta con una metodologia semplificata, in quanto lo schema di valutazione sopra descritto non trova diretta applicazione per tali componenti, trattandosi in entrambi i casi di impatti di natura indiretta e, nel caso del clima, di un impatto a scala globale.

La valutazione si chiude, ove opportuno, con una discussione e identificazione di opportune misure di prevenzione/mitigazione e, nel caso, di compensazione degli impatti residui (si veda il successivo paragrafo). Le misure di mitigazione e prevenzione sono state definite in via cautelativa anche in caso di significatività "bassa" dell'impatto.

5.1.3 Criteri per il Contenimento degli Impatti

L'individuazione degli interventi di mitigazione e compensazione degli impatti rappresenta una fase essenziale in materia di VIA, in quanto consente di definire quelle azioni da intraprendere a livello di progetto per ridurre eventuali impatti negativi su singole variabili ambientali. È infatti possibile che la scelta effettuata nelle precedenti fasi di progettazione, pur costituendo la migliore alternativa in termini di effetti sull'ambiente, induca impatti significativamente negativi su singole variabili del sistema antropico-ambientale.

A livello generale possono essere previste le seguenti misure di mitigazione:

- ✓ evitare l'impatto completamente, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- ✓ minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o l'intensità di un'attività;
- ✓ rettificare l'impatto, intervenendo sull'ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e reintegrazione;
- ✓ ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell'intervento.

Nel caso in cui, anche avendo implementato tutte le misure di mitigazione ragionevolmente possibili, permanga un impatto residuo non trascurabile, andranno previste misure di compensazione procurando o introducendo risorse sostitutive.

Le azioni mitigatrici devono tendere pertanto a ridurre tali impatti avversi, migliorando contestualmente l'impatto globale dell'intervento proposto. Per l'opera in esame l'identificazione delle misure di mitigazione e compensazione degli impatti è stata condotta con riferimento ai singoli fattori di interesse (fattori ambientali/agenti fisici) e in funzione degli impatti stimati, ed è esplicitata per ciascuno di essi, ove applicabile, nei Paragrafi da 5.2 a 5.9.

5.2 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

5.2.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

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

- ✓ fase di cantiere:
 - emissioni di inquinanti gassosi e polveri in atmosfera dai mezzi e dalle attività di cantiere,
 - emissioni sonore dai mezzi e dalle attività di realizzazione delle opere,
 - presenza del cantiere,
 - interferenze per il traffico terrestre indotto dalle attività di cantiere,
 - incremento dell'occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione,
 - incremento di richiesta di servizi per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto;
- ✓ fase di esercizio:
 - emissioni di inquinanti in atmosfera dalle sorgenti legate all'esercizio del Deposito costiero,
 - emissioni sonore dalle sorgenti legate all'esercizio del Deposito costiero,
 - presenza dell'impianto,
 - presenza dei mezzi navali all'ormeggio,
 - interferenze per il traffico terrestre indotto,
 - interferenze per il traffico marittimo indotto,
 - incremento occupazionale diretto e indotto.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente descritte al precedente Paragrafo 3.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 5.5: Popolazione e Salute Umana, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Emissioni atmosferiche di inquinanti gassosi e polveri dai mezzi e dalle attività di cantiere		X
Emissioni sonore dai mezzi e dalle attività di realizzazione delle opere		X

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Presenza del cantiere	X	
Interferenze per traffico terrestre indotto		X
Incremento dell'occupazione e di richiesta di servizi		X
FASE DI ESERCIZIO		
Emissioni atmosferiche dalle sorgenti in esercizio		X
Emissioni sonore dalle sorgenti in esercizio		X
Presenza dell'impianto	X	
Presenza dei mezzi navali all'ormeggio	X	
Interferenze per traffico terrestre indotto		X
Interferenze per traffico marittimo indotto		X
Incremento occupazionale diretto e indotto		X

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (ai successivi paragrafi) le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare:

- ✓ non si identificano impatti sul turismo legati alla presenza del cantiere e dell'impianto in esercizio in quanto le aree interessate dal progetto sono a destinazione portuale/industriale;
- ✓ non sono previste interferenze con rotte turistiche e/o attività di pesca in quanto i mezzi navali a servizio del Deposito utilizzeranno rotte già attualmente destinate a traffico commerciale ed industriale.

Si sottolinea infine che durante la fase di cantiere non sono stati previsti traffici navali indotti, in quanto si ipotizza che tutte le attività di costruzione potranno essere realizzate con mezzi e dispositivi terrestri.

Nel successivo paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 5.2.3.

5.2.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse e sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto.

In linea generale, per il fattore ambientale Popolazione e Salute Umana i potenziali recettori sono rappresentati da aree con intensa presenza umana (agglomerati urbani), infrastrutture di trasporto, infrastrutture portuali ed insediamenti industriali.

Tabella 5.6: Popolazione e Salute Umana, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità

Potenziale Recettore	Distanza Minima dalle Opere a Progetto
Salute Pubblica	
Edifici destinati ad attività commerciali e abitative lungo tratto settentrionale di Via Marina dei Gigli	Circa 200 m a Nord dell'area di impianto
Edifici di civile abitazione situati presso Via Litoranea	Circa 250 m a Nord dell'area di impianto
Edifici di civile abitazione situati presso Via Ponte dei Granili/Ponte dei Francesi	Circa 280 m a Nord dell'area di impianto

Potenziale Recettore	Distanza Minima dalle Opere a Progetto
Strutture sportive in Via Pazzigno	Circa 250 m a Nord Ovest dall'area di parcheggio delle autocisterne
Parco Teodosia	Circa 260 m a Nord dall'area di parcheggio delle autocisterne
Scuola Statale Cortese in Via Pazzigno	Circa 280 m a Nord-Est dall'area di parcheggio delle autocisterne
Infrastrutture di trasporto	
Via Marina dei Gigli	Adiacente all'area di progetto
Via Litoranea	Circa 200 m
Via Ponte dei Granili	Circa 250 m
Via F. Sponzilli	Circa 360 m
Via G. Ferraris	Circa 1 km
Autostrada A3	Circa 500 m
Infrastrutture Portuali ed Insediamenti Industriali	
Stabilimenti/attività produttive compresi nell' Area Industriale Portuale	Limitrofi all'area di progetto (alcune decine di metri)

5.2.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.2.3.1 [Impatto sulla Salute Pubblica Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera in Fase di Cantiere ed Esercizio](#)

5.2.3.1.1 [Effetti degli Inquinanti Atmosferici](#)

Si riportano nel seguito le principali caratteristiche delle sostanze inquinanti trattate nello SIA ai fini della stima delle ricadute in atmosfera (si veda il successivo paragrafo 5.7.3.2) e ritenute di interesse per il progetto in esame. Nelle suddette simulazioni, infatti, è stata assunta l'alimentazione a GNL per i motori delle metaniere e delle bettoline, il combustibile marino MDO (Marine Diesel Oil) per i rimorchiatori, il BOG/Gas Naturale per il MCI. L'NOx è stato assunto come unico inquinante rilevante per i mezzi navali alimentati a GNL (metaniere e bettoline) e per il MCI, essendo trascurabili i contributi dati dalle emissioni di SO₂ e Polveri sospese (ritenuti pertanto di interesse solo per l' MDO). Pertanto, in tale contesto, il Monossido di Carbonio (CO) è stato ritenuto trascurabile.

Per quanto concerne invece gli effetti sulla salute dovuti al cambiamento climatico, con particolare riferimento alle emissioni di CO₂ ed al suo contributo al riscaldamento globale, da intendersi in ogni caso inquadrabile in un contesto globale e non in un ambito ristretto (quale l'area di progetto), si rimanda alle considerazioni effettuate al successivo Paragrafo 5.6 (Stima degli impatti sul clima), con particolare riferimento alla stima delle mancate emissioni di CO₂ in conseguenza dell'impiego del GNL.

[Ossidi di Azoto](#)

Esistono numerose specie chimiche di ossidi di azoto che vengono classificate in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto.

Tabella 5.7: **Composti Azoto**

Nome	Formula Chimica
Ossido di diazoto	N ₂ O
Ossido di azoto	NO
Triossido di diazoto (Anidride nitrosa)	N ₂ O ₃
Biossido di azoto	NO ₂
Tetrossido di diazoto	N ₂ O ₄
Pentossido di diazoto (Anidride nitrica)	N ₂ O ₅

Le emissioni naturali di NO provengono principalmente da fulmini, incendi e emissioni vulcaniche e dal suolo; le emissioni antropogeniche sono principalmente dovute ai trasporti, all'uso di combustibili per la produzione di elettricità e di calore e, in misura minore, alle attività industriali.

Il monossido di azoto si forma per reazione dell'ossigeno con l'azoto nel corso di qualsiasi processo di combustione che avvenga in aria e ad elevata temperatura; l'ulteriore ossidazione dell'NO produce anche tracce di biossido di azoto, che in genere non supera il 5% degli NOx totali emessi.

La formazione di biossido di azoto avviene per ossidazione in atmosfera del monossido di azoto. Il biossido di azoto in particolare è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche secondarie che portano alla costituzione di sostanze inquinanti complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico".

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute, fra gli ossidi di azoto sopra elencati, l'NO₂ è l'unico composto di rilevanza tossicologica. Il suo effetto è sostanzialmente quello di provocare un'irritazione del compartimento profondo dell'apparato respiratorio.

Il livello più basso al quale è stato osservato un effetto sulla funzione polmonare nell'uomo, dopo una esposizione di 30 minuti, è pari a 560 µg/m³; questa esposizione causa un modesto e reversibile decremento nella funzione polmonare in persone asmatiche sottoposte a sforzo.

Sulla base di questa evidenza, e considerando un fattore di incertezza pari a 2, l'Organizzazione Mondiale per la Sanità ha raccomandato per l'NO₂ un limite guida di 1 ora pari a 200 µg/m³, ed un limite per la media annua pari a 40 µg/m³.

Ossidi di Zolfo

L'anidride solforosa, gas molto irritante per la gola, gli occhi e le vie respiratorie, è fattore predisponente all'acuirsi di malattie croniche nei soggetti più esposti quali anziani, in particolare asmatici, e bambini. In ragione della sua alta idrosolubilità, l'85% circa della SO₂ viene trattenuta dal rinofaringe e solo in minime percentuali raggiunge zone più profonde quali bronchioli ed alveoli.

Episodi di inquinamento atmosferico con aumento delle concentrazioni di biossido di zolfo sono risultati associati in studi epidemiologici con l'incremento sia dei ricoveri ospedalieri per patologie respiratorie sia con l'aumento della mortalità generale. Il biossido di zolfo inoltre si combina con il vapore acqueo formando acido solforico: questo fenomeno contribuisce all'acidificazione delle precipitazioni ("piogge acide") con effetti fitotossici e compromissione della vita acquatica e risulta corrosivo anche su materiali di costruzione, manufatti lapidei, vernici e metalli.

Polveri Sospese

La presenza di particolato aerodisperso può avere origine sia naturale che antropica. Tra le polveri di origine naturale, vanno ricordati i pollini e altri tipi di allergeni prodotti da alcuni organismi animali (acari, etc.).

Le polveri di origine antropica, oltre che rilasciate direttamente da alcuni cicli produttivi sono riconducibili principalmente a due tipologie: il particolato da erosione per attrito meccanico (ad esempio i freni dei veicoli) o per effetto delle intemperie su manufatti prodotti dall'uomo; il particolato prodotto per ricombinazione o strappaggio nelle reazioni di combustione, costituito da residui carboniosi, a volte contenenti componenti tossici (IPA).

Con la sigla PM₁₀ si definisce il particolato caratterizzato da una dimensione inferiore ai 10 µm, che ha la caratteristica di essere inalato direttamente a livello degli alveoli polmonari. Questa frazione di polveri è conosciuta anche come "polveri respirabili", ovvero quelle che, per le ridotte dimensioni, riescono a raggiungere i bronchioli dell'apparato respiratorio.

Sulla base di studi effettuati su popolazioni umane esposte ad elevate concentrazioni di particolato (spesso in presenza di anidride solforosa) e sulla base di studi di laboratorio, la maggiore preoccupazione per la salute umana riguarda gli effetti sulla respirazione, incluso l'aggravamento di patologie respiratorie e cardiovascolari, le alterazioni del sistema immunitario, il danno al tessuto polmonare, l'aumento dell'incidenza di patologie tumorali e la morte prematura.

Il rischio sanitario a carico dell'apparato respiratorio legato alle particelle disperse nell'aria dipende, oltre che dalla loro concentrazione, anche dalla dimensione e dalla composizione delle particelle stesse.

A parità di concentrazione, infatti, le particelle di dimensioni inferiori costituiscono un pericolo maggiore per la salute umana, in quanto possono penetrare più in profondità nell'apparato respiratorio. Il particolato di granulometria più fine ha inoltre una composizione chimica complessa, che mostra la presenza, fra l'altro, di sostanze organiche ad elevata tossicità quali gli idrocarburi policiclici aromatici.

La pericolosità delle polveri, oltre all'effetto di ostruzione delle vie respiratorie, è legata alla possibile presenza di sostanze tossiche nel particolato, quali, ad esempio, alcuni metalli (piombo, cadmio, mercurio), IPA, amianto, silice.

5.2.3.1.2 *Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Cantiere*

La produzione di inquinanti connessa alla realizzazione del progetto in esame e gli eventuali effetti sulla salute pubblica potrebbero essere in sintesi collegati a:

- ✓ emissioni di polveri e inquinanti da attività di cantiere;
- ✓ emissioni di inquinanti da traffico veicolare terrestre in fase di cantiere.

La quantificazione di tali emissioni è riportata nel successivo Paragrafo 5.7.3.1.2, unitamente alla valutazione della significatività complessiva dell'impatto sulla qualità dell'aria, risultata media.

Per quanto riguarda i potenziali impatti sulla salute umana si sottolinea quanto segue:

- ✓ le attività di costruzione saranno condotte per mezzo di macchinari le cui ricadute saranno principalmente limitate alle immediate vicinanze delle aree di cantiere: pertanto, anche in considerazione della distanza dalle zone di lavoro dei potenziali ricettori abitativi, l'attività di progetto non è ritenuta tale da modificare sensibilmente la qualità dell'aria presso le abitazioni più prossime al sito;
- ✓ anche presso i ricettori antropici-industriali, in considerazione delle misure di mitigazione riportate al Paragrafo 5.7.3.1.4 e del carattere temporaneo delle attività di costruzione si ritiene l'alterazione della qualità dell'aria non sarà di particolare rilevanza;
- ✓ per quanto riguarda il traffico indotto, sarà massimizzato il transito all'esterno delle aree abitate.

In considerazione di quanto sopra, l'impatto sulla salute pubblica connesso alle emissioni di polveri ed inquinanti durante la costruzione delle opere è valutato trascurabile.

5.2.3.1.3 *Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Esercizio*

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

- ✓ emissioni di inquinanti indotte dal traffico marittimo e terrestre;
- ✓ emissioni connesse all'operatività dell'impianto, suddivise in:
 - emissioni in continuo in condizioni di normale esercizio, associate al funzionamento del MCI,
 - emissioni non continue o di emergenza, associate al funzionamento di generatori diesel di emergenza, torcia, gruppo antincendio e piloti della torcia (normalmente mantenuti spenti e innescati automaticamente in caso di rivelazione di passaggio di gas combustibile e preventivamente in caso di attività programmate di manutenzione che comportino rilasci dall'impianto).

Le quantificazioni condotte al successivo Paragrafo 5.7.3.2.6 hanno portato a valutare una significatività complessiva media dell'impatto sulla qualità dell'aria.

Per quanto riguarda i potenziali impatti sulla salute umana si sottolinea quanto segue:

- ✓ la stima delle ricadute degli inquinanti condotta al paragrafo sopra indicato permette di osservare come le ricadute di tutti gli inquinanti valutati (NOx, SO2, PM10) siano largamente inferiori ai limiti di legge di qualità dell'aria nelle aree normalmente frequentate da persone e comunità;
- ✓ per quanto riguarda il traffico terrestre indotto, come descritto successivamente, il contributo apportato dall'esercizio dell'impianto non comporterà effetti evidenti sulla circolazione attuale. Si evidenzia inoltre che, analogamente a quanto previsto per la fase di cantiere, saranno massimizzati i transiti all'esterno delle aree abitate.

In considerazione di quanto sopra, l'impatto sulla salute pubblica connesso alle emissioni di inquinanti durante l'esercizio del Deposito Costiero è valutato trascurabile.

5.2.3.2 Impatto sulla Salute Pubblica Connesso alle Emissioni Sonore in Fase di Cantiere ed Esercizio

5.2.3.2.1 *Effetti del Rumore*

Il rumore, nell'accezione di suono indesiderato, costituisce una forma di inquinamento dell'ambiente che può costituire fonte di disagi e, a certi livelli, anche di danni fisici per le persone esposte. Gli effetti dannosi del rumore sulla salute umana possono riguardare sia l'apparato uditivo che l'organismo in generale.

Sull'apparato uditivo il rumore agisce con modalità diverse a seconda che esso sia forte e improvviso o che abbia carattere di continuità. Nel primo caso sono da aspettarsi, a seconda dell'intensità, lesioni riguardanti la membrana timpanica; nel secondo caso il rumore arriva alle strutture nervose dell'orecchio interno provocandone, per elevate intensità, un danneggiamento con conseguente riduzione nella trasmissione degli stimoli nervosi al cervello, dove vengono tradotti in sensazioni sonore. La conseguente diminuzione della capacità uditiva che in tal modo si verifica viene denominata spostamento temporaneo di soglia (*Temporary Threshold Shift*, TTS). Il TTS per definizione ha carattere di reversibilità; perdite irreversibili dell'udito caratterizzate da spostamenti permanenti di soglia (*Noise Induced Permanent Threshold Shift*, NIPTS) sono peraltro possibili.

La valutazione effettiva del rischio uditivo si rivela problematica in quanto si tratta di rendere omogeneo un fenomeno fisico, come il rumore, con un fenomeno fisiologico, come la sensazione uditiva. Inoltre, la sensibilità dell'orecchio non è uniforme in tutta la sua gamma di risposte in frequenza: la massima sensibilità si ha intorno a 3,500-4,000 Hertz, mentre una spiccata riduzione si verifica alle frequenze alte, al di sopra di 13,000 Hertz. Per la valutazione del rischio uditivo si fa riferimento al criterio proposto dall'Associazione degli Igienisti Americani (ACGIH) che fissa, per vari livelli di intensità sonora, i massimi tempi di esposizione al di sotto dei quali non dovrebbero sussistere rischi per l'apparato uditivo. A livello esemplificativo viene indicato un massimo tempo di esposizione pari a otto ore per un livello di 85 dBA, tempo che si riduce ad un'ora per un livello di 100 dBA ed a sette minuti per un livello pari a 113 dBA. Tali valori si riferiscono alla durata complessiva di esposizione indipendentemente dal fatto che l'esposizione sia stata continua o suddivisa in brevi periodi; deve inoltre essere assolutamente evitata l'esposizione anche per brevi periodi a livelli superiori a 115 dBA.

A livello indicativo e per riferimento nel seguito sono riportati alcuni tipici livelli sonori con i quali la comunità normalmente si deve confrontare.

Tabella 5.8: Livelli Sonori Tipici

Livello di Disturbo	Livello Sonoro dBA	Sorgente
Soglia Uditiva	0	
Calma	10	
Interferenza sonno e conversazione	20	Camera molto silenziosa Interno abitazione su strada animata (finestre chiuse)
	30	
	40	
Disturbo sonno e conversazione	50	Interno abitazione su strada animata (finestre aperte)
	60	
Rischio per udito	70	Crocevia con intensa circolazione Camion, autobus, motociclo in accelerazione
	80	
Insopportabile	90	Tessitura Martello pneumatico Discoteca, reattori al banco
	100	
	110	
Soglia del dolore	120	Aereo a reazione al decollo
	130	

5.2.3.2.2 *Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Cantiere*

Come dettagliato nel successivo Paragrafo 5.9.3.1, le emissioni sonore connesse alle fasi più rumorose del cantiere non comporteranno una variazione del clima acustico ai ricettori abitativi più prossimi al sito di intervento tale da generare effetti sulla salute.

Il traffico terrestre indotto utilizzerà le infrastrutture esistenti, comunque massimizzando il transito all'esterno delle aree abitate. Il traffico addizionale generato dalle attività di cantiere comporterà un incremento della rumorosità ritenuto ad ogni modo accettabile, tale da non causare impatti sulla componente rumore.

Per quanto riguarda i lavoratori presenti in cantiere e presso i ricettori antropici-industriali, sarà applicata la normativa di riferimento relativa agli ambienti di lavoro.

L'impatto sulla componente è pertanto valutato come trascurabile.

5.2.3.2.3 *Stima dell'Impatto Potenziale in Fase di Esercizio*

Come evidenziato al Paragrafo 5.9.3.3, la rumorosità generata dal Deposito Costiero sarà tale da essere verosimilmente non percepibile presso i ricettori abitativi più prossimi all'area.

Per quanto riguarda il traffico terrestre indotto valgono le stesse considerazioni riportate al precedente Paragrafo, cui si rimanda.

L'impatto sulla componente è pertanto valutato come trascurabile.

5.2.3.3 Interferenze / Disturbi alla Viabilità per traffico terrestre indotto in Fase di Cantiere

5.2.3.3.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

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.), la cui entità è stata quantificata nella precedente Tabella 3.6. La viabilità di cantiere si svilupperà lungo l'attuale viabilità di accesso all'impianto.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in quanto la viabilità che sarà interessata dal traffico indotto in fase di cantiere rappresenta, nelle immediate vicinanze dell'impianto, una importante via di accesso alla zona portuale/industriale di Napoli (Via Marina dei Gigli, Via Litoranea, Via Ponte dei Granili) ed è costituita, a più vasta scala, da alcune importanti arterie di comunicazione a livello cittadino (Via F. Sponzilli, Via G. Ferraris) ed interregionale (Autostrada A3);
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, in considerazione della alta capacità delle infrastrutture potenzialmente impattate e del fatto che il numero di transiti non comporterà problematiche relative fruibilità attuale delle medesime strade.

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

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto il volume di traffico indotto rappresenterà una percentuale minimale di incremento rispetto ai traffici che insistono attualmente nella zona (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile al termine delle attività di cantiere, quando il traffico indotto cesserà di insistere sulle strade sopra identificate (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata di circa 41 mesi (considerando entrambe le fasi) delle attività di cantiere (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è di estensione limitata, in quanto la viabilità di accesso alla rete infrastrutturale autostradale è di lunghezza pari a circa 2.5 km (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà su base regolare e di media entità (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 10).

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

5.2.3.3.2 *Misure di Mitigazione*

Al fine di mitigare ulteriormente il potenziale impatto connesso al traffico mezzi, se richiesto, si valuteranno con gli Enti preposti le misure atte a ridurre al minimo interferenze con il traffico esistente.

5.2.3.4 Incremento Occupazionale/Richiesta Servizi in Fase di Cantiere

La fase di realizzazione delle opere a progetto comporterà un incremento occupazionale diretto e della richiesta di servizi considerando il personale impiegato nel cantiere del Deposito Costiero.

Nel seguito sono identificati il ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori, sia il parametro relativo al valore/importanza, sia quello relativo alla vulnerabilità sono valutati come *medi* in considerazione di quanto segue:

- ✓ l'analisi del contesto economico della Provincia di Napoli fa emergere come il settore delle costruzioni sia uno dei più attivi ma anche tra quelli con minor tasso di sopravvivenza al 2018 (ultimo anno disponibile) rispetto ai settori considerati;
- ✓ generale importanza del settore nell'ambito del contesto economico regionale ed interregionale.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, dal momento che l'attività di costruzione dell'impianto comporterà un incremento percepibile nell'impiego di manodopera specializzata (fino ad un massimo di 150 unità) (*valore 2*);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine delle lavorazioni (*valore 1*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata del cantiere pari a circa 41 mesi (complessivi per entrambe le fasi) (*valore 3*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto sarà di estensione limitata in quanto l'incremento occupazionale coinvolgerà verosimilmente personale specializzato nell'area di Napoli e dintorni (*valore 2*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto l'occupazione di personale sarà continua durante la costruzione del Deposito (*valore 4*);
- ✓ segno dell'impatto sarà positivo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

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

5.2.3.5 Interferenze / Disturbi alla Viabilità per traffico terrestre indotto in Fase di Esercizio

5.2.3.5.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Potenziati disturbi alla viabilità terrestre potranno essere connessi ai traffici stradali indotti dall'esercizio dell'opera (si veda la Tabella 3.16 per maggiori dettagli).

Nel seguito sono identificati il ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori, in considerazione del fatto che la viabilità interessata sarà verosimilmente la stessa interferita durante la fase di cantiere e che il numero di transiti non comporterà problematiche relative alla fruibilità attuale delle strade, la valutazione risulta equivalente a quella descritta nel precedente Paragrafo 5.2.3.3.1 (ranking basso).

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ per la valutazione dell'entità dell'impatto è stato appositamente predisposto lo studio riportato in Appendice A al presente documento ("Studio di impatto su viabilità ordinaria della movimentazione ATB nel percorso: Darsena Vigliena / Imbocco Autostrade nel Comune di Napoli"). L'analisi condotta nell'ambito di tale studio ha permesso di concludere che la movimentazione delle autobotti adibite al trasporto di GNL sui due percorsi analizzati (due in andata – considerando anche un'ipotesi alternativa da utilizzare in caso di blocco del percorso ordinario, ed uno in ritorno), distanziati di circa un quarto d'ora, non può produrre effetti evidenti su una circolazione veicolare quale quella presente nell'area di studio. L'entità è pertanto valutata come bassa (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine dell'esercizio dell'impianto (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata vita utile del Deposito Costiero, pari a 30 anni (valore 4);

- ✓ la scala spaziale dell'impatto è di estensione limitata, in quanto la viabilità di accesso alla rete infrastrutturale autostradale è di lunghezza pari a circa 2.5 km (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà su base regolare e di media entità (valore 3);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

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

5.2.3.6 Interferenza per Traffico Marittimo indotto in Fase di Esercizio

5.2.3.6.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Come riportato nella precedente Tabella 3.17, durante l'esercizio dell'opera sarà previsto un traffico marittimo annuo massimo costituito da 71 metaniere e 32 bettoline per l'approvvigionamento del GNL e 52 bettoline per la distribuzione.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ Il parametro relativo al valore/importanza è valutato come medio, in considerazione della posizione strategica e della competitività del Porto di Napoli;
- ✓ Il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, in considerazione della adeguata capacità dello scalo di adattarsi a variazioni di ampie proporzioni.

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

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto l'aumento massimo dei traffici navali indotto dall'esercizio del deposito costiero (155 unità all'anno) rispetto a quello attuale afferente al porto di Napoli (pari a circa 52,000 toccate nel 2019 con riferimento al traffico rinfuse/merci) costituisce solo una minima parte e pertanto non percepibile. Inoltre la simulazione degli scenari di traffico delle navi sugli accosti della darsena Petroli interessati dalla movimentazione generata dal Deposito di GNL ha evidenziato che, includendo i nuovi attracchi nella globale programmazione della Darsena Petroli, nessuna criticità rilevante è indotta sui traffici esistenti (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, in quanto cesserà subito al termine della vita utile dell'impianto (valore 1);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga in quanto si protrarrà per tutta la durata della vita utile dell'opera, pari a 30 anni (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è di estensione limitata, in quanto il percorso delle navi afferenti interesserà il canale di Levante per l'accesso al Porto di Napoli, per un percorso di circa 3 km (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà su base regolare e di bassa entità (nell'ordine di un mezzo ogni 5 giorni per le metaniere e di un mezzo ogni 7 o 11 giorni per le bettoline, rispettivamente in caso di carico e scarico) (valore 2);
- ✓ segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 10).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.2.3.6.2 Misure di Mitigazione

Al fine di ottimizzare la gestione del traffico marittimo durante l'esercizio dell'opera, sarà applicata con le Autorità marittime competenti un'adeguata comunicazione e pianificazione degli accessi.

5.2.3.7 Incremento Occupazionale in Fase di Esercizio

Come descritto al Paragrafo 3.5.2.5.2, durante l'esercizio delle opere saranno impiegati circa 30 addetti presso il Deposito, oltre a lavoratori esterni per l'esecuzione di varie funzioni (ristoro, manutenzione, ecc).

Si evidenzia che, a seguito di impegno preso dal Proponente in sede di procedura per l'assegnazione della Concessione demaniale, entro primi 5 anni dall'affidamento si prevede l'impiego di No. 10 addetti, di cui il 50% proveniente dalla lista del Registro dei lavoratori dei porti dell'AdSP Tirreno Centrale in stato di disoccupazione.

Nel seguito sono identificati il ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori, sia il parametro relativo al valore/importanza, sia quello relativo alla vulnerabilità sono valutati come *medi* in considerazione di quanto segue:

- ✓ l'analisi del contesto economico della Provincia di Napoli fa emergere come il comparto dell'industria mostri un andamento sostanzialmente stabile;
- ✓ generale importanza del settore nell'ambito del contesto economico regionale ed interregionale.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in considerazione del numero complessivamente modesto di posti di lavoro creati (circa 30 addetti fissi più alcune unità per attività temporanee, *valore 1*);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine della vita utile del Deposito Costiero (*valore 1*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata vita utile (pari a 30 anni) del Deposito Costiero (*valore 4*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto sarà di estensione limitata in quanto l'incremento occupazionale coinvolgerà verosimilmente personale specializzato nell'area di Napoli e dintorni (*valore 2*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto l'occupazione di personale sarà continua durante l'esercizio del Deposito (*valore 4*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà positivo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

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

5.3 BIODIVERSITÀ

Come anticipato nel precedente Paragrafo 5.2, il sito di progetto è ubicato in un'area individuata dal PTR (Piano Territoriale Regionale) come di "massima frammentazione ecosistemica", in quanto si trova nella porzione del territorio regionale più antropizzata e di massima trasformazione, coincidente con l'area metropolitana di Napoli, all'interno della quale si concentrano le principali infrastrutture e gran parte dell'apparato produttivo regionale. Inoltre, il Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Napoli include il sito prescelto per la realizzazione del Deposito Costiero nella sottozona Ac "Porto Storico".

Con riferimento all'uso suolo, come già discusso nel precedente Paragrafo 4.4, l'area ricade nella classe definita come Aree Portuali (codice 1.2.3 *Corine Land Cover*); negli immediati dintorni dell'area di intervento non sono presenti aree naturali, ma piuttosto:

- ✓ unità industriali e commerciali (codice 1.2.1 *Corine Land Cover*) e reti di strade e binari e territori associati (codice 1.2.2) nel comparto a Nord-Est;
- ✓ tessuto urbano continuo (codice 1.1.1 *Corine Land Cover*) nei settori occidentali ed orientali a bordo dell'area portuale.

5.3.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

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

- ✓ fase di cantiere:
 - emissioni atmosferiche di polveri (movimentazione dei terreni) e inquinanti (mezzi impiegati),
 - emissioni sonore da mezzi e macchinari di cantiere,

- scarichi idrici del cantiere,
- presenza fisica del cantiere,
- interferenze per traffico terrestre indotto;
- ✓ fase di esercizio:
 - emissioni atmosferiche di inquinanti generate dall'esercizio dell'impianto,
 - emissioni sonore generate dall'esercizio dell'impianto, anche sottomarine,
 - scarichi idrici in esercizio,
 - presenza fisica del nuovo impianto,
 - interferenze per traffico mezzi terrestri e navali indotto.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Paragrafo 3.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 5.9: Biodiversità, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di Impatto

Fattore causale di impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Emissioni atmosferiche di polveri e inquinanti		X
Emissioni sonore da mezzi e macchinari		X
Scarichi idrici del cantiere	X	
Presenza fisica del cantiere	X	
Interferenze per traffico terrestre indotto	X	
FASE DI ESERCIZIO		
Emissioni atmosferiche generate dal nuovo impianto		X
Emissioni sonore generate dal nuovo impianto		X
Scarichi idrici in esercizio	X	
Presenza fisica del nuovo impianto	X	
Interferenze per traffico mezzi terrestri e navali indotto	X	

Con riferimento alla precedente tabella, si è ritenuto di escludere da ulteriori analisi (ai successivi paragrafi) le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale Biodiversità è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa.

In particolare, si evidenzia che:

- ✓ in fase di cantiere, così come in fase di esercizio, la presenza fisica del nuovo deposito GNL (e delle relative aree di cantiere) andrà ad insistere sul Molo Vigliena all'interno della Darsena Petroli, in una zona a vocazione portuale e industriale, destinate proprio a tale uso secondo gli strumenti di pianificazione territoriali ed urbanistici vigenti; pertanto, non si ritiene che vi possa essere alcun tipo di impatto potenziale sulla componente Biodiversità legate alla presenza del nuovo impianto o al cantiere per la sua realizzazione;
- ✓ si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni il fattore causale d'impatto legato al traffico terrestre indotto, in quanto sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio i mezzi interesseranno aree già antropizzate e utilizzate per fini trasportistici, situate ad una distanza minima di circa 4 km da aree naturali oggetto di tutela;
- ✓ si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni il fattore causale di impatto legato ai traffici navali indotti dall'esercizio del nuovo impianto, legati all'approvvigionamento (71 metaniere/anno da 30,000 m3 e 32 bettoline/anno da 7,500 m3) ed alla distribuzione (52 bettoline/anno da 7,500 m3) del GNL, in quanto

nonostante la stessa rappresenti un incremento al traffico portuale attuale (si rimanda al precedente Paragrafo 3.5.2.7.2 per i dettagli), si ritiene che i disturbi a specie e habitat marini connessi alla presenza dei mezzi navali nel tratto di mare prospiciente la costa interessata dalle rotte ipotizzate ed al rumore sottomarino da essi generato siano da ritenersi non significativi, in considerazione del contesto a vocazione portuale e industriale in cui si inserisce l'intervento;

- ✓ non sono prevedibili interferenze con il fattore ambientale Biodiversità in relazione agli scarichi idrici, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio del nuovo impianto, in virtù delle modalità controllate di gestione degli stessi (si vedano i Paragrafi 3.5.1.3 e 3.5.2.3).

Nel successivo paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 5.3.3.

5.3.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono individuati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività in progetto.

In linea generale, i potenziali ricettori ed elementi di sensibilità per il fattore ambientale Biodiversità sono i seguenti:

- ✓ Aree naturali protette e zone tutelate a livello naturalistico;
- ✓ Habitat di interesse naturalistico;
- ✓ Presenza di specie di interesse conservazionistico (di interesse prioritario).

Come evidenziato in precedenza, l'area oggetto di valutazione non interessa direttamente nessuna area naturale protetta/vincolata (Aree Naturali Protette, Siti della Rete Natura 2000, Ramsar, IBA) ed è situata in un contesto fortemente antropizzato (Porto di Napoli), nel quale non sono distinguibili elementi naturali.

Nella seguente tabella è riportata la localizzazione dei potenziali ricettori ubicati in un raggio di 10 km dall'area di progetto (si veda la precedente Figura 4.16).

Tabella 5.10: Biodiversità, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Descrizione	Distanza Minima dall'Area di Progetto
ZPS IT8030037 "Vesuvio e Monte Somma"	circa 6 km ad Est
SIC (ZSC) IT8030003 "Collina dei Camandoli", localizzato	circa 7 km ad Ovest
SIC (ZSC) IT8030021 "Monte Somma"	circa 7.5 km ad Est;
SIC (ZSC) IT8030036 "Vesuvio"	circa 8 km ad Est
SIC (ZSC) IT8030001 "Aree umide del Cratere di Agnano"	circa 9.5 km a Ovest
SIC IT8030041 "Fondali Marini di Gaiola e Nisida"	circa 10 km a Sud Ovest
Parco Metropolitan delle Colline di Napoli (EUAP1224)	circa 4 km ad Ovest
Parco Nazionale del Vesuvio (EUAP0009) a circa dall'area del progetto	circa 6 km ad Est
Parco Regionale dei Campi Flegrei (EUAP0958)	circa 7 km ad Ovest
Riserva naturale Tirone Alto Vesuvio (EUAP0058)	circa 8.5 km ad Est
Parco sommerso di Gaiola (EUAP0850)	circa 9.5 km ad Ovest
Riserva naturale Cratere Astroni (EUAP0057)	circa 10.5 km ad Ovest

5.3.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

Di seguito si riporta la valutazione dei potenziali impatti sul fattore ambientale in esame e relative opere di mitigazione, con riferimento al contesto in cui è inserita l'area di intervento (area portuale).

5.3.3.1 Vulnerabilità della Vegetazione e Potenziali Interferenze con la Fauna per Emissioni atmosferiche di Polveri ed Inquinanti (Fase di Cantiere)

In fase di cantiere le potenziali maggiori vulnerabilità e interferenze arrecate alla flora, fauna ed ecosistemi sono ricollegabili principalmente allo sviluppo di polveri e di emissioni di inquinanti durante le attività di cantiere.

La deposizione di polveri sulle superfici fogliari, sugli apici vegetativi e sulle superfici fiorali potrebbe essere infatti causa di squilibri fotosintetici che sono alla base della biochimica vegetale. La modifica della qualità dell'aria può indurre disturbo ai processi fotosintetici.

La presenza di polveri e la modifica dello stato di qualità dell'aria può comportare disturbi alla fauna e danni al sistema respiratorio.

Le emissioni di inquinanti e di polveri (e le relative ricadute al suolo) sono generalmente concentrate in un periodo e in un'area limitati.

La quantificazione delle emissioni in atmosfera di inquinanti e polveri durante le fasi di cantiere sono condotte al successivo Paragrafo 5.7.3.1 al quale si rimanda per i dettagli.

In considerazione della tipologia di emissioni, le ricadute massime tipicamente rimangono concentrate nell'area prossima all'area di cantiere, diminuendo rapidamente con la distanza (trascurabili a distanze di 100 ÷ 200 m).

Risulta poco probabile, infatti, che le polveri sollevate dalle attività di costruzione, che tipicamente si ridepositano in prossimità del punto di sollevamento, interessino aree esterne alla zona dei lavori, anche in considerazione delle precauzioni operative che verranno adottate durante le operazioni. Si noti, a tale proposito, che l'area di intervento ricade sul Molo Vigliena all'interno della Darsena Petroli, in una zona a vocazione portuale e industriale, e pertanto già interessata da attività legate al sollevamento di polveri.

5.3.3.1.1 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto delle considerazioni sopra riportate e di quanto evidenziato in precedenza, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *basso* in considerazione della localizzazione dell'area di intervento (area portuale, con limitata presenza di aree verdi) e della distanza dalle principali aree naturali protette e Siti Natura 2000 (distanza minima di 4 km);
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *medio*, in considerazione da un lato del carico emissivo già attualmente presente nell'area di progetto e dall'altro dei dati di qualità dell'aria delle centraline ARPAC prese a riferimento che mostrano alcuni superi dei limiti di legge per la qualità dell'aria, comunque limitati al PM₁₀ ed NO₂.

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

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti generati dalle emissioni saranno percepibili ma ragionevolmente non tali da comportare effetti significativi sulla vegetazione e sulla flora (*valore 2*);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile nel breve termine (*valore 1*), in quanto si assume che al termine delle attività di cantiere, coincidente con il termine delle emissioni in atmosfera indotte, si abbia un ripristino delle condizioni nell'arco di qualche giorno;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata delle attività di cantiere stimate complessivamente (per la Fase 1 e Fase 2) in circa 41 mesi (*valore 3*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le ricadute di inquinanti e polveri saranno principalmente limitate alle immediate vicinanze delle aree di lavoro e di transito dei mezzi (*valore 1*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente quasi continue (*valore 4*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

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

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.3.3.1.2 *Misure di Mitigazione*

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di polveri e di inquinanti gassosi durante le attività di cantiere, saranno adottate le misure di mitigazione descritte al successivo Paragrafo 5.7.3.1.4.

5.3.3.2 Disturbi alla Fauna dovuti ad Emissioni Sonore (Fase di Cantiere)

La stima dell'impatto indotto dalle emissioni sonore in fase di cantiere è condotta al successivo Paragrafo 5.9.3.1, al quale si rimanda per maggiori dettagli.

Tale impatto è stato stimato di entità media con riferimento all'agente fisico Rumore. L'impatto sarà comunque limitato nel tempo in quanto associato alla fase di cantiere e caratterizzato pertanto da diverse fasi con diverse caratteristiche di rumorosità che potranno alternarsi durante le fasi di realizzazione del progetto.

Si sottolinea inoltre che il cantiere sarà attivo prevalentemente nelle ore diurne.

Come già evidenziato l'area di cantiere ricade all'interno di un'area portuale (Molo Vigliena), i cui dintorni sono caratterizzati da aree industriali e commerciali.

In linea generale il rumore potrà causare il parziale allontanamento delle specie (soprattutto uccelli) che utilizzano le aree circostanti l'area di cantiere, ed in generale circostanti l'area portuale; tuttavia in virtù del fatto che queste sono costituite principalmente da aree industriali, si fa notare come queste risultino già caratterizzate dalle emissioni sonore legate alle attività esistenti nel sito di progetto.

5.3.3.2.1 *Stima Complessiva dell'Impatto*

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *basso* in considerazione della localizzazione dell'area di intervento (area portuale) e della distanza dalle principali aree naturali protette e Siti Natura 2000 (distanza minima di 4 km);
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, dal momento che l'area di intervento ricade all'interno dell'area portuale, caratterizzata già da attività industriali e commerciali; pertanto i ricettori presenti potranno facilmente adattarsi al cambiamento causato, tanto più che questo sarà temporaneo e di entità contenuta.

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

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come media in considerazione della stima riportata al successivo Paragrafo 5.9.3.1 (*valore 3*);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine delle attività di costruzione (*valore 1*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media (circa 41 mesi) (*valore 3*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le emissioni sonore saranno percepibili entro le immediate vicinanze del sito di intervento (*valore 1*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente quasi continue, almeno nel periodo diurno, per tutta la durata del cantiere (*valore 4*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (*valore complessivo pari a 12*).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.3.3.2.2 Misure di Mitigazione

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni sonore durante le attività di cantiere, saranno adottate le misure di mitigazione descritte nel seguito al Paragrafo 5.9.3.1.4.

5.3.3.3 Vulnerabilità della Vegetazione e della Fauna per Emissioni Atmosferiche di Inquinanti e Potenziali Interferenze con la Fauna per Emissioni Sonore (Fase di Esercizio)

Durante la fase di esercizio, vulnerabilità e potenziali interferenze con la flora e la fauna si stima che possano essere ricollegabili essenzialmente a:

- ✓ emissioni gassose e sonore dovute all'esercizio del deposito;
- ✓ emissioni gassose e sonore indotte dal traffico marittimo e terrestre.

La quantificazione delle emissioni in atmosfera di inquinanti e delle emissioni sonore durante la fase di esercizio sono condotte nel seguito, ai Paragrafi 5.7.3.2 (Atmosfera) e 5.9.3.3 (Rumore), ai quali si rimanda per i dettagli.

5.3.3.3.1 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto delle quantificazioni condotte nei successivi paragrafi, nel seguito sono identificati i ranking della sensibilità di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensibilità di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso in considerazione della localizzazione dell'area di intervento (area portuale) e della distanza dalle principali aree naturali protette e Siti Natura 2000 (distanza minima di 4 km);
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, in quanto l'area di intervento ricade all'interno dell'area portuale, caratterizzata già da attività industriali e commerciali; pertanto i ricettori presenti potranno facilmente adattarsi ad un eventuale cambiamento causato dalle attività a progetto.

Il ranking relativo alla sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto basso, sia per quanto riguarda le emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera, sia per quanto riguarda le emissioni sonore.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come:
 - lieve (valore 1), per quanto concerne le emissioni in atmosfera, in quanto i valori di ricaduta degli inquinanti in atmosfera stimati sono complessivamente tali da non comportare effetti significativi sulla vegetazione e sulla flora,
 - bassa (valore 2), per quanto concerne le emissioni sonore, in considerazione del fatto che le stesse nella configurazione futura di esercizio risultano sempre inferiori ai limiti di zona vigenti;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile (*valore 1*) al termine della vita utile dell'impianto;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla vita utile dell'impianto (stimata in circa 30 anni) (*valore 4*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è:
 - di estensione limitata, per quanto concerne le emissioni in atmosfera, in quanto le ricadute massime degli inquinanti saranno principalmente contenute entro i 5 km dall'area del deposito GNL (*valore 2*),
 - localizzata, per quanto concerne le emissioni sonore, in quanto le stesse saranno percepibili entro un'area contenuta intorno al deposito stesso (*valore 1*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto legata all'esercizio del deposito GNL, che avviene su base continua (*valore 4*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12), sia relativamente alle emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera che relativamente alle emissioni sonore.

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.3.3.3.2 Misure di Mitigazione

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di polveri e di inquinanti gassosi e le emissioni sonore durante l'esercizio del Deposito Costiero, sarà implementato il programma di periodica manutenzione dei macchinari (strumentazione) in applicazione delle *Best Available Technologies*, finalizzato anche a garantire il mantenimento dei valori garantiti dal fornitore.

5.4 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

5.4.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - impiego di materie prime,
 - produzione di rifiuti,
 - occupazione/limitazioni d'uso di suolo,
 - potenziale contaminazione del suolo per effetto di eventi incidentali dovuti a spandimenti dai mezzi utilizzati per la costruzione,
 - interazioni con il suolo per la realizzazione di scavi/fondazioni e movimentazione delle terre e rocce da scavo;
- ✓ fase di esercizio:
 - impiego di materie prime,
 - produzione di rifiuti,
 - occupazione/limitazioni d'uso di suolo per la presenza degli impianti,
 - limitazioni dello specchio acqueo per l'esercizio degli accosti,
 - potenziale contaminazione del suolo per effetto di eventi incidentali dovuti a spandimenti,
 - interazione suolo/fondazioni.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Paragrafo 3.5, si riporta nella seguente tabella la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame.

Tabella 5.11: Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto

Fattore causale di impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Impiego di materie prime		X
Produzione di rifiuti		X
Occupazioni/limitazioni d'uso di suolo (aree di cantiere)		X
Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti)	X	
Interazioni con il suolo per realizzazione di scavi e fondazioni e movimentazione delle terre e rocce da scavo		X
FASE DI ESERCIZIO		
Impiego di materie prime	X	

Fattore causale di impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
Produzione di rifiuti		X
Occupazione/limitazioni d'uso di suolo per presenza dell'impianto		X
Occupazione/limitazioni dello specchio acqueo (accosti)		X
Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti)	X	
Interazione suolo/fondazioni		X

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (ai successivi paragrafi) le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare:

- ✓ la potenziale incidenza di fenomeni accidentali quali sversamenti e spandimenti di sostanze inquinanti nell'ambiente in fase di cantiere è ritenuta trascurabile in considerazione delle misure precauzionali che verranno adottate durante le lavorazioni per limitare i rischi di contaminazione quali:
 - operazioni di manutenzione dei mezzi adibiti ai servizi logistici presso la sede logistica dell'appaltatore,
 - interventi di manutenzione straordinaria dei mezzi operativi in aree dedicate adeguatamente predisposte (superficie piana, ricoperta con teli impermeabili di adeguato spessore e delimitata da sponde di contenimento),
 - rifornimento dei mezzi operativi organizzata nell'ambito delle aree di cantiere, con l'utilizzo di piccoli autocarri dotati di serbatoi e di attrezzature necessarie per evitare sversamenti, quali teli impermeabili di adeguato spessore ed appositi kit in materiale assorbente,
 - attività di rifornimento e manutenzione dei mezzi operativi effettuate in aree idonee, lontane da ambienti ecologicamente sensibili quali corpi idrici, per evitare il rischio di eventuali contaminazioni accidentali delle acque,
 - controllo periodico dei circuiti oleodinamici delle macchine,
 - compattazione dei suoli dell'area di lavoro prima dello scavo per limitare fenomeni di filtrazione,
 - adozione delle precauzioni affinché i mezzi di lavoro non transitino sui suoli rimossi o da rimuovere,
 - rimozione e smaltimento secondo le modalità previste dalla normativa vigente dei terreni di scavo e sostituzione degli stessi con materiali appositamente reperiti di analoghe caratteristiche;
- ✓ l'incidenza del fattore sopra indicato è ritenuta trascurabile anche con riferimento alla fase di esercizio, in quanto saranno presenti in impianto idonei sistemi di drenaggio per la raccolta di eventuali sversamenti di GNL e di altre sostanze potenzialmente inquinanti; saranno inoltre predisposte opportune procedure operative atte a fronteggiare l'eventualità di sversamenti accidentali di carburanti, lubrificanti e sostanze chimiche (si rimanda per dettagli al Paragrafo 7.1);
- ✓ il consumo di materie prime a seguito dell'impiego delle stesse in fase di esercizio sarà limitato principalmente all'utilizzo di prodotti per il corretto funzionamento del deposito costiero (si veda il Paragrafo 3.5.2.5.4).

Per quanto concerne il fattore ambientale "Patrimonio agroalimentare", si evidenzia che non sono stati identificati impatti conseguenti alla realizzazione dell'iniziativa in progetto in quanto, come più volte rimarcato, le aree interessate dallo stesso sono a vocazione portuale ed industriale.

Nel successivo paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 5.4.3.

5.4.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse per il fattore ambientale in esame e sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ terreni inquinati;
- ✓ aree adibite ad uso portuale o ad altro utilizzo delle risorse naturali;
- ✓ risorse naturali;
- ✓ sistema locale di cave e discariche.

Come riportato in precedenza, l'intera area di progetto interessa aree industriali/portuali interne al Sito di Interesse Nazionale "SIN 3 - Napoli Orientale" (in particolare l'area del molo Vigliena ricade al limite della perimetrazione dell'ambito 3 "Corradini").

Per l'area del molo Vigliena, sia per quanto riguarda i suoli che per quanto riguarda la falda, non risulta avviata nessuna attività di caratterizzazione/bonifica (si veda nel dettaglio il Paragrafo 2.4); tuttavia, all'interno del SIN 3 sono stati effettuati numerosi interventi di caratterizzazione e di bonifica dei suoli e della falda nell'ambito dei vari comparti industriali del SIN stesso (si rimanda per i dettagli al precedente Paragrafo 4.4.1.2).

I principali elementi di sensibilità sono in tal senso rappresentati dal suolo, nonché sottosuolo e sistema delle acque sotterranee (per i quali si rimanda al successivo Paragrafo 5.5) che verranno interessati dalle attività di costruzione.

Per quanto concerne la caratterizzazione della qualità di suolo ed acque sotterranee in corrispondenza delle aree di localizzazione delle opere in progetto, si evidenzia che in data 13 Maggio 2020 il Proponente ha inviato all'Ente competente (ARPAC) una proposta di Piano di Indagine Preliminare per l'area di progetto, ai sensi dell'ex art. 52 del D.Lgs. No. 76/2020. Il Piano è stato approvato dalla stessa ARPAC in data 26 Agosto 2020 ed è stato attuato; al momento dell'emissione del presente SIA non è ancora avvenuta la validazione dei risultati analitici da parte di ARPAC.

Con riferimento all'uso suolo, come già discusso nel precedente Paragrafo 4.4.2, l'area ricade nella classe definita come Aree Portuali (codice 1.2.3 *Corine Land Cover*); negli immediati dintorni dell'area di intervento non sono presenti risorse naturali, ma unità industriali e commerciali, reti infrastrutturali e tessuto urbano.

5.4.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.4.3.1 Impatto da Consumo di Materie Prime in Fase di Cantiere

5.4.3.1.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

L'identificazione delle materie prime (materiali da costruzione) da utilizzare in fase di cantiere è riportata al Paragrafo 3.5.1.5, al quale si rimanda. In particolare, i principali consumi di risorse sono relativi a:

- ✓ materiali da cava (circa 7,000 m³);
- ✓ calcestruzzo, principalmente per la realizzazione delle fondazioni dei serbatoi e degli altri edifici/equipment presenti;
- ✓ carpenteria metallica, tubazioni, apparecchi ed impianti elettrostrumentali;
- ✓ materiali per isolamento e prodotti di verniciature;

Nel seguito sono identificati i ranking della sensibilità di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensibilità di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *basso*, in considerazione del fatto che i materiali saranno facilmente reperibili ed il loro approvvigionamento non comporterà interferenze sul valore ecologico ed economico dei siti di approvvigionamento principalmente rappresentati da cave di prestito;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, dal momento che le quantità di risorse utilizzate per la costruzione delle opere non saranno di entità tale da comportare problematiche di fruibilità del sistema di cave locale da parte degli stakeholder interessati. In particolare, al fine di soddisfare il fabbisogno del progetto in esame, saranno individuate le cave idonee più vicine all'area di intervento: l'individuazione di dettaglio sarà condotta nell'ambito di successive fasi di progetto.

Il ranking relativo alla sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto gli effetti su suolo e sottosuolo generati dall'approvvigionamento delle risorse saranno sostanzialmente non percepibili in considerazione della tipologia dei materiali (*valore 1*);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, in quanto i tempi di ripristino delle condizioni ante-operam del fattore ambientale "suolo" non sono definibili con precisione, è comunque ragionevole assumere che non siano brevi (*valore 4*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla tempistica prevista per le attività di cantiere pari a circa 41 mesi complessivi (Fase 1 e Fase 2) (*valore 3*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è estesa, in quanto sarà privilegiato l'approvvigionamento dei materiali da cave di prestito in ambito locale e preferibilmente ubicate nel raggio di 10 km dal sito di progetto (*valore 3*);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto i materiali saranno approvvigionati in base al progresso effettivo del cantiere e pertanto su base discontinua e regolare durante le lavorazioni (*valore 2*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (*valore complessivo pari a 13*).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di contenere ulteriormente la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.4.3.1.2 Misure di Mitigazione

Al fine di ridurre la necessità di materie prime sarà adottato il principio di minimo spreco e ottimizzazione delle risorse.

5.4.3.2 Impatto da Produzione di Rifiuti in Fase di Cantiere

5.4.3.2.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Come riportato in precedenza al Paragrafo 3.5.1.6, le principali tipologie di rifiuti prodotti durante la fase di cantiere sono:

- ✓ rifiuti liquidi da usi civili (circa 4.5 m³/g con picchi di 9 m³/g nel periodo di massima sovrapposizione delle attività di costruzione);
- ✓ terre e rocce da scavo (circa 24,000 m³)¹⁰;
- ✓ materiali da demolizione (circa 6,000 m³);
- ✓ acque contenute nei terreni di scavo e eventuali acque residue derivanti dagli scavi più profondi;
- ✓ carta e legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, etc.);
- ✓ residui plastici;
- ✓ residui ferrosi;
- ✓ materiali isolanti;
- ✓ oli.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *basso*, in considerazione del fatto che tutti i rifiuti saranno smaltiti presso discariche autorizzate previa attribuzione del codice C.E.R. ed in completa ottemperanza delle normative vigenti in materia di rifiuti;

¹⁰ In via cautelativa, ai fini della valutazione degli impatti, si è considerato di gestire le terre e rocce da scavo prodotte in fase di cantiere come rifiuti. Tuttavia potrà essere valutata, in una fase successiva, la possibilità di un parziale riutilizzo di tali materiali scavati in sito per le esigenze del progetto (ad es. per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, ecc..) ed extra sito per la restante parte, qualora idonei ai sensi della normativa vigente e previa presentazione della necessaria documentazione tecnica ed ambientale ai sensi del DPR No. 120/2017.

- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che saranno individuate le discariche idonee più vicine all'area di progetto che, per tipologia e quantitativo di rifiuti, potranno adeguatamente rispondere alle esigenze del cantiere.

Il ranking relativo alla sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti sul suolo generati durante la gestione dei rifiuti prodotti in fase di cantiere potranno indurre un cambiamento percepibile sulla componente, con particolare riferimento alla fase di conferimento a discarica dei materiali provenienti dalle demolizioni e delle terre e rocce da scavo risultanti dalle operazioni di preparazione delle aree. Si evidenzia a tal proposito che in fase successiva di progettazione saranno individuate le discariche idonee e più prossime all'area di progetto (*valore 2*);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, in quanto i tempi di ripristino delle condizioni ante-operam del fattore ambientale "suolo" non sono definibili con precisione, è comunque ragionevole assumere che non siano brevi (*valore 4*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla tempistica delle attività di cantiere stimata in circa 41 mesi (*valore 3*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è di estensione limitata, in quanto i rifiuti saranno gestiti all'interno di discariche autorizzate in ambito locale e preferibilmente ubicate nel raggio di 5 km dal sito di progetto (*valore 2*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto i rifiuti saranno generati su base continua durante la realizzazione del Deposito Costiero (*valore 4*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (*valore complessivo pari a 15*).

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

5.4.3.2.2 *Misure di Mitigazione*

È prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:

- ✓ la gestione dei rifiuti sarà minimizzata e regolata in tutte le fasi del processo di produzione, deposito, trasporto e smaltimento in conformità alle norme vigenti e secondo apposite procedure operative;
- ✓ le terre e rocce da scavo provenienti dagli scavi di cantiere, saranno allontanate dal cantiere presso il Molo Vigliena con idonei cassoni a tenuta stagna per essere collocate temporaneamente in apposite baie coperte ed impermeabili, di adeguata capacità, predisposte all'interno dell'area logistica di cantiere (area ex Tirreno Power). Saranno separate per percolazione e raccolte le acque contenute nei terreni di scavo, prima del successivo trasporto e smaltimento come rifiuto. Le acque di impregnazione dei terreni, separate ed accumulate in appositi contenitori a seguito percolazione in baia, saranno anch'esse gestite come rifiuto;
- ✓ per gli scavi più profondi verranno adottati tutti gli accorgimenti progettuali atti a limitare le venute d'acqua. Le acque residue da detti scavi verranno raccolte all'interno di serbatoi per farle decantare ed essere successivamente analizzate e smaltite come rifiuto;
- ✓ all'interno del cantiere, le aree prescelte e destinate al deposito temporaneo saranno delimitate e attrezzate in modo tale da garantire la separazione tra rifiuti di tipologia differente; i rifiuti saranno confezionati e sistemati in modo tale da evitare problemi di natura igienica e di sicurezza per il personale presente e di possibile inquinamento ambientale;
- ✓ un'apposita cartellonistica evidenzierà, se necessario, i rischi associati alle diverse tipologie di rifiuto e dovrà permettere di localizzare aree adibite al deposito di rifiuti di diversa natura e con differente codice C.E.R.;
- ✓ tutti i rifiuti prodotti verranno gestiti e smaltiti presso discariche autorizzate e sempre nel rispetto della normativa vigente; il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società iscritte all'albo trasportatori e smaltitori;
- ✓ si procederà, ove possibile, alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili.

5.4.3.3 Produzione di Rifiuti in Fase di Esercizio

5.4.3.3.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

I principali rifiuti prodotti in fase di esercizio deriveranno da:

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

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *basso*, tenendo conto che tutti i rifiuti saranno smaltiti presso discariche autorizzate previa attribuzione del codice C.E.R. ed in completa ottemperanza delle normative vigenti in materia di rifiuti;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, dal momento che saranno individuate le discariche idonee più vicine all'area di progetto che, per tipologia e quantitativo di rifiuti, potranno adeguatamente rispondere alle esigenze dell'esercizio del deposito.

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

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto gli effetti sul suolo generati durante la gestione dei rifiuti prodotti in fase di esercizio saranno sostanzialmente non percepibili in considerazione delle loro modalità di gestione (conferimento a discarica da parte di società autorizzate), delle quantità limitate e delle misure di contenimento adottate e di seguito descritte (*valore 1*);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, in quanto i tempi di ripristino delle condizioni ante-operam del fattore ambientale "suolo" non sono definibili con precisione; è comunque ragionevole assumere che non siano brevi (*valore 4*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla vita utile dell'impianto (stimata in circa 30 anni) (*valore 4*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è di estensione limitata, in quanto i rifiuti saranno gestiti all'interno di discariche autorizzate in ambito locale e preferibilmente ubicate nel raggio di 5 km dal sito di progetto (*valore 2*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo per il conferimento dei rifiuti a discarica sarà su base discontinua, regolare e con frequenza media (*valore 3*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (*valore complessivo pari a 14*).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di garantire e ulteriormente contenere la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.4.3.3.2 *Misure di Mitigazione*

È prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:

- ✓ tutti i rifiuti prodotti verranno gestiti e smaltiti presso discariche autorizzate e sempre nel rispetto della normativa vigente;
- ✓ il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società iscritte all'albo trasportatori e smaltitori;
- ✓ ove possibile si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili;
- ✓ eventuali stoccaggi temporanei all'aperto di rifiuti speciali non pericolosi saranno provvisti di bacini di contenimento impermeabili;
- ✓ i rifiuti speciali, liquidi e solidi, previsti in piccolissime quantità, prodotti durante l'esercizio o nel corso di attività di manutenzione ordinaria e straordinaria del deposito, saranno gestiti secondo la vigente normativa in materia di rifiuti, e trasportati e smaltiti da ditte specializzate;

- ✓ verranno privilegiate le opzioni che comporteranno la minimizzazione della produzione di rifiuti (minimi imballaggi, recupero delle parti spare, etc.).

5.4.3.4 Occupazione/Limitazione d'Uso del Suolo in Fase di Cantiere ed Occupazione/Limitazione d'Uso di Suolo e Specchio Acqueo in Fase di Esercizio

5.4.3.4.1 Stima dell'Impatto Potenziale

L'area utilizzata verrà recuperata in una zona già adibita ad uso industriale attraverso lo smantellamento di attrezzature esistenti (destinate ad un sempre minore utilizzo futuro) per fare spazio al Deposito di GNL.

L'occupazione e la limitazione dell'attuale uso del suolo comporterà un impatto sul fattore ambientale a partire dall'avvio delle attività di costruzione delle opere. L'interferenza sarà tuttavia continua anche al termine di tali attività, in quanto le aree cantiere individuate per le due fasi realizzative delle opere in progetto coincidono parzialmente con la futura area del Deposito Costiero

L'area logistica di cantiere, di superficie pari a circa 8,000 m², infatti, sarà posizionata nell'area ex Tirreno Power dove successivamente sorgerà il parcheggio d'attesa delle autobotti; tale area sarà mantenuta anche in Fase 2 ma con superficie ridotta (parte dell'area sarà già occupata dal parcheggio di attesa autobotti realizzato in Fase 1) e sarà collegata alla banchina e alla viabilità ordinaria. È prevista inoltre per le esigenze di cantiere, all'interno dell'area di costruzione di impianto, un'area temporanea per stoccaggio nella zona ove sono previste in futuro le baie di carico, con uno sviluppo di circa 3,000 m² (si vedano le figure riportate nei Paragrafi 3.1.1.3 per la Fase 1 e 3.1.1.4 per la Fase 2).

In fase di esercizio, il deposito in progetto occuperà un'area complessiva di circa 40,000 m² (di cui circa 35,000 m² per l'area di impianto e circa 5,000 m² per l'area di parcheggio autobotti), mentre l'occupazione dello specchio acqueo determinata dall'area di accosto sarà di circa 7,000 m² (si veda la figura 1.1 in allegato).

Sulla base di quanto sopra e dei contenuti dei precedenti paragrafi 3.5.1.5.1 e 3.5.2.5.1, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *basso* in quanto ubicato in un'area a destinazione portuale e industriale con una buona disponibilità di superfici da dedicare ad attività produttive;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, dal momento che tutte le aree di progetto risultano a destinazione produttiva, attualmente o dismesse (area ex Tirreno Power) o comunque utilizzabili per l'installazione del cantiere e per la successiva localizzazione delle opere del Deposito (Darsena Petroli, molo Vigliena).

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

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve, in quanto le aree di lavoro, seppure di estensione non trascurabile, non indurranno cambiamenti percepibili dell'attuale uso del suolo (aree dismesse o non utilizzate all'interno di un'area portuale/industriale) (*valore 1*);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, in quanto l'impatto terminerà potenzialmente con la dismissione dell'impianto in tempistiche comunque ragionevoli e concordate con gli Enti (*valore 4*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata sia alla fase di cantiere, sia a quella di esercizio (e dismissione) delle opere (*valore 4*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto il cambiamento sarà percepibile solo presso il sito di intervento (*valore 1*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto gli effetti sull'uso del suolo saranno percepibili su base continua durante tutta la durata di cantiere, esercizio e dismissione (*valore 4*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (valore complessivo pari a 14).

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

Per quanto riguarda le misure di mitigazione, si rimanda a quanto riportato al successivo paragrafo.

5.4.3.4.2 Misure di Mitigazione

La minimizzazione e il contenimento degli impatti sul fattore ambientale in esame sono stati in primo luogo perseguiti attraverso la localizzazione del deposito costiero di GNL in aree attualmente non utilizzate e comunque a vocazione portuale o produttiva. Si evidenzia in particolare che la collocazione del deposito nella Darsena Petroli permette di concentrare in un'unica area del Porto di Napoli, con destinazione d'uso già coerente, la movimentazione dei prodotti energetici evitando l'occupazione di ulteriori aree esistenti e future che possono essere destinate a differenti destinazioni di uso.

Inoltre, la definizione della cantierizzazione e la progettazione del layout finale degli impianti hanno mirato, ferme restando le oggettive necessità tecniche e i requisiti di sicurezza, al contenimento degli spazi da utilizzare sia temporaneamente sia per l'intera vita utile delle opere. Tale obiettivo sarà mantenuto e, ove possibile rafforzato, nelle successive fasi di progettazione.

5.4.3.5 Interazioni con il Suolo per la Realizzazione di Scavi/Fondazioni e Movimentazione delle Terre e Rocce da Scavo (Fase di Cantiere) e per le Opere di Fondazione (Fase di Esercizio)

5.4.3.5.1 Stima dell'Impatto Potenziale

La realizzazione delle opere a progetto comporterà l'esecuzione di attività potenzialmente impattanti su suolo, sottosuolo e acque sotterranee (si veda anche il successivo Paragrafo 5.5.3.5 per quest'ultime) presenti nel sito di progetto, in particolare durante le fasi di movimentazione del terreno e di esecuzione degli scavi per la messa in opera delle fondazioni delle strutture a progetto.

Si prevedono per la maggior parte delle strutture fondazioni superficiali (con scavi di circa 1 m tali da non intercettare la falda posta mediamente a 2.30 m dal piano campagna), ed opere provvisorie di sostegno (palancole e sistemi well-point, paratie di micropali) per gli scavi più profondi (vasche di prima pioggia, vasca di laminazione e vano interrato dell'edificio antincendio). Si prevede, inoltre, la necessità di fondazioni profonde (pali/micropali) per il serbatoio GNL, per i ganci di ormeggio, per la torcia e per la piattaforma bracci di carico.

Come evidenziato in precedenza, tutte le attività di costruzione saranno condotte in aree comprese all'interno del Sito di Interesse Nazionale "SIN 3 - Napoli Orientale" (ambito 3 "Corradini") nell'ambito del quale sono stati effettuati numerosi interventi di caratterizzazione e di bonifica dei suoli e della falda nell'ambito dei vari comparti industriali del SIN stesso. Per quanto concerne la caratterizzazione della qualità di suolo, sottosuolo ed acque sotterranee in corrispondenza delle aree di localizzazione delle opere in progetto, si evidenzia che in data 13 Maggio 2020 il Proponente ha inviato all'Ente competente (ARPAC) una proposta di Piano di Indagine Preliminare per l'area di progetto, ai sensi dell'ex art. 52 del D.Lgs. No. 76/2020. Il Piano è stato approvato in data 26 Agosto 2020 dalla stessa ARPAC ed attuato; al momento dell'emissione del presente SIA non è ancora avvenuta la validazione dei risultati analitici da parte di ARPAC.

Sulla base di quanto sopra e di quanto dettagliato nei precedenti Paragrafi 2.4.2 e 4.4.1, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *basso*, in considerazione dell'interessamento da parte del sito di progetto di un ambito SIN e di conseguenza dello scarso valore ecologico ed economico;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, dal momento che le risorse sono giudicate in grado di adattarsi facilmente ai cambiamenti indotti dalla costruzione delle opere, di tipologia del tutto simile a quelle già presenti nell'area vasta.

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

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa (*valore 2*), in quanto:
 - saranno ottemperate tutte le prescrizioni normative per la gestione come rifiuti dei terreni risultanti dalla movimentazione terre e rocce da scavo, e saranno implementate le idonee misure gestionali e tecniche che comportano la minimizzazione del rischio di contaminazione di suolo, sottosuolo ed acque sotterranee, definite a seguito dei risultati dalle indagini in corso di approvazione da parte di ARPAC svolte in applicazione del Piano di Indagine Preliminare approvato,
 - il sistema delle fondazioni non costituirà un elemento di disturbo per le attuali condizioni idrodinamiche della falda (si veda il precedente paragrafo 4.5.1.1.2), in considerazione del fatto che la maggior parte

delle fondazioni sarà di tipo superficiale (con scavi di circa 1 m tali da non intercettare la falda posta mediamente a 2.30 m dal piano campagna), e le fondazioni profonde interesseranno un'area sostanzialmente limitata e non si conformeranno come una barriera continua (si veda anche il successivo Paragrafo 5.5.3.5). Si prevedono, inoltre, opere di miglioramento del terreno mediante colonne di ghiaia/colonne di ghiaia cementate in tutte le aree interessate dal nuovo impianto;

- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, in quanto i tempi di ripristino delle condizioni ante-operam non sono definibili con precisione, è comunque ragionevole assumere che non siano brevi (*valore 4*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla presenza delle strutture in sito, ovvero alla vita utile dell'impianto (stimata in circa 30 anni) (*valore 4*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto l'impatto sulla componente sarà limitato al sito di progetto o alle sue immediate vicinanze (*valore 1*);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le strutture indurranno un cambiamento continuo sul fattore ambientale suolo (*valore 4*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (valore complessivo pari a 15).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate.

5.4.3.5.2 Misure di Mitigazione

Come anticipato nel precedente paragrafo, le misure di mitigazione sono legate alle modalità di esecuzione delle opere che saranno condotte in ottemperanza alle indicazioni contenute nel Piano di Indagine Preliminare e alle eventuali indicazioni delle Amministrazioni competenti, al fine di evitare rischi di contaminazione dei suoli e della falda.

5.5 GEOLOGIA E ACQUE

5.5.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

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

- ✓ fase di cantiere:
 - prelievi idrici per le necessità del cantiere,
 - scarico di effluenti liquidi,
 - modifica del drenaggio superficiale dell'area interessata dall'opera,
 - interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo per scavi/fondazioni,
 - potenziali sversamenti/spandimenti accidentali dai mezzi utilizzati per la costruzione;
- ✓ fase di esercizio:
 - prelievi idrici per le necessità operative,
 - scarico di effluenti liquidi,
 - impermeabilizzazione aree superficiali e modifica del drenaggio superficiale,
 - interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo per le opere di fondazione,
 - potenziale contaminazione delle acque per effetto di sversamenti/spandimenti accidentali in fase di esercizio.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Paragrafo 3.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 5.12: Geologia e Acque, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Prelievi idrici per le necessità del cantiere		X
Scarichi effluenti liquidi		X
Modifica del drenaggio superficiale	X	
Interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo per scavi/fondazioni		X
Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti)	X	
FASE DI ESERCIZIO		
Prelievi idrici per le necessità operative		X
Scarichi effluenti liquidi		X
Impermeabilizzazione aree superficiali e Modifica del drenaggio superficiale	X	
Interazioni con i flussi idrici sotterranei e sottosuolo per le opere di fondazione		X
Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti)	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (ai successivi paragrafi) le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale in esame è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In tale casistica rientrano:

- ✓ gli impatti connessi alla modifica del drenaggio superficiale:
 - in fase di cantiere, in quanto per le acque meteoriche dilavanti le aree di cantiere saranno realizzati opportuni sistemi di raccolta e smaltimento,
 - in fase di esercizio, dal momento che nell'area di progetto (ossia l'area del futuro impianto sul Molo Vigliena e l'area del futuro parcheggio d'attesa delle autobotti situata in corrispondenza dell'area exTirreno Power) è prevista la rete di smaltimento/trattamento delle acque meteoriche (suddivise in acque di prima e di seconda pioggia mediante un pozzetto scolmatore) che raccoglierà le acque dalle aree impermeabili (aree pavimentate e coperture), e dalle aree permeabili (sistemate con ghiaia/verde), in modo da evitare qualsiasi contaminazione dell'ambiente idrico. In particolare: nell'area del futuro impianto presso il Molo Vigliena le acque di prima pioggia verranno immagazzinate all'interno di una vasca di accumulo e rilanciate al centro di trattamento WWTP esistente di Kuwait Petroleum, mentre quelle di seconda pioggia saranno scaricate a mare. Nell'area del futuro parcheggio di attesa delle autobotti le acque di prima pioggia verranno trattate con una vasca di prima pioggia in continuo, mentre quelle di seconda pioggia, opportunamente laminate, saranno inviate in fognatura pubblica;
- ✓ il potenziale impatto connesso agli eventuali spandimenti e sversamenti accidentali in fase di cantiere ed esercizio, sulla base delle considerazioni già riportate al Paragrafo 5.4.1 relativamente al suolo, cui si rimanda per dettagli.

5.5.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono individuati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ laghi, bacini e corsi d'acqua, in relazione agli usi attuali e potenziali nonché alla valenza ambientale degli stessi;
- ✓ aree a pericolosità idraulica elevata o molto elevata;

- ✓ aree potenzialmente soggette a rischi naturali (frane, terremoti, vincolo idrogeologico, sismicità, rischio vulcanico, etc.);
- ✓ acque marino costiere;
- ✓ presenza di terreni permeabili;
- ✓ soggiacenza media della superficie piezometrica.

Per quanto concerne l'idrografia superficiale, come evidenziato al precedente Paragrafo 4.5.2.2, l'area di progetto si inserisce nella zona orientale di Napoli, originariamente interessata da una intensa circolazione idrica superficiale in gran parte alimentata da antiche sorgenti ormai prosciugate, e caratterizzata dal recapito idrico di deflusso superficiale rappresentato dall'antico F. Sebeto, il corso idrico superficiale più vicino al sito del Molo Vigliena, ormai totalmente interrato, la cui foce è situata nel porto di Napoli (a circa 380 m a Nord Ovest del sito di progetto).

In riferimento alla pericolosità idraulica e rischio frana, rischio vulcanico e vincolo idrogeologico, come evidenziato al Paragrafo 2.4, si rimarca che:

- ✓ dalla consultazione del "Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico Appennino Meridionale" si evince che l'area di progetto (deposito e parcheggio di attesa delle autobotti) non rientra in nessuna area di pericolosità idraulica;
- ✓ dalla consultazione della cartografia del "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico" si evince che l'area di progetto (deposito e parcheggio di attesa delle autobotti) inclusa nell'ambito della "Unit of Management" Regionale Campania Nord Occidentale - ex Autorità di Bacino delle Campania Centrale) non rientra in nessuna area a rischio frana e a rischio idraulico;
- ✓ dalla consultazione del sito web Geoportale Regione Campania, Sistema Informativo Territoriale della Regione Campania, si evince che le aree di progetto (area impianto e parcheggio di attesa delle autobotti) risultano esterne alle zone su cui è posto il vincolo idrogeologico forestale;
- ✓ dalla consultazione della pianificazione di emergenza per il "Rischio vulcanico del Vesuvio" (aggiornamento adottato con DPCM del 16 Novembre 2015) l'area di progetto (area impianto e parcheggio di attesa delle autobotti), essendo all'interno della circoscrizione del Comune di Napoli (San Giovanni a Teduccio), ricade quasi totalmente nella "Zona gialla" esposta alla potenziale ricaduta di materiale piroclastico, per la quale il Piano di Emergenza dell'Area Vesuviana prevede piani di allontanamento della popolazione, in caso di emergenza, gestiti dalla Protezione Civile.

Infine, come riportato al Paragrafo 4.5.1.2, con DGR No. 5447 del 7 Novembre 2002, il territorio comunale di Napoli (in cui ricade il sito di progetto) è stato classificato nella zona sismica 2 (sismicità media). Per l'aspetto relativo alla sismicità dell'area è utile rimarcare che la Classificazione Sismica degli equipment e delle strutture dell'impianto è stata definita in accordo alla UNI EN 1473:2016 "Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) - Progettazione delle installazioni di terra", per i cui dettagli si rimanda al Paragrafo 7.2.

Stante quanto sopra, nella seguente tabella è riportata la sintesi degli elementi di sensibilità nell'area di interesse.

Tabella 5.13: Geologia e Acque, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Descrizione	Caratteristiche in corrispondenza dell'Area di Intervento
Acque marino costiere	L'impianto verrà realizzato presso il Molo Vigliena, prospiciente il Canale di ingresso al Porto di Napoli e compreso tra la Darsena Pollena (ad Ovest) e la Darsena Petroli (ad Est). Le acque del Golfo di Napoli presentano uno stato ecologico "sufficiente" ed uno stato chimico "non buono".
Permeabilità	Variazioni sia orizzontali che verticali in funzione della granulometria e del grado di diagenesi dei depositi (i depositi sciolti piroclastico-alluvionali costituiscono l'acquifero principale dell'area, i depositi costituiti essenzialmente da sabbie, sabbie limose e limi depositatesi in ambiente marino e costiero e da depositi di origine fluvio - lacustre sono caratterizzati da una permeabilità per porosità definibile come media) .
Soggiacenza nell'area di progetto	Mediamente a 2.30 m dal piano campagna.

5.5.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.5.3.1 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Cantiere

5.5.3.1.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Come dettagliato al precedente Paragrafo 3.5.1.2, a cui si rimanda per dettagli, i prelievi idrici in fase di cantiere sono principalmente dovuti a:

- ✓ umidificazione delle aree di cantiere per limitare le emissioni di polveri dovute alle attività di movimento terra, per la quale è previsto l'utilizzo della rete acquedottistica esistente;
- ✓ attività di commissioning delle condotte dell'impianto e dei serbatoi GNL, la cui modalità di approvvigionamento (acqua di mare o acqua industriale) sarà definita in fase di progettazione più avanzata;
- ✓ usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione, per i quali è previsto l'utilizzo della rete acquedottistica esistente.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ pur essendo noto in termini generali il valore della risorsa idrica (acqua di mare e/o acqua dolce), in considerazione della sua abbondanza, del contesto industriale in cui si inserisce l'area di progetto e del suo attuale stato di qualità ed utilizzo, si ritiene di valutare come *basso* il parametro valore/importanza della risorsa;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, dal momento che le fonti utilizzate (sia in caso di acqua dolce sia in caso di acqua di mare) potranno facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto ed assicurano esse stesse una disponibilità di risorsa sufficiente per non comportare mancanza di servizi per la comunità.

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

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come:
 - lieve, nel caso di utilizzo di acqua di mare per la fase di commissioning, in quanto gli effetti sulla matrice derivanti dal prelievo di acqua di mare saranno minimi (valore 1),
 - bassa, nel caso di utilizzo di acqua dolce (acqua industriale per il commissioning e di acqua da rete acquedottistica per gli altri usi in fase di cantiere), in quanto gli effetti sulla matrice nel caso di prelievo di acqua dalla rete esistente saranno percepibili e misurabili (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà:
 - immediatamente reversibile, in caso di utilizzo di acqua di mare, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam del fattore ambientale potrà avvenire in tempi rapidi in seguito ai prelievi connessi alle attività di commissioning (valore 1),
 - reversibile nel breve termine, in caso di utilizzo di acqua dolce, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam del fattore ambientale potrà avvenire in tempi contenuti (<1 anno) in seguito ai prelievi connessi alle attività di cantiere (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà nel complesso media, per quanto concerne le attività di cantiere, in quanto legata alla tempistica delle stesse stimate in circa 41 mesi complessivi (Fase 1 e Fase 2) (valore 3);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto il prelievo idrico genererà un cambiamento solo presso i singoli punti di adduzione (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà nel complesso alta, in quanto i prelievi avverranno su base quasi continua durante le attività (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo compreso tra 10, in caso di utilizzo di acqua di mare per il commissioning, a 12 nel caso di utilizzo di acqua industriale per il commissioning).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di garantire e ulteriormente contenere la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.5.3.1.2 Misure di Mitigazione

Nella fase esecutiva di cantiere saranno definiti tutti gli accorgimenti necessari per contenere ulteriormente, ove possibile, i consumi previsti:

- ✓ la bagnatura sarà effettuata quando necessaria;
- ✓ saranno evitati sprechi ed utilizzi non idonei della risorsa.

5.5.3.2 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici in Fase di Esercizio

5.5.3.2.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Come riportato al precedente Paragrafo 3.5.2.2, cui si rimanda per dettagli, l'acqua utilizzata in fase di esercizio servirà a coprire i fabbisogni legati a:

- ✓ usi civili, legati alla presenza del personale addetto;
- ✓ usi industriali, limitati all'irrigazione, al lavaggio di strade e piazzali e periodici test del sistema antincendio.

L'acqua industriale all'interno del Molo Vigliena sarà prelevata dai serbatoi esistenti, e il rifornimento dell'acqua potabile sarà effettuato dalla rete acquedottistica esistente interna al molo; per l'approvvigionamento dell'acqua potabile nell'area esterna di sosta autobotti è previsto l'allacciamento alla rete urbana.

È previsto inoltre il prelievo di acqua di mare per utilizzo antincendio, non quantificabile a priori in considerazione del suo utilizzo.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione del fatto che i corpi idrici da cui saranno prelevati i quantitativi di acqua necessari (reti acquedottistiche/acqua di mare) non rappresentano risorse di particolare valore ecologico ed economico;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che i sopra citati corpi idrici potranno facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto ed assicurano essi stessi una disponibilità di risorsa sufficiente per non comportare mancanza di servizi per la comunità.

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

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa, in quanto gli effetti sul fattore ambientale derivanti dal prelievo di acqua saranno percepibili e misurabili, sebbene le quantità in gioco non siano complessivamente di particolare rilevanza (*valore 2*);
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile (pochi giorni), dal momento che il ripristino della condizione ante-operam del fattore ambientale avverrà subito dopo i prelievi connessi all'esercizio delle opere (*valore 1*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà alta, in quanto legata alla vita utile del Deposito (stimata in circa 30 anni) (*valore 4*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto il prelievo idrico genererà un cambiamento solo presso i singoli punti di adduzione (*valore 1*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto i prelievi avverranno su base quasi continua durante l'esercizio (*valore 4*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (*valore complessivo pari a 12*).

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

5.5.3.2.2 Misure di Mitigazione

Sarà posta particolare attenzione alla gestione della risorsa e alla manutenzione dell'opera, al fine di evitare i consumi non strettamente necessari al suo funzionamento.

5.5.3.3 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connessa agli Scarichi durante la Fase di Cantiere

5.5.3.3.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Come riportato al Paragrafo 3.5.1.3, gli scarichi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili alle acque meteoriche dilavanti le aree di cantiere pavimentate, che saranno raccolte tramite il sistema di raccolta delle acque meteoriche esistente, ed alle acque necessarie per le attività di commissioning di condotte dell'impianto e serbatoio GNL, per le quali è previsto lo scarico a mare previo opportuno controllo delle caratteristiche, ai fini del rispetto dei limiti di normativa vigenti. Nel caso in cui la qualità di tali acque non fosse adeguata allo scarico, in fase di ingegneria di dettaglio del collaudo verranno valutate le modalità per lo smaltimento. Nel seguito sono identificati i ranking della sensibilità di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensibilità di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione del fatto che il corpo idrico in cui saranno convogliati gli scarichi (acque marino costiere in ambito portuale), non rappresenta una risorsa di particolare valore ecologico ed economico;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che il corpo idrico recettore potrà facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto.

Il ranking relativo alla sensibilità di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve (*valore 1*), in quanto gli effetti sul fattore ambientale derivanti dallo scarico delle acque saranno sostanzialmente non percepibili, in considerazione sia delle limitate portate in gioco, sia della loro qualità a valle dei sistemi di controllo previsti prima della confluenza dei reflui nel corpo ricettore;
- ✓ in considerazione della tipologia e dei quantitativi previsti, si assume che l'impatto sarà immediatamente reversibile, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam del corpo idrico ricettore avverrà al massimo nel giro di qualche giorno a partire dal termine dei lavori (*valore 1*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà complessivamente media, in quanto legata alla tempistica delle attività di cantiere pari a circa 41 mesi complessivi (Fase 1 e Fase 2) (*valore 3*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto lo scarico idrico genererà un cambiamento solo presso i singoli punti di confluenza nel corpo idrico o nelle loro immediate vicinanze (*valore 1*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà media, in quanto gli scarichi avverranno su base discontinua e frequenza media (*valore 3*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 9).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di garantire e ulteriormente contenere la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.5.3.3.2 *Misure di Mitigazione*

Nelle successive fasi di progettazione saranno identificate, ove possibile e necessario, ottimizzazioni che consentano di ridurre ulteriormente gli impatti connessi agli scarichi idrici in fase di cantiere e commissioning.

5.5.3.4 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque connessa agli Scarichi durante la Fase di Esercizio

5.5.3.4.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Come riportato al Paragrafo 3.5.2.3, gli scarichi idrici in fase di esercizio sono ricollegabili a:

- ✓ acque sanitarie connesse alla presenza del personale addetto;
- ✓ acque meteoriche;
- ✓ acque per utilizzo antincendio dai monitori di banchina e dalle pompe antincendio.

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso, in considerazione del fatto che i corpi idrici in cui saranno convogliati gli scarichi, costituiti da:
 - acque marino costiere in ambito portuale (per gli scarichi delle acque meteoriche di seconda pioggia dell'area di impianto e delle acque per utilizzo antincendio),
 - punti di scarico della fognatura pubblica (per i reflui civili derivanti dal parcheggio autobotti, le acque di prima pioggia provenienti sia dall'area di impianto che dall'area di parcheggio autobotti e le acque di seconda pioggia provenienti dall'area di parcheggio autobotti),
 - non rappresentano risorse di particolare valore ecologico ed economico;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che i sopra citati corpi idrici potranno facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto.

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

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come lieve (*valore 1*), in quanto gli effetti sul fattore ambientale derivanti dallo scarico delle acque saranno sostanzialmente non percepibili, in considerazione delle modalità di gestione e controllo previsti prima della confluenza nei corpi ricettori. Con particolare riferimento alle acque meteoriche, è previsto infatti l'accumulo in vasca per le acque di prima pioggia e successivo invio all'impianto di trattamento WWTP (nel caso dell'area di impianto) ed invio a vasca di prima pioggia per trattamento in continuo (area del parcheggio autobotti). Tale tipologia di gestione assicura, peraltro, caratteristiche chimico-fisiche delle acque di seconda pioggia compatibili con lo scarico delle stesse nel corpo idrico ricettore marino (nell'area del deposito) e nella rete fognaria (nell'area di servizio parcheggio). Con riferimento alle acque antincendio si evidenzia che saranno scaricate a mare previa verifica delle caratteristiche di qualità in linea con quanto già avviene per l'impianto esistente;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, dal momento che avverrà in tempi brevi (giorni) una volta interrotto l'esercizio degli impianti e conseguentemente gli scarichi idrici ad essi connessi (*valore 1*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà alta, in quanto legata alla vita utile del Deposito (stimata in circa 30 anni) (*valore 4*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto lo scarico idrico genererà un cambiamento solo presso i singoli punti di confluenza nei corpi idrici o nelle loro immediate vicinanze (*valore 1*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto gli scarichi connessi alla presenza del personale avverranno su basi quasi continua durante l'esercizio (*valore 4*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

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

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di garantire e ulteriormente contenere la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.5.3.4.2 Misure di Mitigazione

Al fine di contenere gli impatti sulla qualità delle acque superficiali connessi agli scarichi idrici è previsto l'adeguato dimensionamento delle opere di collettamento e trattamento delle acque meteoriche che saranno suddivise in acque di prima e di seconda pioggia mediante un pozzetto scolmatore.

5.5.3.5 Impatto sulle Acque Sotterranee e Sottosuolo per Scavi/Fondazioni (Fase di Cantiere) e per le Opere di Fondazione (Fase di Esercizio)

5.5.3.5.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Come già descritto al precedente Paragrafo 5.4.3.5, in fase di costruzione, potenziali interferenze sulla circolazione idrica sotterranea e sul sottosuolo potrebbero essere indotte principalmente dalle opere di fondazione delle diverse strutture.

Si prevedono per la maggior parte delle strutture fondazioni superficiali (con scavi di circa 1 m tali da non intercettare la falda posta mediamente a 2.3 m dal p.c.), ed opere provvisorie di sostegno (palancole e sistemi well-point, paratie di micropali) per gli scavi più profondi (vasche di prima pioggia, vasca di laminazione e vano interrato dell'edificio antincendio). Si prevede, inoltre, la necessità di fondazioni profonde (pali/micropali) per il serbatoio GNL, per i ganci di ormeggio, per la torcia e per la piattaforma bracci di carico.

La realizzazione delle opere a progetto (fase di costruzione) comporterà l'esecuzione di attività potenzialmente impattanti sulle matrici sottosuolo ed acque sotterranee presenti nel sito di progetto, in particolare:

- ✓ durante l'esecuzione delle fondazioni profonde (di serbatoio GNL, per i ganci di ormeggio, per la torcia e per la piattaforma bracci di carico);
- ✓ per l'installazione delle opere provvisorie di sostegno degli scavi più profondi (vasche ed edificio antincendio).

In considerazione delle caratteristiche del sito, tutte le opere sopra menzionate potranno intercettare la falda (Paragrafo 4.5.1.1.2), rilevata in prossimità dell'area di progetto mediamente ad una profondità pari a 2.3 m dal p.c.

Come evidenziato in precedenza, tutte le attività di costruzione saranno condotte in aree comprese all'interno del Sito di Interesse Nazionale "SIN 3 - Napoli Orientale" (ambito 3 "Corradini") in corrispondenza del quale sono state condotte diverse attività di caratterizzazione di suolo, sottosuolo ed acque sotterranee.

Per quanto concerne la caratterizzazione della qualità di suolo ed acque sotterranee in corrispondenza delle aree di localizzazione delle opere in progetto, si evidenzia che in data 13 Maggio 2020 il Proponente ha inviato all'Ente competente (ARPAC) una proposta di Piano di Indagine Preliminare per l'area di progetto, ai sensi dell'ex art. 52 del D.Lgs. No. 76/2020. Il Piano è stato approvato dalla stessa ARPAC in data 26 Agosto 2020 ed attuato, e, al momento dell'emissione del presente SIA, non è ancora avvenuta la validazione dei risultati analitici da parte di ARPAC.

Sulla base di quanto sopra e di quanto dettagliato in precedenza, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *basso*, in considerazione dell'interessamento da parte del sito di progetto di un ambito SIN e di conseguenza dello scarso valore ecologico ed economico;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, dal momento che le risorse sono giudicate in grado di adattarsi facilmente ai cambiamenti indotti dalla costruzione delle opere, di tipologia del tutto simile a quelle già presenti nell'area vasta.

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

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come *bassa (valore 2)*, in quanto:
 - saranno implementate le idonee misure gestionali e tecniche che comportano la minimizzazione del rischio di contaminazione di suolo, sottosuolo ed acque sotterranee eventualmente risultanti dalle indagini in corso di validazione da parte di ARPAC svolte in conformità al Piano di Indagine Preliminare approvato,
 - per le fondazioni profonde (serbatoio GNL, ganci di ormeggio, torcia, piattaforma bracci di carico, edificio antincendio) saranno adottati tutti gli accorgimenti progettuali atti a limitare le venute d'acqua; in particolare, per le opere in cui è necessario intervenire con opere provvisorie di sostegno degli scavi più profondi, saranno utilizzate palancole e sistemi well-point (vasca di prima pioggia e la vasca di laminazione) e paratia di micropali (edificio antincendio),
 - il sistema delle fondazioni non costituirà un elemento di disturbo per le attuali condizioni idrodinamiche della falda (si veda il precedente paragrafo 4.5.1.1.2 e paragrafo 5.4.3.5), in considerazione del fatto che la maggior parte delle fondazioni sarà di tipo superficiale, e le fondazioni profonde interesseranno un'area sostanzialmente limitata e non si conformeranno come una barriera continua. Si prevedono, inoltre, opere di miglioramento del terreno mediante colonne di ghiaia/colonne di ghiaia cementate in tutte le aree dell'impianto interessate dal nuovo impianto;
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel lungo termine, in quanto i tempi di ripristino delle condizioni ante-operam non sono definibili con precisione; è comunque ragionevole assumere che non siano brevi (*valore 4*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla presenza delle strutture in sito, ovvero alla vita utile dell'impianto (stimata in circa 30 anni) (*valore 4*);

- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto l'impatto sulla componente sarà limitato al sito di progetto o alle sue immediate vicinanze (*valore 1*);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le strutture indurranno un cambiamento continuo sulla componente (*valore 4*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto medio (valore complessivo pari a 15).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate.

5.5.3.5.2 Misure di Mitigazione

Come anticipato nel precedente paragrafo, le misure di mitigazione saranno legate alle modalità di esecuzione delle opere che saranno condotte in ottemperanza alle indicazioni eventualmente impartite dalle Amministrazioni in seguito ai risultati delle Indagini Preliminari attuate ed in corso di validazione dei risultati analitici da parte di ARPAC.

Per gli scavi più profondi verranno adottati tutti gli accorgimenti progettuali atti a limitare le venute d'acqua; le acque residue verranno raccolte all'interno di serbatoi per farle decantare ed essere successivamente analizzate e smaltite come rifiuto. In particolare, in fase preliminare, si prevedono opere provvisorie di sostegno (palancole e sistemi well-point, paratie di micropali) per gli scavi più profondi.

5.6 CLIMA

5.6.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e la climatologia saranno connesse alle emissioni in atmosfera di gas climalteranti durante la fase di esercizio dell'impianto (principalmente emissioni da traffico indotto). È stata esclusa dall'analisi oggetto del presente capitolo la potenziale interazione causata dalle emissioni di climalteranti in fase di cantiere, dal momento che l'impatto sulla componente è tipicamente connesso ad emissioni costanti su un lungo periodo di tempo, superiore a quello della durata delle attività di costruzione (circa 41 mesi in totale per la realizzazione delle fasi 1 e 2). Nel periodo limitato alla durata del cantiere, infatti, le potenziali sorgenti emissive sono rappresentate dai motori dei mezzi di cantiere utilizzati durante la fase di realizzazione del progetto.

In considerazione della specificità dell'impatto potenziale e del fatto che i relativi effetti sono da misurarsi a scala globale, non sono stati identificati ricettori puntuali nell'ambito dell'area vasta di progetto. Nel successivo paragrafo sono comunque stimate le emissioni di gas climalteranti connesse all'esercizio del deposito GNL e ne è valutato il potenziale impatto ambientale.

5.6.2 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.6.2.1 Impatto sul Clima per Emissioni di Gas Climalteranti in Fase di Esercizio

Come sopra anticipato, l'unico potenziale impatto ambientale sulla componente sarà connesso alle emissioni di gas climalteranti in fase di esercizio. Durante tale fase, il progetto in esame comporterà le seguenti emissioni connesse al processo e pertanto le uniche emissioni quantificabili sono:

- ✓ emissioni connesse alla presenza del MCI (continue) e della torcia (solo in condizioni di emergenza, per la quale è stato stimato un quantitativo di circa 773 t/anno di CO₂);
- ✓ emissioni dal traffico terrestre e marittimo indotto, che comporteranno il transito massimo annuale di mezzi sintetizzato nelle precedenti Tabelle 3.16 e 3.17 e relativamente al quale nel seguito sono stimate le relative emissioni di CO₂.

La stima delle emissioni di CO₂ da traffico terrestre è stata effettuata a partire dai fattori di emissione EMEP/EEA (*European Monitoring and Evaluation Programme/European Environment Agency*) presentati nel documento "Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019, Technical Guidance to Prepare National Emission Inventories" (EMEP/EEA, 2019).

Tale metodologia permette di stimare le emissioni della CO₂ con la seguente equazione:

$$E_i = \sum_j \left(\sum_m (FC_{j,m} \times EF_{i,j,m}) \right)$$

dove:

E_i= emissione CO₂ [g];

FC_{j,m}=consumo di combustibile per categoria di veicolo j usando il combustibile m [kg];

EF_{i,j,m}= fattore di emissione relativo al consumo di carburante specifico della sostanza i, per la categoria di veicolo j e il combustibile m [g/kg].

Nella seguente tabella sono riportati:

- ✓ i consumi tipici di diesel per categoria di veicolo considerato;
- ✓ i fattori di emissione della CO₂ per tutti i veicoli che consumano diesel.

Tabella 5.14: Consumi di Combustibile e Fattori di Emissione per Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Esercizio

Tipologia Mezzo	Motivazione	Consumi di combustibile (diesel) [kg/km]	Fattori emissivi CO ₂ per kg di combustibile usato (diesel) [kg CO ₂ /kg combustibile]
Mezzi Leggeri	Trasporto dipendenti, mezzi sociali e imprese esterne, corrieri	0.06	3.17
	Raccolta rifiuti		
Mezzi Pesanti	Distribuzione GNL	0.24	

Come si evince dalla precedente Tabella sono stati considerati solo i traffici dei veicoli maggiormente frequenti in esercizio al deposito (mezzi leggeri e mezzi pesanti legati al trasporto di GNL), in quanto gli altri transiti, per via della loro scarsa frequenza, risultano essere irrilevanti al fine della stima annuale di emissioni.

Considerando cautelativamente ai fini della quantificazione delle emissioni per l'intero traffico indotto dall'esercizio del Deposito GNL, la percorrenza del tragitto di andata e ritorno (si veda la precedente Figura 4.11) compreso tra l'area di impianto e la rete autostradale, di lunghezza pari a circa 2.5 km ed i giorni di operatività del Terminale pari a 310 giorni all'anno, si sono stimate le emissioni annuali di CO₂ generate dal traffico terrestre e riportate nella seguente Tabella.

Tabella 5.15: Emissioni Annuali di CO₂ per Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Esercizio

Tipologia Mezzo	Emissioni CO ₂ per km percorso [kg CO ₂ /km]	Km percorsi	No. Mezzi /giorno	Emissioni giornaliere di CO ₂ [kg CO ₂ /giorno]	Emissioni CO ₂ annuali [t CO ₂ /anno]
Mezzi Leggeri	0.19	5 ⁽¹⁾	53	50.3	15.6
Mezzi Pesanti	0.76		60	228	70.7

Nota:

- 1) Considerando il tragitto di andata e ritorno ciascuno pari a circa 2.5 km.

Per quanto riguarda la stima delle emissioni di CO₂ prodotte dal traffico marittimo indotto, è stato utilizzato un fattore emissivo pari a 660 gCO₂/kWh, che indica la quantità di CO₂ emessa in funzione della potenza installata sulla nave (Lloyds Register Engineering Services, 1995).

Nello specifico la stima delle emissioni di ciascuna tipologia di mezzo è stata condotta moltiplicando il fattore emissivo, la potenza installata sulla nave (considerando valori di potenza diversi per le fasi di manovra e di scarico/carico in analogia a quanto considerato per le simulazioni delle ricadute degli inquinanti in atmosfera riportate nel successivo Par. 5.7.3.2.45), la durata della fase (manovra ed esercizio) ed il traffico annuale.

Nella seguente Tabella sono riportate le emissioni totali di CO₂ prodotte dai mezzi navali.

Tabella 5.16: Stima delle Emissioni di CO₂ Prodotte dai Mezzi Navali

Tipologia Mezzo	Capacità [m ³]	Emissioni CO ₂ annuali [t CO ₂ /anno]
Metaniera	30,000	3,725
Bettolina	7,500	2,894
Rimorchiatori	-	1,064
TOTALE		7,683

Infine, per quanto riguarda la stima delle emissioni del MCI, sono stati considerati i coefficienti utilizzati per l'inventario delle emissioni di CO₂ nell'inventario nazionale UNFCC, presenti nella Tabella dei parametri standard nazionali per la comunicazione delle emissioni dei gas ad effetto serra ai sensi del Decreto Legislativo No.30/2013 (Comunicazione ISPRA Registro ufficiale No.1085 del 14 Gennaio 2020).

La stima delle emissioni di CO₂ pari a circa 4,450 tCO₂/anno è stata calcolata moltiplicando il fattore di emissione per il gas naturale pari a 1,975 tCO₂/1000 Sm³ di combustibile consumato e il gas naturale utilizzato dal MCI pari a circa 2,253,333 Sm³/anno (ottenuta considerando 169 kg/h di BOG per 365 giorni di esercizio continuo all'anno dell'impianto e la densità del metano in condizioni standard pari a 0.657 kg/m³).

Le emissioni di CO₂ annuali totali prodotte durante la fase di esercizio sono riportate nella seguente Tabella.

Tabella 5.17: Emissioni Annuali Totali di CO₂ in Fase di Esercizio

Fonte Emissioni	Emissioni CO ₂ annuali [t/anno]
MCI	4,450
Torcia	773
Traffico navale	7,683
Traffico terrestre	86
TOTALE	12,992

Come riportato al Paragrafo 4.6.3.2, a cui si rimanda per maggiori dettagli, le emissioni in atmosfera dei principali gas climalteranti in Provincia di Napoli riferite all'anno 2015 sono pari a 7,772 kt/anno: risulta pertanto evidente come il contributo annuo delle emissioni di climalteranti indotte dall'esercizio del Deposito GNL sia assolutamente trascurabile (inferiore di 3 ordini di grandezza) e tale da non comportare alcun impatto sulla componente.

5.6.2.2 [Impatto sul Clima legato all'Impiego Futuro del GNL nel Settore dei Trasporti e del Mercato Off Grid](#)

5.6.2.2.1 [Mancate Emissioni](#)

Nel Paragrafo precedente sono state stimate le emissioni di gas climalteranti prodotte annualmente in fase di esercizio dal Deposito costiero.

In questo paragrafo si vuole evidenziare che l'esercizio del Deposito avrà anche un impatto positivo dovuto alle mancate emissioni di CO₂ per effetto della sostituzione con il GNL di combustibili quali diesel, principali combustibili usati in ambito marittimo (quale ad esempio il Marine Diesel Oil - MDO) e olio combustibile, utilizzati rispettivamente nel traffico stradale, traffico marittimo e per le utenze industriali e utenze locali (off-grid).

Infatti la domanda potenziale globale di GNL è destinata a crescere nel suo complesso a seguito del presumibile aumento del numero di autocarri e navi alimentate a GNL in circolazione, sviluppo sostenuto dalle politiche di incentivazioni esistenti, dall'introduzione di nuove politiche di incentivazioni per la diffusione del GNL come combustibile per il trasporto stradale pesante e marittimo ed infine dalla sempre maggiore richiesta di standard ambientali crescenti nei servizi della logistica. Il Deposito di Napoli potrebbe quindi assorbire una quota importante della domanda potenziale dell'area Centro-Sud, sul versante sia Tirrenico che Adriatico, in quanto risulterebbe tra i primi progetti GNL a coprire un gap-infrastrutturale attualmente esistente in questa area.

Sulla base di tali considerazioni sono stati ipotizzati i seguenti volumi movimentabili dal Deposito a regime nel 2035:

- ✓ 256 kton/anno di GNL destinate al mercato del traffico terrestre in sostituzione del diesel;
- ✓ 60 kton/anno di GNL destinate al mercato off-grid in sostituzione dell'olio combustibile;
- ✓ 90 kton/anno di GNL destinate al mercato del trasporto marittimo in sostituzione dei principali combustibili usati in ambito marittimo.

Partendo da tali quantitativi, le mancate emissioni di CO₂ legate all'impiego del GNL movimentato dal Deposito al posto dei combustibili tradizionalmente utilizzati in ciascun settore sono state stimate sottraendo alle emissioni prodotte dai mezzi terrestri, marittimi e dal mercato off-grid, nel caso di utilizzo di diesel, olio combustibile e MDO, quelle emesse nell'ipotesi di utilizzo della stessa quantità di GNL movimentato dal Deposito a regime in ciascun ambito. Questo approccio consente di effettuare una stima conservativa delle emissioni mancate, si evidenzia infatti che l'impiego di GNL consentirebbe anche una riduzione dei consumi rispetto al diesel, in una percentuale non quantificabile a priori in quanto dipendente dalla tipologia di mezzo e dalle condizioni di utilizzo (i mezzi terrestri di ultima generazione, ad esempio, consentono una riduzione anche fino al 15%).

Si precisa che qualora le future esigenze di mercato non dovessero richiedere i volumi previsti, anche gli impatti di traffico indotto sarebbero minori.

Per quanto riguarda il traffico terrestre alimentato a diesel, le emissioni di CO₂ sono state stimate moltiplicando lo stesso fattore emissivo EMEP/EEA utilizzato anche nel Paragrafo precedente (*European Monitoring and Evaluation Programme/European Environment Agency, "Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019, Technical Guidance to Prepare National Emission Inventories"*, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv Passenger cars, light commercial trucks, heavy-duty vehicles including buses and motor cycles, Tabella 3-12) per il quantitativo di combustibile movimentato dal deposito e destinato al mercato del traffico terrestre. Quindi le emissioni prodotte utilizzando il GNL sono state stimate considerando un fattore di riduzione pari al 25% delle emissioni di CO₂ con riferimento al documento "LNG as an alternative fuel for the operation of ships and heavy-duty vehicles", redatto dall'Institut für Energie und Umweltforschung (IFEU, 2014).

Dalla Tabella 17 del citato documento, che confronta infatti i fattori di emissione di CO₂ caratteristici di motori Euro VI alimentati a Diesel e a GNL (rispettivamente pari a 73.2 g di CO₂/MJ e 55 g di CO₂/MJ), si può pertanto desumere che l'alimentazione a GNL consente di ridurre le emissioni di CO₂ di circa il 25%.

Tabella 5.18: Stima delle Mancate Emissioni – Mercato Traffico Terrestre

	Consumo di Combustibile [kton]	Fattore emissivo [kg CO ₂ / kg Diesel]	Emissioni per consumo di Diesel [t CO ₂ /anno]	Fattore di riduzione %	Emissioni per consumo di GNL [t CO ₂ /anno]
Traffico Terrestre	256	3.17	811,520	25	608,640

Le mancate emissioni conseguenti all'utilizzo del GNL per il traffico terrestre, calcolate come differenza tra le emissioni dal consumo di diesel e quelle prodotte per l'utilizzo di GNL, risultano pari a **- 202,880 t CO₂/anno**.

Per la stima delle emissioni del traffico marittimo prodotte dall'utilizzo di combustibili per trazione navale è stato considerato il fattore di emissione di CO₂ riportato nel Llyods Register 1995 moltiplicato per il quantitativo di combustibile movimentato dal deposito GNL e destinato a questo mercato. Il fattore di riduzione delle emissioni di CO₂ utilizzando il GNL rispetto al MDO, indicato da ISPRA nel documento "Trasporto Marittimo e gestione ambientale nelle aree portuali italiane" (ISPRA - b, 2016)) pari al 26% è stato usato per stimare le emissioni prodotte dall'utilizzo del GNL.

Tabella 5.19: Stima delle Mancate Emissioni – Mercato Traffico Marittimo

	Consumo di Combustibile [kton]	Fattore emissivo [kg CO ₂ / t di MDO]	Emissioni per consumo di MDO [t CO ₂ /anno]	Fattore di riduzione %	Emissioni per consumo di GNL [t CO ₂ /anno]
Traffico Navale	90	3,170	285,300	26	211,122

Le mancate emissioni legate al traffico navale risultano pari a **-74,178 t CO₂/anno**.

Infine per quanto riguarda il mercato off-grid sono stati utilizzati come in precedenza i dati della Tabella dei parametri standard nazionali per la comunicazione delle emissioni dei gas ad effetto serra ai sensi del Decreto Legislativo No. 30/2013 (Comunicazione ISPRA Registro ufficiale No.1085 del 14 Gennaio 2020) al fine di stimare le emissioni prodotte dall'utilizzo dell'olio combustibile e metano utilizzando il fattore emissivo e il PCI riportati per ciascun combustibile.

Tabella 5.20: Stima delle Mancate Emissioni – Mercato Off Grid

Off - Grid	Olio Combustibile		Metano	
	Unità di Misura	Valore	Unità di Misura	Valore
Consumo di combustibile	[kton]	60	[MSm ³]	82
PCI	[GJ/t]	41.007	[GJ/ 1000 Sm ³]	35.303
Fattore emissivo	[t CO ₂ /TJ energia prodotta]	76.661	[t CO ₂ /TJ energia prodotta]	55.954
Emissioni per consumo di combustibile	[t CO ₂ /anno]	188,618	[t CO ₂ /anno]	161,978

Le mancate emissioni relative al mercato off-grid risultano pari a **-26,640 t CO₂/anno**.

5.6.2.2.2 Bilancio Totale dei Gas Climalteranti

Nella seguente tabella è riportato il bilancio totale delle emissioni di CO₂ legate all'esercizio dell'impianto, posto a confronto con la stima delle emissioni mancate calcolate in base alle ipotesi evidenziate nel precedente Paragrafo.

Tabella 5.21: Bilancio Totale della Stima delle Emissioni di CO₂

Fonte di Emissioni	Emissioni CO ₂ [t/anno]
Emissioni Esercizio dell'impianto	
MCI	4,450
Torcia	773

Fonte di Emissioni	Emissioni CO ₂ [t/anno]
Traffico navale	7,683
Traffico terrestre	86
Totale	12,992
Emissioni Mancate	
Riduzione traffico terrestre	-202,880
Riduzione traffico navale	-74,178
Riduzione off grid	-26,640
Totale	-303,698
BILANCIO TOTALE	-290,706

Come si evince dalla precedente Tabella il bilancio emissivo totale vede una diminuzione delle emissioni di CO₂ in quanto le "emissioni mancate" dovute all'utilizzo del GNL in sostituzione dei combustibili tradizionali sono di un ordine di grandezza maggiore rispetto alle emissioni prodotte in esercizio dall'impianto. Nello specifico la differenza tra le mancate emissioni e quelle prodotte dall'impianto è pari a **-290,706 t CO₂/anno**. L'impatto sul clima può essere considerato pertanto nel complesso **positivo**, di lieve entità.

Si evidenzia infine che a tale impatto positivo si andrà ad aggiungere l'ulteriore beneficio generato dal futuro impiego del bio-GNL movimentato dal Deposito per un quantitativo massimo di 20,000 t/anno.

5.6.2.3 Misure di Mitigazione

Con riferimento alle indicazioni riportate nell'Allegato 2 alle recenti Linee Guida per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale (SNPA, 2020), e sulla base dell'analisi della natura ed entità delle emissioni di gas ad effetto serra riportata al precedente paragrafo, si elencano nel seguito le principali misure di mitigazione legate all'esercizio dell'impianto in progetto, volte alla riduzione e al contenimento delle stesse (da inquadrarsi comunque a livello globale ossia a più ampia scala rispetto a quella locale):

- ✓ sarà implementato il programma di periodica manutenzione delle apparecchiature utilizzate in impianto in applicazione delle *Best Available Technologies*, che consentirà di prevenire e ridurre le emissioni di gas serra degli impianti mediante l'utilizzo di strumentazione efficiente dal punto di vista energetico;
- ✓ si contribuirà alla riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra, in quanto:
 - il progetto influirà in modo significativo sulla domanda di energia come potenziale futuro centro di distribuzione del GNL nel Centro-Sud Italia (sul versante sia Tirrenico che Adriatico), favorendo pertanto l'impiego di combustibili alternativi a quelli fossili tradizionali nell'ambito del settore dei trasporti terrestri pesanti e marittimi e off-grid,
 - il progetto contribuirà a favorire l'utilizzo di mezzi di trasporto (terrestre pesante e marittimo) a bassa emissione,
 - il progetto contribuirà ad evitare le emissioni di CO₂ per effetto della sostituzione con il GNL di combustibili quali diesel, MDO e olio combustibile, utilizzati rispettivamente nel traffico stradale, traffico marittimo e per le utenze industriali e utenze locali (si veda il precedente paragrafo).

5.7 STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

5.7.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e lo stato di qualità dell'aria possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi impegnati nelle attività di costruzione,

- emissioni di polveri in atmosfera da movimenti terra, traffico mezzi e costruzioni,
- emissioni in atmosfera connesse al traffico terrestre indotto;
- ✓ fase di esercizio:
 - emissioni in atmosfera continue di inquinanti in condizione di normale esercizio (MCI),
 - emissioni non continue o di emergenza, associate a generatori diesel di emergenza, torcia in caso di emergenza, gruppo antincendio e piloti della torcia (normalmente mantenuti spenti e innescati automaticamente in caso di rivelazione di passaggio di gas combustibile e preventivamente in caso di attività programmate di manutenzione che comportino rilasci dall'impianto),
 - emissioni di inquinanti indotte dal traffico marittimo e terrestre.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente descritti al precedente Paragrafo 3.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sulla componente in esame è riassunta nella seguente Tabella.

Tabella 5.22: Stato della Qualità dell'Aria, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi impegnati		X
Emissioni di polveri in atmosfera da movimentazione terra e traffico mezzi di costruzione		X
Emissioni in atmosfera connesse al traffico terrestre indotto		X
FASE DI ESERCIZIO		
Emissioni in atmosfera continue di inquinanti in condizione di normale esercizio del deposito GNL (MCI)		X
Emissioni non continue o di emergenza (GE diesel, torcia, gruppo antincendio e piloti torcia)		X
Traffico marittimo indotto		X
Traffico terrestre indotto		X

Nel successivo Paragrafo sono descritti gli eventuali elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 5.7.3.

5.7.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente Paragrafo sono riassunti gli elementi di interesse per il fattore ambientale in esame e sono individuati i recettori potenzialmente impattati dalle attività di progetto. La caratterizzazione del fattore ambientale "Atmosfera" ha rivelato una qualità dell'aria della zona globalmente poco compromessa, dal momento che presso le stazioni di monitoraggio prese a riferimento tutti i parametri rilevati hanno mostrato valori entro i limiti di legge, ad eccezione del PM₁₀ e del NO₂ (si veda il precedente paragrafo 4.6.2.2).

In linea generale, i potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono:

- ✓ ricettori antropici, quali aree urbane continue e discontinue, nuclei abitativi e zone industriali frequentate da addetti (uffici, mense);

- ✓ ricettori naturali: Aree Naturali Protette, Aree Natura 2000, IBA e Zone Umide di Importanza Internazionale (RAMSAR).

I ricettori antropici individuati prossimi all'area di progetto sono riportati nella seguente Tabella.

Tabella 5.23: Potenziali Recettori Antropici Prossimi all'Area di Progetto

Potenziale Recettore	Distanza Minima dalle Opere a Progetto [m]
Stabilimenti/attività produttive comprese nell'area portuale	Limitrofi all'area di progetto
Civili abitazioni e servizi commerciali in Via Marina dei Gigli	Circa 200 m a Nord dell'area di impianto
Edifici di civile abitazione situati presso Via Litoranea	Circa 250 m a Nord dell'area di impianto
Edifici di civile abitazione situati presso Via Ponte dei Granili/Ponte dei Francesi	Circa 280 m a Nord dell'area di impianto
Strutture sportive in Via Pazzigno	Circa 250 m a Nord Ovest dall'area di parcheggio delle autocisterne
Scuola Statale Cortese in Via Pazzigno	Circa 280 m a Nord-Est dall'area di parcheggio delle autocisterne

Si segnala inoltre la presenza del Parco Teodosia, che è costituito da un'area di verde pubblico di modesta entità ubicata a circa 260 m a Nord dall'area di parcheggio delle autocisterne e circa 480 a Nord-Est dall'area dell'impianto.

Infine, come già indicato al Paragrafo 4.3, si evidenzia che non sono presenti aree naturali soggette a tutela nelle vicinanze del sito di intervento (la più prossima è ubicata a circa 4 km ad Ovest dall'area di progetto).

5.7.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

I fenomeni di inquinamento della qualità dell'aria sono strettamente correlati alla presenza di attività antropiche sul territorio.

In termini generali, le sorgenti maggiormente responsabili dello stato di degrado atmosferico sono associabili alle attività industriali, agli insediamenti abitativi o assimilabili (consumo di combustibili per riscaldamento, etc.), al settore agricolo (consumo di combustibili per la produzione di forza motrice) e ai trasporti.

Tuttavia, emissioni atmosferiche di diversa natura, avendo spesso origine contemporaneamente e a breve distanza tra loro, si mescolano in maniera tale da rendere impossibile la loro discriminazione.

Gli inquinanti immessi nell'atmosfera subiscono, infatti, sia effetti di diluizione e di trasporto in misura pressoché illimitata dovuti alle differenze di temperatura, alla direzione e velocità del vento e agli ostacoli orografici esistenti, sia azioni di modifica o di trasformazione in conseguenza alla radiazione solare ed alla presenza di umidità atmosferica, di pulviscolo o di altre sostanze inquinanti preesistenti.

In generale, le sostanze immesse in atmosfera possono ritrovarsi direttamente nell'aria ambiente (inquinanti primari), oppure possono subire processi di trasformazione dando luogo a nuove sostanze inquinanti (inquinanti secondari).

Nei Paragrafi che seguono sono stimati gli impatti potenzialmente connessi all'opera in progetto, con riferimento alle fasi di realizzazione ed esercizio.

5.7.3.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti in Atmosfera durante la Fase di Cantiere

Nel presente Paragrafo è valutato l'impatto sulla qualità dell'aria a seguito delle emissioni di inquinanti gassosi e polveri durante le attività di cantiere; in particolare è riportata:

- ✓ la metodologia di stima delle emissioni in fase di cantiere;
- ✓ la quantificazione delle emissioni:

- da attività di cantiere:
 - di inquinanti dai motori dei mezzi di cantiere utilizzati durante la fase di realizzazione del progetto,
 - di polveri sollevate durante la movimentazione di terreno, ossia durante scavi e riporti per la preparazione delle aree e per la realizzazione delle opere;
 - dal traffico terrestre indotto per la realizzazione delle opere (movimentazione materiale e trasporto personale durante le attività di cantiere);
- ✓ la stima complessiva dell'impatto;
- ✓ l'identificazione delle misure di mitigazione.

La stima delle emissioni è stata condotta a partire da:

- ✓ numero e tipologia dei mezzi di cantiere di previsto impiego;
- ✓ volumi di terra movimentata;
- ✓ traffici terrestri indotti.

Nella seguente Tabella è riportato l'elenco preliminare dei mezzi di cantiere, con particolare riferimento alla potenza e al numero massimo di mezzi che si prevede di impiegare nelle aree di cantiere contemporaneamente.

Tabella 5.24: Elenco Preliminare dei Mezzi di Lavoro (Potenza e Numero)

Tipologia Mezzo	Potenza [kW]	Numero Mezzi
Escavatore	120	4
Autocarro	120	3
Autobetoniere	120	2
Autogru	200	2
Rullo compattante vibrante	30	1
Finitrice	30	1
Autocisterna	120	1
Macchina esecuzione pali	120	1
Macchina esecuzione micropali	115	1
Macchine iniezione jet-grouting/iniezioni a bassa pressione	119	1
Macchine per esecuzione colonne in ghiaia vibrocompattante	205	1

Di seguito si riporta una Tabella di sintesi che riassume i volumi di terra movimentata in termini di scavi, riporti e rinterri, in fase di cantiere.

Tabella 5.25: Movimentazione Terre in Fase di Cantiere

Attività	Volume [m ³]
Materiali da demolizioni	6,000
Terreno di scavo	24,000
Terreno di riporto	7,000
TOTALE	37,000

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

- ✓ trasporti di materiale da cava;
- ✓ trasporti per conferimento a discarica di rifiuti (materiali da demolizione, reflui di origine civile e terre e rocce da scavo);

- ✓ trasporto di materiali da costruzione;
- ✓ movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

Nella seguente Tabella è riportato il numero di mezzi al giorno per tipologia e motivazione previsto per la fase di realizzazione.

Tabella 5.26: Traffici Terrestri Indotti in Fase di Cantiere

Tipologia Mezzo	Motivazione	Numero Mezzi
Camion	Trasporto materiali cava e costruzione / rifiuti ⁽¹⁾	max 12 mezzi/ora (A/R)
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	circa 75 mezzi/giorno ⁽²⁾

Note:

1. In via cautelativa, ai fini della valutazione degli impatti, si è considerato di gestire le terre e rocce da scavo prodotte in fase di cantiere come rifiuti (circa 24,000 m³). Tuttavia potrà essere valutata, in una fase successiva, la possibilità di un parziale riutilizzo di tali materiali scavati in sito per le esigenze del progetto (ad es. per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, ecc..) ed extra sito per la restante parte, qualora idonei ai sensi della normativa vigente e previa presentazione della necessaria documentazione tecnica ed ambientale ai sensi del DPR No. 120/2017.
2. Numero massimo di mezzi/giorno nel periodo di massima presenza di addetti durante la costruzione (150 unità).

Saranno inoltre previsti alcuni transiti di camion per trasporti eccezionali per l'approvvigionamento di alcune apparecchiature (es. serbatoio GNL): il numero di tali transiti sarà di entità trascurabile rispetto al totale dei traffici in fase di cantiere pertanto non è stato considerato nella stima.

5.7.3.1.1 Metodologia di Stima delle Emissioni

Stima delle Emissioni da Motori dei Mezzi di Cantiere

La valutazione delle emissioni in atmosfera dagli scarichi dei mezzi di cantiere viene effettuata a partire da fattori di emissione standard desunti da letteratura; tali fattori indicano l'emissione specifica di inquinanti (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 sono riportati i fattori di emissione dei mezzi previsti per la realizzazione del progetto, con riferimento ai dati del 2020.

Tabella 5.27: 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	4	0.18	<0.01	0.01
Autocarro	120	3	0.21	<0.01	0.01
Autobetoniere	120	2	0.21	<0.01	0.01
Autogru	200	2	0.22	<0.01	0.01
Rullo compattante vibrante	30	1	0.09	<0.01	0.01
Finitrice	30	1	0.09	<0.01	0.01
Autocisterna	120	1	0.21	<0.01	0.01
Macchina esecuzione pali	120	1	0.08	<0.01	<0.01

Tipologia Mezzo	Potenza [kW]	Numero Mezzi	NOx [kg/h]	SOx [kg/h]	PM ₁₀ [kg/h]
Macchina esecuzione micropali	115	1	0.08	<0.01	<0.01
Macchine iniezione jet-grouting/iniezioni a bassa pressione	119	1	0.08	<0.01	<0.01
Macchine per esecuzione colonne in ghiaia vibrocompattante	205	1	0.07	<0.01	<0.01

Stima delle Emissioni dovute alla Movimentazione del Terreno

Per quanto riguarda la stima della quantità di particolato fine (PM₁₀) sollevato in atmosfera durante le attività di cantiere si è fatto riferimento alla metodologia "AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13.2.2; Miscellaneous Sources – Aggregate Handling And Storage Piles" (US-EPA, 2006).

In particolare, con riferimento al maggior contributo alle emissioni di polveri derivante dalla movimentazione del materiale dai cumuli, è stata utilizzata l'equazione empirica suggerita nella sezione "Material handling factor", che permette di definire i fattori di emissione per tonnellata di materiali di scavo rimossi:

$$E = k \cdot (0.0016) \cdot \left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3} \cdot \left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}$$

dove:

- ✓ E = fattore di emissione di PM₁₀ (kg polveri/tonnellata materiale rimosso);
- ✓ U = velocità del vento (assunta pari a 3 m/s);
- ✓ M = contenuto di umidità del suolo nei cumuli (assunto, molto cautelativamente, pari a 4%);
- ✓ k = fattore moltiplicatore per i diversi valori di dimensione del particolato; per il PM₁₀ (diametro inferiore ai 10 µm) si adotta pari a 0.35.

Tale formula permette di stimare il contributo delle attività di gran lunga più gravose per la dispersione di polveri sottili, connesse a:

- ✓ carico del terreno/inerti su mezzi pesanti;
- ✓ scarico di terreno/inerti e deposito in cumuli;
- ✓ dispersione della parte fine per azione del vento dai cumuli.

Stima delle Emissioni da Traffico Terrestre Indotto in Fase di Cantiere

Le emissioni da traffico terrestre sono state stimate a partire dai fattori di emissione EMEP/EEA presentati nel documento "Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019, Technical Guidance to Prepare National Emission Inventories" (EMEP/EAA, 2019).

Nella seguente Tabella sono riportati i fattori di emissione dei mezzi in esame.

Tabella 5.28: Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Cantiere (Fattori di Emissione)

Tipologia Mezzo	Motivazione	NOx [g/km]	SO ₂ [g/km]	PM ₁₀ [g/km]
Camion	Trasporto materiali cava e costruzione / rifiuti	0.51	<0.01	<0.01

Tipologia Mezzo	Motivazione	NO _x [g/km]	SO ₂ [g/km]	PM ₁₀ [g/km]
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	0.06	<0.01	<0.01

5.7.3.1.2 Stima delle Emissioni

Stima delle Emissioni dai Mezzi di Cantiere

La stima delle emissioni generate dai mezzi di cantiere terrestri e navali è stata effettuata mediante la metodologia descritta al precedente Paragrafo 5.7.3.1.1.

I mezzi considerati per la stima delle emissioni sono quelli indicati nella Tabella 5.24 che riporta il massimo numero ipotizzato di mezzi operativi contemporaneamente in fase di cantiere.

Nella Tabella seguente si riportano le emissioni orarie generate dai singoli mezzi di cantiere terrestri considerando la condizione più gravosa (ed ampiamente conservativa), ossia la contemporaneità della metà del numero massimo di mezzi per ciascuna tipologia, a meno delle macchine di iniezione e per l'esecuzione delle colonne in ghiaia vibrocompattante per le quali si è ipotizzato l'utilizzo di una sola macchina per tipologia alla volta.

Tabella 5.29: Stima delle Emissioni Orarie dei Mezzi di Cantiere per Tipologia di Mezzo

Tipologia Mezzo	NO _x [kg/h]	SO _x [kg/h]	PM ₁₀ [kg/h]
Escavatore	0.70	<0.01	0.04
Autocarro	0.62	<0.01	0.03
Autobetoniere	0.41	<0.01	0.02
Autogru	0.45	<0.01	0.02
Rullo compattante vibrante	0.09	<0.01	0.01
Finitrice	0.09	<0.01	0.01
Autocisterna	0.21	<0.01	0.01
Macchina esecuzione pali	0.08	<0.01	<0.01
Macchina esecuzione micropali	0.08	<0.01	<0.01
Macchine iniezione jet-grouting/iniezioni a bassa pressione	0.08	<0.01	<0.01
Macchine per esecuzione colonne in ghiaia vibrocompattante	0.07	<0.01	<0.01

Le emissioni complessive dai mezzi di cantiere sono state stimate supponendo un orario lavorativo pari a 176 ore al mese e considerando il Cronoprogramma delle attività di realizzazione dell'opera, secondo il quale è prevista una durata delle lavorazioni di circa 41 mesi per la realizzazione della fase 1 e della fase 2.

I valori delle emissioni complessive così stimate risultano pari a:

- ✓ circa 21 t totali di NO_x;
- ✓ circa 0.1 t totali di SO_x;
- ✓ circa 1 t totali di PM₁₀.

Stima delle Polveri Generate da Movimentazione Terreno

La stima delle polveri generate dalle movimentazioni del terreno previste durante le lavorazioni è stata effettuata mediante la metodologia descritta al precedente Paragrafo 5.7.3.1.1.

I volumi di terra movimentata, considerati per la stima delle emissioni sono quelli indicati nella Tabella 5.25, per un totale di 37,000 m³.

Si stima un quantitativo complessivo di polveri potenziali generato da movimentazione terreno durante le attività di cantiere pari a circa 21 kg.

Stima delle Emissioni da Traffico Terrestre Indotto in Fase di Cantiere

La stima delle emissioni da traffico indotto è stata condotta considerando i traffici riportati in Tabella 5.26 e i fattori di emissione indicati nella Tabella 5.27.

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 l'area di impianto e la rete autostradale, di lunghezza pari a circa 2.5 km per tratta (si veda la precedente Figura 4.11).

Nella seguente Tabella è riportata la stima delle emissioni giornaliere derivanti dal traffico stradale indotto dalla fase realizzativa delle opere.

Tabella 5.30: 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	Trasporto materiali cava e costruzione / rifiuti	0.24	<0.01	<0.01
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	0.02	<0.01	<0.01

In base ai mesi previsti per la realizzazione dell'opera secondo il Cronoprogramma (circa 41 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.

Tabella 5.31: Stima delle Emissioni Complessive da Traffico Terrestre in Fase di Cantiere

Inquinante	[kg/TOT]
NO _x	240
SO ₂	0.9
PM ₁₀	1

5.7.3.1.3 Stima Complessiva dell'Impatto

Si riepiloga nella seguente Tabella la stima delle emissioni effettuate nei precedenti Paragrafi per i mezzi di cantiere e il traffico terrestre indotto.

Tabella 5.32: Riepilogo Stima delle Emissioni della Fase di Cantiere

Tipologia di Emissioni	Emissioni di NO _x [t/anno]	Emissioni di SO ₂ [t/anno]	Emissioni di PM ₁₀ [t/anno]
Mezzi di Cantiere	21	0.1	1
Traffico Terrestre Indotto	0.24	<0.01	<0.01

Per quanto riguarda la stima delle polveri legata alla movimentazione del terreno si stimano circa 21 kg per le attività di cantiere.

Tenendo conto delle considerazioni sopra riportate, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *medio*, in considerazione della presenza di ricettori antropici legati principalmente alla presenza di attività commerciali, cantieri navali, capannoni, uffici e solo poche aree abitate nelle vicinanze dell'area di cantiere;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *medio*, in considerazione da un lato del carico emissivo già attualmente presente nell'area di progetto e dall'altro dei dati di qualità dell'aria delle centraline prese a riferimento che mostrano alcuni superamenti dei limiti di legge per la qualità dell'aria, comunque limitati al PM₁₀ ed NO₂.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come *bassa*, in quanto gli effetti generati dalle emissioni saranno percepibili ma ragionevolmente non tali da comportare superi dei limiti normativi (*valore 2*);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine (*valore 2*), in quanto si assume che al termine delle attività di cantiere, coincidente con il termine delle emissioni in atmosfera indotte, si abbia un ripristino delle condizioni in tempi comunque contenuti (si assume cautelativamente nell'ambito stagionale e, quindi comunque inferiore all'anno);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà *media*, in quanto legata alla durata delle attività di cantiere pari a circa 41 mesi (*valore 3*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le ricadute di inquinanti e polveri saranno principalmente limitate alle immediate prossimità delle aree di lavoro e di transito dei mezzi (*valore 1*);
- ✓ frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente continue (*valore 4*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

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

Nel successivo Paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.7.3.1.4 Misure di Mitigazione

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

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

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

- ✓ bagnatura delle gomme degli automezzi;
- ✓ umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- ✓ controllo delle modalità di movimentazione/scarico del terreno;
- ✓ controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;
- ✓ adeguata programmazione delle attività.

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

5.7.3.2 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti in Atmosfera in Fase di Esercizio

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

- ✓ emissioni di inquinanti connesse all'operatività dell'impianto, suddivise in:
 - emissioni continue in condizione di normale esercizio (MCI),
 - emissioni non continue o di emergenza;
- ✓ emissioni di inquinanti indotte dal traffico marittimo e terrestre.

Nello specifico nei seguenti paragrafi sono riportate:

- ✓ la stima delle emissioni continue dell'impianto (Par. 5.7.3.2.1);
- ✓ la stima delle emissioni non continue o di emergenza dell'impianto (Par. 5.7.3.2.2);
- ✓ la stima delle emissioni da traffico terrestre (Par. 5.7.3.2.3);
- ✓ la stima delle emissioni da traffico marittimo (Par. 5.7.3.2.4);
- ✓ la stima delle ricadute al suolo di inquinanti gassosi e polveri legate all'esercizio del deposito (Par. 5.7.3.2.5);
- ✓ la stima complessiva dell'impatto (Par. 5.7.3.2.6).

5.7.3.2.1 Stima delle Emissioni Continue dell'Impianto

Nel presente Paragrafo sono stimate le emissioni del MCI, alimentato a BOG, durante l'esercizio dell'impianto, sulla base della tipologia e delle caratteristiche tecniche di progetto (si veda la precedente Tabella 3.7). La concentrazione di NOx presente nei fumi esausti è stata definita pari a 95 mg/Nm³ rispetto ad un contenuto di ossigeno di riferimento pari al 15%.

Le emissioni di NOx, considerando il fattore emissivo di 0.17 g/s di NOx e il funzionamento in continuo durante tutto l'anno, sono state stimate pari a circa 5.4 t/anno.

5.7.3.2.2 Stima delle Emissioni non Continue o di Emergenza dell'Impianto

Come anticipato in precedenza, le emissioni da sorgenti non continue o in condizioni di emergenza sono riconducibili essenzialmente a:

- ✓ emissioni per combustione dal generatore diesel di emergenza, utilizzato per fornire energia elettrica in caso di perdita di potenza dalla rete o indisponibilità di MCI. Tale eventualità è estremamente remota e le emissioni dovute a tale evento trascurabili;
- ✓ emissioni per combustione in torcia di emergenza, per la quale, ai fini della presente quantificazione, si ipotizza un funzionamento annuo pari a 10 ore (10 eventi da un'ora). Le emissioni dovute al funzionamento della torcia sono presentate nella Tabella seguente.

Tabella 5.33: Emissioni in Atmosfera dalla Torcia

Inquinante	U.d.M.	Emissioni
NOx	t/anno	0.32
CO	t/anno	0.54
CO ₂	t/anno	773

Nota:

L'esercizio della torcia può anche comportare emissioni di PM10 e VOC, tipicamente in quantità estremamente ridotte. Sono stati utilizzati i fattori emissivi del documento dell'US EPA "1.4 Natural gas combustion".

Infine, durante le condizioni di normale esercizio dell'impianto, si prevede il rilascio di emissioni associate ai piloti della torcia che saranno alimentati a BOG in condizioni normali o a propano in caso di indisponibilità di quest'ultimo. La portata di gas ai piloti è pari a circa 9 Nm³/h. I piloti saranno normalmente mantenuti spenti e innescati nei seguenti casi:

- ✓ automaticamente in caso di rivelazione di passaggio di gas combustibile;
- ✓ preventivamente in caso di attività programmate di manutenzione che comportino rilasci dall'impianto.

5.7.3.2.3 Stima delle Emissioni da Traffico Terrestre

La stima delle emissioni da traffico terrestre indotto è stata condotta con riferimento ai traffici terrestri indicati nella tabella seguente.

Tabella 5.34: Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Esercizio

Tipologia Mezzo	Motivazione	Mezzi
Mezzi Leggeri	Trasporto dipendenti, mezzi sociali e imprese esterne, corrieri	50 mezzi/giorno
	Raccolta rifiuti	3 mezzo/giorno
Mezzi Pesanti	Distribuzione GNL	60 mezzi/giorno ⁽¹⁾

Nota:

Quantitativo stimato considerando la durata delle operazioni di 16 ore al giorno con la capacità di rifornire 15 botti a turno per ciascuna baia di carico (Società SMEI srl e B&P Logistic per Kupit, 2020).

Non sono stati considerati i mezzi pesanti con cadenza di arrivo annuale al deposito in quanto il loro apporto al traffico terrestre risulterebbe comunque irrilevante.

Come sopra anticipato, le emissioni 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/EEA, 2019).

Nella seguente tabella sono riportati i fattori di emissione dei mezzi in esame.

Tabella 5.35: Mezzi Trasporto Stradale in Fase di Esercizio (Fattori di Emissione)

Tipologia Mezzo	Motivazione	NO _x [g/km]	SO ₂ [g/km]	PM ₁₀ [g/km]
Mezzi Leggeri	Trasporto dipendenti, mezzi sociali e imprese esterne, corrieri	0.06	<0.01	<0.01
	Raccolta rifiuti			
Mezzi Pesanti	Distribuzione GNL	0.51	<0.01	<0.01

Inoltre, ai soli fini della quantificazione delle emissioni, è stata cautelativamente ipotizzata, per l'intero traffico indotto dall'esercizio del Deposito Costiero la percorrenza del tragitto di andata e ritorno compreso tra l'area di impianto e la rete autostradale, di lunghezza pari a circa 2.5 km per tratta (si veda la precedente Figura 4.11).

Le emissioni da traffico giornaliero stimate sono riportate nella seguente Tabella.

Tabella 5.36: Stima delle Emissioni Annue da Traffico Mezzi in Fase di Esercizio

Tipologia Mezzo	Motivazione	NO _x [kg/giorno]	SO ₂ [kg/giorno]	PM ₁₀ [kg/giorno]
Mezzi Leggeri	Trasporto dipendenti, mezzi sociali e imprese esterne, corrieri	0.02	<0.01	<0.01
	Raccolta rifiuti			
Mezzi Pesanti	Distribuzione GNL	0.15	<0.01	<0.01

In base ai giorni previsti di operatività annua del deposito, considerati cautelativamente pari a 365 giorni/anno (anche se l'operatività delle baie di carico è prevista da lunedì a sabato), sono state calcolate le emissioni annue complessive da traffico in fase di esercizio i cui valori sono riportati nella successiva Tabella.

Tabella 5.37: Stima delle Emissioni Complessive da Traffico Terrestre in Fase di Esercizio

Inquinante	[kg/anno]
NO _x	61.4
SO ₂	0.2
PM ₁₀	0.3

5.7.3.2.4 Stima delle Emissioni da Traffico Marittimo

Considerando i fattori emissivi funzionali alla successiva stima delle ricadute in atmosfera del traffico marittimo (si veda il successivo Paragrafo 5.7.3.2.5), sono state calcolate le emissioni di NO_x, SO₂ e PM₁₀ prodotte nell'arco dell'anno tenendo conto delle durate delle fasi di propulsione, scarico e carico e del numero di approdi annui (si veda la seguente Tabella).

Tabella 5.38: Stima delle Emissioni del Traffico Navale in Fase di Esercizio – Metaniera e Bettoline

	Fase	No. Approdi	Durata Fase [h]	Fattori Emissivi NO _x [g/s]	Emissioni NO _x [t/anno]
Metaniera 30,000 m ³	Propulsione	71	4	2.83	2.9
	Scarico		12	2.72	8.4
Bettolina 7,500 m ³	Propulsione (Scarico)	32	4	1.15	0.5
	Scarico		9	1.92	2
	Propulsione (Carico)	52	4	1.15	0.9
	Carico		9	1.92	3.2
TOTALE					17.9

Con lo stesso approccio sono state stimate anche le emissioni annue dei rimorchiatori (si veda la seguente Tabella).

Tabella 5.39: Stima delle Emissioni del Traffico Navale in Fase di Esercizio -Rimorchiatori

	No. Approdi	Durata Fase	Fattori Emissivi [g/s]			Emissioni [t/anno]		
			NO _x	PM ₁₀	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	SO ₂
Rimorchiatore	155	4	6.72	0.65	3.25	15	1.5	7.3

5.7.3.2.5 Stima delle Ricadute di Inquinanti legate all'esercizio del Deposito

Il presente paragrafo dello SIA è dedicato alla valutazione dei potenziali impatti sulla qualità dell'aria generati dal funzionamento dell'impianto e del traffico navale indotto durante la fase di esercizio; a tale scopo è stato predisposto ed implementato un apposito studio di dispersione degli inquinanti in atmosfera condotto con l'impiego del software CALPUFF, del quale nel seguito sono presentati i risultati.

Per la quantificazione dei potenziali impatti sul fattore ambientale in esame, nello studio di dispersione sono state prese in considerazione, al fine di stimare le concentrazioni di ricaduta al suolo, le emissioni di inquinanti gassosi e polveri provenienti da:

- ✓ motore a combustione interna (MCI) per la generazione di energia elettrica;

- ✓ navi metaniere (di taglia maggiore) dirette al deposito per l'approvvigionamento di GNL;
- ✓ bettoline (metaniere di taglia minore) per approvvigionamento/distribuzione del GNL;
- ✓ rimorchiatori a supporto dei mezzi navali di approvvigionamento/distribuzione durante le fasi di navigazione in ambito portuale e di manovra/accosto.

Occorre evidenziare che la stima delle ricadute generate dal traffico navale costituisce un'attività non semplice da analizzare da un punto di vista modellistico, considerato il significativo grado di variabilità sia spaziale che temporale delle fonti di emissione: i mezzi navali sono infatti sorgenti mobili nello spazio e comunque non costanti temporalmente sia in termini di arrivi/partenze giornaliere, sia in termini di emissioni al camino (maggiori emissioni in fase di accelerazione e fermata in funzione anche delle condizioni meteo-climatiche di navigazione).

Risulta pertanto necessaria una schematizzazione del traffico previsto, al fine di poter implementare un modello di emissione che si avvicini il più possibile alle previsioni di traffico, spostamenti e funzionamento dei mezzi coinvolti in fase di esercizio. Una volta definita, tale schematizzazione, rappresentativa delle condizioni operative del Deposito in termini di traffico marittimo, può essere utilizzata come input per il modello di dispersione che consente di stimare le ricadute ambientali nelle aree circostanti in termini di concentrazioni di inquinanti in atmosfera a livello del suolo.

Nel seguito del paragrafo sono riportati:

- ✓ una descrizione della suite modellistica e dei dati meteorologici utilizzati;
- ✓ le simulazioni modellistiche effettuate;
- ✓ l'individuazione del quadro emissivo e degli scenari di riferimento;
- ✓ presentazione dei risultati del modello (stima delle ricadute).

Software Modellistico e Dati Meteorologici Utilizzati

Le simulazioni delle emissioni generate dal MCI e dal traffico marittimo indotto dal progetto in esame sono state condotte utilizzando il sistema modellistico CALPUFF, sviluppato dalla *Sigma Research Corporation* per il California Air Resource Board (CARB).

CALPUFF si basa su un modello gaussiano a *puff* multistrato non stazionario in grado di simulare il trasporto, la trasformazione e la deposizione atmosferica di inquinanti in condizioni meteo variabili non omogenee e non stazionarie. CALPUFF è stato adottato da U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA) nelle proprie linee guida sulla modellistica per la qualità dell'aria (40 CFR Part 51 Appendix W – Aprile 2003) come uno dei modelli preferiti in condizioni di simulazione long-range oppure per condizioni locali caratterizzate da condizioni meteorologiche complesse, ad esempio orografia complessa e calme di vento.

La suite modellistica è composta da:

- ✓ un modello meteorologico per orografia complessa (CALMET), che può essere utilizzato per la simulazione delle condizioni atmosferiche su scale che vanno dall'ambito locale (qualche km) alla mesoscala (centinaia di km);
- ✓ il modello CALPUFF, che utilizza il metodo dei *puff* gaussiani per la simulazione della dispersione degli inquinanti atmosferici, in condizioni meteorologiche non stazionarie e non omogenee;
- ✓ un post processore (CALPOST), che elabora gli output del modello e consente di ottenere le concentrazioni medie ai ricettori su diversi intervalli temporali, selezionabili dall'utente.

Per le simulazioni in oggetto è stato considerato:

- ✓ un dominio del modello meteorologico CALMET di estensione pari a 50 km x 50 km;
- ✓ un dominio di simulazione per il modello di dispersione degli inquinanti CALPUFF, compreso all'interno di quello meteorologico, di estensioni pari a circa 15 km x 15 km avente una definizione di maglia pari a circa 200 m.

Per quanto riguarda i dati meteorologici sono stati utilizzati i dati (anno 2019) del modello WRF, sistema numerico di mesoscala di nuova generazione, concepito per la ricerca scientifica in campo atmosferico e per produrre previsioni meteorologiche.

Il modello rappresenta l'evoluzione del sistema MM5. Lo sviluppo del modello WRF è dovuto alla collaborazione di varie entità scientifiche internazionali, tra cui: *National Center for Atmospheric Research* (NCAR), *National*

Oceanic and Atmospheric Administration, la Air Force Weather Agency (AFWA), Naval Research Laboratory, Oklahoma University, e Federal Aviation Administration (FAA).

Tale modello fornisce sia dati orari in superficie sia i dati in quota richiesti da CALMET.

Nella seguente tabella è riportata la distribuzione percentuale delle frequenze annuali dei venti considerando 12 settori di provenienza e 6 classi di velocità (sono considerate calme i venti di intensità minore di 1 m/s); i dati sono estratti dal modello meteorologico nei pressi dell'area di prevista installazione del deposito costiero, a 10 m dal suolo.

Tabella 5.40: Modello WRF Presso il Sito del Deposito - Direzione e Velocità del Vento
Distribuzione Percentuale delle Frequenze Annuali (Anno 2019)

Settore	Direzione	Classe di Vento [m/s]						Totale (%)
		1.0 - 2.0	2.0 - 4.0	4.0 - 6.0	6.0 - 8.0	8.0 - 10	>= 10	
1	345 - 15	1.67	2.09	0.84	0.49	0.15	0.00	5.24
2	15 - 45	1.24	3.06	2.45	2.25	0.79	0.45	10.24
3	45 - 75	1.26	2.77	2.29	1.70	0.92	0.17	9.12
4	75 - 105	1.30	1.53	0.50	0.19	0.07	0.00	3.60
5	105 - 135	1.67	2.23	1.70	0.53	0.14	0.05	6.30
6	135 - 165	2.85	3.01	1.80	1.38	0.80	0.64	10.49
7	165 - 195	1.19	1.89	1.61	1.05	0.40	0.15	6.29
8	195 - 225	0.68	2.91	1.94	0.56	0.33	0.35	6.78
9	225 - 255	0.03	2.75	3.62	0.65	0.40	0.23	7.68
10	255 - 285	0.51	1.63	3.57	1.05	0.33	0.11	7.21
11	285 - 315	2.28	2.56	1.19	0.62	0.25	0.11	7.01
12	315 - 345	3.50	5.01	1.51	0.30	0.15	0.00	10.47
	Sub-Totale	18.20	31.45	23.04	10.76	4.73	2.26	90.43
	Calme							9.57

I dati estratti dal modello e sopra riportati mostrano che:

- ✓ i settori maggiormente rappresentativi risultano il 2 e il 3 (venti provenienti da NE) con circa il 20% degli eventi; i settori 6 e 12 (rispettivamente per i venti provenienti da SE e NO) contano circa il 10% degli eventi ciascuno;
- ✓ le intensità prevalenti sono comprese tra 2 e 4 m/s che rappresentano il 30% circa degli eventi.

Nella seguente figura è rappresentata la rosa dei venti ottenuta a partire dai dati riportati nella precedente tabella.

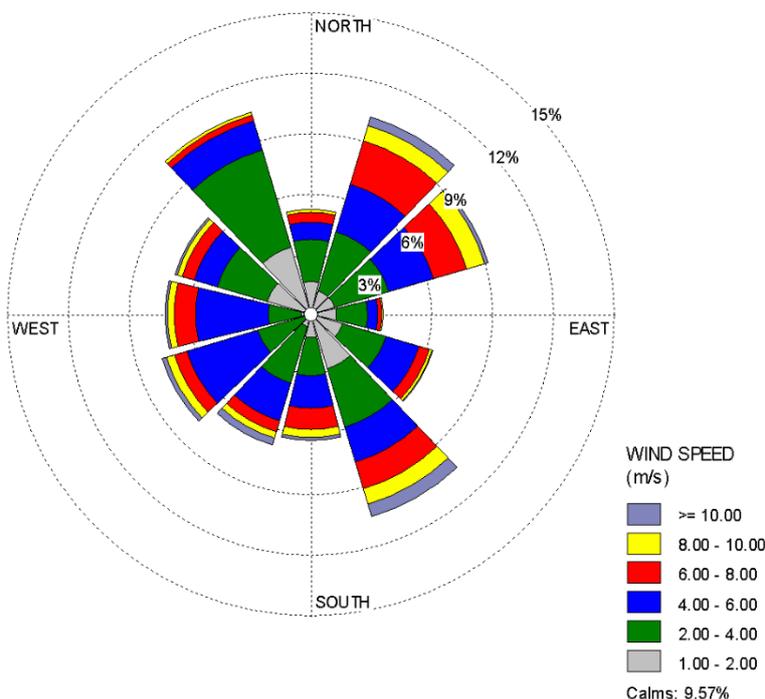


Figura 5.1: Modello WRF (Anno 2019) – Rosa dei Venti

Simulazioni Modellistiche Effettuate

Per le simulazioni in esame sono state prese in considerazione la sorgente emissiva continua rappresentata dal MCI per la generazione di energia elettrica e le sorgenti costituite dai camini di scarico dei fumi esausti dei mezzi navali che costituiscono il traffico marittimo indotto dal progetto; in particolare per l'implementazione del modello si è tenuto conto di:

- ✓ No. 1 MCI in funzionamento continuo;
- ✓ un numero massimo di transiti in un anno costituito da:
 - 71 metaniere di capacità pari a 30,000 m³,
 - 84 bettoline di capacità pari a 7,500 m³ (che includono i transiti previsti per entrambe carico/scarico GNL),
 - 155 rimorchiatori.

Per quanto concerne il traffico navale indotto, le simulazioni hanno riguardato il tragitto che i mezzi navali percorrono durante la fase di avvicinamento al Porto di Napoli fino a raggiungere le zone di ormeggio nei pressi dell'area di prevista installazione del deposito, ovvero il Pontile Vigliena. Nello specifico è stato preso come riferimento lo studio di manovra sviluppato dai proponenti per il progetto.

Al fine di ricreare un quadro modellistico rappresentativo del traffico navale descritto, le sorgenti emissive individuate (di tipo puntuale) sono state distribuite uniformemente lungo la rotta di ingresso e il canale portuale nonché in corrispondenza delle aree interessate da operazioni di manovra/accosto e di scarico/carico del GNL (si veda quanto riportato nel seguito del paragrafo).

Per quanto riguarda gli inquinanti gassosi e polveri trattati nelle simulazioni, è stato assunto che i motori delle metaniere e delle bettoline siano alimentati a GNL mentre i rimorchiatori a combustibile marino MDO (Marine Diesel Oil). Il MCI per la generazione della corrente elettrica è invece alimentato dal BOG/Gas Naturale.

Sono stati pertanto presi in considerazione:

- ✓ ossidi di azoto (NO_x);
- ✓ biossido di zolfo (SO₂);
- ✓ polveri, intese come particolato totale (PTS).

Le simulazioni sono state condotte al fine di stimare tutti gli indici statistici indicati nella seguente tabella (limiti normativi del D.Lgs 155/2010 e s.m.i.).

Si evidenzia che, al fine di un confronto con i limiti normativi:

- ✓ le emissioni di NO_x del modello sono cautelativamente considerate come emissioni di NO₂;
- ✓ si è assunto cautelativamente che tutte le polveri emesse dai motori diesel siano sottili (PM₁₀).

Si anticipa che le simulazioni hanno evidenziato concentrazioni di ricaduta del tutto trascurabili su tutto il dominio (valori massimi inferiori ai limiti di riferimento di circa 3 ordini di grandezza o più) per quanto riguarda il PM₁₀, e pertanto non è stato ritenuto necessario un approfondimento modellistico per il PM_{2.5} che costituisce una frazione del PM₁₀.

Per le sorgenti associate ai fumi esausti generati dalla combustione di gas naturale, ovvero GNL e BOG, è stato considerato trascurabile il contributo di queste alle emissioni di SO₂ e polveri sottili (PM₁₀); pertanto le metaniere, le bettoline e MCI contribuiscono alle sole emissioni di NO_x.

Tabella 5.41: Inquinanti Simulati nel Modello di Dispersione e Limiti Normativi

Inquinante	Periodo di Mediazione	Indice Statistico di Riferimento	Limite Normativo (D.Lgs 155/2010)	
NO ₂ (NO _x)	Valore Medio Annuo	Media annua (come NO ₂)	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
		Media annua (come NO _x)	30 mg/m ³	Livello critico per la protezione della vegetazione
	Valore Medio Orario	99.8° Percentile Valore Orario (come NO ₂)	200 µg/m ³ Da non superare più di 18 volte/anno	Valore limite per la protezione della salute umana
SO ₂	Valore Medio Orario	99.7° Percentile Valore Orario (come SO ₂)	350 µg/m ³ Da non superare più di 24 volte/anno	Valore limite per la protezione della salute umana
	Valore Medio Giornaliero	99.2° Percentile Valore Giornaliero (come SO ₂)	125 µg/m ³ Da non superare più di 3 volte/anno	
	Valore Medio Annuo	Media annua (come SO ₂)	20 µg/m ³	Livello critico per la protezione della vegetazione
PM ₁₀	Valore Medio Giornaliero	90.4° Percentile Valore Giornaliero (come PM ₁₀)	50 Da non superare più di 35 volte/anno	Valore limite per la protezione della salute umana
	Valore Medio Annuo	Media annua (come PM ₁₀)	40 µg/m ³	

Identificazione del Quadro Emissivo: Scenari di Riferimento

Come riportato in precedenza, le simulazioni modellistiche per la stima delle ricadute di inquinanti associate alla fase di esercizio del deposito hanno tenuto conto del traffico navale (metaniere/bettoline e rimorchiatori) in avvicinamento e all'interno del Porto di Napoli e del MCI per la generazione elettrica.

Gli sfiati del motore sono stati collocati in corrispondenza dell'area di prevista installazione del deposito, sulla base delle informazioni disponibili relativamente al layout di progetto, mentre le sorgenti emmissive (di tipo puntuale), costituite dai camini delle navi, sono state distribuite in modo uniforme lungo il percorso in modo tale da ricreare un quadro modellistico rappresentativo. A tal fine si è tenuto conto che la velocità massima di percorrenza della rotta oggetto di studio, che ha una lunghezza di circa 3 km, è pari a 3 nodi, come previsto dall'Ordinanza No. 1/98 della Capitaneria di Porto di Napoli, e che tale velocità può essere anche inferiore in funzione delle condizioni

meteomarine, del traffico in entrata e in uscita dal porto e delle caratteristiche dei mezzi navali (stazza, dimensioni, tipologia del carico) della tipologia di interesse per il progetto.

In aggiunta ai tratti percorsi in navigazione dai mezzi navali, sono state impostate delle sorgenti emissive dedicate alle fasi di manovra, accosto e scarico/carico del GNL, tenuto conto delle condizioni di operatività specifiche quali ad esempio le ridotte velocità di movimento e l'intervento di rimorchiatori a supporto; tali punti sono localizzati come di seguito:

- ✓ 2 zone di manovra con rimorchiatore a supporto, presso il bacino di evoluzione delle navi metaniere (situato in corrispondenza della Darsena Petroli) e il bacino di evoluzione delle bettoline (situato in corrispondenza della Darsena Pollena);
- ✓ 1 zona di manovra per ciascun lato del Pontile Vigliena per le operazioni di accosto/ormeggio e allontanamento dalla banchina;
- ✓ 1 punto per ciascun lato del Pontile Vigliena dedicato alle operazioni di approvvigionamento di GNL da metaniera e caricazione delle bettoline (coincidente con il punto precedente in termini di posizione ma con caratteristiche emissive differenti).

La figura seguente mostra quanto sopra descritto.

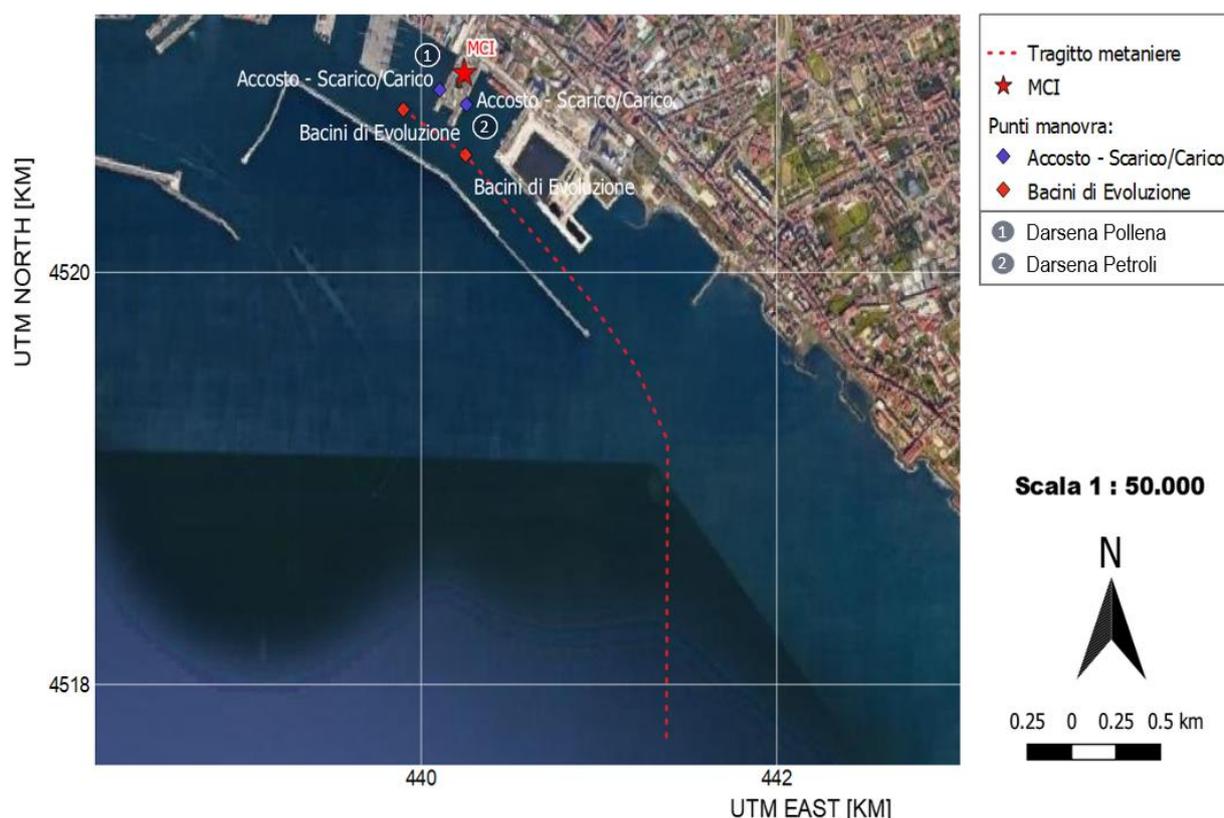


Figura 5.2: Schematizzazione Tragitto Mezzi Navali

Come previsto dalla citata ordinanza della Capitaneria di Porto, è stato previsto il supporto di un rimorchiatore durante tutte le fasi di avvicinamento, ingesso in porto e manovra sia per le metaniere che per le bettoline.

Ad ogni tipologia di mezzo navale è stata associata la potenza installata prevista in relazione alle diverse fasi analizzate (propulsione/manovra, carico/scarico) e le relative caratteristiche della sorgente emissiva (camino di scarico dei fumi esausti) così come per il MCI. Tali dati, riassunti nelle tabelle seguenti, sono stati desunti, ai fini della modellazione, dalle informazioni progettuali riferite a tipologia e dimensione di mezzi navali e alle caratteristiche tecniche del MCI di prevista installazione.

Tabella 5.42: Caratteristiche dei Motori dei Mezzi Navali Impiegati

Sorgente	N° Giri in propulsione [RPM]	Potenza in propulsione [kW]	N° Giri in scarico/carico GNL [RPM]	Potenza in scarico GNL [kW]
Metaniera 30,000 m ³	105	3,000	1,200	4,500
Metaniera 7,500 m ³	900	1,800	900	3,000
Rimorchiatore	1,600	2,600	-	-

Tabella 5.43: Caratteristiche delle Sorgenti Emissive

Sorgente	Altezza emissione [m]	Diametro emissione [m]	Temperatura emissione [°K]	Velocità effluente [m/s]
MCI	4	0.25	706	48
Metaniera 30,000 m ³	32	0.9	546	40
Metaniera 7,500 m ³	27	0.25	673	25
Rimorchiatore	24	1.0	673	25

Le simulazioni sono state condotte considerando l'emissione dei seguenti inquinanti:

- ✓ NO_x da metaniere/bettoline (alimentate a GNL) e da MCI (alimentato a BOG/Gas Naturale);
- ✓ NO_x, SO₂, PM₁₀ dai rimorchiatori (alimentati a MDO).

Per la definizione dei fattori emissivi associati ai mezzi navali è stato preso come riferimento di letteratura l'*Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* (EMEP/EEA, 2019); è stato così possibile identificare, per ogni mezzo navale e inquinante, uno fattore emissivo specifico (espresso in g/kWh) in funzione delle potenze e tipologie dei motori presenti a bordo e del tipo di carburante utilizzato (si veda la seguente tabella). In particolare, per le metaniere si sono utilizzati i fattori emissioni specifici ricavati dai limiti previsti MARPOL Annex VI (Tier III).

Per quanto riguarda invece il MCI di prevista installazione, sulla base della tipologia e delle caratteristiche tecniche di progetto, la concentrazione di NO_x presente nei fumi esausti è stata definita pari a 95 mg/Nm³ rispetto ad un contenuto di ossigeno di riferimento pari al 15% (si veda anche il precedente Par. 5.7.3.2.1).

Tabella 5.44: Fattori Emissivi di Inquinanti Gassosi e Polveri dei Mezzi Navali

Tipologia	Fattori Emissivi ⁽¹⁾						
	NO _x		SO ₂	PM ₁₀	NO _x	SO ₂	PM ₁₀
	Mezzi Navali [g/kWh]			Mezzi Navali [g/s]			
Metaniera 30,000 m ³	Propulsione	3.4	-	-	2.83	-	
	Scarico	2.2			2.72		
Bettolina 7,500 m ³	Propulsione	2.3	-	-	1.15	-	-
	Scarico/Carico				1.92		
Rimorchiatori	9.3		4.5	0.9	6.72	3.25	0.65
	Generazione Energia Elettrica [g/s]						
MCI					0.17	-	-

Nota:

- (1) Ai fini della stima delle ricadute, l'NO_x è stato assunto come unico inquinante rilevante per i mezzi navali alimentati a GNL (metaniera e bettolina) e per i MCI alimentati a BOG/Gas Naturale, trascurando i contributi dati dalle emissioni di SO₂ e Polveri.

Considerata la variabilità, nel corso di un anno solare, del traffico marittimo indotto dal progetto durante la sua fase di esercizio, la stima delle ricadute è stata condotta mediante l'implementazione di due *Scenari Emissivi* differenti al fine di poter confrontare i risultati del modello con i limiti di riferimento e i relativi indici statistici:

- ✓ uno scenario volto a stimare le ricadute massime orarie e giornaliere (Scenario Massimo): l'assetto peggiorativo in termini di traffico navale (nell'arco di 24 ore) è stato assunto costante per tutta la durata della simulazione (365 giorni) in modo da valutare le ricadute nelle condizioni meteorologiche più sfavorevoli;
- ✓ uno scenario volto a stimare le ricadute medie annue (Scenario Medio): tale scenario tiene conto del traffico marittimo indotto dal progetto (in termini di numero di transiti all'anno), suddiviso tra le diverse tipologie di mezzi navali coinvolti, considerando quindi la frequenza annuale con cui si prevede l'approvvigionamento e la distribuzione del GNL.

Per quanto riguarda lo Scenario Massimo, la simulazione è stata condotta considerando la situazione più sfavorevole da un punto di vista emissivo, ovvero la presenza contemporanea in banchina, nell'arco di 24 ore, di una metaniera e una bettolina, assetto possibile in quanto gli accosti previsti dal progetto si trovano ai lati opposti del Pontile Vigliena; in particolare sono state assunte, per entrambe le tipologie di nave, le seguenti tempistiche:

- ✓ 1 ora circa per il tragitto di avvicinamento al porto e lungo il canale di navigazione, fino al bacino di evoluzione, (si veda la precedente Figura 5.2);
- ✓ 30 minuti circa per le manovre nei bacini di evoluzione e altri 30 minuti circa per le manovre di accosto; la metaniera di taglia maggiore (30,000 m³) manovra e accosta nel lato sud della banchina, mentre quella di taglia minore (7,500 m³) nel lato Nord;
- ✓ 15 ore sia per la fase di scarico del GNL dalla metaniera da 30,000 m³ che per la fase di carico della metaniera da 7,500 m³, che includono, oltre alle durate delle fasi di carico/scarico, anche i tempi necessari alle attività accessorie;
- ✓ tragitto inverso di uscita dal porto con tempistiche analoghe ai precedenti punti.

Durante tutte le fasi di navigazione e manovra è sempre prevista la presenza di un rimorchiatore a supporto. La presenza contemporanea della metaniera e della bettolina è riferita alle sole operazioni di carico/scarico del GNL; i transiti, sia in ingresso che in uscita dal porto non avvengono mai contemporaneamente.

Come detto in precedenza il MCI costituisce una sorgente di emissione continua durante tutta la durata della simulazione.

Per quanto riguarda lo Scenario Medio, la rappresentazione modellistica del tragitto dei mezzi navali (distribuzione spaziale delle sorgenti emissive e tempistiche di navigazione/manovra) è stata mantenuta uguale a quella dello Scenario Massimo. Anche in questo caso, a titolo conservativo, si è tenuto conto della possibile presenza contemporanea presso il deposito di entrambe le metaniere di taglia diversa. Rispetto al precedente scenario, per la variazione del quadro emissivo medio annuo è stato considerato che:

- ✓ le portate e i volumi di carico/scarico del GNL possono influenzare i tempi di stazionamento in banchina delle metaniere; per tale ragione è stato considerato un tempo medio pari a 12 ore per la metaniera da 30,000 m³ e pari a 9 ore per la metaniera da 7,500 m³, inclusi i tempi accessori;
- ✓ i fattori emissivi associati alle due taglie di metaniera e ai rimorchiatori sono stati adeguati, rispetto a quelli considerati per lo scenario massimo, sulla base di una media ponderata sul numero di transiti annui attesi al deposito, riassunti nella tabella seguente.

Tabella 5.45: Numero di Transiti Anni Previsti per Tipologia di Mezzo Navale

Tipologia Nave [m ³]	Attività presso il deposito	N° approdi annui attesi
Metaniera 30,000 m ³	Scarico	71
Metaniera 7,500 m ³	Scarico	32
Metaniera 7,500 m ³	Carico	52
Rimorchiatore	-	155

Anche per lo Scenario Medio, il MCI costituisce una sorgente di emissione continua durante tutta la durata della simulazione.

Nel seguente paragrafo sono descritti e rappresentati graficamente (mappe di iso-concentrazione al livello del suolo) i risultati delle simulazioni condotte.

Stima delle Ricadute di Inquinanti

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni condotte per la stima delle ricadute di inquinanti gassosi e polveri. Come anticipato tali simulazioni perseguono un approccio cautelativo in particolare per quanto riguarda gli indici statistici basati sulle medie orarie e giornaliere. Non essendo possibile determinare a priori i giorni di transito delle metaniere dirette al deposito è stata conservativamente considerata la presenza, con parziale sovrapposizione, di entrambe le metaniere ormeggiate per tutto il periodo di simulazione.

Ossidi di Azoto (NO_x)

Per quanto concerne gli NO_x, il limite di legge orario fissato dal D.Lgs 155/2010 per la qualità dell'aria per l'NO₂ è pari a 200 µg/m³ e non può essere superato per più di 18 volte in un anno, il che corrisponde al 99.8 percentile del valore su media oraria.

La figura seguente mostra che i valori rientrano ampiamente nei limiti applicabili:

- ✓ le ricadute massime, dell'ordine di 60 µg/m³ sono localizzate in prossimità del deposito e già a breve distanza, sempre nel contesto delle aree portuali, si riducono a valori inferiori a 40 µg/m³;
- ✓ le aree residenziali più prossime (identificate nella fascia esterna alle aree portuali NE rispetto all'attracco) risultano interessate da valori di ricaduta stimati dal modello di circa 30 µg/m³ o inferiori; ricadute inferiori a 30 µg/m³ sono stimate dal modello anche nella fascia a N-NO del deposito;
- ✓ in generale il contesto urbano risulta interessato da ricadute inferiori a 20 µg/m³ (un ordine di grandezza sotto il limite normativo dell'NO₂), soglia al di sotto della quale le interferenze date dal progetto possono essere considerate trascurabili.

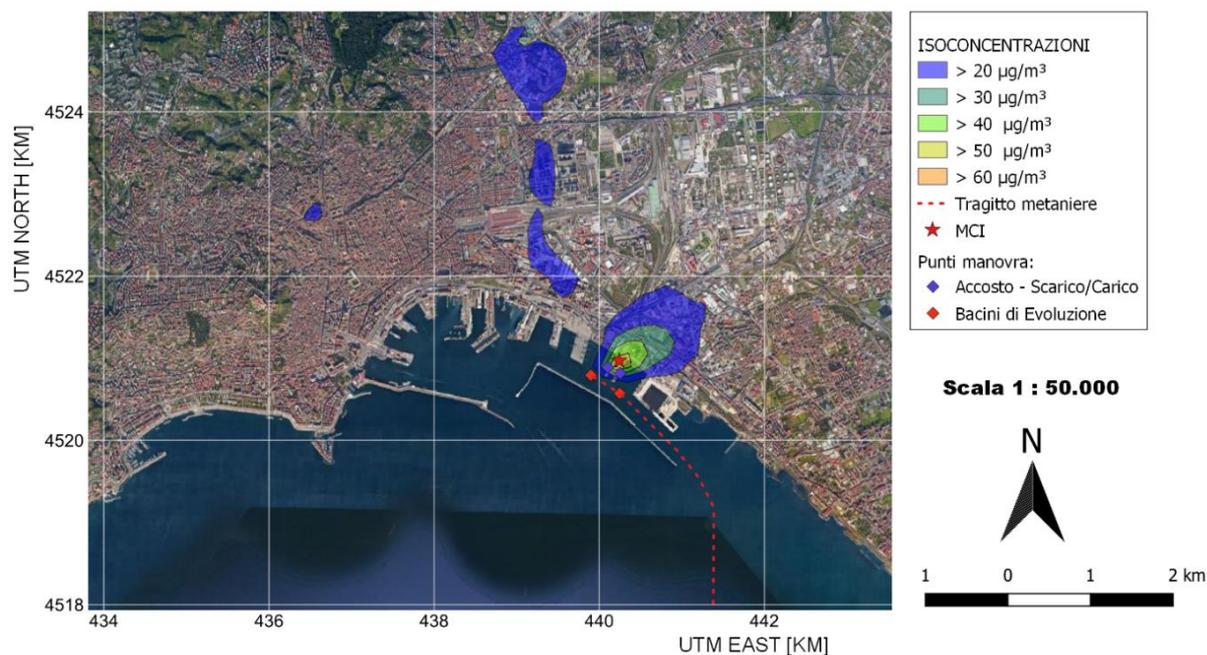


Figura 5.3: 99.8 Percentile delle Concentrazioni Orarie di NOx

Per quanto concerne le ricadute medie annue, il limite fissato dal D.Lgs 155/2010 per la qualità dell'aria per l'NO₂ è pari a 40 µg/m³.

La figura seguente evidenzia che i valori stimati dal modello sono ampiamente inferiori ai limiti di riferimento. Le ricadute massime, dell'ordine di 0.6 µg/m³ sono localizzate esclusivamente nelle aree portuali; in corrispondenza della fascia urbana più prossima le ricadute risultano già inferiori a 0.4 µg/m³, due ordini di grandezza sotto il limite normativo di riferimento; le interferenze date dalle attività del deposito oggetto di modellazione possono pertanto essere considerate trascurabili.

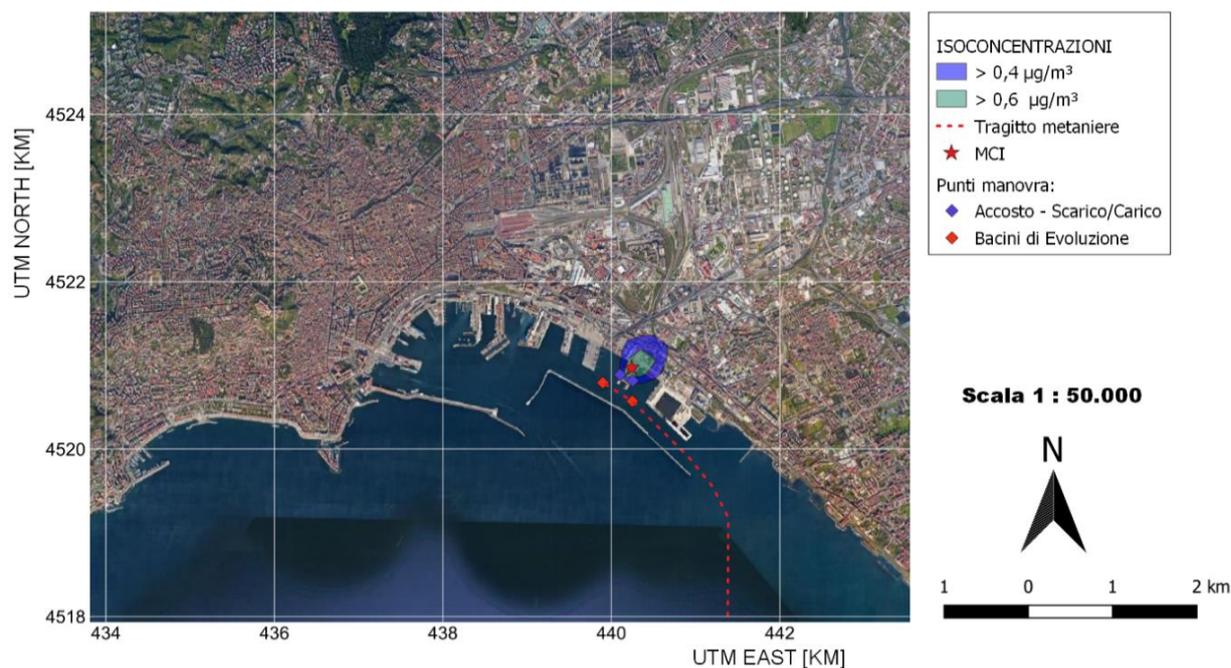


Figura 5.4: Concentrazioni Medie Annue di NOx

Biossido di Zolfo (SO₂)

Per quanto concerne gli ossidi di zolfo, il limite di legge orario fissato dal D.Lgs 155/2010 per la qualità dell'aria è pari a 350 µg/m³ e non può essere superato per più di 24 volte in un anno, che corrisponde al 99.7 percentile del valore su media oraria.

La figura seguente mostra che le ricadute massime stimate dal modello, in prossimità delle aree del deposito, risultano ampiamente inferiori al limite di riferimento di oltre un ordine di grandezza.

I valori di concentrazione diminuiscono rapidamente allontanandosi dalle aree portuali; le aree urbane prospicienti al porto sono interessate da ricadute al suolo stimate di circa due ordini di grandezza inferiori al limite di riferimento e pertanto possono essere considerate trascurabili.

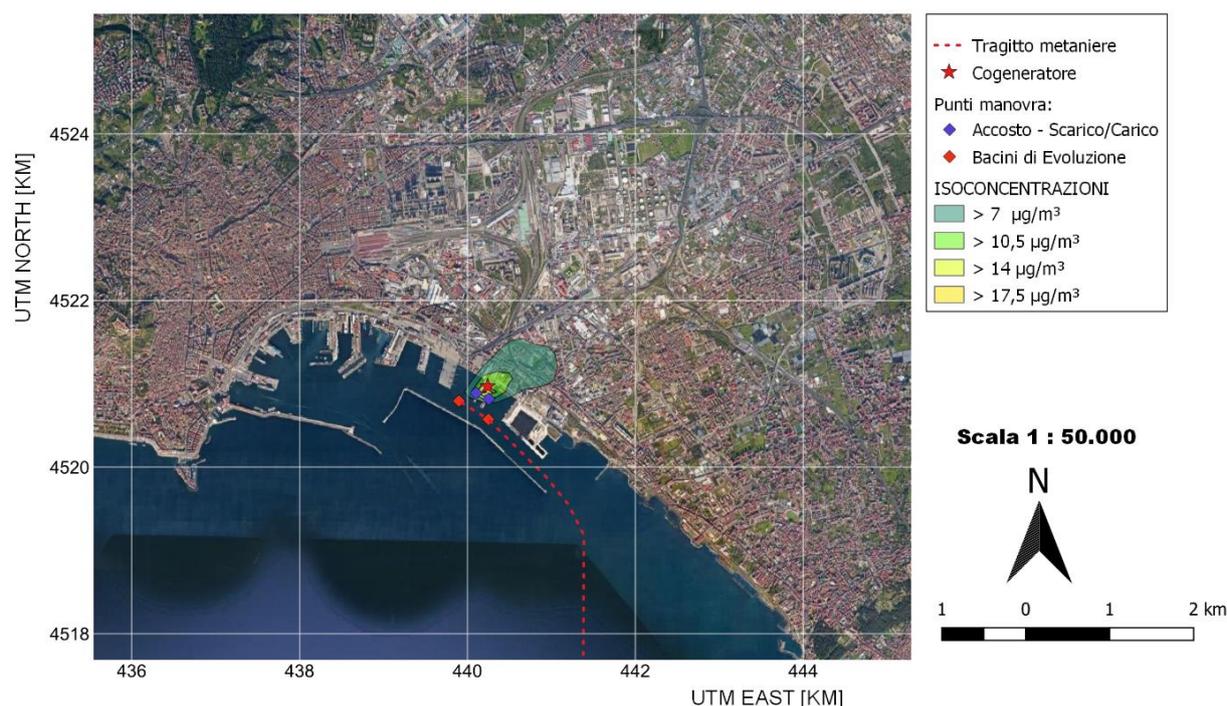


Figura 5.5: 99.7 Percentile delle Concentrazioni Orarie di SO₂

Per quanto concerne limite giornaliero di riferimento fissato dal D.Lgs 155/2010 per la qualità dell'aria, questo è pari a 125 µg/m³ e non può essere superato per più di 3 volte in un anno, che corrisponde al 99.2 percentile del valore su media giornaliera.

I valori stimati dal modello risultano trascurabili su tutto il dominio di simulazione; i valori massimi risultano infatti inferiori a due ordini di grandezza rispetto al limite di riferimento.

Particolato Sospeso (PM10)

Per quanto concerne le polveri PM₁₀, i limiti di riferimento fissati dal D.Lgs 155/2010 per la qualità dell'aria sono i seguenti:

- ✓ media giornaliera: 50 µg/m³ che non può essere superato per più di 35 volte in un anno, corrispondente al 90.4 percentile del valore su media giornaliera;
- ✓ media annua: il valore limite di riferimento è pari a 40 µg/m³.

Le risultanze del modello hanno mostrato concentrazioni di ricaduta al suolo i cui valori massimi risultano inferiori ai limiti di riferimento di circa 3 ordini di grandezza (o più) su tutto il dominio di simulazione e per entrambi gli indici statistici riportati sopra.

Pertanto, le interferenze del progetto possono essere considerate del tutto trascurabili.

5.7.3.2.6 *Stima Complessiva dell'Impatto*

Tenendo conto delle quantificazioni condotte nei precedenti paragrafi, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *medio*, in considerazione della presenza di ricettori antropici legati principalmente alla presenza di attività commerciali, cantieri navali, capannoni, uffici ed alcune aree abitate nelle vicinanze dell'area di impianto;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *medio*, in considerazione da un lato del carico emissivo già attualmente presente nell'area di progetto e dall'altro dei dati di qualità dell'aria delle centraline prese a riferimento che mostrano alcuni superamenti dei limiti di legge per la qualità dell'aria, comunque limitati al PM10 ed NO₂.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ per quanto concerne il funzionamento del MCI ed il traffico navale indotto l'entità dell'impatto è valutata come lieve (*valore 1*), in quanto i valori di ricaduta più alti, anche considerando le approssimazioni modellistiche cautelative, sono attesi nelle vicinanze dell'impianto in un'area non residenziale e sono ampiamente inferiori ai limiti di normativa quindi complessivamente tali da non comportare modifiche significative dello stato di qualità dell'aria nell'area portuale. Per quanto riguarda le emissioni connesse al traffico terrestre indotto l'entità dell'impatto è valutata lieve (*valore 1*), in quanto si evidenzia che i contributi emissivi di NO_x e PM₁₀, sono inferiori di almeno 3 ordini di grandezza rispetto ai contributi emissivi nell'Agglomerato Napoli - Caserta (IT1507) riportati al precedente Paragrafo 4.6.3.1 e pertanto sono tali da non indurre cambiamenti percepibili nella componente;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile (*valore 1*) in quanto si assume che al termine della vita utile dell'impianto (temine delle emissioni in atmosfera) si abbia un ripristino delle condizioni in tempi ridotti;
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla vita utile dell'impianto, pari a 30 anni (*valore 4*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è di estensione limitata, in quanto le ricadute di inquinanti e polveri interessano un'area estesa nell'ordine di pochi km (*valore 2*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà complessivamente su base continua, in quanto legata al funzionamento dell'impianto (*valore 4*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto legato all'esercizio dell'impianto è valutata come **media**.

5.7.3.3 Impatto sulla Qualità dell'Aria legato all'Impiego Futuro del GNL nel Settore dei Trasporti e del Mercato Off Grid

5.7.3.3.1 *Mancate Emissioni*

In linea con quanto riportato nel precedente Paragrafo 5.6.2.2.1, di seguito viene valutato l'impatto positivo del progetto dovuto alle mancate emissioni di inquinanti (NO_x, SO₂ e polveri) per effetto della sostituzione con il GNL di combustibili quali diesel, MDO e olio combustibile nel traffico stradale e marittimo e per le utenze industriali e reti locali (off-grid).

Le mancate emissioni di inquinanti dovute all'impiego del GNL movimentato dal Deposito, in sostituzione dei combustibili tradizionalmente utilizzati in ciascun settore e considerando i quantitativi movimentati a regime (anno 2035), sono state stimate sottraendo alle emissioni prodotte dall'utilizzo di diesel, MDO e olio combustibile dai mezzi terrestri, marittimi e dal mercato off-grid quelle emesse nell'ipotesi di utilizzo della stessa quantità di GNL movimentato dal Deposito a regime in ciascun ambito. Questo approccio consente di effettuare una stima conservativa delle emissioni mancate, si evidenzia infatti che l'impiego di GNL consentirebbe anche una riduzione dei consumi rispetto al diesel, in una percentuale non quantificabile a priori in quanto dipendente dalla tipologia di mezzo e dalle condizioni di utilizzo (i mezzi terrestri di ultima generazione, ad esempio, consentono una riduzione anche fino al 15%).

Si precisa che come suggerito dalla metodologia EMEP/EEA, è stato utilizzato per la stima delle emissioni del traffico terrestre e navale l'approccio "Tier 1" che prevede l'utilizzo di fattori emissivi di inquinanti basati sull'unico dato attualmente disponibile ovvero il quantitativo di combustibile consumato, in quanto non è possibile a priori stabilire le tipologie di mezzi, di motori e il percorso futuro di autobotti e navi che saranno alimentate dal GNL movimentato dal Deposito.

Le emissioni di inquinanti legate al traffico terrestre alimentato a diesel sono state stimate moltiplicando lo stesso fattore emissivo EMEP/EEA del Paragrafo "Passenger cars, light commercial trucks, heavy-duty vehicles including buses and motor cycles" (Tabelle 3-6, 3-14), utilizzato anche nelle valutazioni riportate al Paragrafo precedente, (EMEP/EEA, 2019) per il quantitativo di combustibile movimentato dal deposito e ipotizzato come destinato al traffico terrestre. Quindi le emissioni prodotte utilizzando il GNL sono state stimate considerando un fattore di riduzione diverso per ciascun inquinante come riportato nel "Documento di consultazione per una Strategia Nazionale sul GNL" (MSE, 2015) (si veda la successiva Tabella).

Tabella 5.46: Stima delle Mancate Emissioni – Mercato Traffico Terrestre

Inquinante	Consumo di Combustibile [kton]	Fattore emissivo [g inquinante/kg diesel]	Emissioni per consumo di Diesel [t /anno]	Fattore di riduzione %	Emissioni per consumo di GNL [t/anno]	Mancate Emissioni [t/anno]
NOx	256	33.37	8,543	50	4,271	4,271
PM ₁₀		0.94	241	90	24	217
SO ₂		0.002	0.5	95	0.03	0.5

Analogamente per quanto riguarda il traffico navale, le emissioni di inquinanti prodotte dall'utilizzo di combustibili utilizzati tradizionalmente nell'ambito navale sono state stimate considerando i fattori emissivi EMEP/EEA del Paragrafo "International maritime and inland navigation, national navigation, national fishing, recreational boats" (Tabella 3-2) per navi che utilizzano MDO/MGO moltiplicati per il quantitativo di combustibile movimentato dal deposito GNL e destinato a questo mercato. Tali emissioni sono state utilizzate per stimare le rispettive generate dall'utilizzo del GNL mediante l'applicazione dei fattori di riduzione presenti nel documento "Trasporto Marittimo e gestione ambientale nelle aree portuali italiane" (ISPRA - b, 2016).

Tabella 5.47: Stima delle Mancate Emissioni – Mercato Traffico Marittimo

Inquinante	Consumo di Combustibile [kton]	Fattore emissivo [kg inquinante/ t MDO/MGO]	Emissioni per consumo di MDO/MGO [t /anno]	Fattore di riduzione %	Emissioni per consumo di GNL [t/anno]	Mancate Emissioni [t/anno]
NOx	90	78.5	7,065	90	706.5	6,359
PM ₁₀		1.5	135	90	13.5	122
SO ₂		60 ¹⁾	5,400	95	270	5,130

Nota:

1) Considerando un tenore di Zolfo nel combustibile pari al 3%.

Anche per quanto riguarda le emissioni da olio combustibile usato per il mercato off-grid sono stati utilizzati i fattori emissivi EMEP/EEA del Paragrafo "Small Combustion" (Tabelle 3.30 e 3.31), che considerano anche impianti di cogenerazione su piccola scala che bruciano gasolio, moltiplicati per il quantitativo di combustibile destinato al mercato off-grid. La stima delle emissioni prodotte dal GNL con il consumo dello stesso quantitativo di combustibile è stata ottenuta applicando i fattori emissivi per la stessa tipologia di impianto alimentato a gas naturale.

Tabella 5.48: Stima delle Mancate Emissioni – Mercato Off Grid

Mercato Off - Grid	Olio Combustibile		Gas Naturale			
	Unità di Misura	Valore	Unità di Misura	Valore		
Consumo di combustibile	[kton]	60	[MSm ³]	82		
PCI	[GJ/t]	41.007	[GJ/ 1000 Sm ³]	35.303		
Fattore emissivo	[g inquinante /GJ energia prodotta]	NOx	942	[g inquinante /GJ energia prodotta]	NOx	135
		PM ₁₀	30		PM ₁₀	2
		SO ₂	48		SO ₂	0,5
Emissioni per consumo di combustibile	[t/anno]	NOx	2,318	[t/anno]	NOx	391
		PM ₁₀	74		PM ₁₀	6
		SO ₂	118		SO ₂	1

Le mancate emissioni per il consumo di GNL nel mercato off grid risultano pari a:

- ✓ 1,927 t/anno di NOx;
- ✓ 68 t/anno di PM₁₀;
- ✓ 117 t/anno di SO₂.

5.7.3.3.2 Bilancio totale delle emissioni degli inquinanti

Nella seguente Tabella è riportato il bilancio totale delle emissioni di inquinanti legate all'esercizio dell'impianto e delle mancate emissioni stimate considerando l'impiego del GNL al posto dei combustibili tradizionali.

Tabella 5.49: Bilancio Totale della Stima delle Emissioni di Inquinanti

Fonte di Emissioni	Emissioni NO _x [t/anno]	Emissioni PM ₁₀ [t/anno]	Emissioni SO ₂ [t/anno]
Emissioni Esercizio dell'impianto			
MCI	5.4	-	-
Torcia	0.3	-	-
Traffico navale	33	1.5	7.3
Traffico terrestre	61.4	0.3	0.2
Totale	100	1.8	7.5
Emissioni Mancate			
Riduzione traffico terrestre	-4,271	-217	-0.5
Riduzione traffico navale	-6,359	-122	-5,130
Riduzione off grid	-1,927	-68	-117
Totale	-12,557	-407	-5,247.5
BILANCIO TOTALE	-12,457	-405	-5,240

Nel complesso, quindi, si può osservare come la realizzazione del progetto in esame, rendendo possibile l'impiego del GNL quale combustibile per il traffico navale, terrestre e per le utenze off-grid determinerà un'importante riduzione delle emissioni che può essere stimata in:

- ✓ **12,457 t/anno di NO_x**;
- ✓ **405 t/anno di PM₁₀**;
- ✓ **5,240 t/anno di SO₂**.

Il bilancio appare pertanto ampiamente positivo, evidenziando nel complesso una riduzione delle emissioni di tutti gli inquinanti considerati, con un conseguente **impatto positivo** a livello globale sulla qualità dell'aria, di fondamentale rilevanza in considerazione della localizzazione del progetto e del fatto che i benefici maggiori saranno percepibili a livello locale in un'area fortemente antropizzata.

In considerazione dei benefici attesi dall'impiego futuro del GNL, si ritiene che nel complesso questi andranno a compensare, nel lungo periodo, l'impatto del progetto valutato come medio (si veda il precedente paragrafo 5.7.3.2.6) sul fattore ambientale Atmosfera (qualità dell'aria).

Si evidenzia infine che a tali benefici andranno ulteriormente sommati quelli generati dal futuro impiego del bio-GNL movimentato dal Deposito per un quantitativo massimo di 20,000 ton/anno.

5.8 SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

5.8.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

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

- ✓ fase di cantiere:
 - realizzazione di scavi e movimenti terra,
 - presenza fisica del cantiere, dei macchinari e dei mezzi,
 - emissioni luminose;
- ✓ fase di esercizio:
 - presenza fisica delle nuove strutture,
 - emissioni luminose.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate al precedente Paragrafo 3.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 5.50: Sistema Paesaggistico, Potenziale Incidenza dei Fattori causali di impatto

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Realizzazione di scavi e Movimenti terra		X
Presenza fisica del cantiere (mezzi e macchinari)		X
Emissioni luminose	X	
FASE DI ESERCIZIO		
Presenza fisica delle nuove strutture		X
Emissioni luminose	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale in esame è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa.

In particolare, sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio non si ritiene che l'interferenza da emissioni luminose possa essere considerata come significativa in quanto:

- ✓ i cantieri saranno attivi principalmente in periodo diurno; nel caso in cui si renderanno necessarie attività anche in periodo notturno, il sistema di illuminazione sarà realizzato in maniera tale da consentire di eseguire le attività previste con gli adeguati standard di sicurezza e direzionando i fasci luminosi in maniera tale da non interessare le aree circostanti;
- ✓ l'area di prevista realizzazione del nuovo deposito GNL ricade all'interno del Porto di Napoli, in aree pertanto già caratterizzate da un certo livello di luminosità notturna. L'illuminazione del nuovo impianto sarà realizzata, in linea con quanto già avviene per le strutture esistenti sul molo Vigliena, in accordo agli standard di riferimento in materia e comunque progettata in maniera tale da limitare al minimo l'interessamento delle aree circostanti.

Nel successivo paragrafo sono descritti gli elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto. La valutazione degli impatti ambientali e l'identificazione delle misure mitigative che si prevede di adottare è riportata al Paragrafo 5.8.3.

5.8.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse del fattore ambientale e sono individuati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- ✓ elementi di interesse storico-archeologico;
- ✓ beni paesaggistici tutelati;
- ✓ aree e percorsi panoramici;
- ✓ aree naturali tutelate.

La caratterizzazione del fattore ambientale Sistema Paesaggistico ha rilevato la presenza dei seguenti elementi di sensibilità.

Tabella 5.51: Sistema Paesaggistico, Principali Recettori nel Territorio circostante l'Area di Intervento

Potenziale Recettore	Distanza Minima
Aree ed emergenze archeologiche	Circa 200 m a Est dell'area di impianto Circa 35 m a Nord dell'area parcheggio autobotti
Architetture militari (Fortino di Vigliena)	Circa 320 m a Est dell'area di impianto Circa 60 m a Nord dell'area parcheggio autobotti
Tracciato di epoca romana (Via Ponte dei Granili/Via Ponte dei Francesi)	Circa 250 m a Nord dell'area di impianto Circa 190 m a Nord dell'area parcheggio autobotti
Via Francigena nel Sud	Circa 400 m a Nord Est dell'area di impianto Circa 500 m a Nord Est dell'area parcheggio autobotti
Fascia di rispetto dei 300 m dalla battigia, vincolata ai sensi dell'art. 142 lettera "a" del D.Lgs 42/04	Ricadente
Fasce di rispetto dei 150 m dai corsi d'acqua tutelate ai sensi dell'art. 142 lettera "c" del D.Lgs 42/04	Circa 70 m a Ovest dell'area di impianto Circa 350 m a Ovest dell'area parcheggio
Aree panoramiche (vincoli ex artt. 136 e 157 D.Lgs. 42/04)	Circa 2 km a Sud -Est dall'area di progetto
Parco Metropolitan delle Colline di Napoli (EUAP1224)	Circa 4 km a Ovest dell'area del progetto

Potenziale Recettore	Distanza Minima
Parco Nazionale del Vesuvio (EUAP0009)	Circa 6 km a Est dell'area del progetto
ZPS IT8030037 Vesuvio e Monte Somma	Circa 6 km a Est dell'area del progetto
SIC (ZSC) IT8030003 "Collina dei Camandoli"	Circa 7 km ad Ovest dall'area del progetto
SIC (ZSC) IT8030021 "Monte Somma"	Circa 7.5 km ad Est dall'area del progetto
SIC (ZSC) IT8030036 "Vesuvio"	Circa 8 km ad Est dall'area del progetto

5.8.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.8.3.1 Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio

L'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale condotta nel Capitolo 2, ed in particolare del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e del Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Città Metropolitana di Napoli ha evidenziato che l'area di prevista installazione dell'impianto e l'area di parcheggio autobotti non interessano aree di interesse storico-archeologico.

A Nord dell'area di progetto, ad una distanza minima di circa 250 m, è presente un percorso facente parte del sistema viario di età romana (in corrispondenza della attuale Via Ponte dei Granili/Ponte dei Francesi) e la porzione terminale di una tappa della Via Francigena del Sud (si vedano la Figura 2.8 e la Figura 2.10).

Si segnala inoltre la presenza di un'area di emergenza archeologica a Nord rispetto allo Stradone Vigliena, ad una distanza di circa 200 m in direzione Est rispetto all'area di impianto, e di un'architettura militare, il Fortino di Vigliena, a circa 320 m in direzione Est dall'area di impianto ed a circa 60 m dall'area destinata al parcheggio autobotti.

Le aree di progetto non interessano direttamente tali aree di interesse storico-archeologico, si evidenzia tuttavia che Via Ponte dei Granili, in corrispondenza della quale è indicato un tracciato di epoca romana, sarà interessata dalla viabilità a servizio del deposito per un breve tratto (circa 250 m). La realizzazione del progetto non comporterà comunque alcuna modifica alla viabilità esistente (né in cantiere né in esercizio). Si segnala che Via dei Granili, funzionale all'accesso di gran parte delle aree portuali, è attualmente già integrata nel tessuto cittadino ed è interessata dalla nuova rete tranviaria.

5.8.3.1.1 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *medio* in quanto nelle immediate vicinanze dell'area di progetto sono presenti elementi rilevanti dal punto di vista storico-archeologico;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, dal momento che l'area di intervento, così come le aree circostanti, seppur in parte classificate come emergenza archeologica, sono inserite nell'ambito di un'area fortemente antropizzata e a vocazione portuale/industriale. Si sottolinea inoltre che Via Ponte dei Granili, in corrispondenza della quale è indicato un tracciato di epoca romana ed interessata dalla viabilità a servizio del deposito per un breve tratto (circa 250 m), è attualmente inserita nel tessuto cittadino ed interessata dalla nuova rete tranviaria.

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

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa (*valore 2*), in considerazione del fatto che l'area interessata dagli scavi è situata al di fuori delle aree di interesse storico/archeologico così come individuate dagli strumenti di pianificazione analizzati, e delle profondità massime previste. Per la maggior parte delle aree di progetto le profondità di scavo saranno pari a 1 m, ad eccezione di limitate zone dove sarà necessario intervenire con

opere di sostegno, ad esempio per le vasche di prima pioggia e l'edificio antincendio nell'area di impianto sul molo Vigliena (in questo caso le profondità massime potranno raggiungere i 6-7 metri da p.c.) e per la vasca di laminazione presso l'area di parcheggio autobotti per la quale sono previsti scavi fino a circa 5 m da p.c.;

- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine delle attività di costruzione (*valore 1*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media considerando la durata delle attività di cantiere (41 mesi, considerando entrambe le fasi) (*valore 3*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le attività saranno localizzate all'interno delle aree di progetto (*valore 1*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto gli scavi e la movimentazione terre sarà sostanzialmente continua, almeno nel periodo diurno, per la durata di questa specifica fase di cantiere (*valore 4*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

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

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.8.3.1.2 *Misure di Mitigazione*

Nel caso di eventuali rinvenimenti di reperti durante l'esecuzione degli scavi, saranno adottate le misure di mitigazione più idonee, di concerto con la Soprintendenza competente, quali, ad esempio, l'asportazione e conservazione in luoghi idonei dei reperti.

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

L'impatto percettivo del progetto sul paesaggio è connesso principalmente alla presenza delle nuove strutture legate al progetto del nuovo deposito GNL (serbatoio GNL, vaporizzatori, cabinati ed edifici, baie di carico, etc.), le quali comporteranno nuovi ingombri che per la maggior parte andranno a sostituire strutture ed edifici esistenti, fornendo al Molo Vigliena un nuovo profilo. Le nuove strutture, in particolare, raggiungeranno un'altezza variabile tra circa 3 e 35 m (quota massima riferita al top dome del serbatoio GNL, senza considerare la struttura in carpenteria), con un massimo di circa 50 m in corrispondenza della torcia.

Al fine di valutare l'impatto percettivo legato alle nuove strutture è stato redatto il modello planovolumetrico del progetto, riportato in Figura 5.2 allegata, e sono stati realizzati i fotoinserti dello stesso dai punti di vista ritenuti più rappresentativi, utilizzando la tecnica del montaggio fotografico computerizzato, che consente maggiore realismo e maggiore oggettività.

Le dimensioni del serbatoio GNL rappresentate nel modello 3D (altezza massima top dome pari a 35 m e diametro pari a 40 m) consentono di includere i massimi ingombri in termini di diametro ed altezza, e risultano pertanto rappresentative della situazione futura. Nel modello 3D è stata altresì rappresentata, per completezza, la sovrastruttura dedicata alla manutenzione delle pompe del serbatoio, considerata con un'altezza massima indicativa di 15 m. Allo stato attuale della progettazione, non essendo possibile definire la tipologia (gru o monorotaia) e le dimensioni esatte della stessa, è stata considerata, a titolo cautelativo, una struttura che fosse rappresentativa degli ingombri e delle altezze massime.

Nella figura seguente è riportato un dettaglio delle strutture principali.

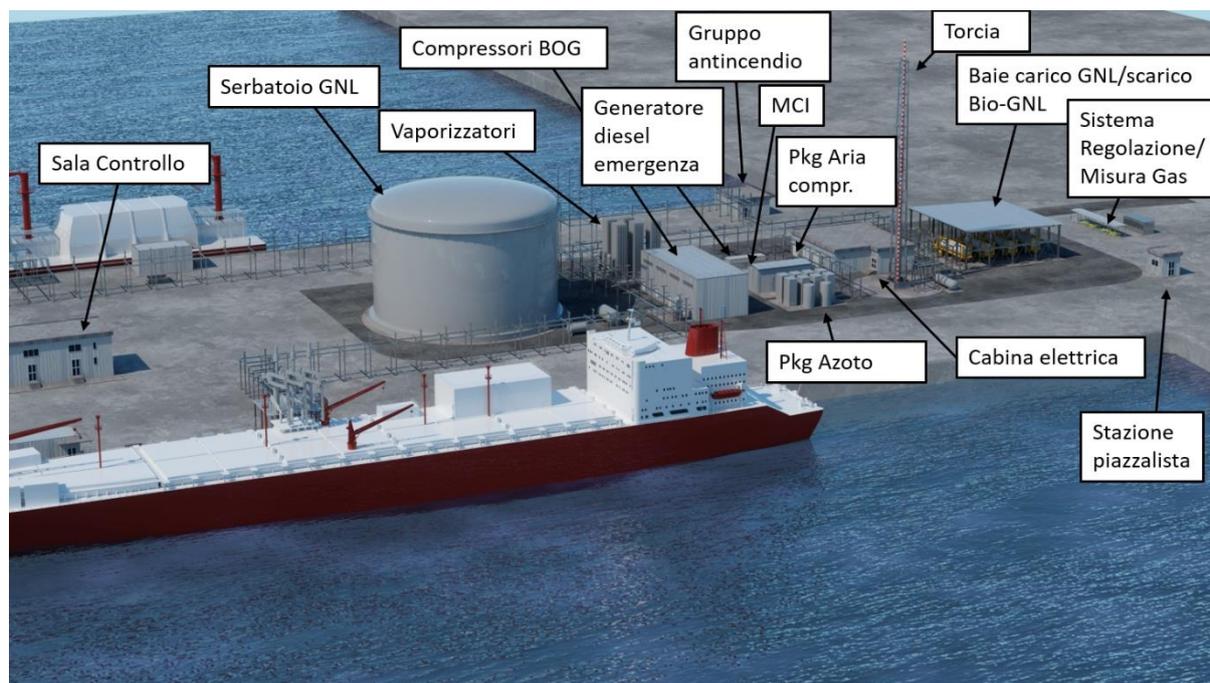


Figura 5.6: Modello 3D dell'Impianto, Dettaglio Strutture Principali

I punti di vista per i fotoinserimenti sono stati selezionati nel corso di un sopralluogo, condotto nel mese di Giugno 2020, mirato a verificare le aree di maggior visibilità dell'impianto, e sono elencati nel seguito:

- ✓ Molo del Progresso (Fotoinserimento A, in Figura 5.3 allegata), situato in ambito portuale, a Sud Est rispetto al molo Vigliena, ad una distanza di circa 300 m, rappresentativo delle viste dalle aree portuali più prossime;
- ✓ Museo Ferroviario Pietrarsa (Fotoinserimento B, in Figura 5.4 allegata), situato a Sud rispetto al molo Vigliena, ad una distanza di circa 2.7 km, rappresentativo della porzione di litorale situata a Sud;
- ✓ Castel dell'Ovo (Fotoinserimento C, in Figura 5.5 allegata), situato a Sud Ovest rispetto al molo Vigliena ad una distanza di circa 3.6 km, rappresentativo dei punti panoramici costieri della Città di Napoli. Si evidenzia che, dal tratto di litorale cittadino subito ad Ovest di Castel dell'Ovo (Lungomare Caracciolo) il deposito GNL non risulterà visibile in quanto mascherato dalla struttura del Castello stesso. Spingendosi ancora più a Sud, verso il quartiere Posillipo, la distanza (oltre 7 km) non consente di percepire e distinguere le strutture presenti nell'area portuale;
- ✓ Castel Sant'Elmo (Fotoinserimento D, in Figura 5.6 allegata), situato ad Ovest rispetto al molo Vigliena ad una distanza di circa 4.2 km ed in posizione sopraelevata rispetto al porto, rappresentativo dei punti panoramici collinari della Città di Napoli.

Si evidenzia infine che, dalle aree situate a Nord rispetto all'impianto, la morfologia pianeggiante del territorio e soprattutto la presenza di una fitta rete di edifici ed insediamenti non consentono di percepire le nuove strutture. Gli unici punti dai quali si potrebbero distinguere le nuove strutture (in particolare quelle di maggiore altezza, come la torcia) sono rappresentati dall'Autostrada A3 e dal Raccordo Napoli-Salerno, data la loro posizione sopraelevata rispetto al porto.

5.8.3.2.1 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *medio* in quanto l'area ricade in vincolo paesaggistico (fascia di rispetto dei 300 m dalla battigia, vincolata ai sensi dell'art. 142 lettera "a" del D.Lgs 42/04) e sono presenti diverse aree panoramiche;

- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, dal momento che il sito dove è prevista la realizzazione del nuovo deposito di GNL ricade all'interno dell'area portuale, già caratterizzata dalla presenza di elementi e strutture industriali ingombranti e di una certa elevazione.

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

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come *bassa* (valore 2), in quanto le nuove strutture saranno inserite all'interno di un'area portuale esistente ed avranno un'altezza compresa tra 3 e 35 m circa, quindi in linea con le strutture adiacenti e pertanto non in grado di indurre un cambiamento evidente sul paesaggio. L'elemento di maggior altezza è costituito dalla torcia, la cui struttura reticolare garantirà comunque un ingombro minimo (si vedano i fotoinserimenti riportati nelle Figure da 5.3 a 5.6 allegate);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, dal momento che il ripristino della condizione ante-operam del fattore ambientale avverrà in tempi contenuti (<1 anno) una volta interrotto l'esercizio dell'impianto (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga in quanto legata alla vita utile dell'impianto (30 anni) (valore 4);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è di estensione limitata, in quanto le nuove strutture potranno essere visibili anche a una certa distanza (1-5 km) (valore 2);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le nuove strutture saranno fisse e sempre visibili (valore 4);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto media (valore complessivo pari a 14).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.8.3.2.2 Misure di Mitigazione

In fase di ingegneria esecutiva e di approvvigionamento, il proponente adotterà le misure di mitigazione richieste nell'ambito del procedimento di autorizzazione paesaggistica.

5.9 RUMORE E VIBRAZIONI

5.9.1 Interazioni tra il Progetto e gli Agenti Fisici

Le interazioni tra il progetto e gli agenti fisici Rumore e Vibrazioni possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - emissioni sonore per utilizzo di mezzi e macchinari,
 - emissione di vibrazioni per utilizzo di mezzi e macchinari,
 - emissioni sonore da traffico terrestre indotto;
- ✓ fase di esercizio:
 - emissioni sonore e di vibrazioni da macchinari dell'impianto,
 - emissioni sonore connesse al traffico indotto (terrestre e marittimo).

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Paragrafo 3.5, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sugli agenti fisici in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 5.52: Rumore e Vibrazioni, Potenziale Incidenza dei Fattori causali d'impatto

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza	
	Non Significativa	Oggetto di Successiva Valutazione
FASE DI CANTIERE		
Emissioni sonore per utilizzo di mezzi e macchinari di cantiere		X
Emissione di vibrazioni per utilizzo di mezzi e macchinari		X
Emissioni sonore da traffico terrestre indotto		X
FASE DI ESERCIZIO		
Emissioni sonore e di vibrazioni per il funzionamento dell'impianto	X (Vibrazioni)	X (Rumore)
Emissioni sonore connesse al traffico marittimo indotto	X	
Emissioni sonore connesse al traffico terrestre indotto		X

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sugli agenti fisici Rumore e Vibrazioni è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare:

- ✓ non sono prevedibili impatti ai recettori per quanto riguarda le emissioni di vibrazioni in fase di esercizio connesse al funzionamento dell'impianto, in relazione alla natura delle apparecchiature presenti, a cui non è associata l'emissione di vibrazioni;
- ✓ si ritengono trascurabili gli effetti associati alle emissioni sonore connesse al traffico marittimo indotto in fase di esercizio, in considerazione della modesta entità del traffico indotto, valutabile in circa 1 mezzo navale ogni 2 giorni, percorrendo comunque le usuali rotte interne al Porto di Napoli normalmente utilizzate dalle navi che raggiungono già attualmente in Molo Vigliena per le attività di scarico e il trasferimento di idrocarburi.

5.9.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Per gli agenti fisici rumore e vibrazioni costituiscono elementi di sensibilità i seguenti recettori:

- ✓ case isolate, nuclei abitativi e aree urbane continue e discontinue (recettori antropici);
- ✓ aree naturali protette, aree Natura 2000, IBA (recettori naturali).

Nella seguente Tabella sono individuati i ricettori potenzialmente interessati dall'emissione di rumore sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio dell'opera (si veda anche la precedente Figura 4.77). Come già evidenziato in precedenza, le aree naturali protette e Siti Natura 2000 sono situati a distanza superiore a 4 km.

Tabella 5.53: Rumore, Principali Recettori nel Territorio Circostante le Opere a Progetto

Potenziale Recettore	Id.	Classe Acustica	Limiti Acustici [dB(A)]		Distanza Minima dalle Opere a Progetto [m]
			Emissione (Diurno-Notturmo)	Immissione (Diurno - Notturmo)	
Edificio abitativo (Via Ponte dei Granili)	A	V	65-55	70-60	Circa 270 m Nord dall'area di progetto
Condominio (Via Litoranea)	B	IV	60-50	65-55	Circa 250 a Nord -Ovest dall'area di progetto
Edificio abitativo (Via Ponte dei Francesi)	C	V	65-55	70-60	Circa 300 m a Nord -Ovest dall'area di progetto

Potenziale Recettore	Id.	Classe Acustica	Limiti Acustici [dB(A)]		Distanza Minima dalle Opere a Progetto [m]
			Emissione (Diurno-Notturmo)	Immissione (Diurno - Notturmo)	
Edificio abitativo (Via Marina dei Gigli)	D ⁽¹⁾	IV	60-50	65-55	Circa 200 m Nord dall'area di progetto
Edificio abitativo (Via Marina dei Gigli)	E ⁽²⁾	IV	60-50	65-55	Circa 200 m Nord dall'area di progetto

Note:

1. In corrispondenza del ricettore No.6 individuato nel Paragrafo 3 della Relazione di Impatto Acustico, Darsena Petroli – Molo Vigliena (Kuwait Petroleum S.p.A. Luglio 2019).
2. In corrispondenza del ricettore No.7 individuato Paragrafo 3 della Relazione di Impatto Acustico, Darsena Petroli – Molo Vigliena (Kuwait Petroleum S.p.A. Luglio 2019).

Si segnala inoltre la presenza di:

- ✓ strutture sportive in Via Pazzigno a circa 250 m a Nord- Ovest dall'area di parcheggio delle autocisterne;
- ✓ scuola Statale Cortese di Via Pazzigno a circa 280 m a Nord-Est dall'area di parcheggio delle autocisterne.

Nella seguente Tabella sono riportati i recettori potenzialmente interessati dall'emissione di vibrazioni prossimi alle aree di lavoro.

Tabella 5.54: Vibrazioni, Principali Recettori nel Territorio circostante le Opere a Progetto

Potenziali Recettori	Distanza Minima
Stabilimenti/attività produttive compresi nell' Area Industriale Portuale	Limitrofi all'area di progetto (alcune decine di metri)

5.9.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

5.9.3.1 Emissioni Sonore durante le Attività di Cantiere

Nel presente Paragrafo è valutato l'impatto acustico associato alle attività di cantiere. In particolare, nel seguito sono riportate:

- ✓ l'identificazione delle potenze sonore dei mezzi e dei macchinari impiegati;
- ✓ la metodologia di analisi;
- ✓ la valutazione della rumorosità associata al cantiere che sarà installato per la realizzazione delle opere previste dal progetto e al traffico indotto;
- ✓ la stima complessiva dell'impatto;
- ✓ l'identificazione delle misure di mitigazione.

Nella seguente Tabella è riportato l'elenco preliminare dei mezzi di cantiere, la loro potenza sonora e il relativo numero massimo che si prevede impiegare contemporaneamente nelle aree di cantiere.

Tabella 5.55: Elenco preliminare Mezzi di Lavoro (Potenza Sonora e Numero)

Tipologia Mezzo	Lw dB(A)	Numero Mezzi
Escavatore/Side Boom	106	4
Autocarro	101	3
Autobetoniere	97	2

Tipologia Mezzo	Lw dB(A)	Numero Mezzi
Autogru	91	2
Rullo compattante vibrante	101	1
Finitrice	101	1
Autocisterna	101	1
Macchina esecuzione pali	110	1
Macchina esecuzione micropali	105,7	1
Macchine iniezione jet-grouting/iniezioni a bassa pressione	105,8	1
Macchine per esecuzione colonne in ghiaia vibro-compattante	108,4	1

Per quanto riguarda i volumi di traffico veicolare indotto dalla realizzazione delle opere a progetto si rimanda al precedente Paragrafo 5.7.3.1.1.

5.9.3.1.1 Metodologia di Analisi

Metodologia per il Calcolo delle Emissioni Sonore da Mezzi e Macchinari di Cantiere

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 la contemporanea operatività di circa il 50% dei mezzi ed ipotizzandone l'ubicazione in corrispondenza delle zone in cui saranno condotte le attività più rumorose, rappresentate dalla costruzione dei pali di fondazioni del serbatoio GNL, della torcia, della struttura di sostegno dei bracci di carico. In particolare, per quanto riguarda la macchina esecuzione pali, che rappresenta la sorgente caratterizzata dalla maggior potenza sonora, il calcolo è stato condotto considerando le indicazioni tratte dal progetto di cantierizzazione, che prevedono l'operatività di una sola macchina per la costruzione dei pali alla volta per ciascuna delle attività sopra elencata;
- ✓ per quanto riguarda gli interventi di consolidamento delle banchine esistenti agli accosti No.60, No.65 e in corrispondenza dell'edificio antincendio, si considererà l'utilizzo contemporaneo di una sola macchina esecuzione micropali, di una macchina iniezione jet-grouting e di una macchina per l'esecuzione delle colonne in ghiaia vibro-compattante.

Il primo step di calcolo è stato pertanto relativo alla quantificazione della potenza sonora complessiva L_w delle sorgenti sonore, mediante la seguente formula:

$$L_w = 10 \cdot \log \sum 10^{L_{wi}/10}$$

dove L_{wi} è la potenza sonora delle singole sorgenti indicate alla precedente tabella.

Il secondo step di calcolo ha permesso di valutare la pressione sonora a diverse distanze dai punti di ubicazione ipotizzati utilizzando la seguente formula che descrive la propagazione omnidirezionale semisferica.

$$L_{rif} = L_w - 20 \cdot \log(r) - 8[dB]$$

dove:

- L_{rif} = 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].

Metodologia per il Calcolo delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare Indotto dalla Presenza del Cantiere

A 50 km/ora il rumore può essere rappresentato come indicato nel seguito (Farina, A., 1989).

Tabella 5.56: Rumorosità Veicoli (Farina, A., 1989,)

Rumorosità (dBA)	Veicolo Leggero	Veicolo Pesante
Motore	84	90
Trasmissione	65	70
Ventola di Raffreddamento	65	78
Aspirazione	65	70
Scarico	74	82
Rotolamento	68	70

A bassa velocità il rumore del motore è comunque predominante, mentre ad alta velocità diviene importante anche il rotolamento. Il rumore dello scarico è sempre inferiore a quello del motore.

La stima del rumore prodotto da traffico veicolare è stata condotta con riferimento al seguente algoritmo (Borchiellini, R., V. Giaretto, M. Masoero, 1989, EMPA Associazione Italiana di Acustica, Atti del Seminario Metodi Numerici di Previsione del Rumore da Traffico, Parma, 12 Aprile 1989) utilizzato con il codice StL-86 messo a punto in Svizzera dall'EMPA (Laboratorio Federale di Prova dei Materiali ed Istituto Sperimentale).

La determinazione del livello Leq in dBA avviene attraverso una serie di successive correzioni del valore di Leq calcolato in un punto a distanza prefissata dalla sorgente e considerato come valore di riferimento. L'algoritmo comprende le seguenti fasi:

1. Calcolo di Leq nel caso di recettore posto alla distanza di 1 m che vede la sorgente sotto un angolo di 180 ° e senza ostacoli interposti:

$$L_{eq} = 42 + 10 \log \left[\left[1 + \left[\frac{V}{50} \right]^3 \right] \left[1 + 20 \mu \left[1 - \frac{V}{150} \right] \right] \right] + 10 \log M$$

dove:

- V = velocità media veicoli, in km/ora;
- μ = rapporto tra veicoli pesanti e veicoli totali;
- M = valore del flusso di veicoli massimo ipotizzato nel periodo considerato, in veicoli/ora. Si ipotizza che i veicoli percorrano una strada pianeggiante (pendenza \leq 3%).

2. Per pendenze superiori al 3% occorre effettuare una correzione tramite l'aggiunta di un fattore:

$$\Delta L_p = \frac{p-3}{2}$$

dove:

- p = pendenza media del tratto considerato.

Sulla base di quanto sopra riportato è possibile valutare le emissioni sonore da traffico veicolare generate a 1 m dall'asse stradale.

Il rumore a distanze diverse dall'asse stradale è poi calcolabile tramite la seguente equazione, che descrive l'attenuazione per sola divergenza lineare (ipotesi cautelativa) dell'emissione sonora derivante da sorgente lineare:

$$L = L_{rif} - 10 \cdot \log \frac{r}{r_{rif}} [dB]$$

dove:

L è il livello di pressione sonora a distanza r dalla sorgente

L_{rif} è il livello di pressione sonora a distanza r_{rif} dalla sorgente

5.9.3.1.2 Valutazione della Rumorosità Associata al Cantiere

Emissioni per la Realizzazione delle Opere da Mezzi e Macchinari di Cantiere

Come accennato in precedenza, considerando i mezzi indicati in Tabella 5.55 e le relative potenze sonore, tramite la metodologia descritta è stata valutata la propagazione sonora nell'intorno del cantiere, assumendo il funzionamento contemporaneo di circa il 50% dei mezzi ed ipotizzando che essi siano ubicati nelle zone in cui sarà utilizzato il macchinario più rumoroso (macchina esecuzione pali), ovvero nell'area di costruzione dei pali di fondazione del serbatoio di stoccaggio del GNL rappresentativa per l'impatto acustico del cantiere in corrispondenza dei ricettori antropici indicati nella precedente Tabella 5.53. e nella quale saranno in funzione contemporaneamente No. 1 macchina di esecuzione pali.

I valori di pressione sonora in corrispondenza di tali ricettori sono riportati nella Tabella seguente.

Tabella 5.57: Realizzazione delle Opere, Stima delle Emissioni Sonore da Mezzi di Cantiere

Distanza dal Cantiere [m]	Emissioni Sonore in Fase di Cantiere [dB(A)]	Potenziale Ricettore	ID
440	56	Edificio abitativo in Via Ponte dei Granili	A
410	56.5	Condominio in Via Litoranea	B
450	56	Edificio abitativo in Via Ponte dei Francesi	C
380	57	Edificio abitativo in Via Marina dei Gigli	D
360	58	Edificio abitativo in Via Marina dei Gigli	E

Si precisa che i valori stimati devono ritenersi cautelativi, atteso che:

- ✓ non tengono conto dell'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno;
- ✓ non tengono conto della presenza di barriere artificiali, edifici, etc;

Si evidenzia infine che:

- ✓ le attività di costruzione saranno condotte durante il periodo diurno;
- ✓ l'eventuale necessità di deroghe temporanee 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 descritta al precedente Paragrafo 2.4.8.

Emissioni Sonore da Traffici Indotti

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

- ✓ trasporti di materiale da cava;
- ✓ trasporti per conferimento a discarica di rifiuti;
- ✓ trasporto di materiali da costruzione;
- ✓ movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

La quantificazione delle emissioni sonore è condotta cautelativamente con riferimento ai traffici stimati nella precedente Tabella 3.6, in cui sono identificati i traffici di mezzi associati a particolari scenari di cantiere, di durata limitata rispetto al totale della tempistica di costruzione dell'impianto.

Ai fini della quantificazione delle emissioni sonore, per l'intero traffico indotto in fase di realizzazione delle opere è stata conservativamente considerata la percorrenza del tragitto di andata e ritorno compreso tra l'area di impianto e la rete autostradale, di lunghezza pari a circa 2.5 km per tratta (si veda la precedente Figura 4.11).

Tabella 5.58: Viabilità di Cantiere

Codice	Tratto	Lunghezza Percorso
Dalla Darsena Vigliena all'Immissione Autostradale		
A	Via Marina dei Gigli	circa 300 m
B	Via Ponte dei Granili	circa 200 m
C	Via F. Sponsillo	circa 900 m
D	Via G. Ferraris	circa 400 m
E	Via delle Repubbliche Marinare	circa 200 m
F	Imbocco autostradale	circa 500 m
TOTALE		circa 2.5 km
Dall'Autostrada alla Darsena Vigliena		
G	Sbocco Autostradale	circa 500 m
H	Via G. Ferraris	circa 500 m
I	Via F. Sponsillo	circa 1 km
J	Via Litoranea	circa 250 m
K	Via Marina dei Gigli	circa 250 m
TOTALE		circa 2.5 km

Nella seguente Tabella sono riportate le informazioni di interesse ai fini della stima delle emissioni sonore da traffico indotto, in linea con la metodologia sopra descritta, unitamente al valore di Leq ad 1 m dall'asse stradale.

Tabella 5.59: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere dalla Darsena Vigliena all'Immissione Autostradale (a 1 m dall'Asse Stradale)

Strada			Parametri				Leq (a 1 m) [dB(A)]
Codice	Descrizione	km	V	μ ¹⁾	M ²⁾	P ³⁾	
Dalla Darsena Vigliena all'Immissione Autostradale							
A	Via Marina dei Gigli	0.3	40	0.8	15.8	<3%	66.5
B	Via Ponte dei Granili	0.2	40	0.8	15.8	<3%	66.5
C	Via F. Sponsillo	0.9	60	0.8	15.8	<3%	68.5
D	Via G. Ferraris	0.4	50	0.8	15.8	<3%	67.5
E	Via delle Repubbliche Marinare	0.2	50	0.8	15.8	<3%	67.5
F	Imbocco autostradale	0.5	40	0.8	15.8	<3%	66.5

Strada			Parametri				Leq (a 1 m) [dB(A)]
Codice	Descrizione	km	V	μ ¹⁾	M ²⁾	P ³⁾	
Dall'Autostrada alla Darsena Vigliena							
G	Sbocco Autostradale	0.5	40	0.8	15.8	<3%	66.5
H	Via G. Ferraris	0.5	50	0.8	15.8	<3%	67.5
I	Via F. Sponsillo	1.0	60	0.8	15.8	<3%	68.5
J	Via Litoranea	0.25	40	0.8	15.8	<3%	66.5
K	Via Marina dei Gigli	0.25	40	0.8	15.8	<3%	66.5

Note:

1. Calcolato con riferimento ai traffici di cui alla Tabella 3.6 (96 mezzi pesanti/giorno; 75 mezzi leggeri/giorno).
2. Calcolato con riferimento ai traffici giornalieri di cui alla Tabella 3.6 (171 mezzi/giorno in entrata ed in uscita, tempo di mediazione su periodo diurno 6-22).
3. Ipotesi di strade pianeggianti.

Nella Tabella seguente si riporta pertanto la stima dei valori di emissione sonora da traffico veicolare a 5 m, 10 m e 20 m dall'asse stradale. Per l'individuazione dei limiti normativi si è fatto riferimento alle indicazioni contenute nel DPR No. 142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'Articolo 11 della Legge 26 Ottobre 1995, No. 447" ed in particolare dalla Tabella 2 dell'Allegato I (Strade esistenti ed Assimilabili).

Tabella 5.60: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Cantiere (a 5, 10 e 20 m dall'Asse Stradale)

Strada		Leq (a 5 m) [dB(A)]	Leq (a 10 m) [dB(A)]	Leq (a 20 m) [dB(A)]	Limiti di Immissione [dB(A)] ⁽¹⁾
Codice	Descrizione				
Dalla Darsena Vigliena all'Immissione Autostradale					
A	Via Marina dei Gigli	59.5	56.5	53.5	65 ⁽²⁾
B	Via Ponte dei Granili	59.5	56.5	53.5	65 ⁽²⁾
C	Via F. Sponsillo	61.5	58.5	55.5	70 ⁽³⁾
D	Via G. Ferraris	60.5	57.5	54.5	70 ⁽³⁾
E	Via delle Repubbliche Marinare	60.5	57.5	54.5	70 ⁽³⁾
F	Imbocco autostradale A3	59.5	56.5	53.5	70 (fascia A) ⁽⁴⁾ 65 (fascia B) ⁽⁴⁾
Dall'Autostrada alla darsena Vigliena					
G	Sbocco Autostradale A3	59.5	56.5	53.5	70 (fascia A) ⁽⁴⁾ 65 (fascia B) ⁽⁴⁾
H	Via G. Ferraris	60.5	57.5	54.5	70 ⁽³⁾
I	Via F. Sponsillo	61.5	58.5	55.5	70 ⁽³⁾
J	Via Litoranea	59.5	56.5	53.5	65 ⁽²⁾

Strada		Leq (a 5 m) [dB(A)]	Leq (a 10 m) [dB(A)]	Leq (a 20 m) [dB(A)]	Limiti di Immissione [dB(A)] ⁽¹⁾
Codice	Descrizione				
K	Via Marina dei Gigli	59.5	56.5	53.5	65 ⁽²⁾

Note:

1. Limiti riferiti al periodo diurno, in considerazione del fatto che il cantiere opererà durante le ore diurne.
2. Limite di immissione per Strada Locale di Tipo E nel Comune di Napoli con ampiezza della fascia di pertinenza acustica pari a 30 m, per la quale vigono i limiti di immissione diurni identificati dall'Amministrazione Comunale per la Zona IV.
3. Limite di immissione per Strada Locale di Tipo E nel Comune di Napoli con ampiezza della fascia di pertinenza acustica pari a 30 m, per la quale vigono i limiti di immissione diurni identificati dall'Amministrazione Comunale per Zone attraversate da tali strade, ovvero Zona V e zona di transizione IV-II. In particolare è stato indicato il limite di immissione diurno di 70 dB(A) specifico delle zone V e VI, in quanto le aree attraversate dalle strade analizzate sono ancora a carattere prevalentemente industriale (zone V e VI) e non ad uso prevalentemente residenziale (zona II con limite di immissione diurno pari a 50 dB(A)).
4. Limite di Immissione diurno per Autostrada di Tipo A per la fascia A (ampiezza della fascia di pertinenza acustica pari a 100 m) e per la fascia B (ampiezza della fascia di pertinenza acustica pari a 150 m), per le quali vigono i limiti di immissione diurni identificati dal DPR 142/2004.

Le emissioni si attestano tra 59.5 e 61.5 dB(A) a 5 m dall'asse stradale. I livelli indotti dal traffico si attenuano rispettivamente tra 56.5 e 58.5 e tra 53.5 e 55.5 dB(A) a 10 m e 20 m dall'asse.

5.9.3.1.3 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori i parametri relativi al valore/importanza ed alla vulnerabilità sono valutati come *medi* in considerazione di:

- ✓ presenza di ricettori (luoghi con una importante presenza umana quali: attività commerciali e alcune abitazioni ad uso residenziale) nelle vicinanze delle sorgenti;
- ✓ presenza di sorgenti di emissione sonora nell'area di progetto (traffico navale e terrestre, attività industriali/portuali già esistenti).

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come *media*, in quanto la fase di costruzione le lavorazioni maggiormente impattanti (fondazioni del serbatoio GNL, della torcia e delle strutture dei bracci di carico) si potranno avere valori di emissione prossimi al limite di zona ma comunque inferiori ad essi (*valore 3*). Si evidenzia inoltre che:
 - le emissioni da traffico indotto risultano ampiamente inferiori ai limiti di immissione complessivi nelle fasce di pertinenza della viabilità utilizzata dai mezzi e, pertanto, ragionevolmente tali da non essere percepibili. Pertanto, le emissioni da traffico indotto non sono ritenute significative ai fini della definizione della magnitudo dell'impatto,
 - se necessario, potrà essere richiesta autorizzazione in deroga temporanea dei limiti normativi per le attività di cantiere;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, ovvero al termine delle attività di costruzione (*valore 1*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo che comporterà le emissioni più elevate (costruzione delle fondazioni del serbatoio GNL, della torcia e delle strutture dei bracci di carico) sarà breve (massimo 8 mesi, *valore 2*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le emissioni sonore saranno percepibili entro le immediate vicinanze del sito di intervento (*valore 1*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse all'esecuzione delle opere saranno sostanzialmente continue (*valore 4*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

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

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.9.3.1.4 *Misure di Mitigazione*

Gli accorgimenti che si prevede di adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore durante la realizzazione delle opere a progetto sono:

- ✓ posizionamento delle sorgenti di rumore in una zona defilata rispetto ai recettori, compatibilmente con le necessità di cantiere;
- ✓ mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi;
- ✓ sviluppo principalmente nelle ore diurne delle attività di costruzione;
- ✓ controllo delle velocità di transito dei mezzi;
- ✓ evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi.

Per quanto concerne le emissioni da traffico indotto, si evidenzia che i traffici dei camion saranno limitati al periodo necessario per l'approvvigionamento del materiale di cava e del conferimento a scarica del materiale.

5.9.3.2 *Generazione di Vibrazioni Durante le Attività di Cantiere*

In fase di cantiere la generazione di vibrazioni è imputabile al funzionamento di macchinari di varia natura quali escavatori, compressori, etc. ed al movimento dei mezzi pesanti quali autocarri per il trasporto di materiali, movimenti terra, etc.

L'elenco preliminare dei mezzi di cantiere e il relativo numero massimo che si prevede impiegare contemporaneamente nelle aree di cantiere è riportato nella precedente Tabella 5.24.

In considerazione del carattere non periodico e della frequenza non stazionaria delle suddette lavorazioni/attività, si ritiene che gli effetti delle eventuali vibrazioni generate possano essere generalmente trascurabili sui recettori più vicini (capannoni industriali situati a Nord e Nord Ovest dell'area d'impianto).

L'unica attività di cantiere che potrà comportare un impatto su tali strutture è rappresentata dalla battitura di pali e micropali per la realizzazione delle fondazioni profonde (ad es. per il serbatoio GNL, per i ganci di ormeggio, per la torcia e per la piattaforma bracci di carico) e dall'impiego dei macchinari per le attività legate al consolidamento della banchina esistente.

La stima dello stato vibrazionale è fortemente influenzata da una molteplicità di fattori, tra cui, in primis la dettagliata conoscenza delle caratteristiche geologico/geotecniche del suolo/sottosuolo e delle caratteristiche dei mezzi effettivamente impiegati.

5.9.3.2.1 *Stima dell'Impatto Potenziale*

Nel seguito sono identificati il ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ Il parametro relativo al valore/importanza è valutato come *medio*, in considerazione della presenza di strutture industriali nelle immediate vicinanze del sito di costruzione delle opere;
- ✓ Il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come *basso*, in considerazione delle caratteristiche delle strutture potenzialmente impattate, rappresentate da serbatoi, capannoni e uffici utilizzati a fini industriali e in condizioni strutturali idonee.

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

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come *bassa*, in quanto lo stato vibrazionale indotto dalle attività di costruzione del Deposito sarà mantenuto entro i limiti dei valori di riferimento per gli edifici potenzialmente impattati (*valore 2*);

- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile, in quanto cesserà subito dopo il termine delle attività di costruzione che possono creare vibrazioni (*valore 1*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà media, in quanto legata alla durata delle attività di costruzione (*valore 3*). Si noti che tale assunzione è cautelativa in quanto le vibrazioni saranno generate in particolare durante la realizzazione dei pali di fondazione ed il consolidamento della banchina esistente;
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto gli effetti delle vibrazioni indotte si esauriranno nelle immediate vicinanze delle aree di lavoro (*valore 1*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà bassa, in quanto non tutte le attività di costruzioni indurranno stati vibrazionali percepibili ai ricettori (*valore 2*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (*valore complessivo pari a 9*).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno comunque implementate.

5.9.3.2.2 *Misure di Mitigazione*

Al fine di mitigare o annullare tale potenziale impatto e procedere alla realizzazione delle attività di cantiere in condizioni di sicurezza, sono previste le seguenti specifiche misure mitigative:

- ✓ in fase esecutiva, si provvederà a definire in dettaglio le modalità di esecuzione delle fasi di lavoro che potrebbero determinare la generazione di vibrazioni significative;
- ✓ in ogni caso, a tutela dei recettori potenziali, prima dell'inizio delle attività si provvederà alla ricognizione dello stato degli edifici più prossimi al sito, al fine di poter valutare se, al termine delle stesse, si siano verificate modifiche al quadro fessurativo degli immobili.

5.9.3.3 Emissioni Sonore durante la Fase di Esercizio

5.9.3.3.1 *Emissioni Sonore da Funzionamento Apparecchiature*

In Appendice B al presente studio è riportato integralmente lo studio effettuato per la valutazione di impatto acustico per l'impianto in fase di esercizio, al quale si rimanda per maggiori dettagli.

Lo studio previsionale acustico, effettuato mediante l'utilizzo del software di simulazione SOUNDPLAN (basato sul modello di propagazione acustica in ambiente esterno), è stato finalizzato:

- ✓ al calcolo delle emissioni sonore ai ricettori prossimi degli impianti in esercizio del nuovo deposito costiero GNL;
- ✓ alla valutazione del rispetto dei limiti acustici nell'area di studio e individuazione delle eventuali scelte progettuali necessarie al rispetto dei limiti vigenti, secondo quanto stabilito dalla Legge No. 447/1995 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e dal D.M. 14 Novembre 1997 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore).

Le valutazioni di cui sopra sono state eseguite in corrispondenza della facciata più esposta dei ricettori rappresentativi prossimi individuati nell'area di progetto (A, B, B1¹¹, C, D ed E); l'area del Deposito GNL ed i ricettori B, B1, D ed E ricadono in Classe IV "Aree di intensa attività umana", mentre i ricettori A e C ricadono in Classe V "Area prevalentemente industriale" (si veda il precedente Paragrafo 4.8.3).

Il Deposito GNL di Napoli entrerà in esercizio successivamente alla data di entrata in vigore del DM 11 Dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo", ed è quindi soggetto ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale. Il limite differenziale indica che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore").

Le caratteristiche acustiche e dimensionali delle sorgenti sonore sono state tratte dalla documentazione progettuale. Le modalità di calcolo per la configurazione del progetto e per la propagazione del suono nell'ambiente circostante sono state basate sull'individuazione dei livelli di potenza sonora di tutte le parti dell'impianto

¹¹ Punto di verifica posizionato a 16 m da terra.

individuabili come separate; le sorgenti di dimensioni ridotte sono state considerate puntiformi, mentre le sorgenti di maggiori dimensioni sono state considerate come sorgenti areali.

Per il confronto con i limiti acustici di emissione vigenti (in base alla classe acustica) e differenziali in ambiente abitativo, è stato considerato che:

- ✓ gli impianti del Deposito GNL, quando in funzione, hanno una rumorosità costante e continua;
- ✓ le baie di carico sono attive solo nel periodo diurno.

Dal confronto con i limiti normativi si conclude che:

- ✓ le immissioni sonore della sorgente specifica relativa al Deposito GNL, rispettano i limiti acustici di emissione di zona vigenti;
- ✓ presso tutti i ricettori il limite di emissione è rispettato con un margine di oltre 10 dB, questo garantisce anche il rispetto dei limiti di immissione (valore massimo per il rumore ambientale prodotto in ambiente esterno da tutte le sorgenti sonore nel periodo di riferimento) di 5 dB più elevati;
- ✓ i limiti di applicabilità del criterio differenziale sono rispettati sia nel periodo diurno sia in quello notturno.

5.9.3.3.2 Emissioni Sonore da Traffico Indotto

La stima delle emissioni sonore connesse all'esercizio del deposito è stata condotta con riferimento ai volumi di traffico dettagliati in Tabella 3.16. Si evidenzia che per la stima non sono stati considerati i mezzi per l'approvvigionamento di sostanze/prodotti, per lo smaltimento dei rifiuti e per attività varie (rispettivamente 12 mezzi/anno, 52 mezzi/anno e 25 transiti/anno), in quanto il numero di transiti di per tali attività risulta irrilevante rispetto al traffico legato ai mezzi leggeri (53 mezzi/giorno) e ai mezzi pesanti usati per la distribuzione di GNL (60 mezzi/giorno).

Analogamente a quanto condotto per la fase di cantiere, ai fini della quantificazione delle emissioni sonore, per il traffico indotto in fase di esercizio delle opere è stata conservativamente considerata la percorrenza del tragitto di andata e ritorno compreso tra l'area di impianto e la rete autostradale (A3), di lunghezza pari a circa 2.5 km per tratta (si veda la precedente Figura 4.11).

Sulla base della metodologia descritta al precedente Paragrafo 5.9.3.1.1, sono state valutate le emissioni sonore generate a 1 m dall'asse stradale dal traffico indotto.

Tabella 5.61: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Esercizio (a 1 m dall'Asse Stradale)

Strada			Parametri				Leq (a 1 m) [dB(A)]
Codice	Descrizione	km	V	μ ¹⁾	M ²⁾	P ³⁾	
Dalla Darsena Vigliena all'Immissione Autostradale							
A	Via Marina dei Gigli	0.3	40	0.5	14.1	<3%	65
B	Via Ponte dei Granili	0.2	40	0.5	14.1	<3%	65
C	Via F. Sponsillo	0.9	60	0.5	14.1	<3%	66.5
D	Via G. Ferraris	0.4	50	0.5	14.1	<3%	65.5
E	Via delle Repubbliche Marinare	0.2	50	0.5	14.1	<3%	65.5
F	Imbocco autostradale	0.5	40	0.5	14.1	<3%	65
Dall'Autostrada alla Darsena Vigliena							
G	Sbocco Autostradale	0.5	40	0.5	14.1	<3%	65
H	Via G. Ferraris	0.5	50	0.5	14.1	<3%	65.5
I	Via F. Sponsillo	1.0	60	0.5	14.1	<3%	66.5
J	Via Litoranea	0.25	40	0.5	14.1	<3%	65

Strada			Parametri				Leq (a 1 m) [dB(A)]
Codice	Descrizione	km	V	μ ¹⁾	M ²⁾	P ³⁾	
K	Via Marina dei Gigli	0.25	40	0.5	14.1	<3%	65

Note:

1. Calcolato con riferimento ai traffici giornalieri di cui alla Tabella 3.16 (60 mezzi pesanti/giorno; 53 mezzi leggeri/giorno).
2. Calcolato con riferimento ai traffici giornalieri di cui alla Tabella 3.16 (113 mezzi/giorno in entrata ed in uscita, tempo di mediazione su periodo diurno 6-22).
3. Ipotesi di strade pianeggianti.

Analogamente alle considerazioni condotte nel precedente Paragrafo, nella Tabella seguente si riporta pertanto la stima dei valori di emissione sonora da traffico veicolare a 5 m, 10 m e 20 m dall'asse stradale. Per l'individuazione dei limiti normativi si è fatto riferimento alle indicazioni contenute nel DPR No. 142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'Articolo 11 della Legge 26 Ottobre 1995, No. 447" ed in particolare dalla Tabella 2 dell'Allegato I (Strade esistenti ed Assimilabili).

Tabella 5.62: Stima delle Emissioni Sonore da Traffico Veicolare in Fase di Esercizio (a 5, 10 e 20 m dall'Asse Stradale)

Strada		Leq (a 5 m) [dB(A)]	Leq (a 10 m) [dB(A)]	Leq (a 20 m) [dB(A)]	Limiti di Immissione [dB(A)] ⁽¹⁾
Codice	Descrizione				
Dalla Darsena Vigliena all'Immissione Autostradale					
A	Via Marina dei Gigli	58	55	52	65 ⁽²⁾
B	Via Ponte dei Granili	58	55	52	65 ⁽²⁾
C	Via F. Sponsillo	59.5	56.5	53.5	70 ⁽³⁾
D	Via G. Ferraris	59	56	53	70 ⁽³⁾
E	Via delle Repubbliche Marinare	59	56	53	70 ⁽³⁾
F	Imbocco autostradale A3	58	55	52	70 (fascia A) ⁽⁴⁾ 65 (fascia B) ⁽⁴⁾
Dall'Autostrada alla darsena Vigliena					
G	Sbocco Autostradale A3	58	55	52	70 (fascia A) ⁽⁴⁾ 65 (fascia B) ⁽⁴⁾
H	Via G. Ferraris	59	56	53	70 ⁽³⁾
I	Via F. Sponsillo	59.5	56.5	53.5	70 ⁽³⁾
J	Via Litoranea	58	55	52	65 ⁽²⁾
K	Via Marina dei Gigli	58	55	52	65 ⁽²⁾

Note:

1. Limiti riferiti al periodo diurno, in considerazione del fatto che il cantiere opererà durante le ore diurne.
2. Limite di immissione per Strada Locale di Tipo E nel Comune di Napoli con ampiezza della fascia di pertinenza acustica pari a 30 m, per la quale vigono i limiti di immissione diurni identificati dall'Amministrazione Comunale per la Zona IV.

3. Limite di immissione per Strada Locale di Tipo E nel Comune di Napoli con ampiezza della fascia di pertinenza acustica pari a 30 m, per la quale vigono i limiti di immissione diurni identificati dall'Amministrazione Comunale per Zone attraversate da tali strade, ovvero Zona V e zona di transizione IV-II. In particolare, è stato indicato il limite di immissione diurno di 70 dB(A) specifico delle zone V e VI, in quanto le aree attraversate dalle strade analizzate sono ancora a carattere prevalentemente industriale (zone V e VI) e non ad uso prevalentemente residenziale (zona II con limite di immissione diurno pari a 50 dB(A)).
4. Limite di Immissione diurno per Autostrada di Tipo A per la fascia A (ampiezza della fascia di pertinenza acustica pari a 100 m) e per la fascia B (ampiezza della fascia di pertinenza acustica pari a 150 m), per le quali vigono i limiti di immissione diurni identificati dal DPR 142/2004.

Le emissioni si attestano tra 58 e 59.5 dB(A) a 5 m dall'asse stradale. I livelli indotti dal traffico si attenuano rispettivamente tra 55 e 56.5 dB(A) e tra 52 e 53.5 a 10 m e 20 m dall'asse.

5.9.3.3.3 Stima Complessiva dell'Impatto

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori, si rimanda alle considerazioni riportate al precedente Paragrafo 5.6.3.1.3: il ranking risulta pertanto medio.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa (*valore 2*), in considerazione di quanto segue:
 - le apparecchiature del Deposito Costiero rispettano i limiti di zona vigenti e quelli di applicabilità del criterio differenziale sia nel periodo diurno che in quello notturno,
 - le emissioni da traffico indotto potranno indurre un cambiamento percepibile dell'attuale ambiente sonoro lungo la viabilità considerata, benché verosimilmente non tale da comportare alcun superamento dei limiti normativi;
- ✓ l'impatto sarà immediatamente reversibile al termine della vita utile dell'impianto (*valore 1*);
- ✓ la durata del fattore perturbativo sarà lunga, in quanto legata alla vita utile dell'impianto (stimata in circa 30 anni, *valore 4*);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le emissioni sonore saranno percepibili entro le immediate vicinanze dell'impianto e delle strade percorse dal traffico indotto (*valore 1*);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo sarà alta, in quanto le emissioni connesse all'esercizio delle opere saranno continue (*valore 4*);
- ✓ il segno dell'impatto sarà negativo.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto basso (valore complessivo pari a 12).

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

Nel successivo paragrafo sono riportate le misure di mitigazione che saranno implementate al fine di limitare la significatività dell'impatto sopra stimata.

5.9.3.3.4 Misure di Mitigazione

Durante l'esercizio del Deposito Costiero sarà implementato il programma di periodica manutenzione delle apparecchiature, finalizzato anche a garantire il mantenimento dei valori garantiti dal fornitore.

Per quanto concerne le emissioni da traffico indotto, si evidenzia che il percorso dei mezzi pesanti eviterà, ove possibile, il transito nelle aree dell'edificato urbano.

5.10 EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRE INIZIATIVE PRESENTI NELL'AREA

Gli impatti cumulativi sono il risultato di una serie di attività, scarichi ed emissioni che si combinano o che si sovrappongono, creando, potenzialmente, un impatto maggiore rispetto ai singoli contributi. Nel caso in esame possono derivare dall'effetto sinergico di altre attività/progetti/opere presenti nell'area di interesse che possono potenzialmente amplificare i potenziali impatti ambientali derivanti dalle attività oggetto del presente SIA.

In linea con le indicazioni della normativa vigente in materia, nel presente Capitolo è riportata la valutazione degli impatti cumulativi derivanti dalla potenziale interazione tra l'opera in esame ed il progetto di "Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori mediante colmata e conseguenti opere di collegamento", previsto nella

nel Porto di Napoli, presso la Darsena di Levante. Per completezza sarà analizzato anche il “Progetto esecutivo Nuovo tracciato del Riassetto Stradale”, che sarà realizzato nell’area portuale come opera di collegamento tra il Terminal contenitori e l’attuale rete stradale.

Per la valutazione degli impatti cumulativi si è proceduto preliminarmente all’analisi della documentazione disponibile relativa ai suddetti progetti ed in particolare al reperimento delle informazioni inerenti la stima degli impatti ambientali ad essi associati:

- ✓ “Lavori di adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori mediante colmata e conseguenti opere di collegamento” Studio di Impatto Ambientale, (Giugno 2007);
- ✓ “Progetto esecutivo Nuovo tracciato del Riassetto Stradale”, Autorità di sistema portuale del mar Tirreno Centrale, Riassetto dei Collegamenti stradali e ferroviari interni, (Maggio 2019).

Il progetto di adeguamento della Darsena di Levante è stato sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale in data 21 Giugno 2007 ed ha ottenuto parere positivo con Decreto di Compatibilità VIA DSA-DEC-2008-000005 del 9 Gennaio 2008.

La valutazione degli impatti cumulativi è stata condotta con un approccio di tipo qualitativo e facendo riferimento ai principali impatti connessi all’esercizio contemporaneo dei progetti oggetto di valutazione.

Si sottolinea infine che l’analisi non è stata condotta con riferimento alla fase di costruzione delle opere, dal momento che il progetto del Terminal Contenitori risulta già attualmente in fase di cantiere e il progetto del Nuovo tracciato del riassetto stradale è in procinto di essere avviato pertanto l’eventualità della costruzione contemporanea di tali progetti con quello di Edison è da ritenersi poco probabile.

5.10.1 Descrizione del Progetto

Il progetto di “Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal Contenitori mediante colmata e conseguenti opere di collegamento” consiste nella realizzazione di un nuovo terminale contenitori all’interno del porto di Napoli nell’area attualmente occupata dalla Darsena di Levante, ubicata ad Est del Molo Vigliena.

L’obiettivo del progetto consiste nel riempire lo specchio acqueo della darsena (circa 4 ettari) e quello immediatamente adiacente ad Est della Darsena stessa, con un riempimento complessivo che interessa circa 5 ettari (si veda la successiva Figura).

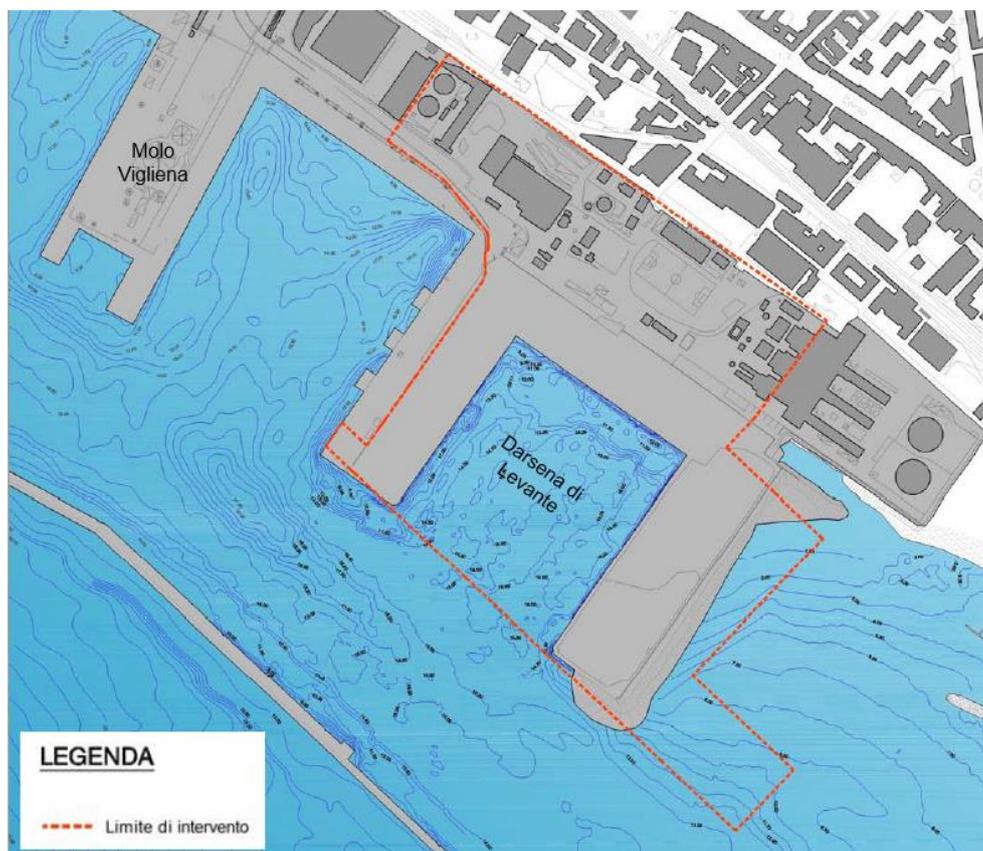


Figura 5.7: Limite Intervento Colmata della Darsena di Levante in Progetto (Tavola 1.4, Sintesi non Tecnica dello SIA 2007)

Il nuovo Terminal Contenitori sarà dotato di una banchina lunga 630 metri con fondale utile di 14 m che, in relazione alle esigenze, potrà raggiungere 16 metri. L'area di stoccaggio dei contenitori avrà una profondità di quasi 500 m e una larghezza variabile, compresa tra 450 e 500 m.

Nell'ambito del Terminale sono previste quattro distinte aree funzionali (si veda la seguente Figura) e in particolare:

- ✓ lo scalo ferroviario situato nella parte opposta alla banchina;
- ✓ l'area uffici accessi e parcheggi;
- ✓ l'area di stoccaggio contenitori;
- ✓ l'area di banchina per il carico e lo scarico dei contenitori.

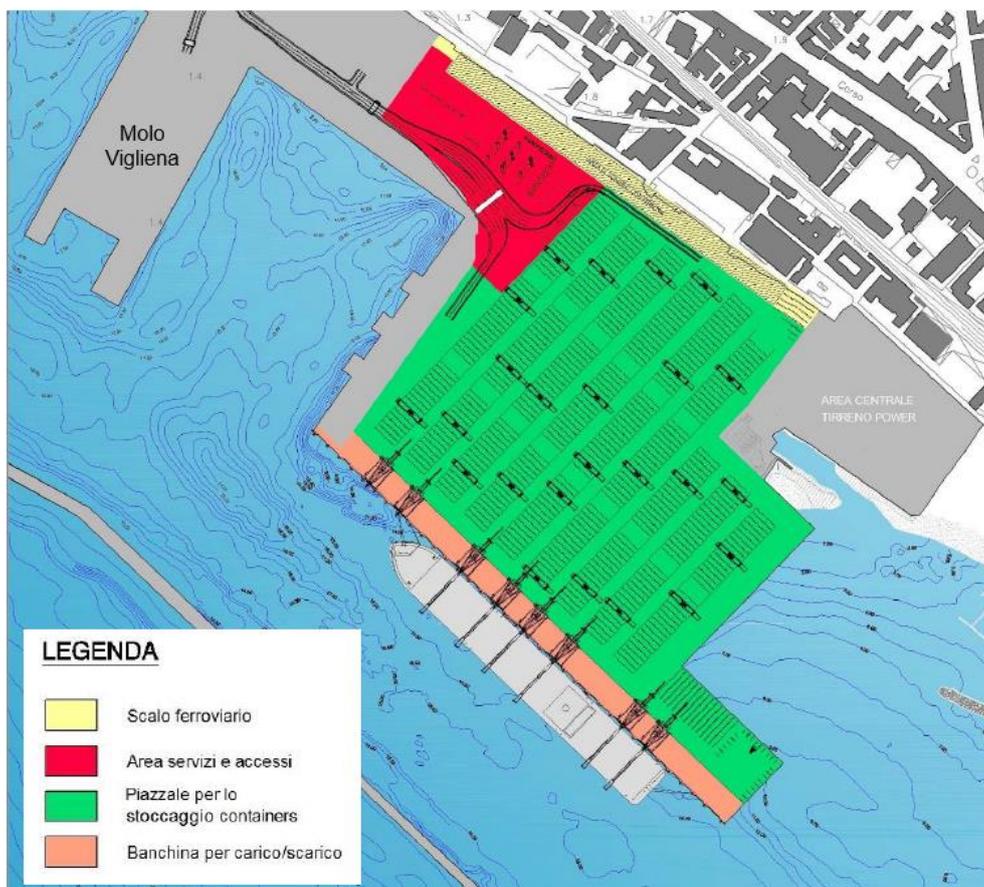


Figura 5.8: Aree Funzionali del Terminale (Tavola 1.5, Sintesi non Tecnica dello SIA 2007)

Le strutture perimetrali del nuovo Terminal Contenitori sono state scelte per creare un isolamento completo, orizzontale e verticale, rispetto alle zone circostanti, con un coefficiente di permeabilità non inferiore a 10^{-9} m/s.

Per l'esecuzione della colmata si è previsto di utilizzare i sedimenti provenienti dal dragaggio dei fondali portuali.

Per quanto riguarda le opere di collegamento connesse al progetto sopra descritto, si evidenzia la realizzazione degli interventi sulla rete infrastrutturale di accesso al Terminal Container, mediante il progetto "Logistica e Porti – Sistema integrato portuale di Napoli - Porto di Napoli - Riassetto dei collegamenti stradali e ferroviari", inserito nel "Grande Progetto del Porto di Napoli", finanziato con Delibera A.P. No. 213 del 5 Agosto 2014.

La soluzione progettuale si compone di una serie di elementi, principali o accessori, necessari alla realizzazione del collegamento ed al suo inserimento nella viabilità dell'area portuale, per un intervento complessivo di lunghezza circa 1 km, che investe un'area di circa 40,000 m².

La soluzione progettuale si compone di due elementi principali, il Ramo S1 e il Ramo S2, illustrati nella seguente Figura.

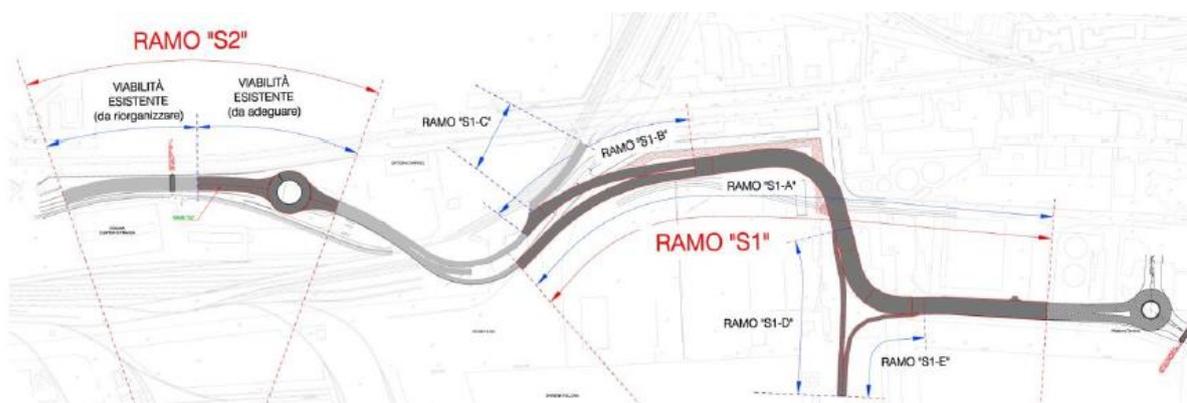


Figura 5.9: Soluzione Progettuale (Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centrale, 2019)

Il primo elemento principale è rappresentato dall'asse stradale di collegamento S1 tra il nuovo Terminal Container di Levante e la viabilità esistente che costituisce la zona di svincolo della rete autostradale e comunale.

Per il completamento delle opere stradali si prevede la realizzazione di una serie di opere accessorie, quali:

- ✓ lo spostamento e la realizzazione del nuovo varco di controllo per l'accesso in Darsena Petroli di Vigliena, con la realizzazione di un nuovo edificio e la ripermetrazione delle aree interne alla Darsena Petroli e la chiusura dell'attuale accesso dal Comune di Napoli;
- ✓ il ripristino del perimetro dell'area portuale verso la città di Napoli ovvero delle chiusure e protezioni verso la Darsena Petroli, con la realizzazione ed il ripristino dei muri tagliafuoco;
- ✓ la ricollocazione, mediante pipe-rack in acciaio ovvero con cunicoli scatolari in c.a., delle opere a rete impiantistiche elettriche ed antincendio esistenti, presenti in Darsena Petroli.

Il secondo tratto di intervento è localizzato più ad Ovest, in corrispondenza dell'attuale varco doganale Bausan. La soluzione di progetto prevede in primo luogo lo spostamento e la ricollocazione del varco doganale Bausan, con la realizzazione di una nuova struttura di dogana per il controllo dei flussi di traffico in transito.

Come per il precedente ramo, si prevede la realizzazione di alcune opere accessorie, quali il ripristino del perimetro dell'area portuale verso la città di Napoli ovvero la chiusura delle aree interne al porto in concessione.

Per effetto dell'ulteriore aggiornamento della posizione dei varchi doganali, il tracciato prevede un allungamento di circa 90 m rispetto l'attuale limite di intervento verso Nord, includendo il riassetto dell'area in prossimità all'attuale varco Sant'Erasmo per il ridisegno delle piste e corsie di ingresso/uscita dal Porto di Napoli.

5.10.2 Emissioni in Atmosfera

5.10.2.1 Progetto Terminal Contenitori Darsena Levante

Come riportato nel Decreto di compatibilità VIA No.5/2008, per la fase di esercizio del Terminal Contenitori le principali sorgenti delle emissioni in atmosfera sono:

- ✓ camion porta container per il traffico mezzi pesanti che dal terminal portano i container alla loro destinazione, calcolati in 270 transiti/ora;
- ✓ circolazione interna al nuovo Terminal Contenitori per movimentare i container dalla zona di stoccaggio alla zona di carico sui mezzi o sui vettori ferroviari, considerati pari a 430 camion portacontainer di trasporto/movimento e 2 *tug master* (trattori di rimorchio) per il carico;
- ✓ navi portacontainer in fase di stazionamento, pari a 2 navi della capacità di 6,000 TEU e di stazza pari a 80,000 TS.

In merito agli impatti sulla qualità dell'aria legati all'esercizio del Terminal, il sopra citato Decreto VIA prescrive (Prescrizione 2.2) la redazione di uno studio sulla qualità dell'aria della città di Napoli, con particolare riferimento all'area portuale, che dimostri l'adozione di tutte le misure necessarie per compensare gli effetti sulla qualità dell'aria connessi agli incrementi del traffico generati dall'esercizio del Terminal.

5.10.2.2 [Progetto Deposito GNL Edison/Kupit](#)

Come dettagliato al precedente Paragrafo 5.7.3.2, la stima dell'impatto sulla qualità dell'aria in fase di esercizio è stata condotta considerando:

- ✓ i risultati delle simulazioni modellistiche con CALPUFF delle ricadute di inquinanti da traffico navale e delle emissioni continue dell'impianto;
- ✓ la stima delle emissioni non continue o di emergenza;
- ✓ la stima delle emissioni da traffico terrestre indotto.

La significatività complessiva di tali impatti è stata valutata come media considerando quanto segue:

- ✓ il ranking relativo alla sensibilità della risorsa e dei ricettori è stato considerato come medio, vista la presenza di ricettori antropici ed attività commerciali nelle vicinanze dell'area di impianto;
- ✓ la magnitudo è stata considerata bassa, sulla base di:
 - risultati delle ricadute delle emissioni connesse al funzionamento del MCI e traffico navale, che, anche considerando approssimazioni modellistiche cautelative, risultano ampiamente inferiori ai limiti di normativa,
 - lieve entità delle emissioni connesse al traffico terrestre indotto in quanto i quantitativi emissivi stimati sono tali da non indurre cambiamenti percepibili sulla componente,
 - emissioni non continue/di emergenza di natura trascurabile in ragione dei ridotti quantitativi in gioco e della loro remota eventualità di occorrenza,
 - immediata reversibilità dell'impatto al termine della vita utile dell'opera,
 - ridotta scala spaziale dell'impatto, che interessa un'area di pochi km.

5.10.2.3 [Conclusioni](#)

Le emissioni più rilevanti sono legate all'incremento del traffico complessivo, pertanto la valutazione dell'impatto cumulativo è da effettuarsi soprattutto in relazione alla potenziale sovrapposizione dei contributi di entrambi i progetti relativamente a questo aspetto.

In particolare, per quanto riguarda il Terminal Contenitori, sono state individuate apposite prescrizioni per controllare tale aspetto.

Le simulazioni condotte per il progetto del Deposito costiero proposto da Edison/Kupit hanno portato alla valutazione di un impatto di significatività media su tale componente, pertanto l'impatto cumulativo viene ritenuto di media entità e reversibile.

Si evidenzia che l'adozione delle misure di mitigazione elencate in precedenza per il deposito GNL in progetto apporteranno un'attenuazione al potenziale effetto cumulativo degli impatti derivanti dal progetto della Darsena.

5.10.3 Rumore

5.10.3.1 [Progetto Terminal Contenitori Darsena Levante](#)

Nello SIA 2007 è stata verificata la compatibilità dell'opera in termini di impatto acustico ai ricettori a destinazione d'uso residenziale. Dalla sintesi dei risultati e confronto con i valori limite di legge, si riporta che ai ricettori ad uso residenziale, il valore limite differenziale di immissione previsto come differenza del livello nella fase in esercizio su quello dello stato attuale risulta sempre inferiore ai 5 dB(A).

Per tutti gli altri ricettori (non prettamente di natura residenziale) non emergono situazioni di criticità acustica e pertanto il giudizio finale di valutazione è che le opere in progetto sono compatibili in termini di inquinamento acustico.

Benché la valutazione di impatto acustico porti ad escludere fenomeni di deterioramento del clima acustico attuale ai ricettori abitativi, è stata sottolineata, comunque, l'importanza dell'instaurazione di un controllo dei livelli acustici durante la fase di esercizio, al fine di condurre una corretta gestione dell'opera nel rispetto dei limiti di legge. Quanto riportato è stato ribadito nella Prescrizione No.3.4 del Decreto VIA No.5/2008, secondo la quale, prima dell'esercizio, dovrà essere posto in essere un sistema di monitoraggio del rumore connesso all'esercizio dell'opera con riferimento agli effetti cumulativi dovuti al nuovo Terminal Contenitori e alle altre attività portuali limitrofe.

5.10.3.2 [Progetto Deposito GNL Edison/Kupit](#)

Con riferimento a quanto riportato nel precedente Paragrafo 5.9.3.3.4, le emissioni sonore durante la fase di esercizio sono state valutate considerando:

- ✓ emissioni sonore da funzionamento apparecchiature, per le quali è stato predisposto un dedicato studio per la valutazione di impatto acustico;
- ✓ emissioni sonore da traffico indotto.

La stima complessiva della significatività dell'impatto è stata valutata come media in quanto:

- ✓ per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori, in linea con quanto descritto per le emissioni in atmosfera al precedente Paragrafo 5.7.3.2.6, il ranking risulta medio;
- ✓ con riferimento alla magnitudo il ranking è stato valutato basso considerando che:
 - le apparecchiature del Deposito Costiero rispettano i limiti di zona vigenti e quelli di applicabilità del criterio differenziale sia nel periodo diurno che in quello notturno,
 - le emissioni da traffico indotto potranno indurre un cambiamento percepibile dell'attuale ambiente sonoro lungo la viabilità considerata, benché verosimilmente non tale da comportare alcun superamento dei limiti normativi,
 - l'impatto sarà immediatamente reversibile al termine della vita utile dell'impianto,
 - la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto le emissioni sonore saranno percepibili entro le immediate vicinanze dell'impianto e delle strade percorse dal traffico indotto.

5.10.3.3 [Conclusioni](#)

In relazione alle valutazioni condotte per i singoli progetti ed alla tipologia di area interessata dalle opere (Area Portuale ricadente in Classe IV – Aree di intensa attività umana), gli studi hanno evidenziato il rispetto dei limiti stabiliti dalla zonizzazione acustica nelle aree limitrofe.

Per quanto riguarda i ricettori presenti in ambito portuale, considerando la loro ubicazione in classi di rumorosità alte (Classe VI e V) e la distanza che intercorre fra le opere (compresa fra un minimo di 160 m ed un massimo di 500 m), è possibile stimare a livello qualitativo che l'impatto cumulativo sulla componente in tali punti non sarà significativo anche considerando un esercizio contemporaneo delle stesse.

Il rumore generato dal traffico navale, traffico che a livello attuale risulta contenuto rispetto alle potenzialità del porto, è ragionevole che sarà comunque compatibile con la rumorosità attesa per le funzioni portuali dell'area.

5.10.4 **Traffico Indotto**

5.10.4.1 [Progetto Terminal Contenitori Darsena Levante](#)

La stima del volume di traffico marittimo medio legato all'attracco delle portacontainers prevista nello SIA 2007 è pari a circa 100 navi in partenza/arrivo all'anno al Terminale con una frequenza di circa una nave ogni 2 giorni.

Per quanto riguarda il traffico terrestre in fase di esercizio sono stimati:

- ✓ 270 transiti/ora camion porta container;
- ✓ 430 camion portacontainer di trasporto/movimento all'interno del Terminal e 2 tug muster per il carico.

5.10.4.2 [Progetto Deposito GNL Edison/Kupit](#)

Come già indicato al precedente Paragrafo 3.5.2.7 durante l'esercizio del deposito costiero GNL sono previsti i seguenti traffici indotti:

- ✓ traffico navale:
 - 71 approdi all'anno di navi metaniere da capacità pari a 30,000 m³,
 - 32 approdi all'anno di bettoline con capacità pari a 7,500 m³,
 - 52 approdi/anno di bettoline per la distribuzione del GNL con una capacità di 7,500 m³.
 - 155 rimorchiatori all'anno per il supporto alle operazioni manovra in ingresso/uscita dal porto;

✓ traffico terrestre:

- 53 mezzi leggeri al giorno per trasporto dipendenti, mezzi sociali e imprese esterne, corrieri e raccolta rifiuti,
- 60 mezzi pesanti al giorno per la distribuzione del GNL,
- 12 mezzi pesanti all'anno per l'approvvigionamento di sostanze e prodotti.

5.10.4.3 Conclusioni

In considerazione del numero di mezzi (in particolare mezzi pesanti) previsto giornalmente in fase di esercizio per entrambi i progetti esaminati, si può dedurre che il traffico locale subirà un incremento; l'impatto cumulativo sul traffico stradale locale può pertanto essere considerato nel complesso di media entità.

Tuttavia, si può assumere che i nuovi flussi di traffico saranno assorbiti dal riassetto stradale previsto, che permetterà il diretto collegamento con l'autostrada e quindi il collegamento ad un'arteria ad elevata capacità di assorbimento.

Per quanto concerne il traffico marittimo indotto, in considerazione del fatto che il Porto di Napoli rappresenta una delle infrastrutture più importanti dell'area mediterranea in quanto nodo marittimo "core" della rete TEN-T, si ritiene che lo stesso sia in grado di assorbire l'incremento di mezzi navali senza particolari difficoltà grazie all'importanza delle sue dimensioni e del suo ruolo.

6 DISPOSIZIONI PRELIMINARI PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nel presente paragrafo vengono analizzate le disposizioni preliminari per il monitoraggio ambientale proposte per il progetto in esame in relazione a quanto riportato nei precedenti paragrafi relativi all'interazione opera-ambiente (Paragrafo 3.5) e alla valutazione degli impatti e misure di mitigazione (Capitolo 5) dei fattori analizzati (fattori ambientali ed agenti fisici di interesse per lo studio, si veda il precedente Paragrafo 4.1).

6.1 OBIETTIVI

La tipologia dei parametri da monitorare e la durata del monitoraggio sono proporzionati alla natura, all'ubicazione, alle dimensioni del progetto e alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente.

Il monitoraggio ambientale (MA) rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Il Piano di Monitoraggio ambientale (PMA), in applicazione dell'art. 28 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., rappresenta il programma delle azioni che consentono di verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto.

I criteri per la redazione del PMA, secondo quanto indicato nelle Linee Guida per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale (SNPA, 2020), sono contenuti nelle *"Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)"*, redatte MATTM con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo. Il documento rappresenta l'aggiornamento delle esistenti *"Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n.443) – Rev.2 del 23 Luglio 2007"*.

Gli obiettivi del MA, e le conseguenti attività che dovranno essere programmate e adeguatamente caratterizzate nella fase di redazione del PMA, sono rappresentati da:

- ✓ verifica dello scenario ambientale utilizzato nello SIA (monitoraggio nella fase AO - *ante-operam* prima della fase di cantiere, volto alla definizione dei parametri di qualità ambientale e rappresentativo dello stato "zero" dell'ambiente nell'area di progetto prima della sua realizzazione) tramite l'identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (CO – corso d'opera: fase di cantiere; PO – *post operam*: fase di esercizio), possibili impatti ambientali significativi sui fattori ritenuti di interesse per il progetto (fattori ambientali e agenti fisici), e verifica dello stato dell'ambiente (scenario di base) utilizzato nello SIA che sarà utilizzato a scopo di confronto con le fasi successive dei monitoraggi;
- ✓ progettazione del monitoraggio degli impatti ambientali (e verifica delle previsioni contenute nello SIA), mediante la definizione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio per la rilevazione dei parametri di riferimento, a seguito dell'implementazione del progetto durante le sue diverse fasi (CO – corso d'opera: fase di cantiere, PO – *post operam*: fase di esercizio). Tali attività consentiranno, in particolare, di:
 - identificare le componenti (fattori ambientali ed agenti fisici) da monitorare (fonti: progetto, SIA e studi specialistici) sulla base degli interventi di progetto previsti e del contesto vincolistico dell'area di intervento,
 - identificare le componenti (fattori ambientali ed agenti fisici) interessate da potenziali impatti per le quali sono state individuate misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi (individuati in fase di cantiere e di esercizio), e per le quali non si prevedono attività di monitoraggio;
- ✓ comunicazione dei risultati delle attività svolte nell'ambito del PMA mediante trasmissione della documentazione alle Autorità Competenti coinvolte.

6.2 FASI DEL MONITORAGGIO

Data la natura del progetto e la tipologia e l'entità degli impatti ambientali attesi, si prevedono disposizioni preliminari di monitoraggio per le seguenti fasi:

- ✓ **fase *ante-operam* (AO)**, volto alla definizione dei parametri di qualità ambientale di background ai fini della conoscenza dello stato "zero" dell'ambiente nell'area che verrà occupata dalle opere a progetto prima della loro realizzazione. La definizione dello stato "zero" consente il successivo confronto con i controlli da effettuarsi in fase di cantiere ed esercizio ed eventualmente a conclusione della vita utile dell'impianto;

- ✓ **fase di cantiere/costruzione (CO)**, durante la realizzazione delle opere: al fine di analizzare l'evoluzione degli indicatori ambientali, rilevati nella fase precedente, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'opera a progetto saranno condotti monitoraggi dei parametri significativi;
- ✓ **fase operativa di esercizio (OP)**, dopo il completamento delle attività di cantiere: si prevede la realizzazione del monitoraggio finalizzato al confronto dello stato *post-operam* con quello antecedente la realizzazione. Inoltre, al fine di verificare la compatibilità ambientale del progetto, durante la fase di esercizio saranno effettuati dei monitoraggi periodici.

Le attività di monitoraggio potrebbero comunque essere soggette a possibili modifiche e integrazioni in relazione:

- ✓ ai risultati di futuri approfondimenti progettuali;
- ✓ al processo di condivisione da parte delle Autorità Competenti;
- ✓ ai risultati delle prime indagini di monitoraggio.

Le disposizioni preliminari di monitoraggio per ciascun fattore ambientale/agente fisico sono analizzate secondo uno schema articolato in:

- ✓ finalità del monitoraggio;
- ✓ localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- ✓ parametri analitici (oggetto di monitoraggio);
- ✓ durata e frequenza del monitoraggio.

La scelta e l'ubicazione finale delle stazioni/punti di monitoraggio potrà essere definita in una fase più avanzata del progetto, in relazione alla programmazione di dettaglio delle attività di costruzione.

6.3 MONITORAGGIO DEI FATTORI AMBIENTALI/AGENTI FISICI DI INTERESSE

L'individuazione delle componenti ambientali (fattori ambientali ed agenti fisici) di interesse è stata effettuata in base ai criteri analitici-previsionali utilizzati nello SIA per la stima degli impatti e relative azioni di mitigazione (Capitolo 5), tenendo conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale, con particolare riguardo alla presenza di ricettori e dei possibili effetti/impatti.

I "ricettori" sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali: la popolazione, i beni immobili, le attività industriali/economiche, i servizi pubblici, i beni ambientali e culturali.

Al fine di incentrare il controllo sui fattori ed i parametri maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle opere in progetto sull'ambiente, e data la natura degli interventi di progetto, le presenti disposizioni preliminari di monitoraggio risultano incentrate sull'analisi delle seguenti componenti (fattori ambientali ed agenti fisici):

- ✓ Atmosfera: aria e clima;
- ✓ Rumore.

Le valutazioni di impatto ambientale condotte nello SIA hanno portato a ritenere come non necessario il monitoraggio dei fattori ambientali oggetto di valutazione nello SIA di seguito elencati, vista l'entità degli impatti ambientali individuati per essi e le misure di mitigazione adottate; in particolare si evidenzia:

- ✓ suolo e sottosuolo (fattori ambientali "suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare" e "geologia"): per quanto riguarda tali componenti le attività di costruzione saranno condotte in aree comprese all'interno del "SIN 3 - Napoli Orientale". In corrispondenza dell'area di intervento, come più volte rimarcato, è stata inviata all'Ente competente (ARPAC) una proposta di Piano di Indagine Preliminare (delle matrici ambientali terreno ed acque sotterranee) ai sensi dell'ex art. 52 del D.Lgs No. 76/2020. Il Piano è stato attuato e al momento dell'emissione del presente SIA non è ancora avvenuta la validazione dei risultati analitici da parte di ARPAC. Saranno pertanto ottemperate tutte le indicazioni eventualmente impartite dalle Amministrazioni competenti a valle dei risultati delle indagini Preliminari in corso di validazione. Inoltre, la gestione dei rifiuti prodotti (sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio) sarà correttamente eseguita in tutte le fasi del processo di produzione, deposito, trasporto e smaltimento in conformità alle norme vigenti e secondo apposite procedure operative;
- ✓ acque superficiali, acque sotterranee e marino-costiere (fattore ambientale "acque"):

- gli impatti su tale fattore ambientale derivanti dallo scarico delle acque (sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio) sono stati valutati complessivamente di bassa significatività, grazie alla corretta gestione degli stessi, legata all'impiego di opportuni sistemi di raccolta (fase di cantiere), dall'utilizzo di fosse *Imhoff* (acque civili in fase di esercizio), da un adeguato dimensionamento delle opere di captazione (separazione delle acque di prima e seconda pioggia per recapito a mare di quest'ultime nell'area di impianto), di collettamento e trattamento delle acque meteoriche (centro di trattamento WWTP esistente per acque di prima pioggia in area deposito, vasca di laminazione e vasca di prima pioggia per le acque di prima e seconda pioggia in area di attesa),
 - per quanto riguarda i prelievi idrici saranno adottati tutti gli accorgimenti per contenere i consumi (sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio),
 - per le acque sotterranee, analogamente al fattore ambientale suolo, saranno ottemperate tutte le indicazioni eventualmente impartite dalle Amministrazioni competenti a valle dei risultati delle indagini Preliminari in corso di validazione,
 - per le acque marino costiere si rimarca che il tratto di mare prospiciente la costa, in cui ricade l'intervento, e nel quale saranno convogliati gli scarichi delle acque meteoriche di seconda pioggia del deposito si inserisce in una zona portuale già interessata da attività industriali;
- ✓ biodiversità: l'impatto su tale fattore ambientale è considerato di significatività sostanzialmente bassa, dal momento che l'area di progetto risulta ubicata all'interno di una zona industriale caratterizzata da bassa naturalità, sia per quanto riguarda la parte terrestre, sia con riferimento allo specchio acqueo marino interessato dall'opera. Si rimarca, inoltre, che gli interventi a progetto non interessano direttamente nessuna area naturale protetta/vincolata (Aree Naturali Protette, Siti della Rete Natura 2000, Ramsar, IBA).

Per quanto concerne l'agente fisico "Vibrazioni", che, nel caso del progetto in esame, potranno essere prodotte in fase di cantiere in conseguenza del funzionamento di macchinari impiegati per le varie lavorazioni (in particolare per l'infissione di pali/micropali per la realizzazione delle fondazioni più profonde e per il consolidamento della banchina esistente), per il trasporto dei materiali e in generale per il movimento di mezzi pesanti, potrà essere prevista, a tutela dei recettori potenziali, prima dell'inizio delle attività, la ricognizione dello stato degli edifici più prossimi al sito, al fine di poter valutare se, al termine delle stesse, si siano verificate modifiche al quadro fessurativo degli immobili.

6.3.1 Atmosfera: aria e clima

6.3.1.1 Finalità del Monitoraggio

Il monitoraggio sulla componente Atmosfera è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria nell'area potenzialmente interessata dal progetto nelle diverse fasi (*ante operam*, fase di cantiere e di esercizio) mediante rilevazioni strumentali dei parametri e inquinanti ritenuti rilevanti rispetto alla tipologia di opera.

6.3.1.2 Localizzazione delle Aree di Indagine e delle Stazioni / Punti di Monitoraggio

In considerazione del fatto che non sono presenti aree naturali soggette a tutela nelle vicinanze del sito di intervento (la più prossima è ubicata a circa 4 km ad Ovest dall'area di progetto), in accordo alle linee guida ministeriali relative al PMA, si evidenziano le seguenti aree come potenziali localizzazioni delle attività di monitoraggio, legate alla presenza di recettori antropici ed industriali:

- ✓ Stabilimenti/attività produttive comprese nell'area portuale, limitrofi all'area di impianto (alcune decine di metri);
- ✓ Civili abitazioni e servizi commerciali in Via Marina dei Gigli, a circa 200 m a Nord dell'area di impianto;
- ✓ Edifici di civile abitazione situati presso Via Litoranea, a circa 250 m a Nord dell'area di impianto;
- ✓ Strutture sportive in Via Pazzigno, a circa 250 m a Nord Ovest dall'area di parcheggio delle autocisterne;
- ✓ Edifici di civile abitazione situati presso Via Ponte dei Granili/Ponte dei Francesi, a circa 280 m a Nord dell'area di impianto;
- ✓ Scuola Statale Cortese in Via Pazzigno, a circa 280 m a Nord-Est dall'area di parcheggio delle autocisterne;
- ✓ Parco Teodosia, costituito da un'area di verde pubblico di modesta entità, ubicato a circa 260 m a Nord dall'area di parcheggio delle autocisterne e circa 480 m a Nord-Est dall'area dell'impianto.

All'interno delle suddette aree potranno essere selezionati almeno due punti di monitoraggio, attualmente non definibili, rappresentativi (in particolare in prossimità dell'area impianto sul molo Vigliena e del parcheggio delle autobotti in area ex Tirreno Power).

6.3.1.3 Parametri Analitici

Il monitoraggio della qualità dell'aria potrà essere svolto attraverso l'utilizzo di centraline di rilevamento dotate di strumentazione per la misurazione di parametri chimici e meteorologici da installare presso i punti di campionamento/ricettori prescelti. Data la tipologia di opera, non si prevede l'installazione di sistemi di monitoraggio in continuo.

I parametri di interesse, la cui scelta è stata effettuata sulla base dei contenuti dello SIA in termini di caratterizzazione della qualità dell'aria ambiente e di valutazione degli impatti significativi correlati all'opera in progetto oltre che al contesto territoriale e ambientale nel quale l'opera si inserisce, sono:

- ✓ parametri chimici:
 - biossido di zolfo (SO₂),
 - ossidi di azoto (NO_x),
 - polveri fini PM₁₀ e PM_{2.5};
- ✓ parametri meteorologici:
 - velocità e direzione del vento,
 - temperatura,
 - umidità relativa,
 - pressione atmosferica,
 - irraggiamento solare,
 - precipitazioni atmosferiche.

6.3.1.4 Durata e Frequenza del Monitoraggio

Le disposizioni preliminari di monitoraggio prevedono:

- ✓ fase *ante operam* (AO): No. 2 campagne di misura della durata di due settimane ciascuna, da svolgersi presso ciascun ricettore prescelto in 2 stagioni diverse dell'anno (stagione calda e stagione fredda), nell'anno precedente l'inizio dei lavori di costruzione. La durata delle campagne dovrà in ogni caso garantire una copertura di almeno il 14 % nell'arco dell'anno, così come previsto dal D.lgs. No. 155/2010 e s.m.i.;
- ✓ fase di costruzione (CO): campagne di misura della durata di una settimana, con cadenza indicativamente semestrale durante la fase di cantiere presso ciascun ricettore prescelto. Le campagne saranno svolte durante le fasi di cantiere maggiormente gravose in termini di emissioni in atmosfera e sollevamento polveri: tali fasi possono essere preliminarmente identificate in quelle che prevedono la maggior quantità di scavi nell'area di progetto (esecuzione delle fondazioni delle strutture e livellamento del sito di progetto). I periodi di monitoraggio saranno comunque identificati nel dettaglio prima della fase esecutiva;
- ✓ fase operativa di esercizio (OP): No. 2 campagne di misura della durata di due settimane ciascuna, da svolgersi presso ciascun ricettore prescelto in 2 stagioni diverse dell'anno (stagione calda e stagione fredda) almeno nel primo anno di attività dell'impianto. La durata delle campagne dovrà in ogni caso garantire una copertura di almeno il 14 % nell'arco dell'anno, così come previsto dal D.lgs. No. 155/2010 e s.m.i.

6.3.2 Rumore

6.3.2.1 Finalità del Monitoraggio

Il monitoraggio del clima acustico è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie potenzialmente interessate dal progetto nelle diverse fasi (*ante operam*, fase di cantiere e di esercizio) mediante rilevazioni strumentali.

6.3.2.2 Localizzazione delle Aree di Indagine e delle Stazioni / Punti di Monitoraggio

Per la localizzazione dei punti di campionamento del clima acustico si potrà fare riferimento ai seguenti ricettori individuati nello dello SIA (Tabella 4.58 e Figura 4.77):

- ✓ Edificio di civile abitazione presso Via Ponte dei Granili, a circa 270 m dall'area impianto,
- ✓ Edificio di civile abitazione presso Via Litoranea, a circa 250 m dall'area impianto,
- ✓ Edificio di civile abitazione presso Via Ponte dei Francesi, a circa 300 m dall'area impianto,
- ✓ No. 2 Edifici di civile abitazione presso Via Marina dei Gigli, a circa 200 m dall'area impianto.

6.3.2.3 Parametri Analitici

Il monitoraggio del rumore dovrà essere svolto da tecnico competente in acustica attraverso l'utilizzo di apposita strumentazione conforme agli standard EN-CEI.

In particolare, si prevede la misurazione del rumore ambientale esterno, espresso in livello equivalente continuo "L_{eq} in dB(A)" diurno e notturno, da effettuarsi presso i recettori individuati, tramite misure ad integrazione continua così distribuite:

- ✓ fase *ante operam* (AO): nell'arco di 8 h nei periodi diurno e notturno (negli intervalli 06:00-22:00 e 22:00-06:00);
- ✓ fase di costruzione (CO): nell'arco di 8 h nel periodo diurno (nell'intervallo 06:00-22:00) e/o rilevamenti spot di breve periodo;
- ✓ fase operativa di esercizio (OP): nell'arco di 8 h nei periodi diurno e notturno (negli intervalli 06:00-22:00 e 22:00-06:00).

L'indagine fonometrica dovrà essere condotta con modalità e tecniche conformi alla vigente normativa (DPCM 1 Marzo 1991 e DM 16 Marzo 1998).

Durante le misure dovranno inoltre essere rilevate le condizioni meteorologiche in termini di precipitazioni, nebbia, umidità e temperatura media, ventosità.

6.3.2.4 Durata e Frequenza del Monitoraggio

Le misurazioni del rumore saranno effettuate in corrispondenza dei periodi caratterizzati dalle maggiori emissioni acustiche, ovvero delle lavorazioni maggiormente impattanti in fase di cantiere e delle condizioni di esercizio dell'impianto più gravose, tenendo conto del rumore emesso dal traffico marittimo e terrestre associato. In particolare:

- ✓ fase *ante operam* (AO): No. 1 campagna di misura del rumore ambientale (diurno/notturno) prima dell'inizio dei lavori di costruzione. Il monitoraggio sarà svolto presso i punti più accessibili e rappresentativi dei ricettori acustici individuati, per un massimo di 5, con misure per integrazione continua di 8 ore in periodo diurno (da selezionare nel periodo 6-22) e 8 ore in periodo notturno (22-6);
- ✓ fase di costruzione (CO): durante la fase di costruzione il monitoraggio sarà garantito da campagne fonometriche da effettuarsi durante le attività di cantiere di maggior generazione del rumore in corrispondenza dei ricettori acustici individuati nella fase AO. Le misure saranno condotte ad integrazione continua di 8 ore in periodo diurno (da selezionare nel periodo 6-22). Le tempistiche relative allo svolgimento delle campagne di monitoraggio potranno subire modifiche nella fase di definizione di dettaglio delle attività di cantiere;
- ✓ fase operativa di esercizio (OP): No. 1 campagna di misura del rumore ambientale (diurno/notturno) durante la fase di esercizio dell'impianto almeno nel corso del primo anno di attività, in condizioni di esercizio del Deposito. Il monitoraggio sarà svolto presso i ricettori acustici individuati nelle fasi precedenti con misure per integrazione continua di 8 ore in periodo diurno (da selezionare nel periodo 6-22) e 8 ore in periodo notturno (22-6).

6.3.3 Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio

Nella tabella seguente sono riportate le attività di monitoraggio previste nelle presenti disposizioni preliminari del monitoraggio.

Tabella 6.1: Quadro Sinottico delle Disposizioni Preliminari per il Monitoraggio

Fattore Ambientale/Agente Fisico	Punto di Campionamento	Parametro	Modalità	Frequenza
Atmosfera	Presso almeno 2 punti di misura rappresentativi dei recettori prossimi	<u>Parametri chimici:</u> ✓ biossido di zolfo (SO ₂); ✓ ossidi di azoto (NO _x); ✓ polveri fini PM ₁₀ e PM _{2.5} . <u>Parametri meteorologici:</u> ✓ velocità del vento; ✓ direzione del vento;	Centralina	Fase <i>ante operam</i> (AO) (No.2 campagne di No.2 settimane ciascuna rappresentative della stagione calda e fredda nell'anno precedente l'inizio dei lavori di costruzione)

Fattore Ambientale/Agente Fisico	Punto di Campionamento	Parametro	Modalità	Frequenza
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ temperatura dell'aria; ✓ umidità relativa e assoluta; ✓ irraggiamento solare; ✓ precipitazioni atmosferiche. 		<p><u>Fase di cantiere (CO)</u> (campagne di No.1 settimana con cadenza indicativamente semestrale nel corso delle fasi di cantiere maggiormente impattanti per la qualità dell'aria)</p> <p><u>Fase di esercizio (OP)</u> (No.2 campagne di No.2 settimane ciascuna rappresentative della stagione calda e fredda almeno nel primo anno di esercizio dell'impianto)</p>
Rumore	Presso i punti più accessibili e rappresentativi dei recettori prossimi, per un massimo di 5 (Tabella 4.58)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Clima acustico Leq in dB(A), diurno/notturno per la fase AO; ✓ Clima acustico Leq in dB(A), diurno per la fase CO; ✓ Clima acustico Leq in dB(A), diurno/notturno per la fase OP. 	Fonometro	<p><u>Fase ante operam (AO)</u> (No.1 campagna prima dell'inizio dei lavori di costruzione)</p> <p><u>Fase di cantiere (CO)</u> (No. 1 campagna in ciascuna delle due fasi di cantiere durante le attività che generano maggiore rumorosità)</p> <p><u>Fase di esercizio (OP)</u> (No.1 campagna almeno nel primo anno di esercizio dell'impianto)</p>

6.4 COMUNICAZIONE DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO

Dovranno essere previste le modalità di gestione dei dati rilevati attraverso adeguate procedure, la loro memorizzazione in una apposita banca dati e la periodica trasmissione degli stessi agli Enti di controllo. Si riportano informazioni a carattere generale in merito a:

- ✓ sistema di archiviazione e gestione dei dati;
- ✓ gestione delle anomalie;
- ✓ documentazione da produrre.

6.4.1 Sistema di archiviazione e gestione dei dati

Durante la fase di attuazione del PMA, al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi del monitoraggio, dovrà essere previsto lo sviluppo di procedure idonee a:

- ✓ controllo e validazione dei dati;
- ✓ archiviazione dei dati e aggiornamento degli stessi;
- ✓ analisi spaziali e temporali;

- ✓ predisposizione di rappresentazioni tematiche;
- ✓ informazione ai cittadini dei risultati delle attività di monitoraggio, sia mediante pubblicazioni divulgative, sia mediante relazioni tecniche.

Periodicamente, secondo le frequenze concordate con le Autorità Competenti, dovranno essere redatti e inviati alle stesse i rapporti di sintesi dei risultati dei monitoraggi effettuati. Tali rapporti saranno predisposti in accordo con le linee guida ministeriali sul PMA e conterranno:

- ✓ l'indicazione delle finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione al fattore ambientale/agente fisico;
- ✓ la descrizione e la localizzazione delle stazioni/punti di monitoraggio;
- ✓ i parametri monitorati;
- ✓ l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- ✓ i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese (si veda il successivo paragrafo per ulteriori dettagli).

Tutti i dati relativi alle attività di monitoraggio dovranno essere validati ed archiviati con tutte le informazioni necessarie (metadati) alla completa riconoscibilità del dato e alla ripetibilità della misura; ogni dato dovrà essere georeferenziato in scala adeguata.

6.4.2 Gestione delle anomalie

In presenza di potenziali "anomalie" evidenziate dal MA nelle diverse fasi di esecuzione (AO, CO, PO) dovranno essere definite le specifiche procedure operative per accertare la relazione tra l'effetto riscontrato (valore anomalo) e le cause ipotizzate (attività/pressioni connesse all'opera, altre attività/pressioni di origine antropica o naturale non imputabili all'opera) e, successivamente, per intraprendere eventuali azioni correttive se necessarie.

Nel caso in cui le attività di accertamento evidenzino una risoluzione dell'anomalia rilevata, si dovrà procedere a riportare gli esiti di tali verifiche e le motivazioni per cui la condizione anomala rilevata non risulta imputabile alle attività di progetto.

Nel caso in cui le verifiche evidenziassero che l'anomalia persiste ed è imputabile alle attività in progetto, per la sua risoluzione si procederà all'individuazione delle indicazioni operative di seconda fase consistenti in:

- ✓ comunicazione dei dati e delle valutazioni effettuate agli Organi di controllo;
- ✓ attivazione di misure correttive per la mitigazione degli impatti ambientali imprevisi (o di entità superiore a quella attesa) in accordo con gli Organo di controllo;
- ✓ programmazione di ulteriori rilievi/analisi/elaborazioni in accordo con gli Organi di controllo.

6.4.3 Documentazione da produrre

Nei rapporti tecnici predisposti periodicamente a seguito dell'attuazione del PMA dovranno essere sviluppati i seguenti argomenti:

- ✓ finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione al fattore ambientale/agente fisico;
- ✓ descrizione e localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- ✓ parametri monitorati;
- ✓ articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- ✓ risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Inoltre, i rapporti tecnici dovranno includere, per ciascuna stazione/punto di monitoraggio, apposite schede di campionamento contenenti tutte le informazioni relative alla stazione/punto di monitoraggio e/o area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio), nonché dei parametri monitorati (strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi).

7 VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI

7.1 GESTIONI DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E ATTIVITÀ DI PROGETTO

7.1.1 Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali

L'impianto proposto da Edison/Kupit rientra nelle attività a rischio di incidenti rilevanti per le quali è richiesto il Rapporto Preliminare di Sicurezza ai sensi del D.Lgs. 105/2015 (attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose): è pertanto previsto lo svolgimento della procedura di Nulla Osta di Fattibilità (NOF), presso il Comitato Tecnico Regionale della Campania, nel cui ambito è stato predisposto il Rapporto Preliminare di Sicurezza ai sensi dell'art. 16, comma 1 del sopra citato Decreto Legislativo.

Il Rapporto Preliminare di Sicurezza ha preso in considerazione l'analisi dei possibili eventi incidentali, comprendente la stima delle frequenze e delle conseguenze degli scenari incidentali ipotizzati.

Sulla base delle risultanze dell'analisi di rischio è possibile trarre le seguenti conclusioni:

- ✓ gli scenari incidentali rappresentativi del nuovo Deposito GNL e le distanze di danno associate sono da considerarsi nel complesso congrue per la realtà impiantistica in esame;
- ✓ la **compatibilità dello Stabilimento con il territorio circostante**, valutata in relazione alla sovrapposizione delle tipologie di insediamento con l'inviluppo delle aree di danno determinate dai singoli scenari incidentali credibili individuati, risulta **rispettata**;
- ✓ si evidenzia che **gli effetti domino conseguenti all'accadimento degli scenari incidentali analizzati non sono possibili**, grazie a opportune misure di prevenzione e protezione, quali ad esempio:
 - sistema di rilevazione gas/incendi che attiva automaticamente lo *shutdown* locale dell'area interessata, in modo tale da isolare un'eventuale perdita, ridurre il quantitativo di sostanza pericolosa rilasciata e, conseguentemente, la durata degli eventi incidentali,
 - sistemi di convogliamento di eventuali perdite di GNL verso bacini di raccolta (*impounding basins*) che permettono di allontanare il GNL sversato dalle aree di impianto interessate e prevenire così che un eventuale innesco possa risultare in un *Pool Fire* incontrollato; i bacini saranno dotati di sistemi a schiuma attivati automaticamente in caso di rilevazione presenza GNL (freddo) in modo da limitare l'evaporazione del GNL,
 - sistemi di raffreddamento delle apparecchiature,
 - serbatoio di stoccaggio del tipo "*Full Integrity*", con contenimento secondario realizzato in calcestruzzo;
- ✓ la **compatibilità del nuovo Deposito GNL con le installazioni preesistenti della Darsena Petroli** risulta **pianamente soddisfatta**, infatti:
 - gli scenari incidentali ipotizzati per l'impianto in esame non sono tali da poter generare effetti domino sulle installazioni preesistenti, dedicate alla movimentazione di prodotti idrocarburici,
 - non sono possibili effetti domino sul nuovo Deposito GNL indotti dagli scenari incidentali che potrebbero generarsi presso le installazioni preesistenti della Darsena Petroli.

Sulla base di quanto sopra esposto si può concludere che **il rischio complessivo associato alle attività che saranno condotte presso il nuovo Deposito GNL di Napoli risulta accettabile**.

Si noti inoltre che durante l'esercizio dell'impianto saranno adottate idonee misure procedurali ed organizzative finalizzate alla gestione delle emergenze. In particolare:

- ✓ l'impianto sarà dotato di un Piano di Emergenza Interno (PEI), che sarà integrato in quello esistente della Darsena Petroli, e sarà finalizzato a:
 - mettere in atto le misure necessarie per proteggere l'uomo e l'ambiente dalle conseguenze di incidenti rilevanti,
 - informare adeguatamente i lavoratori e le autorità locali competenti,

- controllare e circoscrivere gli incidenti in modo da minimizzare gli effetti e limitarne i danni per l'uomo, per l'ambiente e le cose,
- provvedere al ripristino ed al disinquinamento dell'ambiente dopo eventuali incidenti;
- ✓ il personale direttivo e le maestranze saranno periodicamente impegnati in corsi di formazione. I corsi avranno lo scopo di approfondire gli aspetti operativi, le conoscenze normative e le basi teoriche di più frequente applicazione nell'attività operativa, con particolare attenzione agli aspetti di Prevenzione, Sicurezza e Igiene Ambientale, gestione dei grandi rischi e situazioni di emergenza.

7.1.2 Rischi Associati ad Attività di Progetto

Durante l'esercizio dell'impianto, il principale rischio connesso alle attività operative è identificato nei possibili sversamenti e sversamenti accidentali delle sostanze liquide movimentate, rappresentate dal GNL ed in minor misura da altri combustibili (gasolio) e sostanze chimiche utilizzati nel processo.

Al fine di contenere eventuali rilasci di GNL, l'impianto sarà dotato di 4 bacini di raccolta degli sversamenti accidentali di GNL (*impounding basins*) che consentiranno di raccogliere gli eventuali liquidi sversati e di colliarli ai pozzetti di raccolta. Tali bacini saranno realizzati in maniera tale da permettere il deflusso del liquido criogenico, limitandone l'evaporazione.

Essendo tali aree esposte agli eventi meteorici, vista la necessità di evitare il contatto tra GNL ed acqua, i pozzetti saranno dotati di opportuni sistemi di rilancio delle acque alla rete di smaltimento delle acque meteoriche. Inoltre, poiché le pompe utilizzate per il sollevamento non sono idonee al trasferimento di liquidi criogenici, saranno installati appositi sensori all'interno delle vasche tali da consentire l'arresto immediato degli impianti di sollevamento in caso di sversamento accidentale di GNL.

Le dimensioni dei pozzetti di raccolta saranno tali da consentire il contenimento del 110% del GNL potenzialmente disperso e comunque il corretto funzionamento degli impianti di sollevamento.

Anche i serbatoi di stoccaggio del gasolio saranno dotati di sistema di raccolta per eventuali rilasci e i reflui saranno trattati adeguatamente.

Si ricorda infine che il sistema di automazione, sicurezza e controllo (*Integrated Control and Safety Systems - ICSS*) dell'impianto sarà completamente integrato sia per le funzioni di controllo che di sicurezza, includendo:

- ✓ *Distributed Control System (DCS)*;
- ✓ *Emergency Shutdown System (ESD)*;
- ✓ *Fire and Gas Detection System (F&G)*.

Saranno previste tre postazioni di supervisione e gestione del deposito, una in sala controllo principale e altre due postazioni saranno in prossimità di ciascuna banchina. Le postazioni sono collegate alla rete principale mediante fibra ottica.

Si sottolinea il progetto del Deposito Costiero GNL include la possibilità di interfacciare il sistema di sicurezza e controllo con il Deposito Fiscale Kupit.

7.2 RISCHI ASSOCIATI ALLE CALAMITÀ NATURALI

Con riferimento all'inquadramento vincolistico-territoriale ed ambientale effettuato nei precedenti paragrafi, si può affermare che il Deposito Costiero è potenzialmente soggetto a rischi legati alle seguenti calamità naturali e tra loro connesse:

- ✓ rischio vulcanico;
- ✓ rischio sismico;
- ✓ rischio maremoti (onde di tsunami).

Nei successivi paragrafi si riporta una descrizione dei suddetti rischi, principalmente tratta dalla Relazione di Valutazione Probabilistica di Pericolosità Sismica e dalla Relazione di Classificazione sismica dell'impianto, sviluppate nel 2020 nell'ambito degli studi ingegneristici eseguiti per la progettazione dell'impianto in proposta da Edison e Kupit, di cui il presente al paragrafo si riporta un estratto.

7.2.1 Rischio Vulcanico

La configurazione geografica dell'area metropolitana napoletana conferisce alla stessa un elevato grado di rischio vulcanico; in particolare, come descritto in precedenza, l'area di sito risulta ubicata in prossimità del centro urbano di Napoli che si estende all'interno di una regione vulcanica interposta tra i Campi Flegrei (ad Occidente) ed il Monte Somma Vesuvio (ad Oriente).

Il fattore principale dei possibili rischi risulta connesso alla caduta di ceneri e lapilli che può causare l'accumulo di materiale sui tetti degli edifici con conseguenti crolli strutturali; si stima che spessori di deposito maggiori di 10 cm possono coprire aree di 300-1,000 km² fino a distanze di 20-50 km dal vulcano in base al tipo di eruzione ed alle condizioni anemologiche. Pertanto, ad opera della Protezione civile, sono effettuati monitoraggi in continuo dell'attività vulcanica sul Vesuvio, Campi Flegrei e Ischia, che vede coinvolti l'Osservatorio Vesuviano dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), l'Istituto per il rilevamento elettromagnetico dell'ambiente (IREA) e il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR).

Come già precedentemente anticipato al Paragrafo 2.4, l'aggiornamento della pianificazione nazionale di emergenza per rischio vulcanico del 2015, ha previsto la revisione della delimitazione delle "Zone a Rischio Carico da Cenere" (zona gialla e zona rossa) basandosi sulla distanza raggiunta dai flussi delle precedenti eruzioni (ultimi 22,000 anni), e considerando che il livello di danneggiamento decresce dalle aree più vicine al cratere a quelle più lontane, anche a causa dell'attenuazione della pressione dinamica dei flussi piroclastici determinata dall'impatto con le barriere dei primi edifici incontrati. In particolare:

- ✓ per quanto concerne il Vesuvio: l'Aggiornamento del Piano nazionale di protezione civile per il Vesuvio ha previsto nel 2013/2014 (DGR No. 250/2013) l'individuazione della nuova zona rossa, cioè l'area per cui l'evacuazione preventiva è l'unica misura di salvaguardia della popolazione, e nel 2015 (DPCM del 16 Novembre 2015) è stata approvata anche la nuova zona gialla, cioè l'area esterna alla zona rossa esposta alla significativa ricaduta di cenere vulcanica e di materiali piroclastici. E' stata pertanto redatta la Mappa delle Zone a Rischio Carico da Cenere per il Vesuvio con la perimetrazione della zona gialla, come da figura precedentemente riportata al Paragrafo 2.4.9;
- ✓ per quanto concerne i Campi Flegrei: il percorso per l'aggiornamento del Piano nazionale di protezione civile per i Campi Flegrei ha visto nel 2014 la ridefinizione della zona rossa (DGR No. 669/2014), e nel 2015 (DGR No. 175/2015) la definizione della zona gialla. E' stata pertanto redatta la Mappa delle Zone a Rischio Carico da Cenere per i Campi Flegrei con la perimetrazione della zona gialla come da figura di seguito riportata (in allegato alla DGR No. 175/2015).

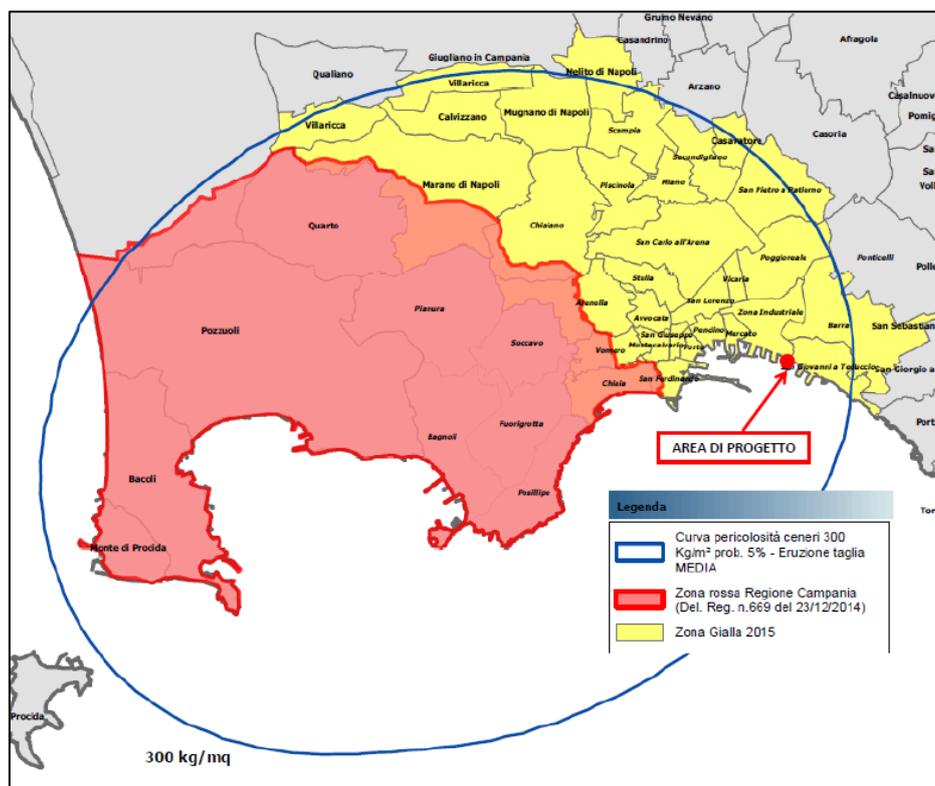


Figura 7.1: Mappa di Delimitazione della Zona Gialla – Piano di Emergenza dei Campi Flegrei 2015 (Sito web Protezione Civile, Regione Campania)

Dall'esame delle figure suindicate si può riscontrare che il sito si trova ai limiti della zona gialla, sia per eruzione del Vesuvio-Somma sia per eruzione dei Campi Flegrei, e pertanto soggetta ai Piani di emergenza gestiti dalla Protezione civile.

7.2.2 Rischio Sismico

Come precedentemente descritto al Paragrafo 4.5.1.2, il territorio comunale di Napoli (in cui ricade il sito di progetto) rientra nella zona sismica in classe 2 (sismicità media), dove è possibile osservare la presenza di valori di accelerazione della classe 0.150-0.175 g, che rientra nel range di classificazione delle zone della Classe 2 a media sismicità ($0.15 \text{ g} < a_g \leq 0.25 \text{ g}$).

Come già evidenziato al Paragrafo 5.5.2, si noti in ogni caso che la progettazione dell'impianto ha incluso criteri e misure tali da evitare conseguenze anche in caso dell'occorrenza di terremoti presso il sito di progetto. La Classificazione Sismica degli equipment e delle strutture dell'impianto è stata infatti definita in accordo alla UNI EN 1473:2016 "Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) - Progettazione delle installazioni di terra", la quale prevede che nella progettazione dell'impianto debbano essere condotte delle analisi che prendano in considerazione la probabilità che si verifichino eventi sismici, secondo due livelli di sisma:

- ✓ OBE (*Operating Basis Earthquake*): è il massimo sisma per il quale non si ha danneggiamento e per il quale possono avvenire il riavvio dell'impianto e l'esercizio in sicurezza. A seguito di tale sisma (evento a probabilità maggiore) non si deve avere perdita di operatività e quindi commerciale e l'assicurazione della pubblica sicurezza. Tutti gli equipment e/o sistemi devono rimanere operativi, ad eccezione di quelli non necessari per l'operatività dell'impianto. In termini probabilistici, l'accelerazione al suolo corrisponde a quella di un terremoto con tempo di ritorno pari a 475 anni;
- ✓ SSE (*Safe Shutdown Earthquake*): è il massimo sisma per il quale le funzioni e meccanismi essenziali di sicurezza sono progettati per essere protetti. A seguito di tale sisma (evento con probabilità minore) possono essere attesi danneggiamenti permanenti ma non deve verificarsi perdita di integrità e contenimento e l'impianto deve rimanere in condizioni di sicurezza. In termini probabilistici, l'accelerazione al suolo corrisponde a quella di un terremoto con tempo di ritorno pari a 5,000 anni.

Secondo la UNI EN 1473:2016, l'impianto deve essere progettato per poter rimanere operativo a seguito di un terremoto di livello OBE, mentre devono poter resistere ad azioni dovute a terremoti più severi di livello SSE i sistemi la cui rottura può creare un pericolo per l'impianto, ed i sistemi di protezione per i quali è necessaria l'operatività per mantenere un livello di sicurezza minimo. Pertanto, i sistemi di impianto e le loro componenti sono state classificate in base alla loro importanza, nelle tre classi A, B e C; nel dettaglio:

- ✓ Classe A: sistemi che sono vitali per la sicurezza dell'impianto o sistemi di protezione per i quali è richiesta l'operatività per mantenere un livello di sicurezza minimo, che devono rimanere operative sia per terremoti OBE che SSE, quali in particolare:
 - Sistema ed equipaggiamenti antincendio,
 - Tubazione principale antincendio interrata fino alle valvole sprinkler e inclusi gli idranti,
 - Valvole ESD,
 - Sistemi di controllo di sicurezza nella sala controllo principale,
 - Valvole di sicurezza e valvole di controllo di serbatoi a pressione,
 - Contenimento secondario del serbatoio di GNL;
- ✓ Classe B: sistemi che svolgono funzioni vitali per l'operatività di impianto o sistemi la cui rottura può creare un pericolo per l'impianto il cui collasso può causare un impatto significativo sull'ambiente o può condurre a pericoli aggiuntivi, che devono rimanere operative a seguito di un terremoto OBE e devono mantenere la loro integrità a seguito di un SSE, quali in particolare:
 - tutti gli equipment e sistemi di tubazioni che contengono idrocarburi o altre sostanze pericolose (la cui rottura può causare un potenziale pericolo),
 - tutte le strutture che supportano gli equipment e le tubazioni di cui sopra,
 - contenimento primario dei serbatoi di GNL;
- ✓ Classe C: Altri sistemi. Questi sistemi devono rimanere operative a seguito di un OBE e non devono crollare o impattare su sistemi e componenti di altre classi a seguito di un SSE; rientrano in tale classe tutti gli elementi in prossimità di elementi in Classe A e B il cui collasso può impattare elementi di classe A e B, quali in particolare:
 - sistema di campionamento e analisi GNL/BOG/bio-GNL,
 - sistemi ausiliari,
 - strutture esistenti di banchina (nell'ipotesi di prevedere fondazioni superficiali per la maggior parte delle strutture e degli equipment gravanti sulla banchina stessa, e prevedendo in via preliminare il trattamento del terreno a tergo della banchina con *jet grouting* (iniezioni cementizie) tale da rendere la banchina stabile nei confronti di evento OBE ed evento SSE, da confermarsi in fase di ingegneria di dettaglio).

E' stata inoltre condotta una valutazione della pericolosità sismica mediante un approccio probabilistico (PSHA – *Probabilistic Seismic Hazard Assessment*), basato principalmente sui seguenti aspetti:

- ✓ definizione del regime sismo-tettonico mediante uno studio geologico e tettonico locale (si veda il precedente Paragrafo 4.5.1.2.2);
- ✓ elaborazione di un catalogo dei terremoti basato sui cataloghi nazionali e globali attualmente disponibili, oltre che sulle registrazioni storiche della sismicità dell'area (si veda il precedente Paragrafo 4.5.1.2.3), finalizzata ad ottenere i parametri di sismicità delle sorgenti;
- ✓ analisi dell'attenuazione del moto del suolo per mezzo di tre correlazioni applicabili alle sorgenti superficiali nella crosta terrestre e di una correlazione applicabile alle zone vulcaniche, nonché analisi delle incertezze di modellazione.

I risultati della PSHA si possono riassumere come segue:

- ✓ la PGA (accelerazione massima del suolo) media stimata per il sito di interesse è pari a 0.17 g per un periodo di ritorno di 475 anni (livello sismico OBE) e di 0.44 g per un periodo di ritorno di 5,000 anni (livello sismico SSE). Per un periodo di ritorno di 475 anni la PGA, dal 15° all'85° frattile, varia con incertezza stimata tra 0.08 g e 0.24g, mentre a 5,000 anni la PGA varia tra 0.24 e 0.57 g;
- ✓ per la PGA, la pericolosità con periodo di ritorno di 475 anni (OBE) è dominata da eventi di magnitudo da bassa a moderata, a breve distanza dal sito: il contributo più significativo alla pericolosità è dato da magnitudo tra 4.5 e 5.5 e da una distanza compresa tra 0 e 20 km. Un contributo minore è dato da eventi più distanti (tra i 20 e

gli 80 km) con magnitudo più elevate (tra 6.5 e 7.5). Per periodi di ritorno di 5000 anni (SSE) la pericolosità per la PGA è principalmente dominata dalle sorgenti vicine (meno di 20 km);

- ✓ A 3 s il contributo principale deriva principalmente dai forti terremoti di magnitudo 7-7.5 localizzati a 40-60 km di distanza dal sito.

La PSHA ha compreso inoltre analisi dell'input sismico presso l'area di studio in termini di accelerazione massima del suolo (PGA) e spettri a pericolosità uniforme (UHS), con riferimento alle condizioni su roccia (velocità delle onde di taglio superiore a 800 m/s), per i periodi di ritorno a 475 anni (OBE) e 5,000 anni (SSE), per la quale si rimanda al precedente Paragrafo 4.5.1.2.4.

7.2.3 Rischio Maremoti (onde di Tsunami)

Il maremoto è un fenomeno naturale costituito da una serie di onde marine prodotte dal rapido spostamento di una grande massa d'acqua; in mare aperto le onde si propagano molto velocemente percorrendo grandi distanze, con altezze quasi impercettibili (anche inferiori al metro), ma con lunghezze d'onda (distanza tra un'onda e la successiva) che possono raggiungere le decine di chilometri, ma, diversamente, avvicinandosi alla costa, la velocità dell'onda diminuisce mentre la sua altezza aumenta rapidamente (anche di decine di metri) inondando le aree costiere, a volte arrivando a causare perdite di vite umane e danni ai beni esposti.

Nel sito di progetto sono stati registrati i seguenti tsunami:

- ✓ 24 Agosto 79: Il secondo giorno della grande eruzione Pliniana del Vesuvio, il mare fu visto ritirarsi e una grande quantità di pesci fu trovata sulla spiaggia;
- ✓ 20 Giugno 1112: Le coordinate sono associate alla località più colpita; nessuna causa plausibile dello tsunami è stata individuata. Il mare si ritirò tre o quattro volte per circa 200 gradini a Napoli, lasciando i pesci sul fondo del mare (Caputo e Fata, 1984);
- ✓ 17 Dicembre 1631: Durante l'eruzione esplosiva del Vesuvio del 16 Dicembre 1631, il mare si ritirò lungo la costa nel Golfo di Napoli. Il 17 dicembre, dopo un'altra forte scossa il mare si ritirò per tre volte e poi inondò la spiaggia. Vicino a Sorrento il mare si ritirò di circa 1 miglio;
- ✓ 14 Maggio 1698: Cinque anomale oscillazioni del mare furono osservate a Napoli il 14 Maggio. Molti pesci vennero trovati sulla spiaggia;
- ✓ 16 Giugno 1760: Causato da un terremoto situato nel mare di Portici. Nel Porto di Portici il fondale è rimasto asciutto per due minuti;
- ✓ 17 Maggio 1813: Il mare si ritirò di circa 15-20 passi a Torre del Greco, Portici e Resina in un intervallo di pochi minuti;
- ✓ 28 Giugno 1847: Nessuna causa plausibile dello tsunami. La mattina del 26 Agosto, il mare a Napoli si abbassò improvvisamente di circa 1.5 m e poi, dopo due minuti, tornò al suo solito livello;
- ✓ 4 Aprile 1906: Nel Golfo di Napoli durante l'eruzione del Vesuvio, il livello del mare cambiò con un'ampiezza di 40 cm tra Vico Equense e Portici. Alcuni pescatori riferirono che nel luogo chiamato Scoglio Lungo (vicino alla Favorita) il mare si ritirava e che apparivano alcune rocce di solito sommerse. Un fenomeno simile si è verificato anche nei pressi di San Giovanni.

Dall'analisi storica sopra riportata si evince, pertanto, che l'area di studio risulta potenzialmente soggetta a tsunami con altezze d'onda massima non particolarmente elevate. Il catalogo EMTC (*Euro Mediterranean Tsunami Catalog*), riporta nella zona di interesse solo tsunami di intensità 2 della scala Sieberg-Ambraseys (Ambraseys 1962), e comunque con un'intensità inferiore alla soglia di danno pari ad un'intensità 3. Secondo quanto riportato nel suddetto catalogo, un'intensità 3 corrisponde alla soglia per cui uno tsunami può produrre qualche danno a battelli e a strutture leggere lungo la costa, mentre danni consistenti si possono avere a partire da un'intensità 4.

Dalla consultazione delle curve di rischio realizzate nell'ambito del progetto europeo "TSUMAPS-NEAM, Probabilistic TSUnami Hazard MAPS for the NEAM Region" (NEAM Sito Web) avente come scopo quello di realizzare una valutazione del rischio di tipo probabilistico degli tsunami generati da terremoti (PTHA) per la regione NEAM (Nordest Atlantico, Mediterraneo e mari collegati), e calcolate in specifici punti di interesse (POIs), si evince che l'altezza massima attesa per un'onda conseguente ad uno tsunami sia di circa 2 metri (cui corrisponde un tempo di ritorno di circa 100,000 anni), mentre per un tempo di ritorno pari a 5,000 anni (corrispondente, come indicato, a un terremoto SSE), si ha un'altezza massima attesa dell'onda di circa 0.5 metri.

Come evidenziato anche nel Rapporto Preliminare di Sicurezza predisposto ai sensi del D.Lgs. 105/2015 (Seveso III) per l'ottenimento del Nulla Osta di Fattibilità (NOF), il Molo Vigliena si trova ad quota compresa tra +2 m e +3 m

s.l.m.m. per cui, assumendo un tempo di ritorno di 5,000 anni (terremoto SSE), l'onda (di altezza pari a circa 0,5 m) non ha un'altezza sufficiente per investire l'impianto.

È inoltre importante evidenziare che gli effetti di uno tsunami sarebbero ulteriormente mitigati dalla presenza della diga foranea a circa 230 m dalla testa del Molo Vigliena (si veda la precedente Figura 4.40), che consente di limitare spostamenti eccessivi di una nave eventualmente ormeggiata e in fase di travaso (carico o scarico), evitando così sollecitazioni eccessive dei bracci di carico e/o urti della nave contro la banchina.

E' stata infine consultata la cartografia interattiva (ISPRA/SIAM Sito Web) delle Mappe d'inondazione da tsunami indotto da sisma (MIT) e relative Zone di Allertamento, elaborate da ISPRA nell'ambito del SIAM (Sistema di Allertamento nazionale per il rischio maremoto), istituito con Direttiva del Consiglio dei Ministri del 17 febbraio 2017 recante "Istituzione del Sistema d'Allertamento nazionale per i maremoti generati da sisma- SiAM" e del Decreto Legislativo 2 gennaio 2018, No.1 del 2018 "Codice della protezione civile".

Il SIAM è composto da tre Istituzioni con compiti diversi: il Dipartimento della Protezione Civile (DPC), l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA); i suddetti Enti hanno lavorato in stretto raccordo per la costituzione del SIAM, ed operano in esso per lo svolgimento delle seguenti principali attività:

- ✓ INGV: attraverso il Centro Allerta Tsunami (CAT) elabora la messaggistica di allertamento e costituisce fonte informativa scientifica del Sistema. Il CAT, costituito con decreto del Presidente dell'INGV nel Novembre 2013, dal 1° Gennaio 2017 opera la sorveglianza dei terremoti potenzialmente tsunamigenici nell'area di competenza (l'intero bacino del Mediterraneo), dalla sala di monitoraggio sismico nella sede di Roma dello stesso Istituto;
- ✓ ISPRA: in tempo reale, trasferisce i dati della Rete Mareografica Nazionale (RMN) al CAT (Centro di Allerta Tsunami) dell'INGV e costituisce altresì fonte informativa scientifica del Sistema;
- ✓ DPC provvede alla distribuzione della messaggistica d'allerta tramite la Sala Situazione Italia (SSI), attraverso la Piattaforma tecnologica SIAM.

La Direttiva SIAM del 17 Febbraio 2017 prevede l'elaborazione delle Mappe d'Inondazione da Tsunami (MIT), tramite le quali vengono individuate le aree costiere italiane potenzialmente esposte a maremoti generati da terremoti. Le mappe, benché ancora preliminari, sono state realizzate secondo una metodologia speditiva utilizzata ed accreditata anche a livello internazionale, e rappresentano, al momento, le migliori informazioni a disposizione sulla base dei dati fruibili a livello nazionale, seppure aperte ad affinamenti in funzione della qualità e della risoluzione dei dati di base cartografici e dell'evoluzione delle metodologie di elaborazione. Al momento, sono disponibili elaborazioni di dettaglio delle zone di allertamento per le Regioni Calabria, Sicilia, Basilicata, Puglia, Campania, Liguria, Lazio, Molise, Abruzzo e Marche.

Le Zone di allertamento sono identificate dalla Direttiva, prevedendo due i livelli di allerta, che dipendono dalla severità stimata del maremoto sulle coste italiane:

- ✓ il livello di allerta *Arancione (Advisory)* indica che le coste potrebbero essere colpite da un'onda di maremoto con un'altezza s.l.m. inferiore a 0.5 m in mare aperto e/o un run-up (R) inferiore a 1 m;
- ✓ il livello di allerta *Rosso (Watch)* indica che le coste potrebbero essere colpite da un'onda di maremoto con un'altezza s.l.m. superiore a 0.5 m in mare aperto e/o un run-up (R) superiore a 1 m;

dove per "run-up" si intende la massima quota topografica raggiunta dall'onda di maremoto durante la sua ingressione (inondazione) rispetto al livello medio del mare.

Le mappe mostrano due zone di allertamento collegate ai livelli di allerta Rosso (Watch) e Arancione (Advisory), che vengono così definite:

- ✓ *zona di allertamento 1* associata al livello di allerta Arancione;
- ✓ *zona di allertamento 2* associata al livello di allerta Rosso.

Come evidenziato nella seguente figura, il sito di progetto (area impianto e area parcheggio) ricade nella fascia costiera identificata come zona di allertamento 1 associata al livello di allerta Arancione, e l'area adibita al futuro parcheggio di attesa delle autobotti risulta limitrofa alla fascia allertamento 2 associata (livello di allerta Rosso).

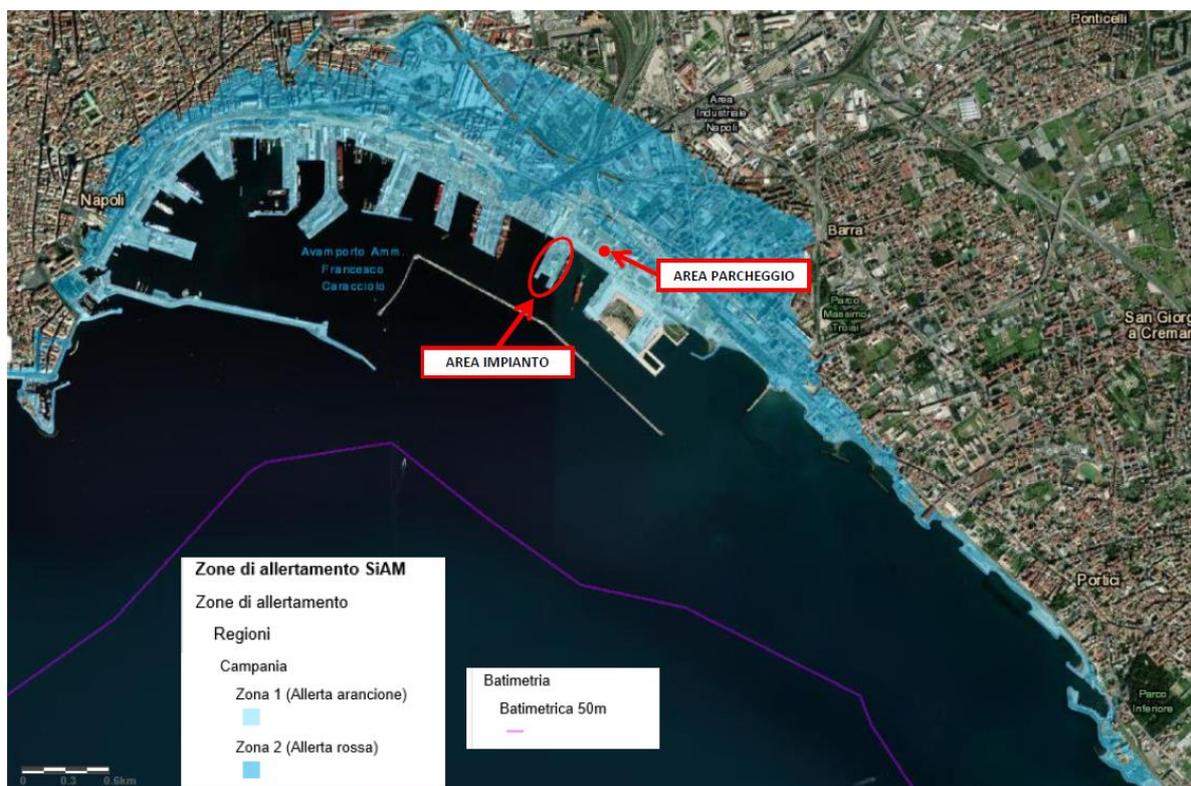


Figura 7.2: Zone di allertamento SIAM (Sistema di Allertamento nazionale per il rischio maremoto) in prossimità dell'area di progetto (ISPRA-INGV- Protezione Civile)

REFERENZE

- AdB Campania Centrale. (2015). PSAI AdB Campania Centrale - RELAZIONE GENERALE.
- AdB NO Campania. (2010). Autorità di Bacino Nord Occidentale della Campania, Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico - Relazione Generale.
- ARPAC & REGIONE CAMPANIA. (2018). Piano Regionale di Bonifica della Regione Campania - Aggiornamento.
- ARPAC-a. (2009). Cambiamenti climatici - Relazione sullo stato dell'ambiente in Campania 2009.
- ARPAC-b. (2008). Servizi di caratterizzazione delle aree residenziali, sociali ed agricole nel sito di interesse nazionale di Napoli Orientale - SIN 3 Regione Campania. Rapporto Finale redatto dall'A.T.I. (Tecnimont S.p.A.– So.ge.sa S.r.l. – Natura S.r.l.– Cada S.n.c.).
- ARPAC-c. (2019). Classificazione delle acque marino costiere della Regione Campania D.M. 260/10 triennio 2016/2018. .
- CAMPANIA R. e CREA. (2018). Regione Campania e Crea. L'agricoltura nella Campania in cifre 2017, Luglio 2018.
- CAMPANIA, R.-a. (2014). Regione Campania - Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria approvato con delibera di Giunta Regionale n. 167 del 14/02/2006 - Aggiornamento con DGR n. 683 del 23/12/2014. <http://www.regione.campania.it/regione/it/tematiche/aria/qualita-dell-aria?page=1>.
- CAMPANIA, R.-b. (2019). Regione Campania. PIANO DI TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA - RAPPORTO AMBIENTALE PRELIMINARE - Fase di scoping per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) - Ottobre 2019.
- CAMPANIA, R.-c. (2019). Regione Campania. Piano di Tutela delle Acque (PTA).
- CAMPANIA, R.-d. (2016). Regione Campania. Aggiornamento del Piano regionale per la gestione dei rifiuti urbani della regione Campania, Dicembre 2016.
- CAMPANIA, R.-e. (2014-2020). Regione Campania, Fondo Europeo per gli Affari Marittimi e la Pesca (PO FEAMP). Linee guida Programma operativo FEAMP Campania 2014-2020.
- CELICO P. et al. (2002). Studio geologico e idrogeologico qualitativo.
- CIANELLI D. et al. (2011). Dynamics of a Very Special Mediterranean Coastal Area: The Gulf of Naples. Mediterranean Ecosystems: Dynamics, Management & Conservation. Nova Science Publishers, Inc.
- COMUNE DI NAPOLI_a. (2002). Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Napoli (aggiornamento 2002-2004).
- COMUNE DI NAPOLI_b. (2004). Relazione Variante al PRG, Immagini del Capitolo 5.
- CORNIELLO A. et al. (2002). Studio geologico-stratigrafico e idrogeologico quantitativo.
- DUCCI D. et al. (2005). L'impatto dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche sotterranee della Campania. Boll. Ordine Geologi Della Campania (1-4, 13-21).
- EDISON-KUPIT-a. (2019). "Studio Meteo Marino Preliminare", Progetto Autorizzativo Deposito Costiero GNL Napoli (documento predisposto da RINA Consulting S.p.A. per Edison - Kupit).

EDISON-KUPIT-b. (2020). Relazione geologica. Progetto Autorizzativo Deposito Costiero GNL Napoli (documento predisposto da RINA Consulting S.p.A. per Edison - Kupit).

EDISON-KUPIT-c. (2020). Valutazione Probabilistica di Pericolosità Sismica. Progetto autorizzativo GNL Napoli (documento predisposto da RINA Consulting S.p.A. per Edison - Kupit).

EDISON-KUPIT-d. (2019). "Studio Preliminare di Manovra", Progetto Autorizzativo Deposito Costiero GNL Napoli (documento predisposto da RINA Consulting S.p.A. per Edison - Kupit).

EDISON-KUPIT-e. (2020). Relazione geotecnica preliminare. Progetto Autorizzativo Deposito Costiero GNL Napoli (documento predisposto da RINA Consulting S.p.A. per Edison - Kupit).

EMEP/EEA. (2019). Air pollutant emission inventory guidebook - International maritime and inland navigation, national navigation, national fishing, recreational boats.

GALASSI G. et al. (2014). "Sea - level rise in the Mediterranean Sea by 2050: Roles of terrestrial ice melt, steric effects and glacial isostatic adjustment", ELSEVIER.

IFEU, I. p. (2014). LNG as an alternative fuel for the operation of ships and heavy-duty vehicles.

IPCC-a. (2014). Climate Change 2014: AR5 Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC-b. (2007). Climate Change 2007 - The Physical Science Basis – Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

ISPRA - b. (2016). Trasporto Marittimo e gestione ambientale nelle aree portuali italiane".

ISPRA. (2015). SINANET – INVENTARIA - Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale - Banche dati dei fattori di emissioni, elaborazione e documentazione sulle emissioni in atmosfera.

ISPRA-SGI. (2016). Carta Geologica d'Italia e Note illustrative Foglio 446-447 'Napoli' (Scala 1:50:000).

IVECO. (Non datato). Brochure Nuovo Stralis NP tCO2 Champio.

KUPIT-a. (2019). Relazione di Impatto Acustico nell'area Darsena Petroli a cura della Dott.ssa A. Fusco.

LEONE ANTONIO P. et al. (2014). Paesaggi e suoli del Basso Volturno.

MENNA M. (2007). PhD thesis. "Misure di correnti superficiali nel Golfo di Napoli eseguite con radar costiero" Università degli Studi di Napoli "Federico II", Napoli.

MILLOT C. (1999). Circulation in the Western Mediterranean Sea", J. Mar. Res., 20, 423-442.

MSE. (2015). Documento di consultazione per una Strategia Nazionale sul GNL.

NAPOLI CITTA' METROPOLITANA. (2016). Piano Territoriale di Coordinamento, P.05.1 - Descrizione degli ambienti insediativi locali.

PASSARO S. et al. (2016). Seafloor doming driven by degassing processes unveils sprouting volcanism in coastal areas.

SALIOT A. (2007). The Mediterranean Sea, Springer.

SNPA. (2020). Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale. ISBN 978-88-448-0995-9.

Società SMEI srl e B&P Logistic per Kupit. (2020). Relazione Tecnica, Studio di impatto su viabilità ordinaria della movimentazione ATB nel percorso: Darsena Vigliena / Imbocco Autostrade nel Comune di Napoli.

UNIONECAMERE. (2019). VIII Rapporto economia del mare 2019.

WMO. (2020). THE GLOBAL CLIMATE IN 2015-2019.

SITI WEB CONSULTATI

ACI – Dati e statistiche: <http://www.aci.it/laci/studi-e-ricerche/dati-e-statistiche/open-data.html>

ADSP: <https://adsptirrenocentrale.it/adsp/porto-di-napoli/>

ADSP - Statistiche: <https://adsptirrenocentrale.it/statistiche/bollettino-dati-statistici/>

ADSP – ZES :<https://adsptirrenocentrale.it/zes-zona-economica-speciale/>

ARPA Campania area tematica aria: <https://www.arpacampania.it/aria>

ARPA Campania area tematica meteo e clima: <http://www.arpacampania.it/meteo-e-clima>

ARPA Campania – SIN sito web: <http://www.arpacampania.it/napoli-orientale>;
<https://www.arpacampania.it/web/guest/siti-contaminati>

<http://www.arpacampania.it/web/guest/1426> (documento scaricato a Maggio 2020)

ARPA Campania, Acque Marino Costiere: <http://www.arpacampania.it/web/guest/1415>

<https://old.arpacampania.it/piani-di-monitoraggio>

ASSESSORATO ALL'AGRICOLTURA DELLA REGIONE CAMPANIA - Prodotti:
http://www.agricoltura.regione.campania.it/tipici/prodotti_tradizionali.htm

ASSESSORATO ALL'AGRICOLTURA DELLA REGIONE CAMPANIA - Vini:
<http://www.agricoltura.regione.campania.it/viticultura/vini.htm>

ASL Napoli 1 Centro: <http://www.aslnapoli1centro.it/dati-2019>

ATLANTE STATISTICO TERRITORIALE DELLE INFRASTRUTTURE: <http://asti.istat.it/asti/>

CAMERA DI COMMERCIO DI NAPOLI, Rapporto Statistico 2019: <http://www.na.camcom.gov.it/index.php/ufficio-di-statistica>.

CAMERA DI COMMERCIO DI NAPOLI, Profilo economico della Provincia di Napoli:
<http://www.na.camcom.gov.it/index.php/crescita-dell-impresa/informazioni-statistiche-ed-economiche/profilo-economico-della-provincia-di-napoli?showall=&start=2>

CEMEC ARPAC: <http://cemec.arpacampania.it/meteoambientecampania/php/>

ISPRA – SIAM (Sistema di Allertamento Nazionale per il Rischio Maremoto):
<http://sgi2.isprambiente.it/tsunamimap/>

ISPRA – SINANET Banca dati SCIA: http://www.scia.isprambiente.it/wwwrootscia/Home_new.html#

ISPRA – SINANET - SCIA (sezione Prodotti climatici nazionali): <http://prodotticlimatici.blogspot.com/p/gli-indicatori-2011-della-temperatura.html>

ISPRA – SGI: <http://www.isprambiente.gov.it/it/cartografia/carte-geologiche-e-geotematiche/carta-geologica-alla-scala-1-a-50000>

ISTAT Demo-Statistiche: <http://demo.istat.it/bil2018/index.html>

ISTAT – Archivio Ambiente Urbano Mobilità: <https://www.istat.it/it/archivio/236912>

ISTAT - Censimento Agricoltura 2010: <http://dati-censimentoagricoltura.istat.it/Index.aspx?lang=it>

INGV – rischio sismico: <http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-sismico/attivita/classificazione-sismica>

INGV – DISS: <http://diss.rm.ingv.it/dissmap/dissmap.phtml>

INGV – CPTI15: <https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>

ISPRA – SGI: (<http://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/suolo-e-territorio-1/ithaca-catalogo-delle-faglie-capaci>)

MIBACT, Vincoli in Rete-web GIS: <http://vincoliinretegeo.beniculturali.it>

MIPAAF, Elenco dei Prodotti DOP, IGP e STG: <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/2090>

MATTM Rete Natura 2000: <https://www.minambiente.it/pagina/schede-e-cartografie> (aggiornamento al 14/05/2020)

MATTM Rete Natura 2000: ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/TrasmissioneCE_aprile2020/ (aggiornamento al 14/05/2020)

MATTM-Geoportale Nazionale: <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/>.

MAB-UNESCO: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/europe-north-america/italy/somma-vesuvio-and-miglio-doro/>

NEAM Sito Web: (<http://www.tsumaps-neam.eu>)

PROTEZIONE CIVILE: http://www.protezionecivile.gov.it/media-comunicazione/dossier/dettaglio/-/asset_publisher/default/content/aggiornamento-del-piano-nazionale-di-emergenza-per-i-campi-flegrei

PROTEZIONE CIVILE: http://www.protezionecivile.gov.it/media-comunicazione/dossier/dettaglio/-/asset_publisher/default/content/aggiornamento-del-piano-nazionale-di-emergenza-per-il-vesuvio

SITAP: <http://www.sitap.beniculturali.it/index.php>

Geoportale Regione Campania, Sistema Informativo Territoriale della Regione Campania : <https://sit2.regione.campania.it/node>



RINA Consulting S.p.A. | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | rinaconsulting@rina.org | www.rina.org
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.