REGIONE LIGURIA

PROVINCIA di LA SPEZIA
COMUNE di LA SPEZIA

Piattaforma polifunzionale
per la gestione dei rifiuti pericolosi e non
sita nel Porto Mercantile, Molo Garibaldi - 19124 La Spezia (SP)
Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del DLGS 152/2006 e s.m.i.

SEPOR S.p.A.

Sede legale: Via Rigazzara, 90 - 19137 La Spezia (SP)
Nuova sede Operativa: Porto Mercantile, Molo Garibaldi - 19124 La Spezia (SP)
Tel: 0187/511535 - Fax: 0187/511545 - web: www.sepor.it
Partita i.v.a.: 00713770113

IL RICHIEDENTE (timbro e firma)

IL PROGETTISTA (timbro e firma)

XA S.n.c. di Vigilante Simona & C.

Strada Gaglierano, 70 65013 Città Sant'Angelo (PE)
P.Iva 02006890681
mobile (+39) 339.3255861 - (+39) 329.7609789
e-mail: info@xasnc.it url: www.xasnc.it

FORMA S.r.l.

Vico Santa Caterina, 6 65013 Città Sant'Angelo (PE)
P.Iva 02022390682 tel./fax (+39) 085.9153461
e-mail: info@studioforma.it url: www.studioforma.it

Riferimento commessa:

Nome cliente: SEPOR S.p.A.

Località: La Spezia (SP)

Progetto generale: Piattaforma polifunzionale

Informazione elaborato:

Sintesi non tecnica

Disegni di riferimento N°:

Scala disegno: 1:1

Redatto:	Approvato:	Disegno num.:	Rev.	Pagina
25/11/2016 FORMA S.r.l.	**28/11/2016** XA S.n.c.	15.105.04V.0005		1 di 1

Ultima rev.:

E' vietata la riproduzione, anche parziale, con qualsiasi mezzo effettuata, compresa la fotocopia, anche ad uso interno o didattico

A4

Sommario

1. INTRODUZIONE 6
1.1. GENERALITÀ E MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO 7
1.2. UBICAZIONE ED INQUADRAMENTO DELL'OPERA 9
1.3. LO STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE 17
2. QUADRO PROGETTUALE 19
2.1. DESCRIZIONE DELLE LINEE DI TRATTAMENTO 19
2.1.1. Materie prime utilizzate 19
2.1.2. Descrizione della LINEA 1 - Stoccaggio, raggruppamento e ricondizionamento preliminare (Op. D13, D14, D15) e messa in riserva, scambio di rifiuti (Op. R12, R13) 19
2.1.2.1. Descrizione del processo 20
2.1.2.1.1. Ricezione del materiale e controllo: rifiuti solidi e liquidi 20
2.1.2.1.1.1. Gestione operativa dell'approvvigionamento dei rifiuti 20
2.1.2.1.2. Scarico del materiale 21
2.1.2.1.2.1. Trasporti e viabilità interna 22
2.1.2.1.2.2. Area per pulizia interna autobotti e lavaggio contenitori contaminati 23
2.1.2.1.3. Grigliatura e dissabbiatore iniziale rifiuti liquidi 23
2.1.2.1.3.1. Area attrezzata di scarico e pretrattamento rifiuti liquidi 23
2.1.2.1.4. Stoccaggio rifiuti 27
2.1.2.1.4.1.1. Stoccaggio rifiuti liquidi neutro alcalini in serbatoi 27
2.1.2.1.4.1.2. Stoccaggio rifiuti liquidi liquidi in cisternette e/o fusti all'interno del capannone 27
2.1.2.1.4.1.3. Stoccaggio rifiuti solidi da destinare al trattamento di sterilizzazione 28
2.1.2.1.4.1.4. Stoccaggio fanghi palabili 28
2.1.2.1.4.1.5. Stoccaggio rifiuti solidi destinati all'impianto di triturazione 28
2.1.2.1.4.1.6. Rifiuti in uscita dalla piattaforma 29
2.1.2.1.4.1.7. Potenzialità dell'impianto: linea 1 29
2.1.3. LINEA 2: Impianto di trattamento chimico-fisico biologico rifiuti liquidi (Op. D8-D9) 30
2.1.3.1. Descrizione generale dell'impianto 30
2.1.3.1.1. Impianto di trattamento chimico-fisico batch 32
2.1.3.1.1.1. Processi di trattamento utilizzati 32
2.1.3.1.1.2. Descrizione impiantistica - trattamento chimico-fisico BATCH 32
2.1.3.1.1.3. Descrizione del funzionamento dell'impianto chimico-fisico BATCH 34
2.1.3.1.2. Sezione di stoccaggio e dosaggio reagenti chimici 35
2.1.3.1.3. Sezione di trattamento emulsioni oleose 37
2.1.3.1.3.1. Descrizione del processo di trattamento 37

2.1.3.1.4. Sezione di trattamento biologico MBR (membrane biological reactor) ad aerazione intermittente 38
2.1.3.1.5. Sezione di condizionamento e disidratazione fanghi 40
2.1.3.1.5.1. Condizionamento, ispessimento e disidratazione fanghi 40
2.1.3.1.6. Sezione di sterilizzazione 42
2.1.3.1.6.1. Descrizione del trattamento di sterilizzazione 42
2.1.3.1.7. Sezione di triturazione 43
2.1.3.1.7.1. Descrizione dell'impianto di triturazione 43
2.2. AREA IMPIANTO 45
2.3. UTILIZZO DI MATERIE PRIME E RISORSE NATURALI 46
2.3.1. Utilizzo di acqua industriale 46
2.3.2. Consumi di acqua industriale 46
2.3.3. Consumi di acqua potabile 47
2.3.4. Utilizzo di reagenti chimici 47
2.4. SCARICHI NEI CORPI IDRICI, EMISSIONI IN ATMOSFERA, EMISSIONI SONORE, PRODUZIONE DI RIFIUTI E CONSUMI ENERGETICI 50
2.4.1. Consumi energetici 50
2.4.1.1. Consumi di energia elettrica 50
2.4.1.2. Consumi di energia termica dell'impianto di trattamento emulsioni 51
2.4.1.2.1. Consumo combustibile caldaia trattamento emulsioni 51
2.4.1.3. Consumo di energia termica dell'impianto di sterilizzazione 51
2.4.1.3.1. Consumo combustibile caldaia sterilizzatore 52
2.4.1.4. Produzione di energia elettrica dall'impianto fotovoltaico 52
2.4.2. Emissioni in atmosfera 53
2.4.2.1. Impianto di trattamento emissioni per le linee produttive 53
2.4.2.1.1. Descrizione dell'impianto di abbattimento 53
2.4.2.1.2. Quadro riassuntivo dell'emissione E1 54
2.4.2.1.3. Punto di emissione E2 54
2.4.2.1.4. Punto di emissioni E3 54
2.4.3. Scarichi idrici 55
2.4.3.1. Reti di raccolta acque 55
2.4.3.2. Acque di prima pioggia 56
2.4.3.2.1. Superfici dell'impianto 56
2.4.3.2.2. Gestione delle acque di prima pioggia 56
2.4.3.3. Scarichi idrici 57

2.4.3.3.1. Scarico in mare (golfo delle Spezia) S1 57
2.4.3.3.2. Scarico in mare (Golfo della Spezia) S2 57
2.4.4. Emissioni sonore 58
2.4.4.1. Classificazione acustica 58
2.4.4.2. Emissioni sonore previste 59
2.4.4.3. Contenimento delle emissioni sonore 63
2.4.5. Rifiuti 64
2.4.5.1. Premessa 64
2.4.5.2. Produzione rifiuti 64
2.4.5.2.1. Linea di trattamento chimico-fisico e biologico MBR 64
2.4.5.2.2. Impianto di sterilizzazione 64
2.4.5.2.3. Impianto di trattamento emulsioni oleose 64
2.4.5.2.4. Impianto di triturazione 65
2.4.5.2.5. Atri rifiuti prodotti dall'impianto 65
3. QUADRO AMBIENTALE 67
3.1. ATMOSFERA 67
3.1.1. Caratterizzazione meteorologica dell'area 67
3.1.2. Caratterizzazione delle fonti inquinanti e stima della loro dispersione in atmosfera 70
3.2. AMBIENTE IDRICO 77
3.2.1. Premessa 77
3.2.2. Stato di fatto preesistente l'intervento 77
3.3. SUOLO E SOTTOSUOLO 87
3.3.1. Inquadramento geologico 87
3.3.2. Inquadramento geomorfologico 88
3.3.2.1. Idrogeologia 90
3.3.3. Uso del suolo 91
3.3.4. Inquadramento sismico dell'area 93
3.3.4.1. Caratteristiche granulometriche dei sedimenti marini 93
3.4. FLORA E FAUNA 95
3.4.1. Premessa 95
3.4.2. Aree protette area vasta 95
3.4.2.1. Parco nazionale delle cinque terre 96
3.4.2.2. Parco naturale regionale di Portovenere 96
3.4.2.3. SIC "Portovenere, Riomaggiore, S. Benedetto" 96
3.4.2.4. SIC "Isola Palmaria" 97

3.4.2.5. SIC “Isole Tino e Tinetto” 97
3.4.2.6. Santuario per mammiferi marini 98
3.4.3. Ecosistemi terrestri 98
3.4.3.1. Ecosistema boschivo 98
3.4.3.2. Agro – Ecosistema 100
3.4.3.3. Ecosistema urbano 101
3.4.4. Ecosistema marino 101
3.5. RUMORE 104
3.5.1. Fase di costruzione 104
3.5.2. Fase di esercizio 104
3.6. PAESAGGIO 106
3.7. SALUTE PUBBLICA 107
3.7.1. Rumore 107
3.7.2. Emissioni in atmosfera 107
4. CONCLUSIONI 109

1. INTRODUZIONE

La Sepor si è sempre distinta in cinquant'anni di attività nel campo della tutela ambientale per la lungimiranza nel prevedere e implementare, nei suoi processi produttivi, l'evoluzione delle tecnologie di salvaguardia dell'ambiente.

Prima in Italia e quasi sicuramente nel Mediterraneo, grazie all'intuizione del suo fondatore Cesare Mori, ha realizzato nel 1990 il primo impianto di ricezione, trattamento e depurazione di acque oleose di sentina provenienti dalle navi stazionanti nel Golfo della Spezia. L'impianto, situato all'interno del porto mercantile in testata al molo Garibaldi, riceve e depura circa 30.000 tonnellate annue di acque oleose con un recupero di olio combustibile e quindi di energia riutilizzabile, di circa 4000 tonnellate l'anno evitando così tanti scarichi abusivi da parte delle navi che fanno scalo nel nostro porto.

I reflui sono costituiti per circa la metà dalle acque di sentina delle navi e per l'altra metà da rifiuti liquidi che giungono da insediamenti produttivi; qualitativamente si tratta, per la maggioranza dei casi, di miscele di acqua e olio in diverse proporzioni che contengono pochi microinquinanti quali alluminio, ferro, zinco ed altri metalli. L'ottenimento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale n. 114 del 22.05.2007 per la gestione degli impianti, è stato solo l'ultimo traguardo ottenuto dopo le varie autorizzazioni regionali e provinciali conseguite a partire dal 1989.

Per quanto riguarda i trasporti, Sepor è in possesso delle autorizzazioni per il trasporto dei rifiuti urbani (1/E), rifiuti non pericolosi (4/D) e rifiuti pericolosi (5/D); tali operazioni sono svolte utilizzando moderni autospurghi, autobotti e vari altri autocarri attrezzati secondo la normativa ADR che permettono di trasportare praticamente ogni tipo di rifiuto.

Dall'ottobre del 2000, inoltre, Sepor oltre al servizio giornaliero di ritiro rifiuti di cucina dalle navi, che svolge da molti anni, provvede anche alla sterilizzazione degli stessi al fine di eliminare eventuali microrganismi patogeni, virus, batteri e quindi forme di trasmissione di patologie infettive per gli animali; anche in questo caso l'azienda è stata una delle prime nel settore a dotarsi di un simile impianto, il cui obbligo è ora stato esteso a tutti i porti operanti nell'Unione Europea.

Altra attività fondamentale della Sepor è il servizio antinquinamento marino che la società svolge quotidianamente con l'ausilio di battelli ecologici tecnologicamente avanzati di propria produzione sia nel porto mercantile che all'interno dell'arsenale militare: è in grado di effettuare operazioni di emergenza nel caso di inquinamenti provocati da accidentali scarichi a mare di idrocarburi con notevoli capacità e rapidità di intervento. Un innovativo battello antinquinamento affianca nelle attività giornaliere la flottiglia di una ventina di natanti tra bettoline, rimorchiatori ed altri battelli ecologici.

Infine, sono in forte sviluppo negli ultimi anni le attività per la bonifica di siti contaminati e/o di fabbricati industriali per le quali la Sepor impiega tecnologie sviluppate ed implementate in progetti di ricerca interna. La bonifica dei siti contaminati è una priorità ambientale che richiede capacità progettuali e tecnico-

operative di alto profilo; Sepor S.p.A. ha impiegato risorse finanziarie e formato risorse umane ottenendo una struttura operativa in grado di eseguire: bonifiche in situ, bonifiche ex situ, bonifiche di impianti e fabbricati da attività industriali dismesse.

A tale scopo Sepor è iscritta presso l'Albo Nazionale Gestori Ambientali alla categoria 9 (bonifica di siti), alla categoria 8 (commercio ed intermediazione di rifiuti pericolosi e non pericolosi) ed alla categoria 10B (attività di bonifica di beni contenenti amianto).

A fronte di tutto ciò, la direzione aziendale, convinta che la qualità costituisca un fattore critico di successo aziendale, per realizzare tali processi produttivi ed impostare continui piani di miglioramento, attualmente, mette in atto un sistema qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2008 e, secondo il principio generale di operare correttamente a tutela dell'ambiente, ha implementato in azienda un sistema di gestione ambientale conforme alla norma UNI EN ISO 14001:2004.

1.1.GENERALITÀ E MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO

La Società "SEPOR S.p.A." con sede legale in Via Rigazzara 90 - La Spezia (SP), ha sviluppato un progetto per la realizzazione di una Piattaforma Polifunzionale di Trattamento di rifiuti speciali da realizzarsi sul porto mercantile - Molo Garibaldi - La Spezia (SP) , in posizione limitrofa all'impianto esistente.

Nella piattaforma impiantistica, intesa come l'insieme di tutti gli impianti e delle relative aree di pertinenza, in particolare nelle apposite aree interne ed esterne al capannone (identificate nell'apposita planimetria degli stoccaggi) interamente pavimentate e drenate vengono effettuate anche le seguenti operazioni di smaltimento e recupero di cui all'allegato B al D.lgs. del 3 dicembre 2010 n.205:

- **D8 – Trattamento biologico** non specificato altrove nell'allegato B al D.lgs. del 3 dicembre 2010 n.205, che dia origine a composti o a miscugli che vengono eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12;
- **D9 – Trattamento chimico-fisico** non specificato altrove nell'allegato B al D.lgs. del 3 dicembre 2010 n.205, che dia origine a composti o a miscugli che vengono eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12;
- **D13 – Raggruppamento preliminare** prima di una delle operazioni in cui ai punti da D1 a D12;
- **D14, Ricondizionamento preliminare** prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13;
- **D15 – Deposito preliminare** prima di una delle operazioni in cui ai punti da D1 a D14;

e recupero previste dall'allegato C al D.lgs. del 3 dicembre 2010 n.205 :

- **R3 – Riciclaggio/recupero** delle sostanze organiche non utilizzate come solventi;

- **R4 – Riciclaggio/recupero** dei metalli e dei composti metallici;
- **R5 – Riciclaggio/recupero** di altre sostanze inorganiche**;**
- **R12 – Scambio di rifiuti** per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11;
- **R13 – Messa in riserva** di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

In base al D.lgs. del 3 Aprile 2006 n. 152, alla Direttiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 Gennaio 2008 e al D.Lgs. del 3 dicembre 2010 n. 205 definite nell'allegato B e C **le attività svolte dall'impianto ricadono tra le attività di cui al punto 5.1**, "Impianti per lo smaltimento o il recupero di rifiuti pericolosi, della lista di cui all'articolo 1, paragrafo 4 della direttiva 91/689/CEE, quali definiti negli allegati II A e II B della direttiva 2006/12/CE e nella direttiva 75/439/CEE del Consiglio, del 16 giugno 1975, concernente l'eliminazione degli oli usati, con una capacità superiore a 10 Mg al giorno", **e tra quelle di cui al punto 5.3**, "Impianti per lo smaltimento dei rifiuti non pericolosi quali definiti nell'allegato II A della direttiva 2006/12/CE, punti D 8 e D 9, con una capacità superiore a 50 Mg al giorno".

In particolare, mediante l'impianto di trattamento chimico-fisico-biologico (linea 2) di rifiuti liquidi saranno svolte le attività di cui ai punti 5.1 e 5.3, mentre mediante la linea di scambio, messa in riserva, stoccaggio preliminare, ricondizionamento preliminare e raggruppamento preliminare (linea 1) saranno svolte le attività di cui al punto 5.1.
La piattaforma polifunzionale, oltre al ritiro dei rifiuti prodotti in mare, può servire un ampio bacino di utenza che oggi utilizza impianti localizzati in altre Provincie consentendo un sensibile risparmio per le diverse aziende in termini di riduzione dei costi di trasporto e trattamento.

La realizzazione dell'opera proposta prevede la costruzione e l'esercizio di una Piattaforma Polifunzionale di Trattamento di rifiuti speciali, costituita da due linee così definite:

- LINEA 1 – Stoccaggio, raggruppamento e ricondizionamento preliminare (Op. D13, D14, D15) e messa in riserva, scambio di rifiuti (Op. R12, R13);
- LINEA 2 – Impianto di trattamento chimico-fisico biologico rifiuti liquidi e solidi (Op. D8-D9- D13-D14-D15-R3-R4-R12).

Lo sviluppo del progetto segue le linee dei principi dell'ingegneria chimica e delle operazioni unitarie dell'ingegneria sanitaria – ambientale nonché delle Migliori Tecniche Disponibili adottabili dal punto di vista tecnico ed economico.

1.2.UBICAZIONE ED INQUADRAMENTO DELL'OPERA

L'ubicazione dell'impianto è prevista, su concessione demaniale marittima dell'Autorità Portuale della Spezia, su un'area di 2.400 mq nella zona in testata al Molo Garibaldi in una zona a destinazione esclusivamente industriale, come mostrato in figura 1.2.1 - Stralcio PUC/PRG, e quindi non soggetta a particolari vincoli per gli eventuali disturbi arrecati all'ambiente circostante.

Dagli atti catastali, della proprietà della suddetta ditta, risulta che l'area di ubicazione dell'impianto ricade al foglio n° 97 particelle n° 574, 583 e 621.

L'area sarà completamente recintata e, come detto in precedenza, avrà un'estensione complessiva di 3.585 mq di cui:

- 1.040 mq circa di superficie scoperta impermeabilizzata;
- 1.360 mq circa per edifici (capannone, tettoie, edificio ufficio ecc.).

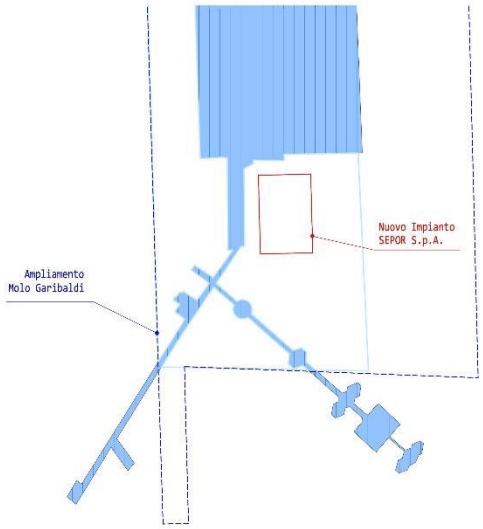


Figura 1.2.1: Stralcio PUC/PRG

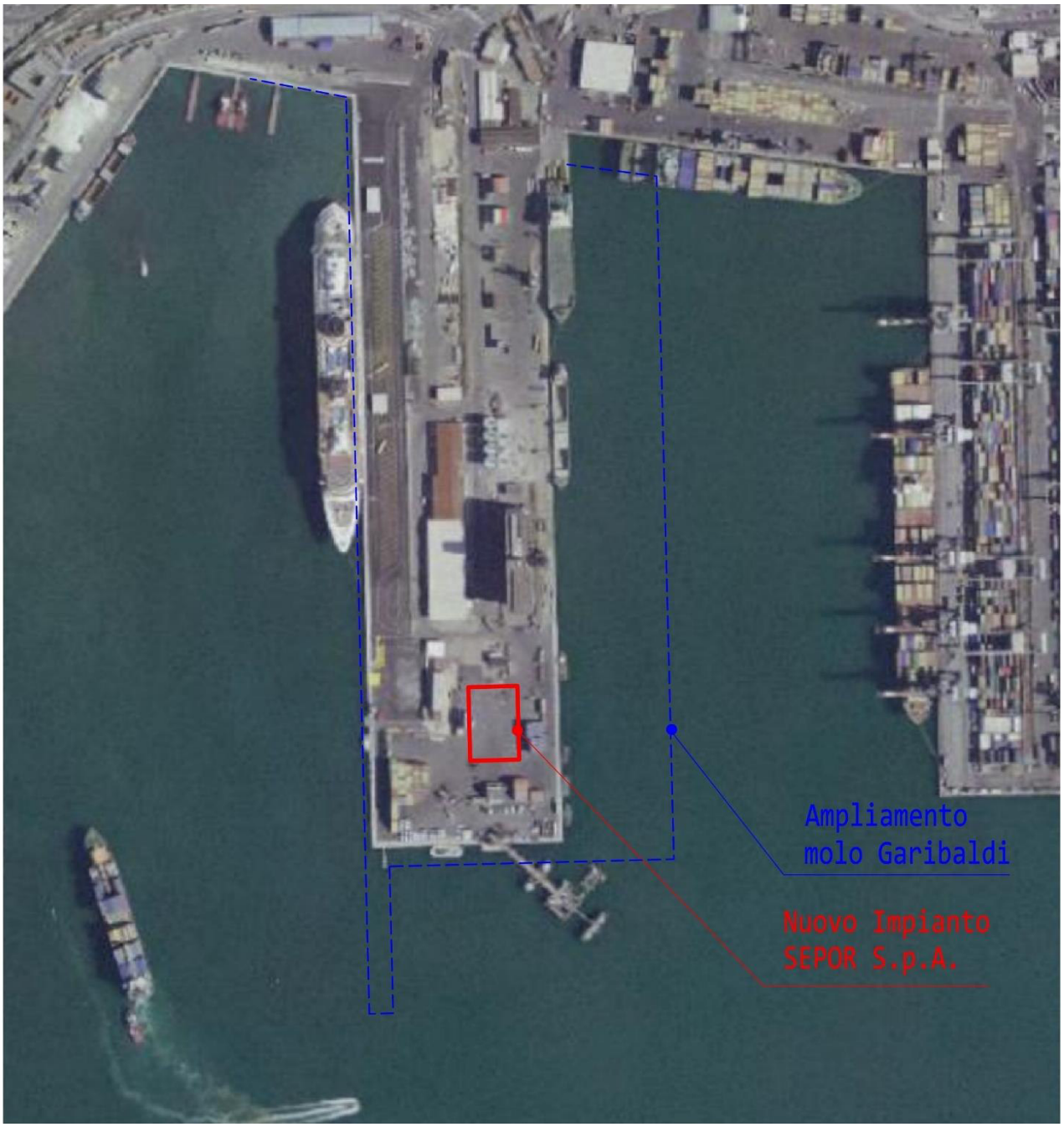


Figura 1.2.2: Ortofoto dell'area di interesse

Il porto della Spezia si trova al centro dell'arco costiero che va da Genova a Livorno e serve i mercati della pianura padana, della Svizzera e dell'Austria, arrivando fino alla Baviera.

All'interno di una rada di circa 150 ettari, protetta da una diga foranea di circa 2.200 metri, il porto della Spezia ha oltre 5 km. di banchine e 575.000 mq di aree disponibili, con 17.000 metri di binari ferroviari e 3.500 metri di strade.

Il pescaggio arriva fino a 14 metri consentendo l'accosto alle navi portacontainer di ultima generazione.

I terminals hanno gru con capacità di sollevamento fino a 100 tonnellate e magazzini coperti per un totale di 13.000 mq. Sono operativi nel porto, con relative attrezzature specializzate: 2 terminal container, 1

terminal multipurpose, 1 terminal carbonifero, 2 terminal per prodotti petroliferi, 1 terminal per GPL, 2 terminal per cemento.

Il porto della Spezia si trova all'incrocio tra la direttrice Tirreno – Brennero e quella costiera tirrenica in posizione baricentrica rispetto alle aree produttive e di consumo più importanti del Nord Italia.

Un solo sbarramento all'imboccatura del golfo, la diga foranea, garantisce assoluta tranquillità alla rada spezzina e consente lo svolgimento delle manovre di ancoraggio, di accosto alle banchine, di ormeggio delle navi, in condizioni di particolare facilità in tutte le stagioni.

La diga foranea, lunga 2210 metri, taglia il golfo alla sua imboccatura fra punta S.Maria, a ponente, e punta S.Teresa, a Levante, lasciando aperti, alle due estremità, due passaggi di 400 metri l'uno (a ponente) e 200 metri l'altro (a levante) per consentire l'accesso al porto delle navi mercantili e militari.

La profondità della rada è di circa 4,6 Km mentre la sua larghezza si aggira mediamente sui 3,2 Km; uno specchio acqueo di circa 14,7 Kmq a disposizione per l'ancoraggio sicuro delle navi.

Tracciando una circonferenza di raggio 200 m dal perimetro della società in esame, come mostrato in figura 1.2.3, possiamo individuare gli insediamenti presenti in tabella qui sotto riportata.

TIPOLOGIA	SI	NO
Attività produttive	X	
Case di civile abitazione		X
Scuole, ospedali, etc.		X
Impianti sportivi e/o ricreativi		X
Infrastrutture di grande comunicazione	X	
Opera di presa idrica destinate al consumo umano		X
Corsi d'acqua, laghi, mare, etc.	X	
Riserve naturali, parchi, zone agricole		X
Pubbliche fognatura		X
Metanodotti, gasdotti, acquedotti, oleodotti		X
Elettrodotti di potenza maggiore o uguale a 15 kV		X

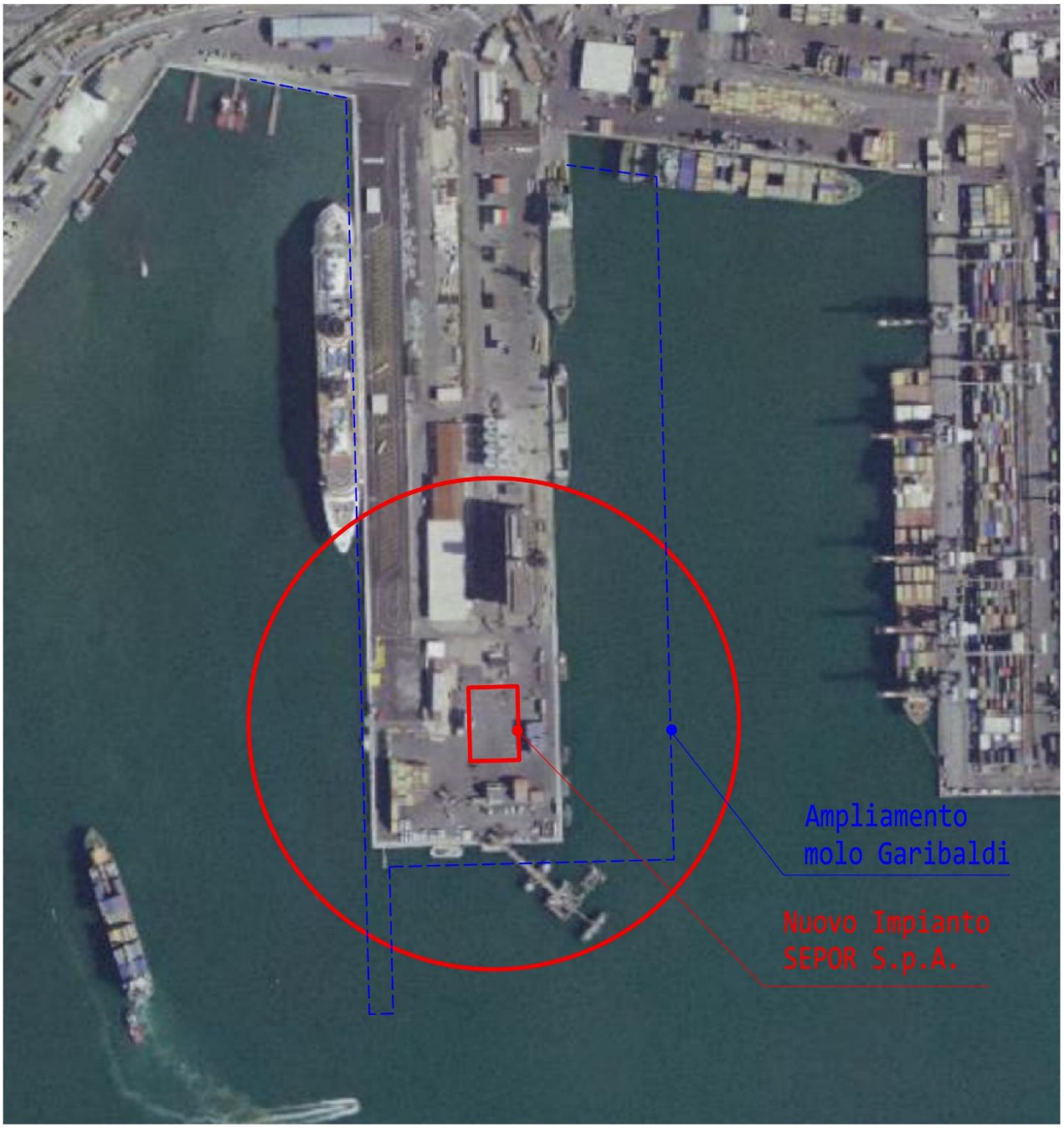


Figura 1.2.3: Localizzazione impianto con raggio di 200 m

La rete viaria che serve il sito è la seguente:

- le due direttrici principali basate sulla A12 Livorno-Genova ed est e sull'A15 Parma-La Spezia che costituiscono l'attuale rete di trasporto della Spezia confluiscono entrambe nel raccordo autostradale A12 che arriva nella città della Spezia;
- risulta in fase di realizzazione e di completamento la Variante Aurelia 3°lotto – con la funzione di "tangenziale della città della Spezia" a tutto beneficio del traffico urbano;

- è stata messa in esercizio una via unica di ingresso - uscita a servizio del porto commerciale con una galleria subalvea che collega direttamente la zona di Calata Artom con l'area della nuova dogana situata a monte di Viale San Bartolomeo, tra i quartieri di Canaletto e Fossamastra dell'immediato retroporto.

La cartina sottostante illustra le aree in cui si sviluppano le attività gestite dai diversi terminalisti presenti sul territorio del Porto della Spezia.

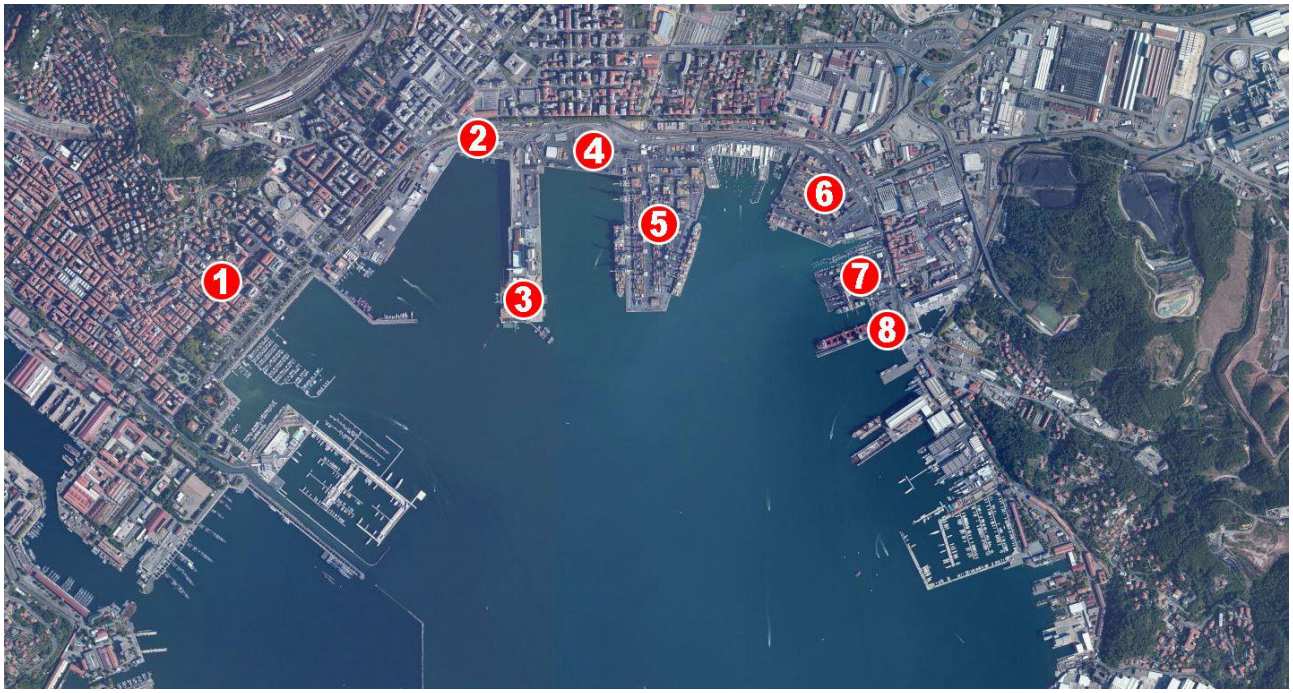


Figura 1.2.4: Ortofoto dell'area di interesse

1) CALATA PAITA

Area multipurpose gestita da Speter, Rolcim e Mazzi Magazzini

Area: 13,000 mq di piazzale

Banchina: 618 metri

Pescaggio: fino a 10 metri

Gru di banchina: 3 unità

Silos rinfuse solide: capacità 12,000 m3

Silos cemento: capacità 4,200 tonnellate

Ferrovia: tre binari

2) CALATA MALASPINA

Area multipurpose gestita da Speter

Area: 2,500 mq di piazzale

Banchina: 200 metri

Pescaggio: fino a 8 metri

Magazzini: coperti 1,600 mq

3) MOLO GARIBALDI (molo in cui è localizzato il nuovo impianto SEPOR)

Area multipurpose gestita da Speter, Monfer, Silos Granari della Sicilia e **Sepor**

Area: 15,000 mq di piazzale

Banchina: 900 metri

Pescaggio: fino a 12 metri

Gru di banchina: 3 unità

Gru mobili: 4 unità

Magazzini: coperti 4,500 mq

4) CALATA ARTOM

Area multipurpose gestita da La Spezia Container Terminal (Contship Italia group) e

Speter Area: 27,000 mq di piazzale

Banchina: 305 metri Pescaggio: fino a 12.5 metri

Gru di banchina: 4 unità Magazzini: coperti

2,800 mq

5) MOLO FORNELLI

Terminal contenitori Lo-Lo gestito da La Spezia Container Terminal (Contship Italia group)

Area: 196,000 mq di piazzale

Banchina: 1,138 metri

Pescaggio:fino a 14 metri

Gru di banchina: 9 unità di cui 7 post

panamax; 2 gru mobili carichi extra fino

a 100 tonnellate

Gru di piazzale RMG: 8 unità Gru di piazzale RTG: 3 unità Reefer: 308 reefer

points Ferrovia: cinque binari

6) TERMINAL ANGELO RAVANO

Terminal contenitori Lo-Lo gestito da La Spezia Container Terminal (Contship Italia group)

Area: 40,000 mq di piazzale

Banchina: 265 metri

Gru di piazzale RTG: 7 unità

Magazzini: coperti 2,000 mq (1,000

mq magazzino doganale)

Ferrovia: tre binari

7) TERMINAL DEL GOLFO

Terminal contenitori Lo-Lo & Ro-Ro gestito da Tarros Group

Area: 40,000 mq di piazzale

Banchina: 310 metri

Pescaggio: fino a 12 metri

Gru container di banchina: 1 unità

Gru mobili: 2 unità

Reefer: 40 reefer points

Ferrovia: due binari

8) ENEL TERMINAL

Terminal carbone e oli combustibili gestito da Enel Produzione

Area: 30,000 mq

Banchina: 250 metri

Pescaggio: fino a 12.8 metri

Gru di banchina: 2 unità

Capacità scarico carbone: 1,000 ton/h

PANIGAGLIA TERMINAL

Terminal di rigassificazione gestito da GNL Italia (ENI group) situato sul lato ovest del Golfo della Spezia

Area: 45,000 mq

Banchina: 500 metri

Pescaggio: fino a 10 metri

Nel caso in esame si rileva che il **Comune de La Spezia (SP)** ha provveduto alla classificazione acustica del territorio acustica sulla base della L. 447/95 e L.R. 12/98.

Alla luce di quanto determinato l'area in cui ricade l'attività oggetto della presente relazione è classificata come **Classe VI - Area esclusivamente industriale**, mentre i recettori sensibili sono collocati in **Classe IV - Aree d'intensa attività umana**.

Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2)

classi di destinazione d'uso del territorio	*tempi di riferimento*	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3)

classi di destinazione d'uso del territorio	*tempi di riferimento*	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Nel caso in oggetto trova applicazione il “criterio differenziale” pari a +5 dB rispetto al valore del “rumore residuo” nel periodo di riferimento diurno.

Il limite del criterio differenziale di immissione non si applica qualora vengano verificate le seguenti condizioni nei confronti dei recettori sensibili identificati:

→ livello “nell'abitazione” a finestre aperte inferiore a 50 dB(A) diurni;

→ livello “nell'abitazione” a finestre chiuse inferiore a 35 dB(A) diurni.

1.3.LO STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Il presente studio d'impatto ambientale è stato redatto in conformità al D.lgs. 152/2006 D.lgs. 128/2010, D.lgs. 4/2008 e al DPCM 27/12/88 "Norme tecniche per la redazione degli studi d'impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986 n.349, adottate ai sensi dell'art. 3 del DPCM 10/08/88, n.377" (modificato dal DPR del 02/09/99, n. 348, "Regolamento recante norme tecniche concernenti gli studi di impatto ambientale per talune categorie di opere") e si articola nelle seguenti sezioni:

- **"Introduzione"** avente lo scopo di fornire un inquadramento generale dell'oggetto dello studio, esplicitando le motivazioni dell'intervento, l'ubicazione dell'opera, l'approccio metodologico utilizzato e l'articolazione dello studio.
- **"Quadro Programmatico"** che fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.
- **"Quadro Progettuale"** che descrive il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessati.
- **"Quadro Ambientale"** che definisce l'ambito territoriale (inteso come sito ed area vasta) e i sistemi ambientali interessati dal progetto, sia direttamente che indirettamente, entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi.

Il quadro ambientale ha lo scopo di:

- descrivere i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri esistenti;
- individuare le aree, le componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti, che manifestano un carattere di eventuale criticità;
- documentare gli usi plurimi previsti delle risorse, la priorità negli usi delle medesime e gli ulteriori usi potenziali coinvolti dalla realizzazione del progetto;
- documentare i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto.

Le componenti ambientali potenzialmente interessate dalla realizzazione dell'impianto sono le seguenti:

- **Atmosfera**, in relazione all'emissione di polveri in fase di cantiere e agli eventuali rilasci in aria di sostanze pericolose in fase di esercizio e nella fase di post-chiusura.

- **Ambiente Idrico**, sulle possibili interferenze con il sistema delle acque superficiali e sotterranee dovute all'esecuzione degli scavi, agli eventuali rilasci di effluenti liquidi sia in superficie che nelle acque di falda durante l'esercizio e dopo la chiusura dell'impianto.
- **Suolo e Sottosuolo**, riguardo alle possibili interferenze in fase di costruzione per le opere di scavo e in fase di esercizio per la possibile contaminazione di questa componente a causa di eventuali rilasci di sostanze pericolose.
- **Vegetazione, Flora e Fauna**, poiché i rilasci liquidi e aeriformi in esercizio e nella fase di post-chiusura potrebbero contaminare gli organismi vegetali e animali.
- **Ecosistemi**, per le alterazioni che potrebbero essere indotte dalla diffusione della contaminazione dovuta ai rilasci.
- **Salute pubblica**, per le eventuali modificazioni delle qualità delle acque, dell'aria e mediante la diffusione della contaminazione attraverso la catena alimentare.
- **Rumore e vibrazioni**, per gli aspetti connessi alle azioni di cantiere, al funzionamento delle macchine in fase di costruzione/esercizio e al traffico veicolare dovuto al trasporto dei rifiuti.
- **Paesaggio**, per le interazioni indotte dall'impianto a causa del suo ingombro.

Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

2. QUADRO PROGETTUALE

2.1.DESCRIZIONE DELLE LINEE DI TRATTAMENTO

2.1.1. Materie prime utilizzate

Trattandosi di una piattaforma di gestione e trattamento rifiuti, le materie prime che saranno utilizzate nell'impianto sono costituite esclusivamente da:

- rifiuti in ingresso destinati alle attività di stoccaggio (R12, R13, D13, D14 e D15) e trattamento (R3, R5, D8, D9, D13 e D15)
- reagenti chimici utilizzati per il trattamento.

Analogamente i prodotti intermedi saranno costituiti da rifiuti in corso di trattamento prima di essere avviati ad altri impianti di terzi autorizzati per lo smaltimento definitivo.

2.1.2. Descrizione della LINEA 1 - Stoccaggio, raggruppamento e ricondizionamento preliminare (Op. D13, D14, D15) e messa in riserva, scambio di rifiuti (Op. R12, R13)

Nella piattaforma impiantistica, intesa come l'insieme di tutti gli impianti e delle relative aree di pertinenza, in particolare nelle apposite aree interne ed esterne al capannone (identificate nell'apposita planimetria degli stoccaggi) interamente pavimentate e drenate vengono effettuate anche le seguenti operazioni di smaltimento e recupero di cui dall'allegato B e C del D.lgs. 3 Dicembre 2010 n.205:

- **D13, Raggruppamento preliminare** prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12;
- **D14, Ricondizionamento preliminare** prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13;
- **D15, Deposito preliminare** prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

e recupero previste dall'allegato C del D.lgs. 3 Dicembre 2010 n.205:

- **R12, Scambio di rifiuti** per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11;
- **R13, Messa in riserva** di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

Per una migliore comprensione dei seguenti paragrafi si rimanda all'allegato **n. 15.105.04V.0041 "Schema di flusso".**

2.1.2.1. Descrizione del processo

L'impianto di trattamento in esame è costituito dalle seguenti sezioni impiantistiche:

- **Sezione ricezione, pretrattamento e stoccaggio rifiuti in ingresso**

  Ricezione del materiale

  Controllo materiale

  Scarico materiale

  Eventuale pretrattamento (a seconda della tipologia di rifiuto)

  Stoccaggio rifiuti

2.1.2.1.1. Ricezione del materiale e controllo: rifiuti solidi e liquidi

2.1.2.1.1.1. Gestione operativa dell'approvvigionamento dei rifiuti

La gestione operativa della piattaforma impiantistica in esame comprende diversi aspetti che vanno dalle modalità di stipula del contratto di smaltimento, allo scarico dei rifiuti in piattaforma, alle modalità di conduzione degli impianti di trattamento ed infine, non meno importanti, agli aspetti connessi alla sicurezza nello smaltimento e nel recupero. Il sistema gestionale nel suo complesso è regolamentato da una serie di procedure e istruzioni operative che hanno il compito di definire le responsabilità e le modalità operative e di gestione dell'intera piattaforma con l'obiettivo di:

- garantire la conformità ai requisiti delle politiche ambientali, dalle prescrizioni di legge e di quanto convenuto contrattualmente con il cliente;
- prevenire situazioni di difformità rispetto agli obiettivi ambientali;
- garantire la sorveglianza delle attività che possono avere un impatto negativo sull'ambiente.

In particolare sono previste le seguenti tipologie di procedure/istruzioni:

- procedure gestionali;
- procedure di carico/scarico rifiuti;
- procedure di campionamento rifiuti;
- procedure di trattamento;
- istruzioni operative di manutenzione;
- manuali di uso e manutenzione degli impianti.

La gestione operativa della piattaforma è suddivisa nelle fasi di seguito riportate:

- stipula contratto di trattamento e smaltimento;
- pianificazione conferimento;
- ricezione e controlli rifiuti in ingresso;
- scarico rifiuti alle varie sezioni e/o stoccaggi;
- elaborazione dati;
- conduzione impianti e gestione dei processi di trattamento;
- trasporti e viabilità interna;
- sicurezza.

2.1.2.1.2. Scarico del materiale

Lo scarico dei rifiuti è regolato da procedure che ne differenziano le modalità in relazione alla tipologia ed alla linea di trattamento cui sono destinati.
In ogni caso valgono le seguenti prescrizioni generali:

- lo scarico non può essere effettuato in assenza dell'operatore addetto alla conduzione della linea di trattamento e/o stoccaggio;
- lo scarico non può avere luogo se l'autotrasportatore non è in possesso del documento di scarico o comunque se la scheda non è firmata da un addetto alla ricezione o dal responsabile del settore a conferma della regolarità dei controlli di ricezione;
- gli autotrasportatori devono essere dotati dei dispositivi di protezione individuale (DPI) previsti nell'area presso la quale viene effettuato lo scarico dei rifiuti;
- al termine dello scarico dei rifiuti l'addetto alla linea firma il documento di scarico a conferma della regolarità delle operazioni;

- eseguito lo scarico l'autotrasportatore deve tornare in ricezione per la pesatura della tara, la determinazione del peso netto e la restituzione del documento di scarico.

2.1.2.1.2.1.Trasporti e viabilità interna

In considerazione del traffico di automezzi pesanti in ingresso e uscita dallo stabilimento la viabilità all'interno della piattaforma impiantistica è regolamentata affinché il transito dei mezzi non costituisca situazione di pericolo per gli operatori addetti agli impianti, per gli addetti che transitano nella piattaforma e per i visitatori.

Pertanto, fin dalle fasi di pianificazione dei conferimenti e compatibilmente con le esigenze del cliente e degli impianti di trattamento, viene distribuito al meglio l'afflusso degli automezzi durante la giornata limitando, per quanto possibile, i sovraccarichi in alcune fasce orarie.

La regolamentazione della viabilità è basata sulle seguenti regole principali:

- all'interno dell'area di lavoro si fanno accedere solo i mezzi interessati alle operazioni, gli altri restano in attesa in idonea area di parcheggio;
- gli automezzi che transitano nella piattaforma devono seguire percorsi obbligati in ingresso (transito dalla pesa) ed in uscita; un'apposita segnaletica stradale definisce i sensi unici, i divieti di transito e i divieti di sosta;
- gli automezzi possono sostare solo nelle apposite aree di parcheggio delimitate da adeguata segnaletica;
- gli automezzi che circolano all'interno della piattaforma devono rispettare i limiti di velocità, soprattutto in corrispondenza dei passaggi pedonali, dove devono procedere a passo d'uomo;
- le zone di scarico presso le quali devono recarsi gli automezzi sono evidenziate da apposita segnaletica indicante una sigla alfanumerica che consente l'immediata identificazione della linea di trattamento e dello stoccaggio del rifiuto;
- i percorsi pedonali sono indicati da apposita segnaletica e da tracciati sul pavimento; negli uffici sono affisse planimetrie che evidenziano i percorsi pedonali.

I rifiuti saranno conferiti, a seconda dello stato fisico, con le seguenti tipologie di mezzi:

- autocarri cassonati (rifiuti sfusi allo stato fisico solido, rifiuti in big-bags, ecc.);
- autocarri scarrabili (rifiuti sfusi allo stato fisico solido, rifiuti in big-bags, ecc.);
- autocisterne (rifiuti allo stato liquido o fangoso pompabile);
- autospurghi (rifiuti allo stato liquido o fangoso pompabile);

- pianali (rifiuti in fusti, fustini, taniche, casse, cisternette);
- bettoline (rifiuti allo stato liquido);
- imbarcazione con cassone scarrabile tra trasferire sul piazzale per mezzo di autogru (rifiuti allo stato solido da sterilizzare).

2.1.2.1.2.2. Area per pulizia interna autobotti e lavaggio contenitori contaminati

All'interno del capannone è disponibile un'area adibita al lavaggio di cassoni metallici e contenitori vari (fusti, cisternette, ecc.). Le acque di lavaggio vengono convogliate nel pozzetto di raccolta e rilanciate, per mezzo di una pompa centrifuga sommergibile all'area di scarico e al successivo trattamento chimico-fisico biologico interno all'impianto.

2.1.2.1.3. Grigliatura e dissabbiatore iniziale rifiuti liquidi

I reflui liquidi, in fase di scarico dalle autobotti, subiscono un pretrattamento di grigliatura e dissabbiatura. Il pretrattamento è indispensabile in quanto evita che i corpi grossolani e le sabbie si vadano a depositare all'interno dei serbatoi di stoccaggio causando nel tempo una riduzione dei volumi degli stessi, l'intasamento e il blocco delle pompe di trasferimento ed altre disfunzioni che andrebbero a compromettere il normale funzionamento della piattaforma depurativa.

I rifiuti prodotti da questa sezione sono costituiti da:

- 19 08 02 Rifiuti dall'eliminazione della sabbia
- 19 08 01 Vaglio

In ogni caso, anche questi rifiuti prodotti dalla piattaforma depurativa, prima del conferimento in impianti di destinazione finale debitamente autorizzati, saranno analizzati sia dal laboratorio interno che da altri esterni certificati.

2.1.2.1.3.1. Area attrezzata di scarico e pretrattamento rifiuti liquidi

Le aree attrezzate di scarico di rifiuti liquidi sono aree in cui sono conferiti i rifiuti liquidi (in ingresso all'impianto principalmente mediante automezzi su gomma), prima di essere avviati alla sezione di

stoccaggio temporaneo. Nelle medesime aree attrezzate sono presenti le apparecchiature per il carico dei rifiuti stoccati sugli automezzi per il conferimento in impianti terzi.
I rifiuti liquidi sono scaricati all'interno di appositi sistemi di conferimento iniziale e, dopo essere grigliati (separazione solidi grossolani) e dissabbiati (separazione delle sabbie fini), sono caricati automaticamente nei serbatoi.

Area ADS.01: scarico rifiuti liquidi neutro alcalini

L'area attrezzata ADS.01 è composta dalle seguenti apparecchiature:

- Vasca di scarico rifiuti liquidi, parzialmente interrata, dotata di bocchettone ad innesto rapido per collegamento autobotti, valvola automatica, controllo di massimo livello e pulsantiera locale di comando operazioni di scarico;
- Coclea di sollevamento iniziale reflui, con portata di sollevamento regolabile automaticamente da PLC di comando e controllo impianto;
- Griglia fine a tamburo rotante, per la separazione dei solidi grossolani in sospensione, dotata di sistema di pulizia automatica;
- Coclea compattatrice di sollevamento e disidratazione del materiale separato dal sistema di grigliatura fine: il residuo sarà stoccato all'interno di big-bags e/o cassoni in metallo;
- Vasca polmone di rilancio acque grigliate, dotata di controllo di livello;
- Pompa centrifuga di invio del refluo all'idrociclone;
- Idrociclone dissabbiatore;
- Big-bag drenante per la separazione delle sabbie dall'acqua.

Funzionamento dell'area di scarico rifiuti liquidi:

Prima di iniziare le operazioni di scarico, l'operatore deve aver individuato il serbatoio di destinazione: la destinazione e la quantità di rifiuto da caricare sono immesse, come parametrici numerici, nel software di supervisione dell'impianto.
Al termine delle operazioni preparatorie è possibile avviare le operazioni di carico:

1) L'autocisterna è inizialmente collegata, mediante bocchettone ad innesto rapido alla vasca di scarico iniziale;
2) Accertata la corretta connessione, l'operatore agisce sulla pulsantiera locale che comanda l'apertura della valvola automatica;
3) Il contenuto dell'autocisterna è riversato, in tal modo, nella vasca di accumulo iniziale per gravità (a caduta);

4) Il livello nella vasca di accumulo iniziale è controllato mediante degli interruttori di livello che all'occorrenza chiudono la valvola automatica di immissione;
5) All'apertura della valvola sono azionati, automaticamente, la coclea di sollevamento (a velocità regolabile mediante software di supervisione), lo sgrigliatore a tamburo rotante e la coclea compattatrice;
6) Il materiale grigliato in uscita della coclea compattatrice è convogliato in un contenitore;
7) L'acqua grigliata fluisce nel polmone di rilancio;
8) Il livello del polmone di rilancio è controllato per mezzo di interruttori di livello. Collegato al polmone vi è una pompa di sollevamento ad azionamento automatico, provvede all'invio del refluo al dissabbiatore statico;
9) Sotto l'idrociclone è posizionato un big-bag drenante che provvede a separare l'acqua dalle sabbie;
10) In uscita dall'idrociclone il refluo, privo di materiali estranei, viene inviato ad uno dei serbatoi precedentemente scelto;
11) Il serbatoio prescelto o il reattore chimico-fisico o il biologico è caricato per apertura automatica dell'elettrovalvola di carico rispettiva;
12) Il livello di riempimento del serbatoio, del chimico-fisico e del biologico è monitorato in continuo per mezzo di un misuratore di livello ad ultrasuoni.

L'area attrezzata di scarico è stata dimensionata, dal punto di vista idraulico, con portate compatibili con il tempo richiesto per la vuotatura a gravità (a caduta) di una normale autocisterna di trasporto rifiuti liquidi.

Area ADS.02: scarico rifiuti liquidi neutro-alcalini (emulsioni oleose)

L'area attrezzata ADS.02 è composta dalle seguenti apparecchiature:

- Sistema di scarico di tipo compatto con funzioni integrate di grigliatura dotato di bocchettone ad innesto rapido per collegamento autobotti, valvola automatica, controllo di massimo livello e pulsantiera locale di comando operazioni di scarico;
- Vasca polmone di rilancio reflui da 60 mc, dotata di controllo di livello;
- Pompa centrifuga di rilancio reflui ai serbatoi di stoccaggio o di trattamento.

Funzionamento dell'area di scarico rifiuti liquidi:

Prima di iniziare le operazioni di scarico, l'operatore deve aver individuato il serbatoio di destinazione: la destinazione e la quantità di rifiuto da caricare sono immesse, come parametrici numerici, nel software di supervisione dell'impianto.

Al termine delle operazioni preparatorie è possibile avviare le operazioni di carico:

1) L'autocisterna è inizialmente collegata, mediante bocchettone ad innesto rapido al sistema di grigliatura;
2) Accertata la corretta connessione, l'operatore agisce sulla pulsantiera locale che comanda l'apertura della valvola automatica;
3) Il contenuto dell'autocisterna è riversato, in tal modo, nel sistema di grigliatura con scarico a caduta;
4) Il materiale grigliato presente viene convogliato in un contenitore;
5) Il refluo grigliato per caduta finisce nella vasca polmone, appositamente dimensionata a 60 mc per permettere alle morchie di depositarsi sul fondo, in modo da effettuare una prima vagliatura delle morchie;
6) Infine, per mezzo di una pompa di sollevamento ad azionamento automatico, il refluo grigliato e decantato, viene inviato ai serbatoi di stoccaggio e/o al trattamento;
7) Il serbatoio prescelto è caricato per apertura automatica dell'elettrovalvola di carico;
8) Il livello di riempimento del serbatoio è monitorato in continuo per mezzo di un misuratore di livello ad ultrasuoni.

L'area attrezzata di scarico è stata dimensionata, dal punto di vista idraulico, con portate compatibili con il tempo richiesto per la vuotatura a caduta di una normale autocisterna di trasporto rifiuti liquidi.

Area ADS.03 e ADS.04: scarico rifiuti liquidi da bettoline

Le aree attrezzata ADS.03 e ADS.04, adibita allo scarico dei liquidi trasportati dalle bettoline, sono composte dalle seguenti apparecchiature:

- Bocchettone ad innesto rapido per collegamento bettolina e con una pulsantiera locale di comando operazioni di scarico;
- Gruppo pompante costituito da una pompa peristaltica di carico rifiuti liquidi che invia i reflui alla vasca di scarico rifiuti liquidi dell'ADS.01.

Inoltre l'impianto è dotato di un'area di travaso fusti e cisternette composta da una pompa di travaso fusti che invia i reflui nella vasca di scarico rifiuti liquidi dell'ADS.01.

2.1.2.1.4. Stoccaggio rifiuti

2.1.2.1.4.1.1. Stoccaggio rifiuti liquidi neutro alcalini in serbatoi

La sezione di stoccaggio rifiuti liquidi è costituita da una batteria di serbatoi per il deposito dei reflui da trattare mediante gli impianti della piattaforma; i rifiuti provengono dalle aree di scarico e dopo un trattamento preliminare di grigliatura e dissabbiatura vengono inviati ai serbatoi di stoccaggio per mezzo di pompe.
I rifiuti liquidi sono inviati ai diversi serbatoi in funzione della tipologia e delle caratteristiche chimiche della soluzione. Le tipologie di serbatoi previsti per le aree di stoccaggio sono le seguenti:

S1-NP-NA: Stoccaggio rifiuti liquidi non pericolosi neutro alcalini in serbatoio cilindrico verticale (n.1 serbatoi da 700 mc)
La capacità di deposito di rifiuti non pericolosi è pari a 700 tonnellate.

S2-P-NA: Stoccaggio rifiuti liquidi pericolosi neutro alcalini in serbatoio cilindrico verticale (n.1 serbatoi da 700 mc)
La capacità di deposito di rifiuti pericolosi è pari a 700 tonnellate.

S3-P-NA: Stoccaggio rifiuti liquidi pericolosi neutro alcalini oleosi in serbatoi cilindrici verticali (n.1 serbatoio da 100 mc e n.2 serbatoi da 250 mc)
La capacità di deposito di rifiuti pericolosi è pari a 600 tonnellate.

2.1.2.1.4.1.2. Stoccaggio rifiuti liquidi liquidi in cisternette e/o fusti all'interno del capannone

I rifiuti liquidi pericolosi e non, contenuti in cisternette e fusti, vengono scaricati e se necessario ricondizionati ed infine depositati sulle scaffalature.
Inoltre all'interno dell'impianto vi è un'area attrezzata per il travaso e una per il lavaggio delle cisternette e fusti, nella stessa area si effettua il lavaggio degli autocarri di trasporto rifiuti solidi.

È da precisare che ogni scaffale delle seguenti aree di stoccaggio è dotato di vasca per la raccolta di eventuali sversamenti.

S10-P-A: Stoccaggio rifiuti liquidi pericolosi acidi in fusti o cisternette posizionati in apposita scaffalatura

Per il deposito dei rifiuti liquidi contenuti in cisternette e/o fusti, la piattaforma è attrezzata con scaffalature metalliche ognuno delle quali dispone di due ripiani, in grado di ospitare i rifiuti confezionati in colli del volume massimo di 1 mc. La capacità di deposito sugli scaffali nell'area S10-P-A è di 8 tonnellate.

Mediante le coordinate "montante/ripiano/posizione" è possibile identificare ogni posizione da 1 mc negli scaffali. L'area è dotata di un idoneo sistema di drenaggio per eventuali percolamenti verso un apposito pozzetto, in cemento armato opportunamente impermeabilizzato, collegato all'impianto di trattamento chimico-fisico-biologico.

Si prevede di utilizzare prevalentemente cisternette da 1 mc in ogni caso su pallet per garantirne l'agevole movimentazione tramite l'utilizzo di mezzi meccanici e di carrelli elevatori.

2.1.2.1.4.1.3. Stoccaggio rifiuti solidi da destinare al trattamento di sterilizzazione

Lo stoccaggio dei rifiuti solidi potrà avvenire, come anticipato, in aree differenti, a seconda della tipologia di rifiuto; le aree in esame sono:

S11: stoccaggio rifiuti solidi da sterilizzare in cassoni metallici a tenuta (n.2 cassoni metallici posizionati su pavimentazione impermeabilizzata)

I cassoni metallici su pavimentazione impermeabilizzata sono localizzati nell'area S11. In questa area sono depositati rifiuti solidi da sterilizzare in cassoni metallici coperti a tenuta. La capacità di deposito di rifiuti solidi è pari a 60 tonnellate

2.1.2.1.4.1.4. Stoccaggio fanghi palabili

S14: stoccaggio fanghi palabili in vasca di cls armato con quaina impermeabilizzante in HDPE

I fanghi palabili in ingresso alla piattaforma vengono stoccati e successivamente stabilizzati/solidificati all'interno della vasca localizzata nell'area S14. La capacità di deposito dei fanghi palabili è pari a 30 tonnellate.

2.1.2.1.4.1.5. Stoccaggio rifiuti solidi destinati all'impianto di triturazione

S16: stoccaggio rifiuti solidi destinati al trattamento di triturazione (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)

L'area di stoccaggio S16 è situata all'interno del capannone su pavimentazione impermeabilizzata, la capacità di deposito dei rifiuti solidi è pari a 45 tonnellate.

2.1.2.1.4.1.6. Rifiuti in uscita dalla piattaforma

Fatta eccezione per i liquidi derivanti dal trattamento all'interno della linea di depurazione chimico-fisico-biologico che sono scaricati, previa misura con indicatore volumetrico, in mare, gli altri rifiuti solidi e liquidi anche quelli derivati dal trattamento sono destinati presso impianti terzi debitamente autorizzati.

2.1.2.1.4.1.7. Potenzialità dell'impianto: linea 1

Si precisa che, al di là delle capacità delle aree di stoccaggio, le quantità di rifiuti che saranno stoccate istantaneamente nell'impianto sono le seguenti:

Stoccaggio massimo istantaneo: 2.098 tonnellate:

- **Stoccaggio massimo istantaneo rifiuti liquidi: 2.008 tonnellate;**
- **Stoccaggio massimo istantaneo rifiuti solidi: 90 tonnellate.**

2.1.3. LINEA 2: Impianto di trattamento chimico-fisico biologico rifiuti liquidi (Op. D8-D9)

Nella piattaforma impiantistica, intesa come l'insieme di tutti gli impianti (sezione trattamento chimico-fisico, sezione trattamento biologico MBR, sezione trattamento di sterilizzatore e sezione di triturazione) vengono effettuate anche le seguenti operazioni di smaltimento e recupero di cui dall'allegato B e C del D.lgs. 3 Dicembre 2010 n.205:

- **D8 – Trattamento biologico** (che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti di smaltimento elencati nei punti da D1 a D12);
- **D9 – Trattamento chimico-fisico** (che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti di smaltimento elencati nei punti da D1 a D12);
- **D13, Raggruppamento preliminare** prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12;
- **D14, Ricondizionamento preliminare** prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13;
- **R3 – Riciclaggio/recupero** delle sostanze organiche non utilizzate come solventi;
- **R4 – Riciclaggio/recupero** dei metalli e dei composti metallici;
- **R5 – Riciclaggio/recupero** di altre sostanze inorganiche**;**
- **R12 – Scambio di rifiuti** per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11.

Per una migliore comprensione dei seguenti paragrafi si rimanda all'allegato **n. 15.105.04V.0041 - " Schema di flusso".**

Nell'impianto di trattamento chimico-fisico-biologico saranno trattati rifiuti di tipo liquido o fangoso pompabile, pericolosi e non pericolosi.

N.B.: si precisa che nell'impianto di trattamento chimico-fisico-biologico non saranno trattati rifiuti contenenti solventi.

L'impianto chimico-fisico-biologico verrà dimensionato per trattare un quantitativo complessivo di refluo di circa 250 t/giorno, l'impianto funzionerà per 8 ore al giorno, quindi 75.000 t/anno.

2.1.3.1. Descrizione generale dell'impianto

L'impianto di trattamento in esame è costituito dalle seguenti sezioni impiantistiche:

- **Sezione di trattamento chimico-fisico in regime discontinuo (trattamento chimico-fisico BATCH);** Trattamento chimico-fisico batch

- **Sezione di stoccaggio e dosaggio dei reagenti chimici;**

  Dosaggio disemulsionante

  Dosaggio idrossido di sodio

  Dosaggio di cloruro ferrico

  Dosaggio di perossido di idrogeno

  Dosaggio di acido solforico

  Dosaggio di soluzione polielettrolita (prodotto in polvere diluito in acqua)

  Dosaggio di latte di calce (calce in polvere diluita in acqua)

- **Sezione di trattamento emulsioni oleose;**

  Trattamento emulsioni oleose

  Olii separati (invio al recupero)

  Liquidi disoleati (invio al trattamento chimico-fisico-biologico)

- **Sezione di trattamento biologico MBR;**

  Trattamento biologico MBR

- **Scarico in mare**

  Pozzetto di campionamento

  Scarico in mare

- **Sezione di condizionamento, ispessimento e disidratazione fanghi;**

  Ispessimento e condizionamento fanghi

  Disidratazione fanghi

- **Sezione di sterilizzazione rifiuti solidi;**

  Trattamento con l'impianto di sterilizzazione

  Approvvigionamento idrico

  Scarico acque dall'autoclave

  Smaltimento presso centri autorizzati

- **Sezione di triturazione rifiuti solidi;**

  Triturazione

  Smaltimento presso centri autorizzati

I rifiuti liquidi da trattare sono stoccati in appositi serbatoi di stoccaggio e provengono dall'esterno (rifiuti liquidi "conto terzi" conferiti alla piattaforma) o dalle attività della piattaforma (acque surnatanti da disidratazione fanghi, acque di spurgo impianto di trattamento aria, acque di percolazione dalla rete di raccolta acque interne al capannone, acque di lavaggio fusti e cisternette, ecc.).
Di seguito saranno descritte nel dettaglio tutte le sezioni impiantistiche menzionate, con i relativi processi di trattamento utilizzati.

L'impianto di trattamento chimico-fisico in esame sarà utilizzato per il pre - trattamento delle acque reflue destinate al trattamento biologico MBR ad aerazione intermittente; si tratta sostanzialmente di un impianto mediante il quale è possibile effettuare trattamenti chimico-fisici di chiari-flocculazione mediante aggiunta, a pH controllato, di calce, polielettrolita, acido solforico, soda caustica, acqua ossigenata o cloruro ferrico, in base alla tipologia del refluo da trattare.

2.1.3.1.1. Impianto di trattamento chimico-fisico batch

L'impianto di trattamento chimico-fisico in esame sarà utilizzato per il pre - trattamento delle acque reflue destinate al trattamento biologico MBR ad aerazione intermittente; si tratta sostanzialmente di un impianto mediante il quale è possibile effettuare trattamenti chimico-fisici di chiari-flocculazione mediante aggiunta, a pH controllato, di calce, polielettrolita, acido solforico, soda caustica, acqua ossigenata o cloruro ferrico, in base alla tipologia del refluo da trattare.

2.1.3.1.1.1. Processi di trattamento utilizzati

I principali processi che vengono applicati nell'impianto di trattamento chimico-fisico sono:

- Precipitazione chimica;
- Precipitazione dei metalli;
- Precipitazione dei fosfati;
- Ossidazione chimica.

2.1.3.1.1.2. Descrizione impiantistica - trattamento chimico-fisico BATCH

La linea di trattamento sarà costituita dalle seguenti sezioni impiantistiche:

- Sollevamento dei reflui da trattare (a portata controllata);
- N. 4 Reattori di trattamento chimico-fisico batch
- Pompe di estrazione acqua chiarificata
- Pompe di estrazione fanghi

La sezione di trattamento chimico – fisico è costituita essenzialmente da N.4 reattori di trattamento chimico fisico batch, da 60 mc, cilindrici a fondo conico.

I reattori sono provvisti di agitatore verticale a pale, e in essi avviene, consecutivamente, l'omogeneizzazione dei reflui in ingresso, il contatto con i reagenti chimici che ne determinano le relative reazioni e la successiva flocculazione e sedimentazione dei fiocchi che andranno a formare i fanghi, estratti dal fondo conico. Il contatto con i reagenti chimici avviene a pH controllato mediante sensori e con l'aggiunta di calce, acido solforico o soda per le correzioni.

Il fango che si raccoglie sul fondo viene mandato direttamente alla sezione di condizionamento e disidratazione fanghi. Il sistema di trattamento chimico – fisico a batch (discontinuo) è molto versatile in quanto consente di trasferire reflui da un reattore ad un altro.

I reattori di trattamento chimico-fisico possono essere caricati sia direttamente dalle aree di scarico che dai serbatoi di stoccaggio.

Per consentire le operazioni di ispezione dei reattori, nonché effettuare, quando necessario, le operazioni di manutenzione delle diverse apparecchiature, al centro degli stessi è presente una passerella con scala di accesso in carpenteria metallica che consente di raggiungere, in modo agevole, tutte le valvole, gli strumenti di misura e gli innesti delle tubazioni montati sulla sommità del reattore stesso.

Lo scarico del singolo reattore del liquame chiarificato con flocculazione e sedimentazione dei fanghi generati dal trattamento, avviene per mezzo di uno scarico a livello variabile motorizzato, che lo estrae per sfioro e tramite un sistema di pompe lo invia al successivo trattamento o ai serbatoi di stoccaggio.

Collegata ai reattori c'è un sistema di pompe centrifughe che consente di trasferire il liquame dalle valvole di fondo dei reattori oppure dall'uscita dello scarico a livello variabile motorizzato e di trasferirli tramite la linea di mandata in ognuno dei 4 reattori, consentendo il ricircolo tra gli stessi per migliorare la miscelazione o l'invio alle sezioni di trattamento successive. Utilizzando lo scarico a livello variabile motorizzato è possibile trasferire il liquame chiarificato mantenendo i fanghi depositati sul fondo in modo da effettuare un secondo trattamento quando si ha la necessità.

I reattori sono comprensivi di sistema di rilevazione di livello ad ultrasuoni, che viene visualizzato sul sistema di supervisione collegato al sistema di automazione PLC.

Per l'effettuazione ed il controllo dei trattamenti previsti, sono a disposizione degli operatori addetti, strumenti portatili per il controllo del pH, della temperatura e del potenziale Redox chiamati controller multi-parametrici.

2.1.3.1.1.3. Descrizione del funzionamento dell'impianto chimico-fisico BATCH

I rifiuti liquidi destinati al trattamento chimico-fisico, sono inviati, mediante apposite pompe alla sezione di trattamento, costituita da una batteria di reattori di trattamento di tipo "batch" (ovvero operanti in regime "discontinuo"); si tratta di serbatoi cilindrici con fondo conico del volume di 60 mc cad., dotati di agitatori verticali a pale e realizzati in carpenteria metallica. L'invio verso uno specifico reattore è effettuato, automaticamente, per mezzo di apposite elettrovalvole.

Il trattamento all'interno dei reattori avviene secondo i seguenti step, temporalmente consecutivi tra loro:

- Fase di carico dei reattori: il refluo da trattare, contenuto in un determinato serbatoio, è pompato dalla pompa di carico nel reattore prescelto per il trattamento; durante il carico l'agitatore verticale di miscelazione è in funzione.

- Fase di reazione: al refluo, in costante agitazione meccanica, sono aggiunti i reagenti chimici, in funzione della tipologia di trattamento che si intende effettuare, tra quelle descritte precedentemente (precipitazione dei metalli, precipitazione dei fosfati, ossidazione chimica); in generale un trattamento "tipo" è costituito dalle seguenti fasi consecutive:
  - Coagulazione e correzione del pH: aggiunta di reagenti coagulanti e di reagenti di correzione del pH; la correzione del pH ha il fine di ottenere le condizioni ottimali per massimizzare la velocità e l'efficacia delle reazioni di coagulazione;
  - Neutralizzazione: aggiunta di reagenti correzione del pH al fine di ottenere le condizioni di formazione dei fiocchi di fango e, in generale, di precipitazione dei composti formati durante le fasi di coagulazione;
  - Flocculazione: aggiunta di agenti flocculanti, in grado di agevolare e velocizzare la formazione dei fiocchi di fango sedimentabile.

- Fase di sedimentazione: l'agitazione meccanica è interrotta, permettendo la separazione statica dei fanghi (massa fioccosa) sviluppati durante il trattamento. La sedimentazione è basata sul semplicissimo fenomeno secondo cui, in acqua stagnante, le sostanze solide, di opportune dimensioni e di peso specifico maggiore di quello del liquido in cui sono immersi, si muovono, per

gravità, verso il basso; in tal modo i fanghi si depositano sul fondo, mentre l'acqua purificata rimane in superficie.

- Fase di evacuazione acqua chiarificata: l'acqua chiarificata presente in superficie è evacuata mediante uno scarico a livello variabile motorizzato; tali scarichi sono costituite da un cono di raccolta, collegato ad una tubazione flessibile di evacuazione, vincolato ad una boccola in grado di scorrere su una vite senza-fine; la vite è azionata da un gruppo motore-riduttore che ruotando, in un verso o nell'altro, provoca la salita o la discesa del cono "di sfioro"; l'operatore può comandare lo scarico a livello variabile motorizzato e, di conseguenza, la quota di scarico del liquido, mediante una pulsantiera locale.
  L'acqua scaricata è allontanata mediante una pompa centrifuga, installata al di sotto dei reattori, azionata automaticamente da un flussimetro.

- Fase di evacuazione fango: Dopo l'evacuazione delle acque chiarificate, è possibile evacuare, mediante una ulteriore pompa centrifuga, il fango raccolto sul fondo conico dei reattori.

Il controllo dei processi di trattamento è effettuato dall'operatore mediante strumenti per il controllo del pH, della temperatura e del potenziale Redox.

2.1.3.1.2. Sezione di stoccaggio e dosaggio reagenti chimici

I reagenti chimici previsti per il trattamento di chiarificazione delle acque di lavaggio sono i seguenti:

- Disemulsionante;
- Calce;
- Cloruro ferrico;
- Acido solforico;
- Soda caustica;
- Acqua ossigenata;
- Polielettrolita.

I reagenti chimici sono stoccati ed eventualmente preparati in apposite area dell'impianto; lo stoccaggio dei prodotti avviene in diverse aree, suddivise per tipologia, a seconda dello stato fisico dei prodotti stessi: **aree S8, S9 e S15.**

Area S8 stoccaggio calce in polvere funzionale al trattamento chimico-fisico rifiuti liquidi in silo verticale da 30 mc: la preparazione del latte di calce avviene in apposite apparecchiature, a partire dal prodotto in polvere stoccato in silos; le apparecchiature di preparazione del prodotto sono costituite da N.1 coclea di dosaggio e N.1 serbatoio agitato da 5 mc chiamato dissolutore per latte di calce.
La soluzione di latte di calce sarà utilizzata per la sezione di trattamento chimico-fisico batch raggiungibile mediante una tubazione chiusa ad anello.

Area S9 stoccaggio prodotti chimici liquidi funzionali al trattamento chimico-fisico dei rifiuti liquidi in serbatoi cilindrici: costituito da N.4 serbatoi in PEAD ad alta densità di volumetria pari a 30 mc ciascuno, per un volume di stoccaggio totale di 120 mc. Tutti i serbatoi sono dotati di apposita pompa dosatrice e di un bacino di contenimento per contenere eventuali sversamenti.

Area S15 stoccaggio prodotti chimici liquidi funzionali al trattamento chimico-fisico dei rifiuti liquidi in cisternette: costituito da N.1 cisternetta della volumetria di 1 mc, dotata di apposita pompa dosatrice.

Stoccaggio di altri prodotti in polvere o allo stato "concentrato" (polielettrolita): stoccaggio in sacchi da 25 kg (max.) da alimentare, manualmente, alle apparecchiature di preparazione (diluizione in acqua). La soluzione polielettrolita è preparata tramite un apposito impianto di preparazione (polipreparatore) a partire da polielettrolita in polvere e acqua industriale, inoltre è dotata di apposita pompa dosatrice. La soluzione polielettrolita sarà utilizzata per la sezione di trattamento chimico-fisico raggiungibile mediante una tubazione chiusa ad anello.

L'approvvigionamento dei reagenti avviene per mezzo di autocisterne (reagenti liquidi), autocisterne dotate di sistema di carico pneumatico (calce in polvere) e bancali con sacchi da massimo 25 kg (polielettrolita in polvere); il carico nei serbatoi dei reagenti liquidi avviene per mezzo di pompe di caricamento dotate di attacchi rapidi per la connessione con le autocisterne, mentre il carico della calce in polvere in silos avviene grazie al sistema di carico pneumatico di cui i mezzi di trasporto e approvvigionamento sono dotati.

Il dosaggio di tutti i reagenti chimici, ad esclusione del latte di calce e della soluzione polielettrolita, ai reattori di trattamento avviene mediante l'utilizzo diretto di pompe dosatrici per i reagenti liquidi (disemulsionante, cloruro ferrico, acido solforico, perossido di idrogeno, idrossido di sodio). Per quanto concerne il latte di calce e la soluzione polielettrolita, al fine di evitare solidificazioni all'interno delle tubazioni, saranno realizzate due linee di circolazione "continua" (una per ogni reagente) con dosaggio effettuato mediante apertura/chiusura di apposite valvole installate su "derivazioni" dei suddetti anelli.

2.1.3.1.3. Sezione di trattamento emulsioni oleose

Le fasi del trattamento delle emulsioni oleose sono le seguenti:

- Trattamento emulsioni oleose
- Olii separati (invio al recupero)
- Liquidi disoleati (invio al trattamento chimico-fisico-biologico)

2.1.3.1.3.1. Descrizione del processo di trattamento

La separazione dell'olio dall'acqua è ottenibile come noto, per semplice differenza di densità; di fatto ciò si ottiene lasciando semplicemente che i reflui rimangano per tempi lunghi nel rispettivo serbatoio di stoccaggio/trattamento, pescando successivamente dal fondo la sola frazione acquosa.
La rottura delle emulsioni è invece un fenomeno fisico più lento a temperatura ambiente, per cui si richiede un innalzamento della temperatura, per facilitare il processo di separazione fra oli ed acqua.
Il processo vero e proprio avviene riscaldando le emulsioni in uno scambiatore esterno, previa aggiunta di un reagente chimico disemulsionante, ad una temperatura compresa tra i 70-90°C.
Il disemulsionante viene dosato direttamente nella tubazione che porta il refluo dai serbatoi di stoccaggio allo scambiatore di calore.
Una volta completato il riscaldamento delle emulsioni oleose queste verranno tenute in stato di quiete nei serbatoi in modo da permettere la separazione statica delle due fasi, fase oleosa e fase acquosa. Il tempo di attesa, prima di procedere allo svuotamento delle varie fasi, può variare da poche ore a 2-4 giorni in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche dell'emulsione trattata.
Durante il tempo di attesa il serbatoio verrà tenuto costantemente caldo, operazione facilitata dalla coibentazione esterna realizzata sui serbatoi.
Alla fine del processo l'acqua e/o i fanghi separati sul fondo vengono trasferiti al successivo trattamento presso l'impianto chimico-fisico-biologico, mentre, l'olio surnatante viene invece stoccato per essere inviato al recupero.
La sezione di stoccaggio/trattamento emulsioni oleose è composta principalmente da due serbatoi di 250 mc coibentati, da un serbatoio per lo stoccaggio degli olii recuperati, da una caldaia e uno scambiatore di calore, dalla strumentazione di controllo e dalle pompe a servizio della sezione.

2.1.3.1.4. Sezione di trattamento biologico MBR (membrane biological reactor) ad aerazione intermittente

Le acque effluenti dalla sezione di trattamento chimico-fisico, le acque separate dalla sezione di trattamento emulsioni oleose, i surnatanti derivanti dal processo di trattamento e disidratazione fanghi e le acque esauste dell'impianto di trattamento aeriformi sono inviati alla sezione di trattamento di ossidazione biologica di tipo "MBR" (Membrane Biological Reactor) ad aerazione intermittente. In pratica i sistemi con elevato valore dell'età del fango, possono funzionare con aerazione intermittente cosi da conseguire sia la nitrificazione che la denitrificazione all'interno dello stesso reattore. Durante il periodo di tempo in cui l'aerazione è assente, il reattore opera come un bacino anossico e pertanto i nitrati vengono impiegati come accettori nella rimozione del BOD, in luogo dell'ossigeno disciolto. In particolare, essendo il reattore alimentato con continuità dall'influente, esso funziona in maniera similare a un bacino di predenitrificazione. La durata delle fasi aerobica e anossica permettono di ottimizzare le prestazioni del processo. A monte del reattore di trattamento biologico è presente bacino di omogeneizzazione-equalizzazione da 250 mc dotato di tubazioni forate sul fondo alimentate da una soffiante a lobi per garantire un'opportuna omogeneizzazione del liquido e per evitare fenomeni di setticità del liquame prevenendo così l'emissione di odori molesti. Da questo bacino, il refluo, prima di essere trasferito al reattore di trattamento biologico, può essere ulteriormente pretrattato da un flottatore ad aria disciolta. Il refluo pretrattato viene così inviato al reattore di trattamento MBR ad aerazione intermittente da 1400 mc. L'aerazione alternata alla sola miscelazione è garantita da particolari aeratori-miscelatori sommersi. Questi vengono alimentati con aria compressa, prodotta dalle soffianti a loro servizio, per mezzo di una tubazione flessibile collegata allo statore idraulico. L'aria perviene al rotore in rotazione dove, passando attraverso l'intercapedine delle pale del rotore stesso, viene ridotta in bolle minute che vanno a disperdersi nel volume d'acqua pompato dal rotore. La miscela aria-acqua risultante fuoriesce attraverso i condotti dello statore idraulico distribuendosi uniformemente nel bacino. La ridotta velocità del rotore non comporta la disgregazione dei fiocchi di fango. La turbolenza generata nella zona periferica delle pale del rotore consente un alto trasferimento dell'ossigeno.

È possibile modificare, a seconda delle esigenze, i tempi dei cicli aerobico/anossico per ottimizzare le prestazioni del processo. Il controllo delle fasi di denitrificazione e nitrificazione-ossidazione è agevolato dall'installazione di un misuratore di potenziale redox e di un misuratore di ossigeno disciolto. Quest'ultimo regola la portata d'aria prodotta dalle soffianti e diffusa dagli aeratori-miscelatori.

I fanghi di supero vengono trasferiti ai reattori di trattamento fanghi dove vengono ispessiti e inviati al comparto di disidratazione.

Nel reattore di trattamento biologico sono installati dei moduli di filtrazione a membrana per la separazione della fase solida dalla fase liquida. Questo accoppiamento, cioè l'unione dei tradizionali

processi a biomassa sospesa con i processi di filtrazione su membrana, vengono denominati reattori biologici a membrana (MBR, dall'inglese Membrane Biologica Reactor). I maggiori vantaggi legati a questa tecnologia vanno ricercati nella possibilità di eliminare l'unità di sedimentazione a valle del comparto biologico e tutti i vincoli gestionali ed operativi ad essa connessa. La sostituzione del comparto di sedimentazione con un comparto di filtrazione su membrane comporta in generale:

- una notevole riduzione dell'ingombro planimetrico dell'impianto di depurazione, dovuta sia alla scomparsa del sedimentatore che all'incremento di concentrazione di solidi sospesi nel reattore biologico;
- la possibilità di gestire il processo biologico in maniera totalmente indipendente dalle fluttuazioni di carico idraulico (il tempo di residenza cellulare ed il tempo di ritenzione idraulica sono completamente svincolati tra loro);
- la diminuzione dei fanghi di supero, associata ai più alti valori di età del fango;
- l'eliminazione dei problemi di sedimentabilità del fango solitamente riscontrabili negli impianti a fanghi attivi convenzionali;
- il sensibile miglioramento delle caratteristiche qualitative dell'effluente, compatibili con il potenziale riuso dell'acqua depurata.

Ci sono tre principali configurazioni impiantistiche MBR che sono:

- schema con membrane esterne al comparto biologico (side stream);
- schema a membrane sommerse all'interno del reattore biologico;
- schema con membrane immerse all'interno di un reattore esterno al reattore biologico.

La configurazione adottata nel progetto è la seconda, che come la terza, necessita di costi energetici inferiori per la pulizia meccanica della membrana rispetto alla configurazione side-stream. In più la configurazione con membrane sommerse direttamente nel comparto biologico ha il vantaggio rispetto la configurazione con unità filtrante immersa in vasca esterna, di evitare il ricircolo necessario a bilanciare le differenze di concertazione di SST che si vengono a creare nei due comparti.

Le tipologie di membrane disponibili sul mercato per l'accoppiamento ai processi biologici nei reattori sono di tre distinte tipologie:

- Membrane piane
- Membrane a fibra cava
- Membrane tubolari

Le membrane piane e a fibra cava sono quelle preferenzialmente applicate nelle configurazioni con membrane sommerse, mentre le membrane tubolari sono prevalentemente proposte nelle configurazioni sidestream.

Tutte e tre le tipologie di membrane sopra riportate sono oggi realizzate utilizzando materiali che consentono di operare il processo in condizioni di microfiltrazione (MF) o di ultrafiltrazione (UF).

Le membrane sommerse sono realizzate con polimeri organici (PVDF, PE o PES). Nei sistemi sidestream oltre ai polimeri organici si fa anche uso di membrane ceramiche, che hanno costi elevati, ma hanno maggiore durata e resistenza a condizioni operative critiche (per pH e/o temperatura).

Per l'impianto in questione sono stati previsti moduli a membrane piane in carburo di silicio. Essi sono costituiti da un blocco di elementi e da un blocco di aerazione. Il primo è costituito da elementi distribuiti in serie ed egualmente distanziati; ciascuno presenta membrane piane che aderiscono ai due lati di un pannello di supporto. Ogni elemento è collegato al collettore del permeato per mezzo di un tubo. Il blocco di aerazione è costituito da diffusori per la fornitura di aria.

La configurazione "plate and frame" che è utilizzata dalle membrane piane garantisce una maggiore resistenza allo sporcamento rispetto alla configurazione con membrane a fibre cave. Questo comporta una richiesta di pulizia chimica meno frequente. Con questo sistema è possibile raggiungere concentrazioni di fanghi nel reattore biologico di 18.000 mg/l ma prudenzialmente, per contenere il fouling e per non penalizzare eccessivamente il trasferimento dell'ossigeno viene fissato ad un valore di 8.000 mg/l. La suzione viene estratta in continuo mediante depressione applicata da una pompa. Il lavaggio chimico viene effettuato periodicamente per eliminare i fenomeni dovuti al fouling.

2.1.3.1.5. Sezione di condizionamento e disidratazione fanghi

Le fasi di condizionamento, ispessimento e successiva disidratazione dei fanghi prodotti dal trattamento chimico-fisico batch e dal trattamento biologico, in riferimento allo schema di flusso impiantistico, sono essenzialmente le seguenti:

- Ispessimento e condizionamento fanghi
- Disidratazione fanghi

2.1.3.1.5.1. Condizionamento, ispessimento e disidratazione fanghi

I fanghi prodotti dal trattamento chimico-fisico batch e dal trattamento biologico MBR ad aerazione intermittente vengono inviati a n. 2 ispessitori di condizionamento/ispessimento fanghi, quest'ultimi sono dotati di un agitatore verticale a pale e di uno scarico a livello variabile motorizzato, praticamente è identico ai reattori di trattamento chimico-fisico batch. Tali ispessitori possono essere utilizzati per il condizionamento dei fanghi (miscelazione dei fanghi con opportuni reagenti chimici), per l'accumulo sotto agitazione degli stessi e anche per l'ispessimento (ad agitazione disattivata). I fanghi raccolti dall'ispessitore vengono inviati tramite pompe alla filtropressa per la disidratazione e successivamente raccolti in cassoni

scarrabili (**Area S7**). Le acque raccolte dallo scarico a livello variabile motorizzato e in uscita dalla filtropressa vengono indirizzati al serbatoio di equalizzazione del trattamento biologico.

Il condizionamento è un trattamento a cui vengono sottoposti i fanghi provenienti dalla depurazione delle acque, esso consente principalmente una maggiore disidratabilità/filtrabilità dei fanghi stessi con conseguente aumento dell'efficienza durante il successivo trattamento di disidratazione (previsto a valle), quasi sempre necessario per ridurre il volume dei fanghi.

Il condizionamento determina anche una migliore qualità del surnatante separato, caratterizzato da una minore quantità di sostanze organiche inquinanti. Il surnatante recuperato nella sezione di condizionamento/ispessimento fanghi viene immesso nuovamente nell'equalizzazione del trattamento biologico.

I fanghi contengono spesso elevate quantità di sostanze colloidali, queste sostanze sono caratterizzate da dimensioni estremamente piccole e da elevate superfici specifiche. Inoltre hanno la proprietà di adsorbire le molecole d' acqua, formando configurazioni munite di cariche elettriche superficiali e dotate di grande stabilità. Uno dei mezzi per separare le sostanze colloidali dall'acqua è quello di provocare la loro coagulazione e la loro aggregazione sotto forma di fiocchi pesanti sedimentabili.

Il metodo utilizzato per il condizionamento è quello di natura chimica e si basa sull'utilizzo di sostanze organiche o inorganiche capaci di determinare la neutralizzazione delle cariche superficiali dei colloidi, favorendone l'aggregazione.

Il coagulante inorganico utilizzato è la calce (sotto forma di latte di calce), sostanzialmente lo stesso utilizzato nel trattamento di chiari-flocculazione, mentre per il condizionante organico viene utilizzato polielettrolita. Quest'ultimo è costituito da macromolecole organiche ottenute attraverso processi di polimerizzazione, solubili in acqua o ben disperdibili, caratterizzati dalla presenza di gruppi carichi o almeno polari lungo tutta la catena (la presenza di opportune cariche o di gruppi polari uniformemente distribuiti lungo la catena facilita l'aggregazione dei fanghi). Il dosaggio ottimale viene determinato sulla base di prove di laboratorio caso per caso.

I fanghi in uscita dalla sezione di disidratazione e i fanghi ritirati dall'impianto con consistenza palabile vengono stoccati all'interno di una vasca in calcestruzzo impermeabilizzata con guaina in HDPE della capacità di 30 m^3. I fanghi all'interno della vasca subiscono anche un trattamento parziale di stabilizzazione/solidificazione grazie all'aggiunta di reagenti in polvere, quali cemento e calce (stoccati in sacchi da max 25 kg), e miscelati grazie alla gru con benna a polipo presente nell'impianto per poi essere inviati a smaltimento presso centri autorizzati.

2.1.3.1.6. Sezione di sterilizzazione

Nell'impianto di sterilizzazione viene effettuata la seguenti operazioni di smaltimento di cui dall'allegato B al D.Lgs. 3 Dicembre 2010 n.205:

- D9 – Trattamento chimico-fisico (che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti di smaltimento elencati nei punti da D1 a D12);

Il ciclo di trattamento è fondamentalmente costituito dalle seguenti sezioni:

- Impianto di sterilizzazione;
- Generatore di vapore a gasolio.

Lo sterilizzatore di seguito descritto è un impianto di proprietà della Sepor S.p.a. che verrà ricollocato all'interno della piattaforma in oggetto.

2.1.3.1.6.1. Descrizione del trattamento di sterilizzazione

L'impianto di sterilizzazione dei rifiuti solidi tratta un quantitativo complessivo di circa 500 t/anno.

L'impianto di sterilizzazione dei rifiuti di alimenti prodotti dalle navi stazionanti nel porto della Spezia previsto ai sensi del Decreto del Ministero della Sanità 22 maggio 2001 "Misure relative alla gestione e alla distruzione dei rifiuti alimentari prodotti a bordo di mezzi di trasporto che effettuano tragitti internazionali" è costituito da un'autoclave, da un generatore di vapore, da una gru di carico. Il combustibile del generatore di vapore è stoccato in un serbatoio da 10.000 litri, che alimenta anche la caldaia a servizio della sezione di trattamento emulsioni oleose.

L'impianto è stato costruito per sterilizzare i rifiuti, prodotti a bordo di mezzi di trasporto commerciali, nazionali ed esteri, di alimenti provenienti da paesi extra Unione Europea. Tali rifiuti, per la maggior parte in sacchi, sono raccolti dalle imbarcazioni SEPOR, in cassoni scarrabili che sono poi trasbordati a terra in attesa del trattamento termico. Grazie ad una gru, l'immondizia è quindi posta in cassonetti di acciaio inossidabile di circa un metro cubo e ruote di gomma resistenti al calore che saranno poi introdotti nell'autoclave. Da qui, una volta completata l'operazione di sterilizzazione, i contenitori sono vuotati in un cassone scarrabile con chiusura a pistone con il quale i rifiuti sono trasportati alle discariche autorizzate.

L'autoclave orizzontale automatica è stata costruita secondo normative UNI 10384 parte I - CEN - CEI – ISPESL ed Il funzionamento e l'esecuzione dei cicli di sterilizzazione sono assicurati dall'impianto idraulico e

dall'impianto elettrico, governati dal sistema di controllo e comando computerizzato che provvede anche ad emettere le attestazioni di sterilizzazione corretta.

Il generatore di vapore che alimenta l'autoclave fa parte dei generatori di piccola potenzialità per i quali l'art. 28 D.M. 21.05.1974 concede l'esonero totale dalla presenza del conduttore patentato e dalle visite periodiche dei funzionari ISPESL.

L'impianto è stato concepito, progettato e realizzato per soddisfare le esigenze dei mezzi navali stazionanti nel porto della Spezia. **Le quantità annue che sono sottoposte alla sterilizzazione sono di circa 500 tonnellate corrispondenti approssimativamente a circa 2000 metri cubi**. Le potenzialità dell'impianto a pieno regime, tuttavia, sono superiori a tali quantità considerando che in circa un'ora l'autoclave può sterilizzare 2 metri cubi di rifiuti, in un anno lavorando 300 giorni per 8 ore/giorno, si può arrivare a 4800 metri cubi di immondizia sterilizzata. Predisponendo la lavorazione su turni di 24 ore ed utilizzando anche i giorni festivi, è evidente che si possono ancora aumentare considerevolmente i volumi di carico e trattamento.

2.1.3.1.7. Sezione di triturazione

Nell'impianto di triturazione rifiuti solidi vengono effettuate le seguenti operazioni di smaltimento di cui dall'allegato B al D.Lgs. 3 Dicembre 2010 n.205:

- D13, Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12 (per le attività di miscelazione destinate allo smaltimento)
- D14, Ricondizionamento preliminare prima di uno delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14
- D15, Deposito preliminare prima di uno delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14.

e recupero previste dall'allegato C 3 Dicembre 2010 n.205:

- R3, Riciclaggio/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio altre trasformazioni biologiche)
- R4, Riciclaggio/recupero dei metalli e dei composti metallici
- R5, Riciclaggio/recupero di altre sostanze inorganiche
- R12, Scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11.

2.1.3.1.7.1. Descrizione dell'impianto di triturazione

L'impianto di triturazione rifiuti solidi verrà dimensionato per trattare un quantitativo complessivo di circa 17 t/giorno, l'impianto funzionerà per 8 ore al giorno, quindi 5.000 t/anno.

L'impianto di triturazione è composto da un trituratore monoalbero elettrico con pettine regolabile a comando idraulico, entrambi dotati di taglienti sostituibili di varia tipologia per le diverse applicazioni, costituito da una camera di macinazione in robusta struttura elettrosaldata opportunamente dimensionata, alberi porta lame, inserti pulitori, grandi riduttori epicicloidali, basamento di sostegno e tramoggia di alimentazione.

La caratteristica essenziale di queste applicazioni è senz'altro la robustezza che unitamente ai grandi valori di coppia torcente applicata agli alberi e ad un raffinato sistema di controllo pressioni, fanno di queste macchine un mezzo affidabile e produttivo.

Le lame con cui vengono equipaggiate queste macchine sono realizzate in acciai legati e temprate sino al cuore.

La tramoggia di alimentazione particolarmente robusta e di idonea cubatura. Particolare cura è dedicata al sistema di controllo della rotazione degli alberi sia per salvaguardare le macchine da condizioni di carico estreme che per lo sfruttamento ottimale delle potenze applicate.

Pertanto la velocità di rotazione e quindi la produttività della macchina come pure le coppie torcenti agli alberi saranno funzione della tenacità dei materiali introdotti in tramoggia. In uscita dal trituratore è presente un impianto deferrizzante che separa i materiali ferrosi, dal triturato in uscita dal trituratore, da inviare al recupero.

I rifiuti inviati all'impianto di triturazione subiscono prima una cernita manuale in modo da separare e quindi recuperare le sostanze organiche (es. legno), inorganiche (es. metalli) e quei materiali non idonei alla triturazione.

L'utilizzo di queste macchine è finalizzato all'adeguamento volumetrico, dopo una prima selezione manuale, tramite processo di cesoiatura continua dei rifiuti in ingesso:

- Rifiuti ingombranti
- Rifiuti industriali
- Pneumatici logori
- Contenitori e imballaggi
- Pallets

Per poi inviare i rifiuti triturati a smaltimento presso impianti terzi debitamente autorizzati allo smaltimento finale.

2.2.AREA IMPIANTO

L'ubicazione dell'impianto è prevista, su concessione demaniale marittima dell'Autorità Portuale della Spezia, su un'area di 2.400 mq nella zona in testata al Molo Garibaldi in una zona a destinazione esclusivamente industriale, come mostrato in figura sottostante - Stralcio PUC/PRG, e quindi non soggetta a particolari vincoli per gli eventuali disturbi arrecati all'ambiente circostante.

Dagli atti catastali, della proprietà della suddetta ditta, risulta che l'area di ubicazione dell'impianto ricade al foglio n° 97 particelle n° 574, 583 e 621.

L'area sarà completamente recintata e, come detto in precedenza, avrà un'estensione complessiva di 2.400 mq di cui:

- 1.040 mq circa di superficie scoperta impermeabilizzata;
- 1.360 mq circa per edifici (capannone, tettoie, edificio ufficio ecc.).

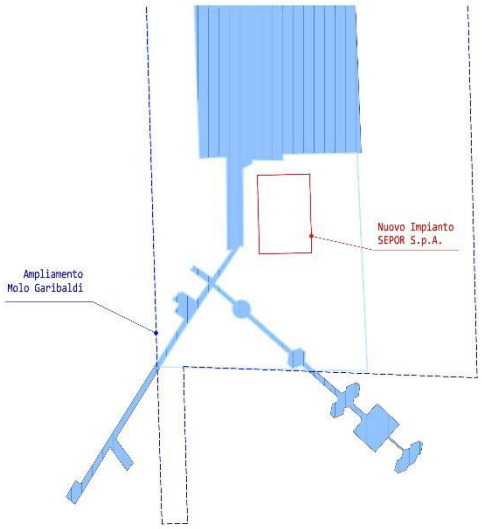


Figura: Stralcio PUC/PRG

2.3.UTILIZZO DI MATERIE PRIME E RISORSE NATURALI

Le materie prime utilizzate nell'esercizio degli impianti sono essenzialmente:

- acqua industriale;
- reagenti chimici.

Nel presente paragrafo vengono descritte la tipologia di usi richiesti per tali materie prime e la loro quantità.

2.3.1. Utilizzo di acqua industriale

Si riporta di seguito un'analisi delle diverse linee produttive e delle diverse utenze previste, dal punto di vista del consumo di acqua. **L'acqua necessaria per i servizi sarà fornita dalla rete di distribuzione interna.**
L'utilizzo di acqua industriale è previsto: nei capannoni e piazzali per il lavaggio delle aree pavimentate e per il lavaggio dei cassoni e contenitori, nell'impianto di trattamento aeriformi, nell'impianto di trattamento chimico-fisico, nell'impianto biologico MBR, nella sezione di ispessimento fanghi, nell'impianto di sterilizzazione e nell'impianto di triturazione.

2.3.2. Consumi di acqua industriale

La stima del consumo di acqua industriale per i suddetti utilizzi è la seguente:

FASE	LINEA	DESCRIZIONE	PORTATA (t/anno)
I1	1	Lavaggio aree, cassoni, contenitori, autobotti ecc…	750
I2	1	Controlavaggio apparecchiature pretrattamento	3.000
I3	2	Preparazione soluzioni acquose a partire da reagenti chimici solidi (latte di calce e polielettrolita) a servizio della sezione ispessimento e disidratazione fanghi	245
I4	2	Preparazione soluzioni acquose a partire da reagenti chimici solidi (latte di calce e polielettrolita) a servizio della sezione di trattamento chimico-fisico	1.200
I5	3	Impianto di trattamento aeriformi	300
I6	2	Impianto di sterilizzazione	320
TOTALE			**5.815**

La precedente tabella contiene la stima dei consumi di acqua considerando 300 giorni lavorativi/anno.

2.3.3. Consumi di acqua potabile

L'acqua potabile sarà utilizzata esclusivamente per i servizi igienici dell'edificio uffici (laboratorio, bagni e spogliatoi); il consumo globale è il seguente:

UTENZA	Volume totale annuo (m^3)	Consumo medio giornaliero (m^3)
Uffici e servizi (acqua sanitaria)	472	1,6
TOTALE	**472**	**1,6**

La precedente tabella contiene la stima dei consumi di acqua considerando 300 giorni lavorativi/anno.

2.3.4. Utilizzo di reagenti chimici

Le materie prime necessarie al ciclo produttivo, oltre ai rifiuti da trattare, sono, sostanzialmente, date dai reagenti chimici necessari ai trattamenti (materie prime ausiliarie); in particolare, i prodotti necessari ai singoli processi per il trattamento dei rifiuti liquidi e solidi sono i seguenti:

- Disemulsionante (soluzione)
- Acido solforico (soluzione acquosa)
- Cloruro ferrico (soluzione acquosa)
- Idrossido di sodio (soluzione acquosa)
- Perossido di idrogeno (soluzione acquosa)
- Polielettrolita (prodotto in polvere)
- Calce (prodotto in polvere)

In riferimento ai trattamenti chimici possibili nell'impianto, è possibile l'utilizzo di altri prodotti in minime quantità non rilevanti.

Per quanto concerne il calcolo del consumo specifico di reagenti chimici, si fa riferimento alla potenzialità impiantistica massima dell'impianto di trattamento pari a circa:

- **Impianto di trattamento chimico-fisico batch: 77.394 t/anno;**
- **Impianto di ispessimento e condizionamento fanghi: 22.500 t/anno**
- **Impianto di trattamento emulsioni oleose: 15.000 t/anno;**
- **Impianto di trattamento emissioni: 20.000 Nm^3/h.**

impianto di trattamento chimico-fisico batch: 77.394 ton/anno			
Reagente chimico dosato	**Quantità giornaliera t/d**	**Quantità annua t/anno**	**Quantità specifica kg/mc refluo**
Cloruro ferrico (soluzione acquosa)	0,08	23	0,3
Acido solforico (soluzione acquosa)	0,04	11	0,15
Idrossido di sodio (soluzione acquosa)	0,04	11	0,15
Perossido di idrogeno (soluzione acquosa)	0,03	7,5	0,01
Polielettrolita (prodotto in polvere)	0,001	0,3	0,004
Calce (prodotto in polvere)	0,13	38	0,5

Impianto di ispessimento e condizionamento fanghi: 22.500 ton/anno			
Reagente chimico dosato	**Quantità giornaliera t/d**	**Quantità annua t/anno**	**Quantità specifica kg/mc refluo**
Polielettrolita (prodotto in polvere)	0,0004	0,11	0,005
Calce (prodotto in polvere)	0,05	16	0,7

Impianto di trattamento emulsioni oleose: 15.000 ton/anno

Reagente chimico dosato	Quantità giornaliera t/d	Quantità annua t/anno	Quantità specifica kg/mc refluo
Disemulsionante (soluzione)	0,05	15	1

Impianto di trattamento emissioni: 20.000 Nm^3/h		
Reagente chimico dosato	**Quantità giornaliera t/d**	**Quantità annua t/anno**
Idrossido di sodio (soluzione acquosa)	0,013	4
Acido solforico (soluzione acquosa)	0,04	11

2.4.SCARICHI NEI CORPI IDRICI, EMISSIONI IN ATMOSFERA, EMISSIONI SONORE, PRODUZIONE DI RIFIUTI E CONSUMI ENERGETICI

2.4.1. Consumi energetici

L'energia impiegata nell'impianto è esclusivamente di tipo elettrico, ad esclusione dell'impianto di trattamento emulsioni e di sterilizzazione, che utilizzano energia termica prodotta mediante due centrali termiche distinte, entrambe a gasolio.

Inoltre la SEPOR installerà un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica.

Una volta realizzata tale struttura SEPOR SPA, risulterà produttore di energia con produzione annua prevista in **80.228,71 [kWh/anno]**, riuscendo in tal modo a compensare il fabbisogno di energia elettrica della piattaforma.

2.4.1.1. Consumi di energia elettrica

Impianto / linea produttiva	Potenza elettrica installata [kW]
Linea 1	52,25
Linea 2	542,30
TOTALE	594,55

Per i consumi elettrici stimati di ogni singola utenza si rimanda **all'elaborato n. 15.105.04V.0053 - "Elenco apparecchiature"**.

Si riporta di seguito una tabella con il calcolo dei consumi specifici:

Impianto / linea produttiva	Rifiuti gestiti [t/anno]	Energia elettrica annua [kWh/a]	Energia elettrica specifica [kWh/t]
Linea 1	80.500	29.295	0,36
Linea 2	84.094	1.276.796	15,18

Nota: Nella linea 2 è stato inglobato l'impianto per l'abbattimento delle emissioni e il compressore aria a servizio dell'impianto nonostante sia comune anche alla linea 1.

2.4.1.2. Consumi di energia termica dell'impianto di trattamento emulsioni

Il consumo di energia termica, stimato, per l'impianto di trattamento emulsioni è il seguente:

Potenza termica necessaria per linea trattamento emulsioni: 600 kW

Considerando che la fase di riscaldamento delle emulsioni oleose è di 8 ore/giorno, avremo un totale di 2.400 ore/anno (8 h/g per 300 gg/anno), quindi il consumo totale di energia termica per l'impianto in sarà:

Consumo annuo energia termica = 600 kW * 2.400 h/anno = 1.440.000 kWh/anno

I consumi termici specifici sono calcolati facendo riferimento, anziché ad un quantitativo di "prodotto" propriamente detto (non definibile nel caso specifico, visto che si tratta di un impianto di gestione rifiuti), ai quantitativi annui di rifiuti gestiti e trattati (nel caso del trattamento emulsioni pari a 15.000 ton/anno).

Consumo energia termica specifica = 1.440.000 kWh/anno ÷ 15.000 ton/anno = 96 kWh/ton

2.4.1.2.1. Consumo combustibile caldaia trattamento emulsioni

Considerando il consumo orario della caldaia pari a circa **50,6 kg/h**, si ottiene il seguente consumo annuo del suddetto combustibile:

Consumo annuo gasolio: 50,6 kg/h x 2.400 h/anno = 121.440 kg/anno

2.4.1.3. Consumo di energia termica dell'impianto di sterilizzazione

Il consumo di energia termica, stimato, per l'impianto di sterilizzazione è il seguente:

Potenza termica necessaria per linea trattamento emulsioni: 188,41 kW

Considerando che le ore di funzionamento previste per l'impianto di sterilizzazione saranno di 1.200 ore/anno (4 h/g per 300 gg/anno), il consumo totale di energia termica, per l'impianto in sarà:

Consumo annuo energia termica = 188,41 kW * 1.200 h/anno = 226.092 kWh/anno

I consumi termici specifici sono calcolati facendo riferimento, anziché ad un quantitativo di "prodotto" propriamente detto (non definibile nel caso specifico, visto che si tratta di un impianto di gestione rifiuti), ai quantitativi annui di rifiuti gestiti e trattati (nel caso della dell'impianto di sterilizzazione pari a 500 ton/anno).

Consumo energia termica specifica = 226.092 kWh/anno ÷ 500 ton/anno = 452,184 kWh/ton

2.4.1.3.1. Consumo combustibile caldaia sterilizzatore

Considerando il consumo orario della caldaia pari a circa **18 kg/h**, si ottiene il seguente consumo annuo del suddetto combustibile:

Consumo annuo di olio gasolio: 18 kg/h x 1.200 h/anno = 21.600 kg/anno

2.4.1.4. Produzione di energia elettrica dall'impianto fotovoltaico

Una volta realizzata tale struttura SEPOR risulterà produttore di energia con produzione annua prevista in **80.228,71 kWh/anno**, riuscendo in tal modo a compensare il fabbisogno di energia elettrica della piattaforma:

Energia elettrica annua prodotta = 80.228,71 kWh/anno

Consumi di energia elettrica delle linee impiantistiche = 1.306.091 kWh/anno

2.4.2. Emissioni in atmosfera

La piattaforma polifunzionale sarà dotata di un impianto di aspirazione e trattamento aeriformi, allo scopo di:

- convogliare ed abbattere i carichi inquinanti provenienti dallo stoccaggio;
- convogliare ed abbattere i carichi inquinanti delle emissioni prodotte dall'impianto di trattamento chimico-fisico-biologico;
- convogliare ed abbattere i carichi inquinanti dall'impianto di triturazione.

2.4.2.1. Impianto di trattamento emissioni per le linee produttive

2.4.2.1.1. Descrizione dell'impianto di abbattimento

L'aria potenzialmente inquinata è aspirata da un ventilatore, che mantiene i punti di captazione sopraelencati in costante depressione, ed è inviata all'impianto di abbattimento aeriformi.
Il sistema di abbattimento in questione è composto, nel suo complesso, dalle seguenti apparecchiature:

- Condotto di tipo "Venturi" (pre-abbattimento);
- Scrubber per abbattimento con acido solforico (eliminazione sostanze basiche o azotate);
- Scrubber per abbattimento con soda (eliminazione sostanze acide);

L'impianto di aspirazione è stato dimensionato sulla base dei seguenti dati:

Sezione impianto	Portata applicata (Nmc/h)
Reattori di trattamento chimico-fisico e di condizionamento fanghi	2.000
Serbatoi di stoccaggio e trattamento reflui oleosi, rifiuti liquidi e stoccaggio reagenti	1.000
Area di scarico rifiuti liquidi ADS.01 e ADS.02	4.000
Reattori di trattamento biologico MBR	2.500
Area di disidratazione fanghi e vasca accumulo fanghi	2.000
Impianto di triturazione	8.500
TOTALE	**20.000**

Gli inquinanti che si stima siano presenti nella corrente aeriforme aspirata sono formati principalmente da polveri, vapori inorganici e da molecole organiche complesse.

2.4.2.1.2. Quadro riassuntivo dell'emissione E1

Si riportano di seguito delle tabelle riassuntive sulle caratteristiche dell'emissioni:

Punto di emissione E1 – caratteristiche emissioni a valle del sistema di abbattimento

Sostanza chimica da rimuovere	**Concentrazione in ingresso (mg/Nmc)**	**Efficienza di rimozione (%)**	**Concentrazione in uscita (mg/Nmc)**
H2S	150	90	15
NH3	2.000	90	200
SO2	5.000	90	500
Polveri	100	90	10

2.4.2.1.3. Punto di emissione E2

Il punto di emissione denominato E2 proviene dalle emissioni prodotte dalla caldaia a combustione interna a servizio della sezione di trattamento emulsioni.
La caldaia è alimentata a gasolio quindi comporta l'assenza di emissioni significative in atmosfera ai sensi del D.lgs. 152/06 e s.m.i.

2.4.2.1.4. Punto di emissioni E3

Il punto di emissione denominato E3 proviene dal generatore di vapore a servizio della sezione di sterilizzazione.
Il generatore di vapore è alimentato a gasolio quindi comporta l'assenza di emissioni significative in atmosfera ai sensi del D.lgs. 152/06 e s.m.i.

2.4.3. Scarichi idrici

2.4.3.1. Reti di raccolta acque

All'interno dell'impianto è prevista una raccolta separata delle varie tipologie di acque in quanto destinate, ciascuna, ad un diverso tipo di trattamento o destinazione finale.
Le diverse tipologie di acque che genererebbero scarichi idrici o che andrebbero smaltite sono le seguenti:

- acque di pioggia e di dilavamento piazzali e di transito veicoli;
- acque di dilavamento tetti;
- acque provenienti dai servizi igienici;
- acque di dilavamento aree interne di lavoro.

Le diverse reti di raccolta previste nello stabilimento sono le seguenti:

- Rete di raccolta acque interne di stabilimento;
- Rete di raccolta acque di piazzale;
- Rete di raccolta acque pluviali superfici coperte, che andranno riversate sul piazzale portuale, attiguo alla Sepor, poiché l'area portuale non è dotata della rete di raccolta acque;
- Rete di raccolta acque nere da servizi igienici.

Le acque di dilavamento piazzale esterno, quindi le acque raccolte dal bacino di contenimento posto all'esterno sono convogliate in un pozzetto di raccordo e da qui viene inviato alla vasca dell'area di scarico ADS.01 per poi essere trattate dall'impianto di trattamento rifiuti liquidi interno alla piattaforma in oggetto.

Le acque non contaminate provenienti dalle coperture vengono riversate sul piazzale portuale, attiguo alla Sepor, poiché l'area portuale non è dotata della rete di raccolta acque.

Quelle provenienti dal percolamento e/o dal dilavamento delle aree di lavorazione all'interno dello stabilimento sono raccolte e convogliate un pozzetto cieco dove all'interno sarà installata una pompa di sollevamento che provvede ad inviare i liquami nell'area di scarico ADS.01 per poi essere trattate dall'impianto di trattamento rifiuti liquidi interno alla piattaforma in oggetto.
I reflui provenienti dai servizi igienici (acque nere) sono raccolte e convogliate in un pozzetto dove all'interno sarà installata una pompa di sollevamento che provvede ad inviare i liquami nell'area di scarico ADS.01 per poi essere trattate dall'impianto di trattamento rifiuti liquidi interno alla piattaforma in oggetto.

2.4.3.2. Acque di prima pioggia

2.4.3.2.1. Superfici dell'impianto

Per il calcolo dei diversi quantitativi di acque da stoccare o gestire, è necessario far riferimento alle esatte superfici impermeabilizzate dello stabilimento.
Le superfici considerate sono le seguenti:

Superficie del Complesso [m^2]	**Coperta**……..	1.360 mq
	Scoperta pavimentata ……..	1.040 mq
	Totale ……..	2.400 mq

2.4.3.2.2. Gestione delle acque di prima pioggia

Le acque di pioggia o provenienti dal dilavamento delle aree esterne (piazzali di transito, ecc.) verranno raccolte nel bacino di contenimento e convogliate mediante una pompa al trattamento chimico-fisico-biologico.
Tutte le acque di pioggia e di dilavamento piazzali saranno trattate mediante impianto di trattamento chimico-fisico-biologico, progettato per abbattere i carichi inquinanti in conformità con quanto previsto dal D.lgs. 152/2006.

Per stimare la quantità di acque da inviare al trattamento chimico-fisico-biologico sono stati considerati i seguenti dati pluviometrici:

Osservazioni pluviometriche annuali comune di La Spezia	
Anno di riferimento	**mm totali di precipitazioni**
2004	939,6
2005	742,8
2006	829,8

Per il calcolo utilizziamo, come quantità di precipitazione massima, il valore cautelativo di 1.000 mm sulla superficie esterna scoperta 1.040 mq:

Acque piovane raccolte dalle superfici scoperte (quantità stimata): 1.040 ton/anno.

2.4.3.3. Scarichi idrici

2.4.3.3.1. Scarico in mare (golfo delle Spezia) S1

Il trattamento dei rifiuti liquidi pericolosi e non rappresenta sicuramente la più importante lavorazione sotto il profilo ambientale che si avrà nell'impianto di progetto. I rifiuti liquidi saranno sottoposti a trattamento chimico - fisico e biologico tale da garantire nel refluo il rispetto del regolamento di accettabilità degli scarichi in mare predisposto dal Comune di La Spezia. Lo scarico a mare S.1 viene installato a 10 m di profondità dal livello del mare.

Le acque trattate in uscita dall'impianto in progetto avranno caratteristiche conformi ai requisiti imposti dalla tabella 3 allegato 5 D.lgs. 152/2006 e s.m.i..

Le caratteristiche dello scarico idrico sono le seguenti:

Tipo di scarico:	discontinuo	
Frequenza:	ore/giorno:	4
	giorni/anno:	300
Recapito scelto:	acque marino-costiere	
Trattamento allo scarico:	trattamento chimico-fisico - trattamento biologico MBR	
Portata annuale scaricata:	circa 71.337 mc/anno	
Portata media giornaliera scaricata:	circa 240 mc/giorno (per circa 300 gg/anno)	

2.4.3.3.2. Scarico in mare (Golfo della Spezia) S2

Le acque provenienti dai tetti vengono scaricate direttamente sul porto mercantile della Spezia e quindi in mare in quanto non è presente una rete di raccolta acque bianche e non vengono a contatto con potenziali inquinanti.

Le caratteristiche dello scarico idrico sono le seguenti:

Tipo di scarico:	saltuario (evento meteorico)	
Frequenza:	ore/giorno:	n.a.
	giorni/anno:	n.a.
Recapito scelto:	acque marino-costiere	
Trattamento allo scarico:	nessuno	
Volume medio annuo scaricato:	n.a.	

2.4.4. Emissioni sonore

2.4.4.1. Classificazione acustica

Nel caso in esame si rileva che il **Comune de La Spezia (SP)** ha provveduto alla classificazione acustica del territorio acustica sulla base della L. 447/95 e L.R. 12/98.

Alla luce di quanto determinato l'area in cui ricade l'attività oggetto della presente relazione è classificata come **Classe VI - Area esclusivamente industriale**, mentre i recettori sensibili sono collocati in **Classe IV - Aree d'intensa attività umana**.

Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2)

classi di destinazione d'uso del territorio	*tempi di riferimento*	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3)

classi di destinazione d'uso del territorio	*tempi di riferimento*	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Nel caso in oggetto trova applicazione il "criterio differenziale" pari a +5 dB rispetto al valore del "rumore residuo" nel periodo di riferimento diurno.

Il limite del criterio differenziale di immissione non si applica qualora vengano verificate le seguenti condizioni nei confronti dei recettori sensibili identificati:

→ livello "nell'abitazione" a finestre aperte inferiore a 50 dB(A) diurni;

→ livello "nell'abitazione" a finestre chiuse inferiore a 35 dB(A) diurni.

2.4.4.2. Emissioni sonore previste

Si prevede che le sorgenti sonore in opera all'interno dell'insediamento aziendale ella società in esame sono rappresentate da impianti funzionali alle attività di stoccaggio e trattamento rifiuti, sistemate all'interno della struttura:

R1 • Impianto di aspirazione e trattamento degli aeriformi

R2 • Area di scarico rifiuti liquidi ADS.01

R3 • Area di scarico rifiuti liquidi oleosi ADS.02

R4 • Impianto di disidratazione fanghi

R5 • Impianto di trattamento chimico-fisico

R6 • Gruppo preparazione latte di calce

R7 • Compressori a servizio del trattamento biologico

R8 • Caldaia

R9 • Compressore a servizio dell'impianto

R10 • Sezione di stoccaggio reagenti chimici

R11 • Sezione di stoccaggio rifiuti liquidi neutro alcalini

R12 • Sezione di lavaggio fusti e cassoni

R13 • Impianto di triturazione

R14 • Sezione di stoccaggio e trattamento emulsioni oleose

R15 • Sezione di trattamento biologico

R16 • Sezione di travaso fusti e cisternette

R17 • Impianto di sterilizzazione rifiuti solidi

R18 • Aree di scarico bettoline

Per la caratterizzazione delle sorgenti, si riportano le indicazioni fornite dal progettista/costruttore. Nella tabella a seguire, per ogni sorgente significativa si riporta livello sonoro, dislocazione e presenza di sistemi di attenuazione sonora.

DESCRIZIONE	TIPO DI FUNZIONAMENTO	STIMA DI PRESSIONE SONORA	STIMA DI PRESSIONE SONORA MEDIA CON ABBATIMENTI SUL RUMORE GENERATO	SISTEMA CONTENIMENTO EMISSIONI SONORE
R1 – Impianto di aspirazione e trattamento aeriformi				
Impianto trattamento aeriformi (elettroventilatore)	CONTINUO - 24 ore/giorno	<85 dB(A)	<70 dB(A)	Cabina insonorizzante
R2 – Area di scarico rifiuti liquidi ADS01				
Coclea sollevamento liquami	DISCONTINUO - 3 ore/giorno	<70 dB(A)	\	Installazione interno capannone
Sgrigliatore rotante	DISCONTINUO - 3 ore/giorno	<70 dB(A)	\	Installazione interno capannone
Coclea compattatrice	DISCONTINUO - 3 ore/giorno	<70 dB(A)	\	Installazione interno capannone
Pompa trasferimento rifiuti liquidi neutro alcalini grigliati	DISCONTINUO - 3 ore/giorno	<70 dB(A)	\	Installazione interno capannone

DESCRIZIONE	TIPO DI FUNZIONAMENTO	STIMA DI PRESSIONE SONORA	STIMA DI PRESSIONE SONORA MEDIA CON ABBATIMENTI SUL RUMORE GENERATO	SISTEMA CONTENIMENTO EMISSIONI SONORE
R3 - Area di scarico rifiuti liquidi oleosi ADS02				
Pompa trasferimento emulsioni oleose	DISCONTINUO - 2 ore/giorno	<70 dB(A)	\	Installazione interno capannone
Vibrovaglio	DISCONTINUO - 2 ore/giorno	<70 dB(A)	\	Installazione interno capannone
R4 - Impianto di disidratazione fanghi				
Impianto di disidratazione fanghi	DISCONTINUO - 8 ore/giorno	<70 dB(A)	\	Installazione interno capannone
R5 – Impianto di trattamento chimico-fisico				
N°6 agitatori ad asse verticale	DISCONTINUO - 1 ore/giorno	<70 dB(A)	\	Installazione interno capannone
Impianto di preparazione e dosaggio polielettrolita	DISCONTINUO - 1 ore/giorno	<70 dB(A)	\	Installazione interno capannone
Pompa trasferimento fanghi	DISCONTINUO - 2 ore/giorno	<70 dB(A)	\	Installazione interno capannone
Pompa trasferimento chiarificato	DISCONTINUO - 2 ore/giorno	<70 dB(A)	\	Installazione interno capannone
R6 - Gruppo preparazione latte di calce				
Impianto di preparazione e dosaggio latte di calce	CONTINUO - 8 ore/giorno	<70 dB(A)	\	\
R7 – Compressori a servizio dell'ossidazione biologica				
Soffiante a lobi a servizio della vasca di equalizzazione	DISCONTINUO - 24 ore/giorno	<85 dB(A)	<70 dB(A)	Cabina insonorizzante
Turbocompressore a servizio della vasca di ossidazione	DISCONTINUO - 24 ore/giorno	<85 dB(A)	<70 dB(A)	Cabina insonorizzante
Soffiante a lobi a servizio della vasca accumulo finale	DISCONTINUO - 12 ore/giorno	<85 dB(A)	<70 dB(A)	Cabina insonorizzante
R8 - Caldaia				
Caldaia a servizio del trattamento emulsioni oleose	CONTINUO - 14 ore/giorno	<70 dB(A)	\	Installazione interno capannone
R9 - Compressore a servizio dell'impianto				
Compressore aria a servizio dell'impianto	DISCONTINUO - 3 ore/giorno	<85 dB(A)	<70 dB(A)	Cabina insonorizzante
R10 - Sezione di stoccaggio reagenti chimici				
N° 4 pompe di dosaggio reagenti	DISCONTINUO - 1 ore/giorno	<70 dB(A)	\	Installazione interno capannone
R11 - Sezione di stoccaggio rifiuti liquidi neutro alcalini				
Pompa trasferimento rifiuti neutro alcalini	DISCONTINUO - 2 ore/giorno	<70 dB(A)	\	\

DESCRIZIONE	TIPO DI FUNZIONAMENTO	STIMA DI PRESSIONE SONORA	STIMA DI PRESSIONE SONORA MEDIA CON ABBATIMENTI SUL RUMORE GENERATO	SISTEMA CONTENIMENTO EMISSIONI SONORE
R12 - Sezione di lavaggio fusti e cassoni				
Idropulitrice	DISCONTINUO - 2 ore/giorno	<70 dB(A)	\	Installazione interno capannone
R13 - Impianto di triturazione				
Trituratore	DISCONTINUO - 8 ore/giorno	<85 dB(A)	<70 dB(A)	Installazione interno capannone
R14 - Sezione di stoccaggio e trattamento emulsioni oleose				
N°2 pompa trasferimento emulsioni oleose	DISCONTINUO - 1 ore/giorno	<70 dB(A)	\	\
Pompa a disco riscaldamento emulsioni	CONTINUO - 14 ore/giorno	<70 dB(A)	\	\
Pompa centrifuga trasferimento acque separate	DISCONTINUO - 2 ore/giorno	<70 dB(A)	\	\
Pompa trasferimento emulsioni oleose trattate	DISCONTINUO - 2 ore/giorno	<70 dB(A)	\	\
R15 – Sezione di trattamento biologico				
N°4 pompa trasferimento	DISCONTINUO - 24 ore/giorno	<70 dB(A)	\	\
N° 2 Aeratori miscelatori	DISCONTINUO - 24 ore/giorno	<70 dB(A)	\	Installazione sommersa
R16 - Sezione di travaso fusti e cisternette				
N°1 pompa trasferimento	DISCONTINUO - 1 ore/giorno	<70 dB(A)	\	Installazione interno capannone
R17 - Impianto di sterilizzazione rifiuti solidi				
Impianto di sterilizzazione rifiuti solidi	CONTINUO - 2 ore/giorno	\	\	Installazione interno capannone
R18 - Aree di scarico bettoline				
N°2 pompe di trasferimento	DISCONTINUO - 3 ore/giorno	<70 dB(A)	\	

Da quanto riportato si evince che:

- Tutte le sorgenti significative di rumore sono situate all'interno del futuro capannone;
- Tutte le sorgenti significative di rumore hanno emissione sonora inferiore o pari a 70 dB(A);
- Le sorgenti di rumore con emissione sonora superiore a 70 dB(A) sono dotate di ulteriori elementi insonorizzanti (cabine);
- Le uniche sorgenti esterne al capannone sono le pompe di trasferimento presenti in banchina ed identificate con R18.

Per quanto riportato è evidente che le emissioni sonore derivanti dalla gestione dell'impianto saranno completamente mascherate dalla rumorosità derivante dalla normale attività portuale.
Tale considerazione è anche confermata dalle nostre precedenti valutazioni, a maggior ragione nel caso in oggetto dove le sorgenti sono tutte situate all'interno del futuro edificio.
Da quanto precedentemente esposto si è evidenziato che, a fronte anche dei livelli residui misurati, lo svolgimento delle attività non andrà ad incrementare in maniera sostanziale il clima acustico della zona.
Di fatto lo svolgimento dell'attività è del tutto trascurabile dal punto di vista acustico, sia per le aree portuali immediatamente adiacenti sia, soprattutto, per i recettori sensibili posti al contorno dell'area portuale sui viali esterni.

2.4.4.3. Contenimento delle emissioni sonore

Per ridurre il rumore generato e trasmesso saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- saranno usati raggi di curvatura grandi nelle tubature e cambiamenti di sezione continui anziché discontinui e sarà evitata la cavitazione dei sistemi di pompaggio
- le trasmissioni saranno di preferenza elicoidali anziché ad ingranaggi con denti diritti
- le masse in rotazione saranno equilibrate
- sarà assicurata la lubrificazione degli elementi
- sarà fatto ricorso preferibilmente a modalità di trasmissione più silenziosi quali accoppiamenti elastici o trasmissione idrauliche, cinghie dentate

Per ridurre il rumore irradiato dai macchinari sarà realizzato quanto segue:

- saranno utilizzati materiali a smorzamento interno elevato (ghisa, lamiere multi strato, materie plastiche)
- sarà ridotta la rumorosità per via aerea realizzando il capannone di alloggiamento impianti con pannelli di grande massa o doppi con cavità riempita di materiale assorbente
- saranno chiuse tutte le aperture ed i giunti ove possibile
- le macchine più rumorose installate all'esterno (soffianti ossidazione biologica) saranno dotate di cabine insonorizzanti

2.4.5. Rifiuti

2.4.5.1. Premessa

Come descritto ampliamente in precedenza, l'impianto in esame si configura come un impianto di stoccaggio e trattamento rifiuti, per cui la gestione dei rifiuti costituisce l'oggetto delle attività produttive.
Nel capitolo "materie prime utilizzate" si è accennato al fatto che i rifiuti possono essere considerati, a tutti gli effetti, le materie prime dei cicli produttivi previsti, per cui nel presente capitolo saranno analizzati solo i rifiuti generati dalle attività produttive (oltre ai rifiuti gestiti dall'impianto e trattati nelle varie sezioni descritte in precedenza, infatti, bisogna considerare che le diverse attività produttive, nel trattare i rifiuti "generano" dei rifiuti addizionali).

2.4.5.2. Produzione rifiuti

2.4.5.2.1. Linea di trattamento chimico-fisico e biologico MBR

Tutti i fanghi prodotti nei reattori di trattamento chimico-fisico, i fanghi estratti come fanghi di supero dal trattamento biologico MBR, il retentato prodotto dall'ultrafiltrazione, i fanghi prodotti dall'impianto di trattamento terreni saranno inviati alle rispettive sezioni di disidratazione fanghi e successivamente inviati alla vasca di stoccaggio fanghi dove vengono parzialmente stabilizzati/solidificati.
Produzione fanghi disidratati impianto chimico-fisico BATCH = 2.250 ton/anno

2.4.5.2.2. Impianto di sterilizzazione

Sostanzialmente i rifiuti sterilizzati prodotti equivalgono a quelli in ingresso all'impianto pari a 500 ton/anno.
Produzione rifiuti sterilizzati = 500 ton/anno

2.4.5.2.3. Impianto di trattamento emulsioni oleose

Il processo di trattamento emulsioni genera, come precedentemente descritto, due flussi: le acque separate che subisce gli ulteriori trattamenti depurativi prima dello scarico finale in fognatura e l'olio da inviare a recupero.

Gli olii presenti nel refluo sottoposti a trattamento vengono disemulsionati e concentrati.

Pertanto, alla potenzialità massima della linea di trattamento emulsioni pari a 15.000 t/anno e agli altri rifiuti liquidi con basse percentuali di olio ritirati dall'impianto chimico-fisico, si stima una produzione massima di olii concentrati da avviare al recupero finale pari a circa 6.451 t/anno. Inoltre se le caratteristiche chimico-fisiche sono tali da rispettare i parametri per considerare l'olio recuperato come olio combustibile, questo verrà immesso sul mercato come olio combustibile direttamente dalla Sepor S.p.A..

Olio separato dal processo di trattamento emulsioni = circa 6.451 t/anno

2.4.5.2.4. Impianto di triturazione

L'impianto di triturazione, come precedentemente descritto, tritura i rifiuti in entrata dopo aver subito una selezione.

Pertanto la potenzialità massima dell'impianto di triturazione è pari a 5.000 t/anno.

Rifiuti triturati = circa 5.000 t/anno

2.4.5.2.5. Atri rifiuti prodotti dall'impianto

Oltre ai rifiuti sopradescritti, che rappresentano la quota prevalente dei rifiuti prodotti dalla piattaforma di trattamento in progetto, sono presenti in quantità decisamente inferiori anche altre tipologie di rifiuti prodotti dalle operazioni di pretrattamento dei rifiuti liquidi in ingresso alle linee di processo.

Si tratta, cioè, del materiale di risulta proveniente dai sistemi di pretrattamento dei rifiuti liquidi in ingresso all'impianto che, mediante sistemi di grigliatura e dissabbiatura, vengono separati a monte dello stoccaggio.

Grigliati e sabbie = circa 1.181 t/anno

Tali rifiuti sono costituiti essenzialmente da materiali grossolani, sabbie e corpi solidi sedimentabili in genere.

Il materiale solido sedimentabile verrà compattato, drenato e scaricato in cassoni atti al contenimento di rifiuti o in sacconi tipo “big-bag” per essere quindi smaltiti, al raggiungimento della capacità massima d’accumulo, in discariche autorizzate.
Inoltre nella piattaforma impiantistica vengono prodotti altri rifiuti:

- fusti e cisternette non recuperabili;
- assorbenti e indumenti protettivi;
- acque esauste dallo scrubber;
- scarti di laboratorio;
- toner di stampa esauriti;
- scarti di olio minerale esauriti;
- filtri olio;
- metalli ferrosi dalle operazioni di manutenzione;
- vaglio rifiuti liquidi;
- sabbie da dissabbiatore;
- polveri da filtro a maniche;
- filtri a maniche esausti.

3. QUADRO AMBIENTALE

3.1.ATMOSFERA

Le analisi riguardanti l'atmosfera sono effettuate attraverso:

a) la caratterizzazione dello stato fisico dell'atmosfera tramite i dati meteorologici convenzionali (temperatura, precipitazioni, umidità relativa, vento), riferiti ad un periodo di tempo significativo;
b) la localizzazione e caratterizzazione delle fonti inquinanti;
c) la previsione degli effetti del trasporto (orizzontale e verticale) della specie inquinante mediante modelli di diffusione di atmosfera.

3.1.1. Caratterizzazione meteorologica dell'area

Per la definizione delle caratteristiche meteorologiche dell'area si è fatto riferimento alle misure effettuate nella stazione meteo di Sarzana nel periodo compreso tra il 2012 e il 2016. La stazione in oggetto è collocata a circa 10 km dallo stabilimento, presenta le coordinate 44° 05'N 9° 59'E ed è posta ad una quota di 10 metri sopra il livello del mare.

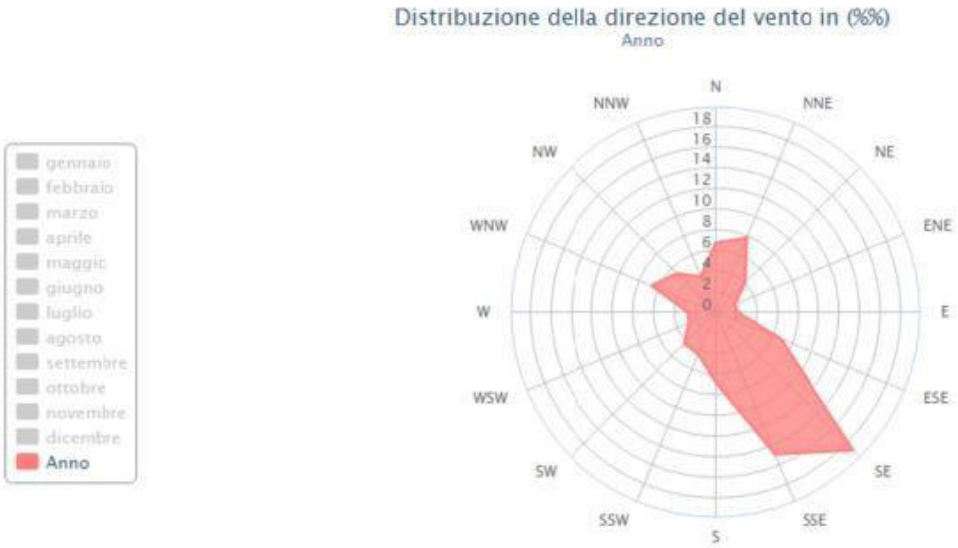
Tutte le condizioni metereologiche possibili vengono suddivise in sei classi di stabilità (caratterizzazione di Pasquill) indicate con le seguenti lettere:

A: atmosfera fortemente instabile;
B: atmosfera moderatamente instabile;
C: atmosfera leggermente instabile;
D: atmosfera neutra;
E: atmosfera moderatamente stabile;
F: atmosfera stabile.

Osservando il documento "Direzione e distribuzione del vento", si può affermare che:

- le classi di stabilità atmosferica più frequenti nell'arco dell'anno sono la D e la F; minori percentuali di frequenza sono assegnate alle altre condizioni atmosferiche.

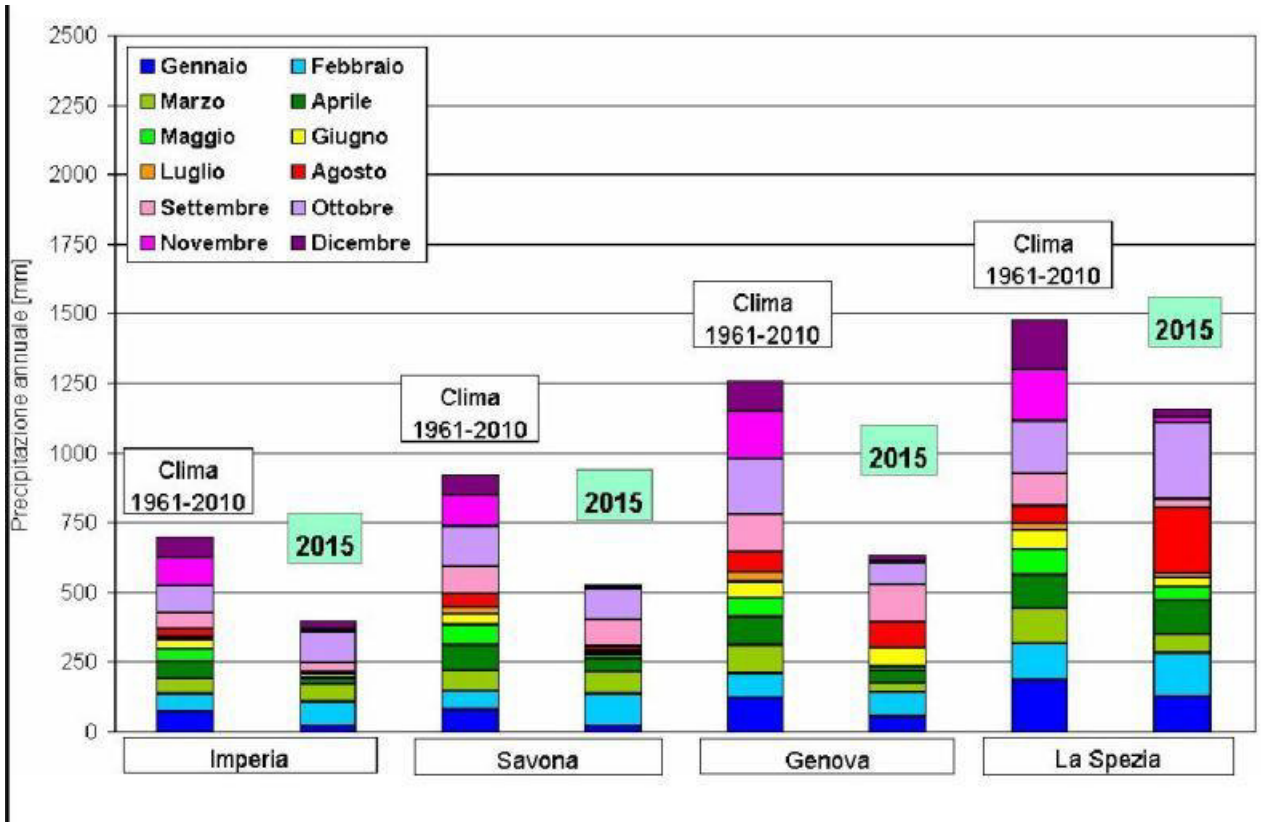
Mese dell'anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	Anno
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Direzione del ventopredominante													
Probabilità del vento >= 4 Beaufort (%)	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	**1**
Velocità del ventomedia (kts)	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	**2**
Temperatura media dell'aria. (°C)	10	11	14	16	20	24	27	27	24	19	15	12	**18**



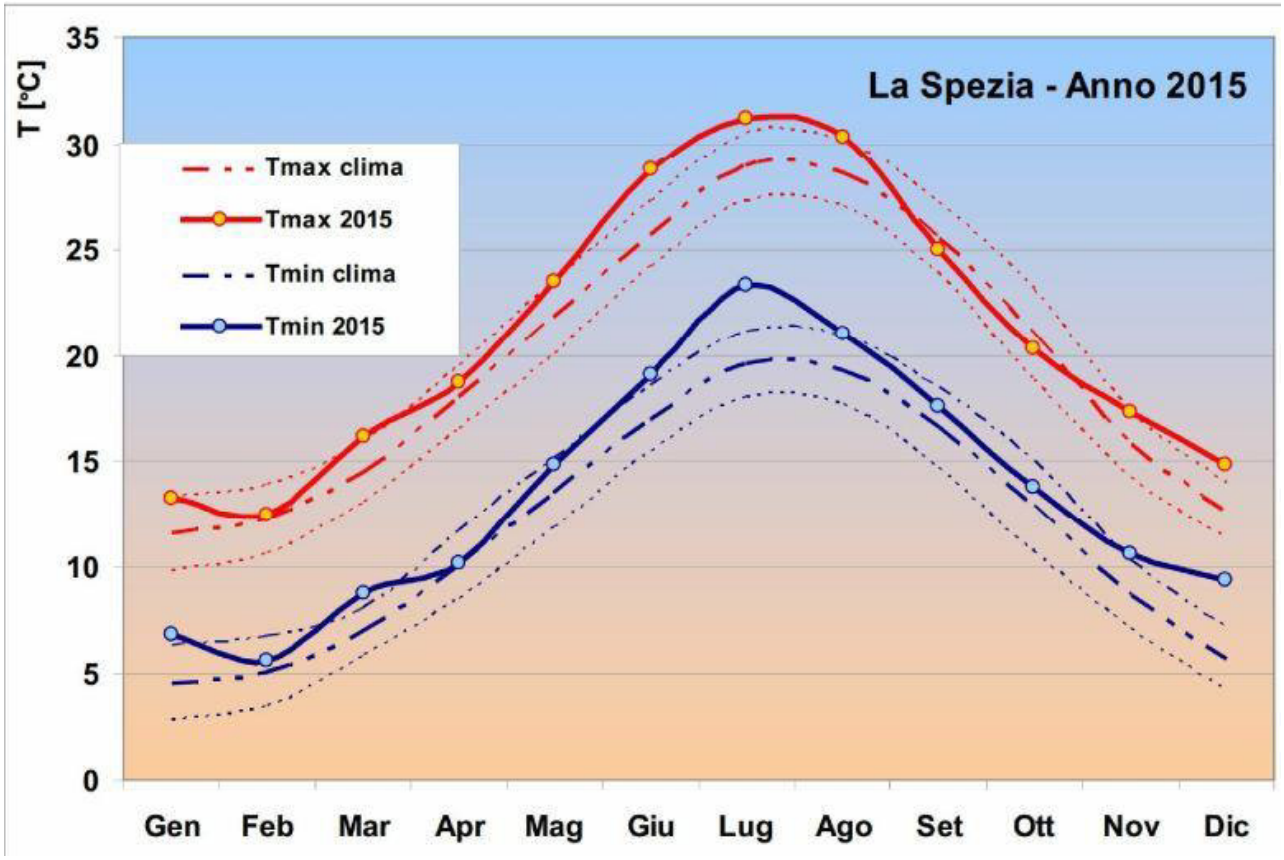
Direzione e distribuzione del vento su osservazioni prese fra il 2012 ed il 2016

Il documento **Allegato 15.105.04V.0048 – "Piovosità e temperature medie"** riporta la distribuzione annuale (del 2015) della temperatura dell'aria nel comune di La Spezia. Si nota un andamento sinusoidale di tale parametro con valori massimi intorno ai 33°C in estate e valori minimi intorno a 5°C in inverno.

Nei medesimi documenti, sono riportati anche i dati relativi alle precipitazioni, i quali indicano una piovosità media di circa 700 mm di pioggia.



Piovosità media della provincia di La Spezia



Temperatura media della provincia di La Spezia

3.1.2. Caratterizzazione delle fonti inquinanti e stima della loro dispersione in atmosfera

3.1.2.1. Fase di costruzione e adeguamenti degli impianti

Durante la fase di costruzione, i potenziali impatti delle azioni di progetto saranno essenzialmente legati alla formazione di polveri durante le operazioni di carico/scarico degli automezzi per il trasporto dei materiali da costruzione e l'asportazione dei materiali di scarto derivanti dalle attività lavorative.
Le ricadute sull'ambiente circostante delle eventuali polveri che si verranno a formare sono state valutate mediante simulazione modellistica, ipotizzando un flusso massimo di veicoli in transito nello stabilimento pari a 5 automezzi/giorno.
Il quantitativo di polveri che possono formarsi nell'area in seguito delle attività previste è stato calcolato con la seguente formula empirica reperita in letteratura (EPA Emission Factors AP-42, capitolo 13.2.4 Aggregate Handling and Storage Piles):

$$E = 1{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot k \cdot \frac{\left(\frac{U}{2{,}2}\right)^{1{,}3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1{,}4}}$$

dove:
E = fattore di emissione (kg di polvere/ton di terreno movimentato);
U = velocità media del vento (m/s):
M = contenuto medio di umidità nel terreno (%);
k = coefficiente granulometrico (adimensionale).

La relazione mette in evidenza la funzione svolta dall'umidità del terreno nella riduzione delle emissioni di polveri, e l'effetto della velocità del vento che, al contrario, ne aumenta l'emissione. Considerando un valore medio di umidità pari al 28,5%, una velocità del vento pari a 2 m/s, i valori di k rispettivamente pari a 0,74 per polvere < 30 µm e 0,35 per polvere sottile < 10 µm, si ottengono i seguenti valori di E:

E (polvere < 30 µm) = 25,3 mg/ton
E (polvere < 10 µm) = 12,0 mg/ton

Considerando una movimentazione di materiale, durante le fasi di costruzione, di 15 tonnellate per camion, si ha giornalmente un flusso di 75 tonnellate di materiale su 8 ore lavorative al quale corrisponde un'emissione di circa 1,9 g/giorno di polvere con granulometria <30 µm e circa 0,9 g/giorno di polveri sottili (polvere < 10 µm). Si considera che la movimentazione del terreno avvenga su strade asfaltate e quindi non si abbiano le emissioni per il sollevamento di polvere stradale, ma solo le emissioni per il carico/scarico del terreno di costruzione movimentato.

La stima della diffusione delle polveri in atmosfera è stata effettuata applicando il modello diffusivo stazionario gaussiano.

L'espressione che viene utilizzata è la seguente:

$$C(x,y,z) = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot \sigma_y(x) \cdot \sigma_z(x) \cdot V_x} \cdot e^{\frac{1}{2}\frac{y^2}{\sigma_y^2}} \cdot e^{\frac{1}{2}\frac{(z-H)^2}{\sigma_z^2}}$$

dove:

C(x,y,z) = concentrazione specie inquinanti nel punto di coordinate x,y,z (g/m3);

Q = portata di specie inquinante (g/s);

σ_y (x) = coefficiente di dispersione laterale (m);

σ_z (x) = coefficiente di dispersione verticale (m);

V = velocità del vento nella direzione x (m/s);

H = quota della sorgente (m).

I valori dei coefficienti di dispersione laterale e verticale (che rappresentano le deviazione standard della curva gaussiana) variano in funzione della classe di stabilità atmosferica.

Il modello ISCST è stato applicato con i seguenti criteri:

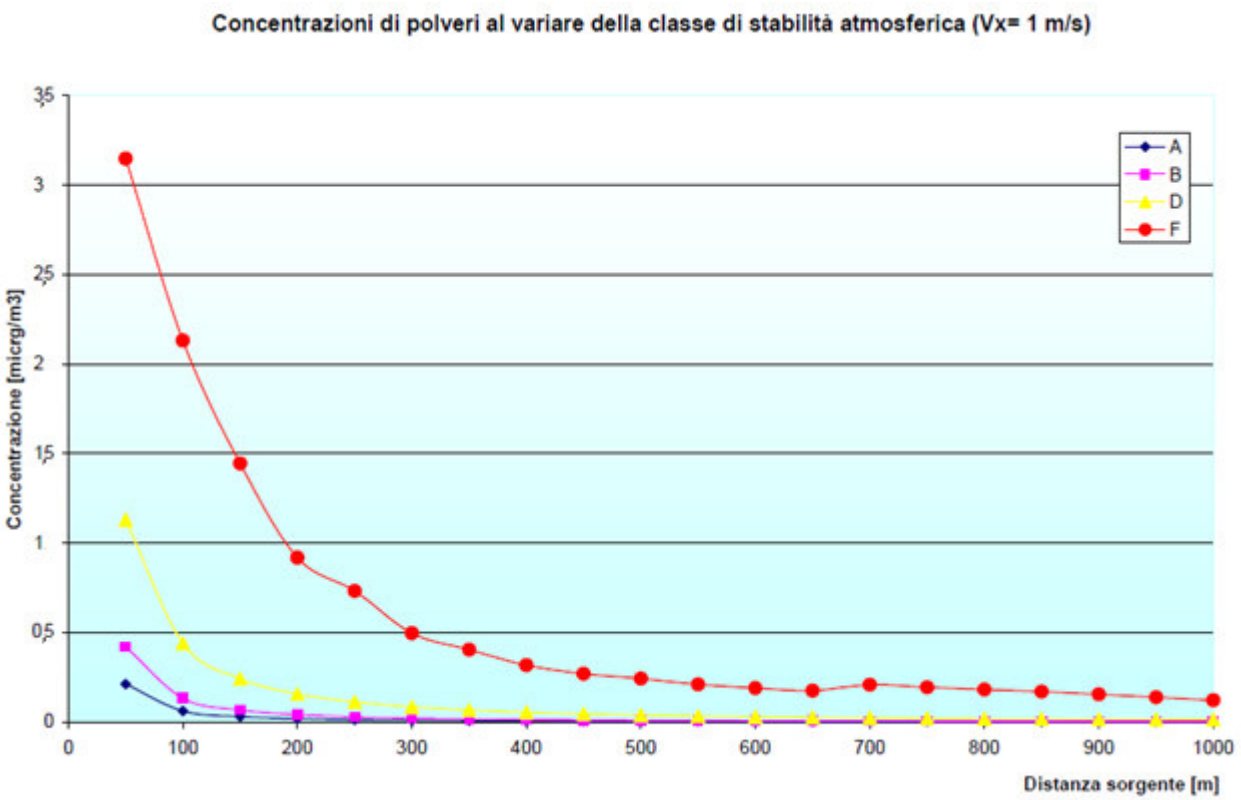
- l'emissione è stata schematizzata come una sorgente di volume posta ad una quota di 3 metri dal piano campagna, con flussi di massa di 1,9 g/giorno per polveri inferiori a 30 micron e di 0,9 g/giorno per polveri sottili;
- l'area di calcolo, per determinare la distribuzione della concentrazione media oraria in funzione della distanza dalla zona di operazione, è stata estesa fino a 1000 metri sottovento alla sorgente, con un passo di calcolo di 50 metri allo scopo di stimare l'entità dell'impatto sull'atmosfera fino oltre il perimetro industriale;
- trattandosi di una sorgente singola, la distribuzione della concentrazione calcolata con il modello gaussiano su terreno pianeggiante non dipende da una particolare direzione del vento (in quanto stazionario), ma solo dalle classi di stabilità e dalla velocità del vento; è possibile definire 42

possibili condizioni meteorologiche che coprono tutte quelle praticamente possibili (6 classi di stabilità e diverse velocità del vento, compatibili per ciascuna classe) riportate nella seguente:

Classe di stabilità	Velocità del vento	Classe di stabilità	Velocità del vento
A	1,0	D	1,0
	1,5		1,5
	2,0		2,0
	2,5		2,5
	3,5		3,0
B	1,0		4,0
	1,5		6,0
	2,0		8,0
	3,0		10
	4,0		12
	5,0	E	1,0
	6,0		1,5
C	1,0		2,0
	1,5		3,0
	2,0		4,0
	2,5		5,0
	3,0	F	1,0
	4,0		1,5
	5,0		2,0
	7,0		2,5
	9,0		3,5

Condizioni metereologiche considerate nel modello

In modo del tutto conservativo, si è scelto di applicare il modello assumendo la minima velocità del vento pari a 1 m/s; dalle simulazioni effettuate si è ricavato il grafico riportato nella figura sottostante. Dall'andamento di tale grafico, si può osservare come le concentrazioni orarie massime sono tutte al di sotto dei 50 µg/m3 per qualsiasi classe di stabilità F; dopo 250 metri tali valori si riducono di un ordine di grandezza ed a 500 m sono del tutto trascurabili.



Stima delle dispersioni di polveri in atmosfera in fase di costruzione al variare della classe di stabilità

La componente delle polveri più significativa, in termini igienico sanitari, sono le polveri sottili PM10 (per le quali sono definiti i limiti di legge) che rappresenta una quota delle PTS molto cautelativamente valutata nel 50% circa; pertanto sono state calcolate le concentrazioni orarie al suolo di PM10 per diversi valori della velocità del vento.

Aumentando le velocità del vento per ogni classe di stabilità si ottengono due effetti aventi lo stesso ordine di grandezza e contrastanti tra loro: da un lato cresce l'entità dell'emissione di polveri, dall'altro lato tale aumento produce una migliore dispersione dell'inquinante e una sua maggiore diluizione in atmosfera.

I limiti di legge per il PM10 riferiti all'atmosfera ambiente (e quindi esternamente allo stabilimento), sono di 50 µg/m3 come media su 24 ore, da non superare più di 35 volte nell'arco dell'anno; nel caso in esame i valori calcolati si riferiscono alle medie orarie di lavoro (quindi valori molto superiori a quelli che risulterebbero se mediati su 24 ore).

In conclusione si può affermare che l'entità dell'impatto sulla componente atmosfera dovuti alle attività di movimentazione di eventuali terreni nelle fasi di costruzione, nelle condizioni di umidità del terreno considerate, risulta trascurabile sia all'interno che all'esterno dello stabilimento (in rapporto anche alla brevità temporale di tali attività di costruzioni).

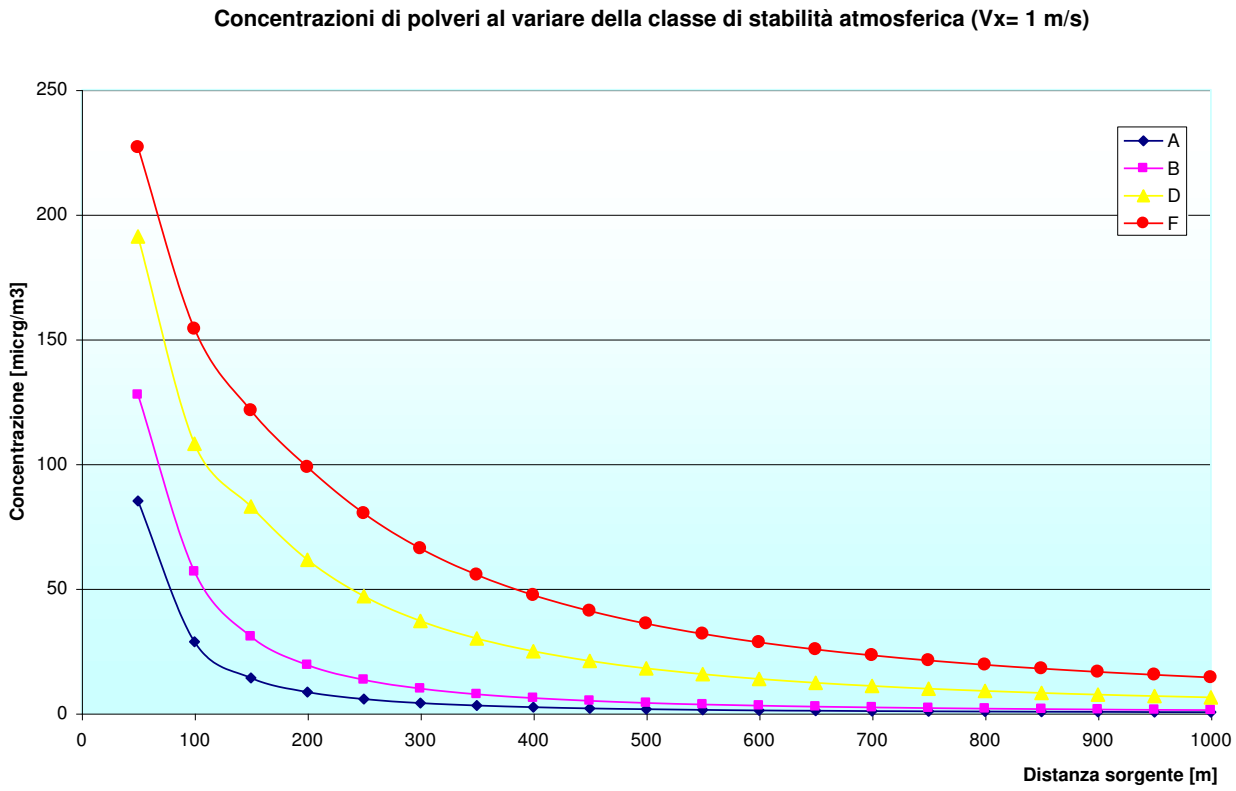
Ad ogni modo, è opportuno suggerire l'adozione d'idonei criteri di prevenzione e controllo, tra l'altro di facile realizzazione nell'ambito di un cantiere. I più comuni metodi di prevenzione e controllo della

produzione di polveri nell'ambito di un cantiere sono la bagnatura delle terre e dei materiali pulverulenti e delle piste di cantiere, nonché la riduzione della velocità dei mezzi.
Sono inoltre disponibili altre tecniche di abbattimento e di controllo delle emissioni di particolato in atmosfera; tra queste, l'attenuazione della velocità del vento mediante apposite schermature permette significative riduzioni nelle immissioni di polveri in atmosfera.
Tuttavia la tecnica della bagnatura (delle terre, dei materiali pulverulenti e delle piste di cantiere) resta quella di più largo impiego e di maggiore efficacia.

Un modesto impatto è atteso anche per l'aumento delle emissioni dei gas di scarico legato all'incremento del traffico dei mezzi pesanti.

3.1.2.2. Fase di esercizio dell'impianto

Nel capitolo 3 inerente il quadro progettuale dell'opera sono state riportate le emissioni previste per le nuove installazioni dell'impianto; anche in questo caso, l'inquinante sotto esame sono le polveri sottili. In fase di progettazione dell'opera, sono stati introdotti per ciascuna linea interessata, dispositivi di abbattimento delle polveri in grado di garantire una corrente in uscita avente concentrazioni inferiori alle prescrizioni di legge vigenti.
In particolare, i flussi di massa attesi per le linee 1 e 2 nella loro fase di esercizio risultano essere inferiori a 0,25 kg/h; ripetendo quanto detto per la fase di costruzione e applicando il modello gaussiano di dispersione degli inquinanti in atmosfera, si ottengono le simulazioni riportate nella figura:

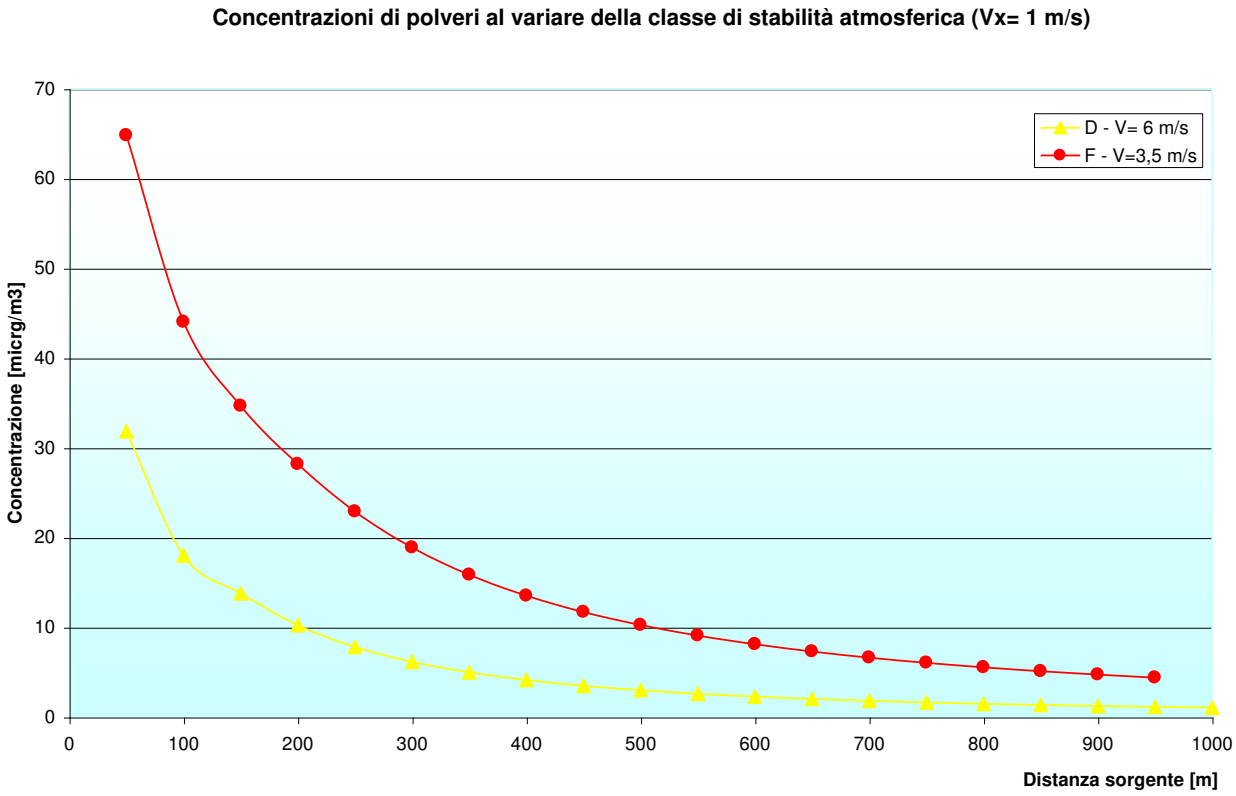


Stima delle dispersioni di polveri in atmosfera in fase di esercizio al variare della classe di stabilità

Anche in questo caso, si può osservare come le concentrazioni orarie massime si producono a breve distanza dalla zona di emissione; tuttavia già a 200 metri si riducono di un ordine di grandezza e dopo 400 m sono al di sotto della soglia di 50 µg/m^3.

Nella simulazione riportata in figura sopra, in maniera conservativa e cautelativa si è adottato una velocità del vento pari a 1 m/s; in questo caso, aumentando la velocità del vento si ottiene solo l'effetto della maggiore dispersione degli inquinanti in atmosfera e non risulta esserci un contemporaneo aumento del fattore di emissione, in quanto questi ultimi dipendono solo dal tipo di processo.

Per velocità fino a 3,5 m/s, si sono ipotizzate le condizioni di stabilità F in quanto più conservative, mentre per velocità superiori si sono ipotizzate le condizioni di stabilità D, le uniche compatibili con le velocità considerate. I risultati ottenuti sono riportanti nella figura sottostante:



Stima delle dispersioni di polveri in atmosfera in fase di esercizio al variare delle velocità per le classi F e D

Rispetto al grafico precedente, si può osservare l'effetto di dispersione dell'inquinante dovuto ad un vento di maggiore intensità ed un maggior volume di diluizione; già a distanza di 100 metri dalla sorgente, si riesce a raggiungere il valore di concentrazione limite di 50 µg/m^3 per la classe di stabilità F.

3.2.AMBIENTE IDRICO

3.2.1. Premessa

L'analisi dei fattori ambientali che compongono lo stato attuale dell'ambiente idrico è stata eseguita individuando e caratterizzando, in un contesto di area vasta, l'ambito terrestre e marino-costiero circostante lo stabilimento depurativo. Relativamente alla stima degli impatti è stata valutata la gestione del ciclo delle acque del nuovo impianto.

In base agli elementi indicati nel quadro progettuale, si può evidenziare che non è previsto l'utilizzo di acque provenienti dall'ambiente idrico (acque superficiali continentali e/o marine) nel normale ciclo di funzionamento dell'impianto, l'acqua utilizzata verrà prelevata direttamente dalla rete acquedottistica del comune di La Spezia.

3.2.2. Stato di fatto preesistente l'intervento

Il lotto interessato dall'intervento è situato nel territorio del Comune di La Spezia specificatamente nel nuovo ampliamento del Molo Garibaldi, di seguito si riportano le caratteristiche dell'area nelle vicinanze e del bacino idrografico più vicino.

3.2.2.1. Assetto idrogeologico dell'area studio

L'assetto idrogeologico dell'area di studio non viene esaminato in quanto la piattaforma si trova sul molo Garibaldi nell'Area portuale di La Spezia, a tal proposito è stato analizzato il bacino idrografico del Fiume Magra che si trova nell'immediata vicinanza del nuovo impianto Sepor S.p.A..

Il bacino idrografico del Fiume Magra è situato nell'Italia centro-settentrionale ed è delimitato a nord dallo spartiacque appenninico che lo separa dal bacino del Fiume Po; a ovest confina con i bacini liguri del Graveglia-Entella e del Gromolo-Petronio, a sudovest con i bacini costieri dello spezzino, a sud-est con le Alpi Apuane e i bacini dei T. Carrione e Frigido; a nord-est infine, è, delimitato dallo spartiacque con il Fiume Serchio (Fig. 4.4.2.1.a). Il Fiume Magra sfocia nel Mar Ligure poco a Est di Punta Bianca, in territorio spezzino vicino al confine regionale toscano; la lunghezza dell'asta del Fiume Magra è di circa 70 km, mentre quella del Fiume Vara, suo principale affluente, raggiunge circa 65 km.

Il territorio di competenza dell'Autorità di bacino ha una superficie complessiva di circa 1.715 Kmq e comprende anche il bacino del Torrente Parmignola (15 Kmq), il quale, pur non essendo un affluente del Fiume Magra in quanto sfocia direttamente in mare poco a sud della sua foce, ha in comune con il Magra il carattere di "interregionalità" fra la Regione Liguria e la Regione Toscana ed è inoltre strettamente connesso con la piana costiera dello stesso Fiume Magra.

Dal punto di vista amministrativo il Bacino del Fiume Magra comprende Comuni di quattro province (GE, SP, MS, LU), anche se la Provincia della Spezia e quella di Massa Carrara, ne costituiscono da sole la quasi totalità del territorio

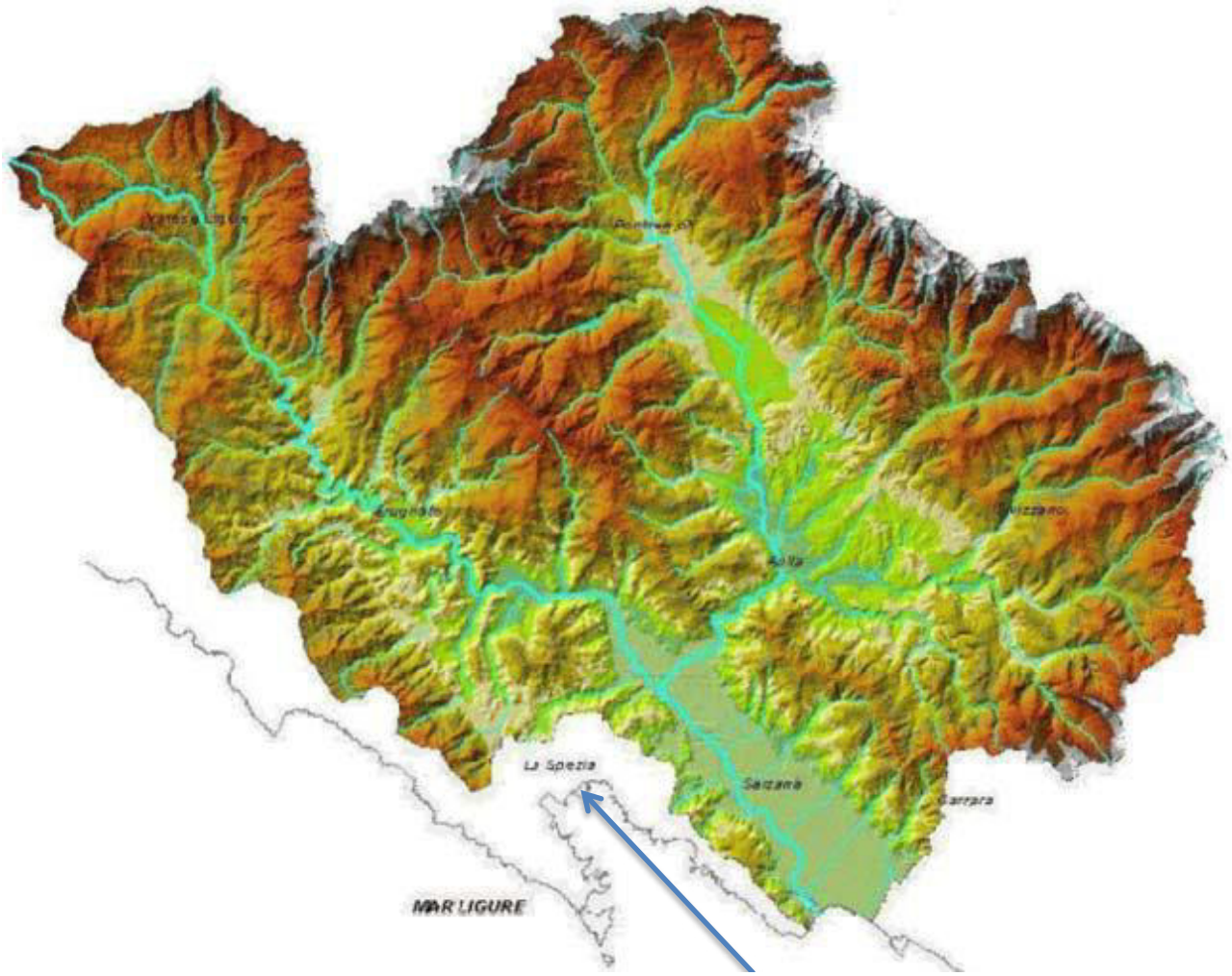
I principali ambiti geografici e socio-culturali del bacino del Fiume Magra sono invece riconducibili a:

– Lunigiana, alta valle del Magra in territorio toscano, a nord-est;

– Val di Vara, principale affluente del Magra, in territorio ligure, a nord-ovest;

– Bassa Val di Magra, dalla confluenza Magra-Vara alla foce, in territorio ligure per la quasi totalità, a sud.

Il territorio del bacino risulta prevalentemente montuoso e collinare, in buona parte boscato (oltre due terzi della superficie); sono presenti aree pianeggianti di fondovalle di una certa estensione a Filattiera in Lunigiana e, soprattutto, dalla confluenza Magra- Vara fino alla foce. Quest'ultima rappresenta, tra l'altro, l'area più densamente popolata ed è quindi quella in cui si concentrano le maggiori situazioni di rischio idraulico, dovute anche al regime spiccatamente torrentizio del corso d'acqua, con prolungate magre estive seguite da forti ed improvvise piene, concentrate soprattutto nel periodo autunnale e primaverile.



Il bacino del Fiume Magra



Schema dei limiti amministrativi. In blu confini comuni liguri; in verde confini comuni toscani; in rosso spartiacque dei bacini del F. Magra e del T. Parmignola.

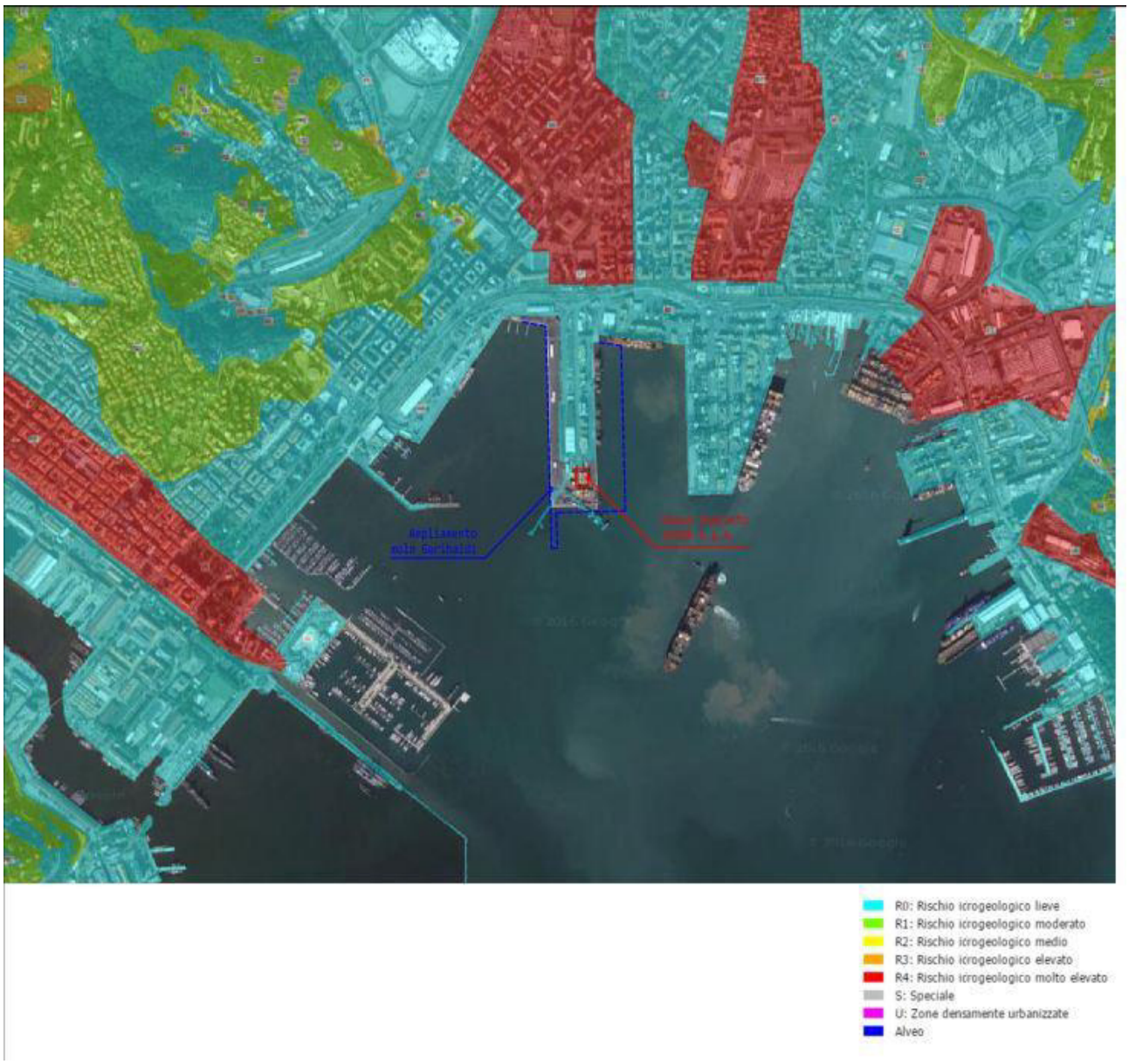
3.2.2.2. Rischi idrogeologici

Il territorio ligure è esposto a un elevato grado di **rischio idrogeologico** che, soprattutto nei centri urbani sviluppatisi in prossimità dei fiumi e dei piccoli corsi d'acqua, si manifesta puntualmente arrecando ingenti danni e provocando la perdita di vite umane. Per questo, fin dall'inizio della sua attività, l'Autorità di Bacino di rilievo regionale ha individuato come attività primaria l'elaborazione di **Piani stralcio per l'assetto idrogeologico individuando le seguenti classi di rischio idrogeologico:**

- R0 – rischio idrogeologico lieve (per il quale sono possibili danni economici e sociali lievi, praticamente trascurabili)
- R1 – rischio idrogeologico moderato (per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali);

- R2 – rischio idrogeologico medio (per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento si attività sozio-economiche);
- R3 – rischio idrogeologico elevato (per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture);
- R4 – rischio idrogeologico molto elevato (per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture).

Il lotto interessato dall'intervento della Sepor s.p.a., che si inserisce nell'ampliamento del molo Garibaldi è stato classificato con la classe **R0 rischio idrogeologico lieve**:



Rischio idrogeologico

3.2.2.3. Acque superficiali

Nell'intorno dell'impianto proposto, Sepor S.p.A., non vi sono acque superficiali di rilievo, la più vicina è quella del fiume Magra che scorre in un'estesa pianura alluvionale, la Val di Magra, che si estende per oltre 16Km con una larghezza di 2Km. Percorre in tutto 19 Km, occupando una superficie di 121,87 Kmq, prima di andare a sfociare nel Mar Ligure nel comune di Ameglia. Il Magra è un corso d'acqua a regime appenninico con piene autunnali e primaverili, periodi di magra durante la tarda estate e l'inverno con portate massime di 80-90 m^3/sec e minime sotto i 10 m^3/sec in agosto e settembre. Le temperature medie annue si aggirano attorno ai 13-16°C, medie estive sui 20-22°C e medie invernali comprese tra 6 e 8°C, con escursioni annue contenute attorno ai 14°C. Il fiume presenta acque di buona qualità grazie alla mancanza di grossi insediamenti industriali e alla velocità di scorrimento delle acque che ne consentono un veloce ricambio. Le acque provengono da terreni prevalentemente silicei 35%, argilliti e marne 25%. Le formazioni calcaree rappresentano appena il 5%.

3.2.2.4. Acque sotterranee

La principale fonte di risorse idriche nella provincia ligure è rappresentata dai pozzi e, in secondo luogo, dalle sorgenti. Inoltre, dall'esterno provengono delle integrazioni che alimentano i comuni costieri, concentrati nella pianura alluvionale del fiume Magra, e la città della Spezia. Tali integrazioni raggiungono il 19,5% sul totale delle risorse, posizionandosi quindi al secondo posto dopo i pozzi. Rispetto alle altre Province liguri, le acque di sorgente, con una portata complessiva di 3.788,4 litri/minuto, forniscono quantitativi inferiori, anche se sono utilizzate in grande misura dai comuni montani che non hanno integrazioni dall'esterno. I pozzi, quindi la prima fonte di risorse idriche per la provincia ligure, ammontano ad un totale di 86 unità, dislocate in 9 comuni spezzini, mentre le 126 sorgenti sono presenti in 10 comuni consorziati.

La maggiore quantità di acqua nella Provincia della Spezia viene prelevata dal pozzo Fornola, che serve i Comuni di La Spezia, Vezzano, Portovenere, Lerici e Santo Stefano, e Battifollo, che serve i Comuni di Sarzana, Castelnuovo e Ortonovo.

Nella Provincia spezzina, nell'anno 2000, il consumo di acqua pro capite ha raggiunto i 146 metri cubi, per un totale di quasi 30 milioni di mc di acqua. Il consumo di acqua è ripartito in diversi settori: quello domestico, con il 62,57%, rappresenta il più consistente, mentre quello dell'industria, che non raggiunge il 5% del consumo totale, è il più esiguo.

3.2.2.5. Acque marine

Il nuovo impianto Sepor S.p.a. da noi proposto è situato sull'ampliamento del molo Garibaldi, quindi le acque costiere rappresentano una variabile fondamentale nello studio dell'impatto ambientale.

3.2.2.5.1. Morfologia e dinamica della fascia costiera

Il Golfo della Spezia si presenta con una forma a ferro di cavallo, orientata in senso appenninico Nord-Ovest/ Sud-Est; con un'estensione approssimativa valutabile nell'ordine dei 25 km^2 da Punta della Castagna a Punta di Maralunga, il Golfo della Spezia rappresenta un'importante incisione della linea di costa del Mar Ligure (Autorità Portuale della Spezia, 2004). La linea di costa si presenta notevolmente frastagliata con numerose incisioni di origine fluviale che spesso portano in affioramento i terreni più antichi presenti nell'area. Le incisioni, da modeste a profonde, presentano orientazioni:

- antiappenniniche (Sud-Ovest/Nord-Est) nel settore Sud-occidentale;
- Est-Ovest in quelli orientale e settentrionale;
- appenniniche (Nord-Ovest/Sud-Est) nel settore Nord-orientale.

Nonostante la notevole antropizzazione che ha interessato il territorio, è ancora facilmente individuabile l'originaria linea di costa, profondamente incisa da un reticolo idrografico molto sviluppato. L'area portuale della Spezia, fino alla diga foranea che la delimita in direzione Sud, risulta profondamente influenzata dall'attività antropica (aree urbanizzate, complessi portuali e industriali). Il fondale, analogamente, risente della realizzazione degli interventi all'interno della rada: la costruzione della diga foranea e la realizzazione di dragaggi hanno profondamente alterato le pendenze del fondale stesso. Esternamente alla diga, le coste si presentano alte e rocciose, rispecchiando i caratteri tipici dei tratti costieri liguri. I fondali presentano pendenze elevate (fra 3 e 10%), che tendono a diminuire procedendo verso Est.

3.2.2.5.2. Caratteristiche meteomarine

Dall'analisi dei dati disponibili si evince che la direzione prevalente di provenienza del moto ondoso è dai settori Sud-orientali (217.5° - 247.5° N), con una percentuale complessiva pari a circa il 31%. La diga foranea protegge la rada interna da tale moto ondoso facendo sì che all'interno si abbiano fenomeni ondosi in realtà di natura ben più lieve.

Per quanto riguarda la frequenza annuale, il valore maggiore (60.0%) è relativo allo stato del mare 2÷3 (corrispondente ad un'altezza media delle onde più grosse compresa tra 0.10 e 1.25m), seguito da un valore pari a 29.6% per lo stato del mare 0÷1 (corrispondente ad un'altezza media delle onde più grosse

compresa tra 0 e 0.10 m). Per maggiori informazioni a riguardo si rimanda all' "Atlante delle Onde nei Mari Italiani".

Per ciò che riguarda le burrasche di vento si osserva che le direzioni principali di provenienza sono SW-NE (frequenza pari a 28%), SW-E e NE-SW (26%), mentre per quanto concerne le mareggiate, esse hanno avuto, per il periodo di studio, direzione di provenienza SW.

Riguardo le correnti marine, si può dire che all'interno della rada della Spezia la circolazione idrica sia legata prevalentemente a due meccanismi di trasporto (fonte ICRAM, 2005): correnti oscillanti, connesse ad una sessa (oscillazione del livello dell'acqua di un mare interno) avente semilunghezza d'onda di 8 km e periodo tipico di 70 minuti, e particolarmente intense in prossimità delle bocche (fino a 50 cm/s) che favoriscono il mescolamento delle acque interne alla diga foranea con quelle del mare aperto; circolazione residua ciclonica indotta da una ramificazione della corrente ligure-tirrenica che si incunea nella rada, determinando un movimento delle masse d'acqua all'interno della diga foranea, con un'entrata dalla Bocca di Levante e l'uscita verso il mare aperto, principalmente dalla Bocca di Ponente. I termini forzanti responsabili della circolazione residua interna alla diga foranea sono costituiti dal vento di brezza e dallo scarico di pompaggio della sessa. La rada infatti risulta interessata da un notevole ricambio delle acque che avviene principalmente sulla Bocca di Ponente e che è causato da una corrente residua entrante sul fondo ed uscente in superficie, legata alla circolazione generale e favorita dal gradiente termico della Centrale ENEL che, creando una corrente di densità nell'area antistante lo scarico, mette in movimento l'acqua nella parte più interna e profonda della rada; una corrente variabile con ciclo giornaliero indotta dalla brezza locale, che durante la notte crea un flusso d'acqua in ingresso sul fondo ed uno uscente in superficie; un fenomeno di "pompaggio" attraverso le bocche dovuto alle correnti indotte dalla sessa. Un'ulteriore caratterizzazione del moto ondoso può fare riferimento agli studi svolti dall'Istituto Reale Meteorologico Olandese (K.N.M.I. – Koninklijk Meteorologisch Institut); i dati KNMI costituiscono osservazioni distribuite su ampi tratti di mare eseguite da navi in transito, nel caso in esame, nell'Alto Tirreno. L'acquisizione dei dati è basata in gran parte su stime e non su misurazioni per cui la sperimentazione risulta più facile quando la visibilità è buona e la nave è di dimensioni piuttosto grandi in modo da costituire una piattaforma stabile. I dati K.N.M.I. analizzati sono stati raccolti nella zona delimitata a Sud e a Nord dai paralleli 42.8° - 45° N e ad Ovest ed Est dai meridiani 8° - 11° E e si riferiscono al periodo 1961-1990; in questo periodo sono state eseguite complessivamente 30148 osservazioni utili, con una media di 2.80 osservazioni giornaliere, più frequenti nel periodo estivo (3.70), meno in quello autunnale (2.42) e con una netta prevalenza di dati relativi alle zone interessate dalle rotte di avvicinamento ai porti commerciali di Livorno e Marina di Carrara. Ciascuna osservazione fornisce informazioni sul vento (velocità V espressa in nodi con risoluzione 1 nodo, direzione D in °N con risoluzione 10 °N) e sul mare (altezza d'onda HV espressa in metri con risoluzione 0.5 m, periodo T in secondi con risoluzione 1 sec, direzione come per i venti): nonostante l'incertezza legata all'inevitabile imprecisione dell'acquisizione e la disomogeneità spaziale e temporale che

li caratterizza, i dati presentano, tuttavia, il vantaggio di essere stati presi in mare aperto e di essere perciò privi degli effetti di distorsione indotti dalla costa e dal fondale (studi passati portano a ritenere le altezze d'onda stimate coincidenti con l'altezza d'onda significativa HS). Una volta suddivise le onde in classi a seconda della loro altezza sono state individuate le direzioni o i settori di provenienza per ognuna di esse: dalle osservazioni effettuate dalle navi in transito si rileva una frequenza molto bassa di onde di altezza superiore a 4 metri; in tutti gli studi precedenti ciò è stato interpretato come un difetto di campionamento. Le elaborazioni effettuate sul complesso dei parametri (HS,Dr) rappresentano la distribuzione direzionale media annua delle altezze d'onda: si evidenzia un'elevata frequenza sia dei mari con onde significative comprese tra 0,25 e 1,25 m (43÷55%) che di quelli con onde che vanno da 1,25 a 2,25 m (12,55%). Anche le percentuali relative agli eventi ondosi di maggiore intensità, con onda massima compresa tra 2,25 m e 3,75 m, non sono trascurabili (4%), mentre si riducono notevolmente per i mari con onde massime maggiori di 3,75 m (0,4%). Per quanto concerne la direzione di provenienza in tutto il settore di 360° a cui si riferiscono le osservazioni delle navi in transito si può notare una maggiore frequenza e una maggiore intensità di ondazioni provenienti dal settore 210° - 270° N (Ovest-Sud-Ovest), con una predominanza delle direzioni fra 230° e 250° N ("libeccio") per quel che riguarda le mareggiate più intense.
Analizzando la direzione del vento, invece, si riscontra anche una certa importanza del settore compreso fra 30° e 70 ° N (Nord-Est).

3.2.2.5.3. Qualità delle acque marine

Nella rada della Spezia confluiscono le acque di numerosi fossi e torrenti, il più rilevante dei quali, per portata, è il Canale Lagora, collettore di reflui urbani del settore settentrionale della città, che sfocia in mare nel tratto adiacente la diga meridionale della Darsena Militare. Il contributo inquinante è inoltre legato ai diversi scarichi industriali originati essenzialmente da attività di cantieristica, produzione energetica, trasferimento e commercio di prodotti petroliferi e lavorazioni meccaniche (ICRAM, 2005, studio da cui sono tratte le considerazioni seguenti).
I valori di temperatura delle acque, a parte l'andamento stagionale (valori minimi vicino a 11°C nei mesi invernali e massimi di circa 26°C), evidenziano la presenza di stratificazioni stagionali; in particolare nei periodi primaverile ed estivo la temperatura dello strato più profondo è più bassa di quella degli strati superficiali, mentre da Ottobre a Marzo si verifica una situazione inversa (Autorità Portuale della Spezia, 2004). Il termoclino stagionale appare a fine Aprile e diventa più marcato nei mesi estivi; talvolta la temperatura si presenta uniforme lungo tutta la colonna d'acqua in considerazione di fenomeni di mescolamento legati al verificarsi di mareggiate di varia intensità. Le temperature superficiali risultano essere maggiori in corrispondenza della Centrale Termoelettrica ENEL.
L'andamento spaziale delle temperature misurato a varie profondità evidenzia l'effetto delle acque calde

della Centrale in funzione della profondità: in particolare in superficie si evidenziano temperature sensibilmente decrescenti dal tratto di mare prospiciente lo scarico delle acque della centrale fino alle bocche della diga foranea. Oltre una profondità di 4 m, le variazioni di temperatura tra i siti di misura risultano invece trascurabili.

Per quanto riguarda l'andamento della salinità, si registra un abbassamento dei valori di salinità superficiale, probabilmente dovuto allo scarico di acque dolci connesso alla piovosità ed ai contributi del Fiume Magra e dei numerosi canali che scaricano all'interno della rada portuale. L'assenza di aloclino indica invece una situazione di buon mescolamento del corpo idrico. La distribuzione spaziale della salinità alle diverse profondità mostra fluttuazioni più ampie per le aree prossime allo sbocco del Canale Lagora e negli strati superficiali della bocca di Ponente con scostamenti sensibili rispetto alla salinità tipica dell'acqua di mare. All'aumentare della profondità le variazioni di salinità tendono a ridursi.

Per quanto riguarda l'ossigeno disciolto, le massime concentrazioni all'interno della rada sono state osservate nei settori più lontani dagli insediamenti portuali. Infine, per quanto concerne il pH, le variazioni spaziali e temporali rilevate sono abbastanza modeste; in particolare si registra un incremento dalle aree più interne verso quelle più esterne; tali incrementi sono più evidenti nei mesi freddi (Febbraio e Dicembre).

La concentrazione in nutrienti mostra in linea generale valori elevati nei mesi invernali, per le abbondanti precipitazioni con conseguente dilavamento, e valori modesti durante quella estiva quando sono più alte l'attività fotosintetica e la conseguente organicazione di azoto e fosforo. Il tratto di mare presso il Canale Lagora, ove recapitano le fognature di parte della città, è caratterizzato da concentrazioni più elevate; le aree esterne alla diga foranea mostrano invece presenza di nutrienti indicatori di contaminazione urbana (ammoniaca e fosfati), con l'eccezione di nitrati e silicati (probabilmente a causa degli apporti di acqua dolce dalla terraferma). Le concentrazioni dei campioni di fondo sono in genere sensibilmente inferiori a quelli misurati per i campioni superficiali. La clorofilla presenta un andamento legato a quello dei nutrienti, con valori più bassi nei mesi invernali, quando i nutrienti sono alti ma le condizioni di temperatura e luminosità sono sfavorevoli, e abbastanza elevati in quelli estivi.

Il calcolo dell'indice trofico (TRIX) si basa sulla saturazione dell'ossigeno disciolto, e sulle concentrazioni di clorofilla "a", azoto (in varie forme) e fosforo (in varie forme). Numericamente l'indice si esprime su una scala che va da 0 a 10, coprendo in tal modo un ampio intervallo di condizioni trofiche, dalla oligotrofia alla eutrofia. A valori bassi dell'indice corrisponde un buono stato di qualità.

L'indice trofico calcolato per la rada della Spezia presenta delle variazioni stagionali, con valori leggermente superiori nel periodo autunnale/invernale rispetto a quello tardo primaverile. Di seguito sono riportati in tabella i valori dell'indice trofico rilevati nella rada della Spezia.

Durante il periodo invernale, sono stati osservati valori di TRIX superiori a 5 per quasi tutta l'area della baia; i valori maggiori sono stati riscontrati nel tratto di mare prospiciente il Canale Lagora. Questo evidenzia una

situazione di alto livello di produttività ed un forte grado di trofia, che denotano uno stato prevalentemente mediocre della qualità delle acque, tipico di sistemi marini costieri. I settori più esterni alla diga, rappresentativi delle acque aperte costiere, sono caratterizzati da bassi valori di TRIX.

Le condizioni delle acque della rada sono molto legate a eventuali effluenti non depurati ed alle proprietà dinamiche delle acque più interne. Questi due fattori generano un incremento delle concentrazioni degli agenti inquinanti in prossimità della costa. In particolare, le aree maggiormente inquinate risultano essere Porto Lotti (non troppo distante dall'area oggetto di intervento) e le zone prospicienti il porto mercantile.

Dall'analisi dei dati non sono stati osservati particolari andamenti stagionali.

Per quanto riguarda le aree più esterne alla diga foranea, è evidente una maggiore influenza sia delle correnti in uscita dall'apertura di Ponente della diga stessa, sia dei fenomeni di piena del Fiume Magra.

3.3.SUOLO E SOTTOSUOLO

3.3.1. Inquadramento geologico

L'area oggetto d'indagine fa parte dell'Appennino Settentrionale, che viene geologicamente interpretato come una catena collisionale derivata dalla subduzione del dominio oceanico ligure durante il Cretaceo Superiore-Eocene e dalla successiva collisione continentale, iniziata nell'Oligocene, tra le microplacche sardo-corsa e italo-dinarica.

In una ricostruzione palinspastica della catena appenninica lungo la trasversale dell'Appennino settentrionale vengono tradizionalmente distinti, dall'interno verso l'esterno della catena, i seguenti dominipaleogeografici:

- Dominio Ligure: costituito da relitti di crosta oceanica, relative coperture sedimentarie pelagiche e flysch;
- Dominio Subligure: area di transizione tra il Dominio Ligure (a crosta oceanica) e il Dominio Toscano crosta continentale), rappresentato da successioni sedimentarie di età paleogenica (Unità di Canetolo);
- Dominio Toscano Interno: costituito da termini non metamorfici di età Trias Superiore Miocene (Falda Toscana);
- Dominio Toscano Esterno: rappresentato dall'Unità di Massa e dal Nucleo Autoctono Apuano con metamorfismo in facies scisti verdi. I terreni appartenenti a queste unità comprendono sia formazioni
  paleozoiche relative al basamento ercinico, sia una copertura di età mesozoico-terziaria;
- Unità di Monte Cervarola: flysch depositato in un bacino al fronte della Falda Toscana (Langhiano-Serravalliano), - Dominio Umbro-Marchigiano: successioni sedimentarie scollate dal loro substrato al livello delle evaporiti.

I dati geologici disponibili consentono di identificare, nella costruzione dell'edificio appenninico, i seguenti quattro stadi principali:

- accavallamento delle Unità Liguri sul Dominio Subligure e incipiente traslazione di questo complesso sul margine più interno del Dominio Toscano durante l'Oligocene e il Miocene Inferiore;
- traslazione dei domini più interni sul Dominio Toscano interno. A questo stadio dell'evoluzione della catena sono riferibili il complesso delle deformazioni del Dominio Toscano esterno responsabili della sua strutturazione principale associata a metamorfismo prograde in facies scisti verdi;

- tettonica di tipo estensivo (Miocene Medio), accompagnata da denudamento e sollevamento delle unità metamorfiche (Nucleo Autoctono Apuano). Mentre nel Complesso Metamorfico la distensione si realizza prevalentemente mediante zone di taglio duttili, nella Falda Toscana e nelle Liguridi avviene con la formazione di faglie dirette e rotazione di blocchi. Le principali superfici di accavallamento sviluppate nella tettonica compressiva vengono in questa fase riattivate come taglie a basso angolo. Le taglie dirette principali, che individuano i graben a direzione appenninica, hanno profilo listrico e si radicano entro l'orizzonte dl scollamento della formazione del Calcare Cavernoso;

  a partire dal Miocene Superiore, il fronte compressivo si sposta all'esterno del Dominio Umbro Marchigiano con il sottoscorrimento incipiente dell'Avampaese Padano-Adriatico.

3.3.2. Inquadramento geomorfologico

Il Golfo della Spezia è impostato su una depressione a direzione appenninica limitata in senso longitudinale da due grandi strutture plicative: un'anticlinale dissimetrica in corrispondenza del promontorio di Lerici-P.Bianca ed una anticlinale rovesciata in corrispondenza del promontorio di Portovenere.

Quest'ultima è costituita da una grande piega rovesciata a vergenza occidentale, opposta quindi rispetto alla vergenza della catena appenninica. Nella struttura sono prevalentemente coinvolti i terreni della Falda Toscana. Mentre a Ovest dello spartiacque Monte Ligure-Golfo della Spezia gli strati sono in posizione normale o al massimo verticali, ad Est gli stessi risultano sempre in posizione rovesciata. L'esistenza di strutture a vergenza tirrenica, in contrasto con la generale vergenza adriatica della catena appenninica, ha dato luogo a varie e talora contrastanti interpretazioni sulla provenienza della Falda Toscana. L'analisi strutturale di dettaglio ha permesso di ricostruire la storia cinematica di questa struttura plicativa. Recenti studi hanno infatti messo in luce la presenza di un clivaggio preesistente alla piega stessa riferibile alla fase tangenziale appenninica che indica una deformazione di taglio a polarità normale (orientale) cioè verso l'esterno della catena. Una successiva retroflessione, connessa alla fase distensiva, avrebbe successivamente prodotto la struttura in questione rimaneggiando parzialmente il clivaggio preesistente, ma lasciandolo sempre decifrabile nelle unità calcareo pelitiche.

Sebbene nella Falda Toscana siano conosciute altre strutture distensive riferibili a deformazione duttile (Pieghe di Castelpoggio e Pescaglia nelle Alpi Apuane), la distensione post-collisionale nella Falda Toscana e nelle Unità Liguri si sviluppa in modo prevalentemente fragile mediante faglie dirette a basso e ad alto angolo. Le taglie dirette che delimitano i principali graben a direzione appenninica (graben del Magra e del Serchio) hanno profilo listrico e si radicano entro l'orizzonte di scollamento del calcare cavernoso. Un significato analogo assumono probabilmente le taglie dirette che bordano i promontori di Portovenere e

Lerici-P.Bianca. Il fatto che i sistemi di faglie abbiano lo stesso andamento direzionale delle strutture plicative generate nella fase di tettonica compressiva è in relazione ad una riattivazione, in regime distensivo, delle principali superfici di thrust sviluppate nella fase di tettonica tangenziale.

Il promontorio occidentale della Spezia è interessato, nel margine orientale, da un sistema di faglie dirette, immergenti a Est, di cui la principale risulta la faglia che da La Spezia si prolunga fino a Carrodano (Val di Vara) per circa 20 km. Questa struttura mette in contatto, nelle parti più meridionali, i terreni triassici toscani del fianco rovesciato della piega di La Spezia con i terreni delle Unità Liguri del Bracco e del M. Gottero. Il Golfo della Spezia può essere considerato come un graben asimmetrico, nel quale la struttura La Spezia-Carrodano funziona da faglia principale, cui si accompagnano le faglie antitetiche, ovviamente a minore rigetta, del lato interno del promontorio orientale.

Il sistema di faglie dirette associate alla faglia principale (La Spezia-Carrodano) sviluppa lungo il margine orientale del promontorio una Zona fortemente immergente ad Est, caratterizzata da litotipi intensamente fratturati, generalmente non cementati, strettamente associati ad un blando sistema plicativo a direzione Nord-Ovest. La zona brecciata può essere tracciata lungo il Golfo della Spezia da Portovenere a Nord-Ovest della Spezia. La dislocazione all'interno della zona di faglia evidenzia uno spostamento normale verso Est. Anche il lato esterno del promontorio di Portovenere è caratterizzato da un sistema di faglie dirette, immergenti in questo caso ad Occidente, associate alla faglia normale che forma la linea di costa. Le faglie sono caratterizzate da zone intensamente brecciate di ampiezza di vari metri. In generale in queste faglie l'entità della dislocazione è difficilmente rilevabile a causa del basso angolo tra faglie e stratificazione.

In questa zona una serie di spianate a gradini è stata individuata sotto il livello del mare e interpretata come prodotto di un sistema disgiuntivo con immersione generale verso il Mar Ligure. Al sistema di faglie a direzione appenninica si accompagna nell'area in esame un sistema di faglie trasversali a componente di movimento orizzontale. Recenti studi interpretano il sistema disgiuntivo a direzione appenninica e il sistema di faglie trasversali rispettivamente come: faglie dirette legate alla fase distensiva appenninica; faglie di trasferimento dello spostamento, con componente di dislocazione orizzontale, riferibili allo stesso evento distensivo. Si può ipotizzare che i due sistemi, cronologicamente coevi, rappresentino un contesto tettonico nel quale settori a diverso grado di distensione siano stati svincolati attraverso la formazione di faglie passive.

Studi condotti nell'area della Spezia-Portovenere hanno inoltre analizzato in dettaglio i sistemi disgiuntivi precedentemente discussi, mettendo in luce, per i lineamenti trasversali, due sistemi orientati Nord-Est e Est-Nord-Est. Le faglie a direzione Nord-Est mostrano movimento normale e trascorrente, mentre le altre solo movimento normale. Anche nelle faglie a direzione appenninica è stata riconosciuta una componente di dislocazione orizzontale. Sebbene si osservino anche strutture a basso angolo, le faglie sono generalmente ad alto angolo e di natura da fragile a fragile-duttile. I rapporti tra i sistemi di faglie citati e quello appenninico non sono stati tuttavia chiariti in quanto si tagliano reciprocamente. Per le faglie che

mostrano sia dislocazione con moto normale che trascorrente, generalmente il moto orizzontale è successivo al movimento diretto.

3.3.2.1. Idrogeologia

In Regione Liguria si possono prendere in considerazione due tipi di circolazione idrica sotterranea, in formazioni rocciose ed in depositi sedimentari sciolti (ARPAL, 2002). La circolazione idrica sviluppatasi in formazioni rocciose può essere suddivisa in due differenti e principali tipologie:

- circuiti prevalentemente superficiali che affiorano in ambiente subaereo attraverso manifestazioni sorgentizie di modeste portate (molto raramente superano la decina di litri al secondo). Queste sorgenti sono determinate da contrasti di permeabilità fra differenti litologie o da alternanze di livelli più o meno permeabili all'interno di una stessa formazione (formazioni fliscioidi della Liguria centro-orientale);
- circolazione carsica sviluppatasi nei corpi carbonatici estesi in gran parte delle Alpi Liguri, soprattutto nella porzione occidentale del territorio regionale in Provincia di Imperia e Savona. In Liguria le formazioni più idonee alla carsificazione si trovano sporadicamente nel dominio ligure-piemontese e sono confinate alle intercalazioni calcaree più potenti dei Flysch ad Elmintoidi.

Le caratteristiche geologiche, morfologiche, idrologiche e climatiche della Liguria determinano una circolazione idrica sotterranea governata da aspetti locali e diversificati. La complessa storia geologica, legata all'orogenesi alpina ed appenninica, ha determinato un alto grado di eterogeneità litologica e strutturale; di conseguenza le zone interessate da pianure alluvionali, sedi di falde freatiche, risultano estremamente localizzate e di estensioni ridotte. Tali zone sono da ricercarsi in:

- territorio lungo la fascia costiera, dove i corsi d'acqua di versante tirrenico hanno formato pianure alluvionali di depositi recenti; la complessità di fattori che ha determinato l'attuale situazione delle pianure rende assai difficile una classificazione dei corpi sedimentari secondo parametri idraulici. Risulta spesso impossibile anche ricondurre la circolazione sotterranea a modelli semplificativi esistenti in letteratura; per tali ragioni è opportuno considerare i corpi sedimentari come un corpo acquifero, in cui si sviluppa un'unica falda freatica, caratterizzato da parametri medi;
- territori del versante padano: gli unici corsi d'acqua liguri che hanno formato pianure alluvionali ospitanti circolazioni idriche sotterranee degne di nota sono le Bormide e lo Scrivia. Tali zone di pianura non sono però continue, per cui si formano aree fra loro separate e con caratteristiche peculiari.

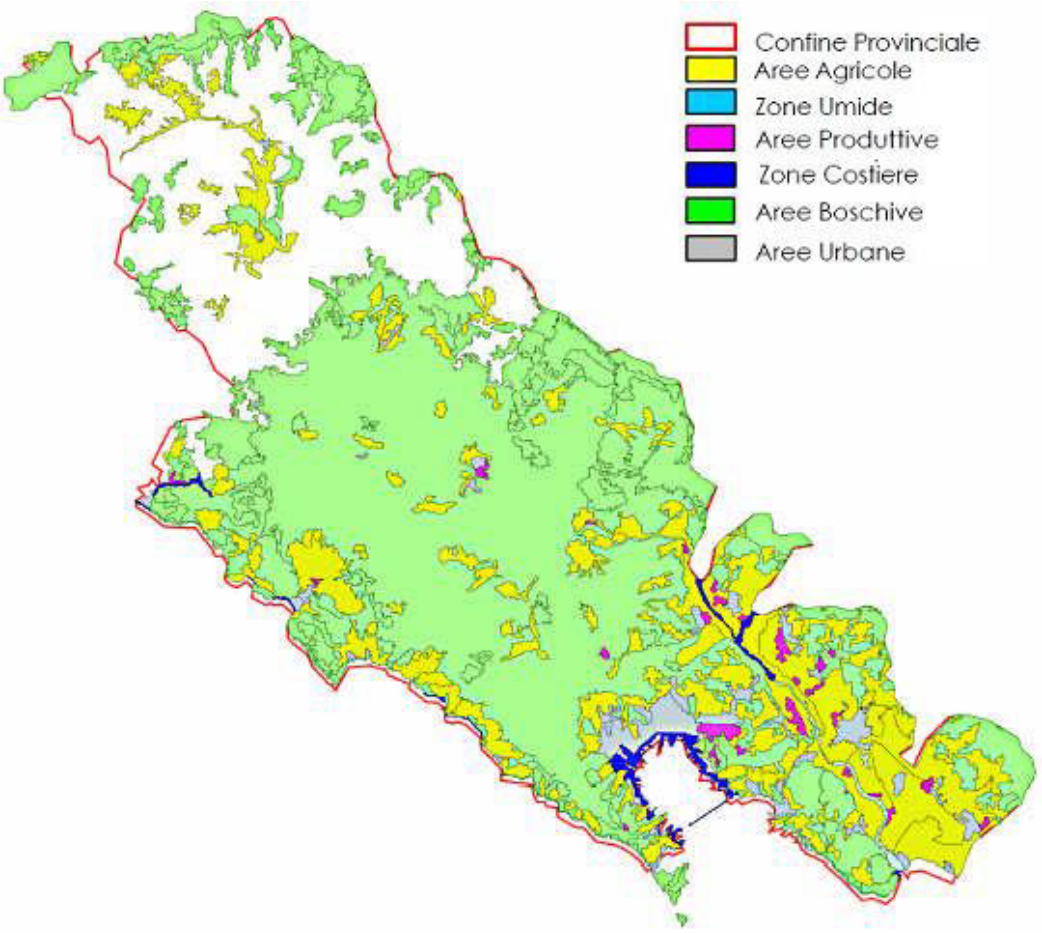
Assume infine particolare importanza la ricarica di versante dovuta alla percolazione delle acque attraverso il terreno.

3.3.3. Uso del suolo

Nei diversi tipi di ambiente ligure, in senso geografico e morfologico, i caratteri insediativi e di uso del suolo hanno assunto specifiche connotazioni, che contraddistinguono l'ambito alpino, caratterizzato da un prevalente utilizzo zootecnico e forestale del territorio, quello appenninico, che interessa prevalentemente quote più basse e in cui sono talora presenti, accanto alla forestazione ed alla zootecnia, colture estensive e gli ambiti costieri dove, alla coltura dell'olivo e della vite, si sono affiancate colture intensive sempre più specializzate e tra le più all'avanguardia in campo nazionale. In questi tre ambiti sussistono peraltro ancora zone più o meno estese che mantengono un rilevante interesse naturalistico-ambientale e per le quali sono state adottate misure di salvaguardia e valorizzazione attraverso l'istituzione di aree protette regionali. Per quanto riguarda la Liguria in generale si evince dai dati ISTAT che l'uso del suolo si ripartisce nelle seguenti tipologie di utilizzo:

- urbanizzato (residenziale e produttivo) 3%
- parchi e aree protette 11%
- agricolo 33%
- boschi e prati 53%

Nella Provincia della Spezia, così come nella Regione Liguria, la prevalenza territoriale è attribuita alle aree boschive, come mostra la figura che segue.



Uso del suolo della Provincia della Spezia

Dalla figura si nota come anche le zone agricole nella Provincia orientale della Liguria siano abbastanza presenti, soprattutto nell'area della Bassa Val di Magra. Per quanto riguarda la produzione olivicola, la parte preponderante è limitata alle zone di Levanto e della Val di Magra, dove si è registrata una crescente tendenza agli investimenti finalizzati alla riorganizzazione produttiva dopo il riconoscimento della denominazione di origine protetta (D.O.P.) per l'olio extra vergine di oliva.

Negli ultimi anni la superficie coltivata a vite è rimasta pressoché invariata anche a causa del divieto di effettuare nuovi impianti imposto dalla CEE con Regolamento 822/87 e successive modifiche. Nel complesso la superficie destinata a queste colture si ripartisce in questo modo:

- Val di Magra 48%
- Cinque Terre 38%
- Levanto 14%

Per quanto riguarda frutticoltura, orticoltura e floricoltura, negli ultimi anni si è registrata una certa staticità nello sviluppo delle aree produttive, in quanto non più remunerative o schiacciate dalla concorrenza extra regionale (pianura padana e laziale).

3.3.4. Inquadramento sismico dell'area

Il 20 Marzo 2003 la Presidenza del Consiglio dei Ministri ha emanato un'ordinanza (OPCM No. 3274) recante "Primi Elementi in Materia di Criteri Generali per la Classificazione Sismica del Territorio Nazionale e di Normative Tecniche per le Costruzioni in Zona Sismica". A seguito dell'ordinanza, tutti i comuni liguri risultano classificati come sismici. In particolare: nessun comune risulta classificato di I categoria; 32 appartengono alla II categoria; 114 sono stati riconosciuti di III categoria; i restanti 89 comuni appartengono alla IV categoria. Alle tre categorie corrispondono diversi gradi di sismicità (S), decrescenti dalla I alla III e corrispondenti a valori di S pari rispettivamente a 12 (I categoria), 9 (II categoria), 6 (III categoria). In base alla classificazione sopra descritta il Comune della Spezia è stato riconosciuto come appartenente alla III categoria, contraddistinta da un basso grado di sismicità. La nuova normativa in materia di costruzioni ha superato questa zonizzazione passando ad una microzonizzazione che sostituisce alla categoria un'accelerazione legata anche alla tipologia dell'edificio.

3.3.4.1. Caratteristiche granulometriche dei sedimenti marini

Nell'ambito della redazione del Progetto Preliminare di Bonifica dell'area marina inclusa nel Sito di Interesse Nazionale di Pitelli (ICRAM, 2005), poi divenuto Sito di interesse regionale (Decreto Ministro Ambiente del 11/01/2013) , ICRAM ha provveduto a caratterizzare i sedimenti marini della rada della Spezia. I sedimenti analizzati risultano a granulometria prevalentemente fine, con una discreta presenza di una frazione sabbiosa, in genere poco consistenti negli strati superficiali e più compatti in quelli profondi. Le caratteristiche granulometriche si mantengono comunque abbastanza omogenee lungo la verticale, con un aumento nell'estensione della copertura pelitica e molto pelitica, a discapito di quella sabbiosa. In particolare lo strato più superficiale all'interno della rada (0-50 cm) risulta essere prevalentemente costituito da sedimenti pelitico-sabbiosi con percentuali elevate della componente fine (tra 70 e 90%) ed una molto più contenuta di frazione sabbiosa che, in taluni casi, diventa anche grossolana. In prossimità della fascia costiera della rada, in particolare tra il Molo Ravano e il Molo Italia, i sedimenti si arricchiscono della componente sabbiosa, con percentuali comprese tra 30 e 50%, a discapito di quella fine, andando a costituire delle peliti molto sabbiose. L'area a ridosso della diga foranea risulta invece caratterizzata da una maggiore presenza di sedimento più fine, prevalentemente pelitico. L'accumulo della frazione sabbiosa in corrispondenza di moli o banchine, o di ambienti circoscritti, risulta sempre più evidente verso gli strati più

profondi, e tende ad estendersi sia lungo la fascia orientale costiera, compresa tra la diga foranea e l'area del Molo Fornelli, sia verso l'interno della rada. Inoltre, a partire da una profondità pari a un metro, per alcuni settori prospicienti le aree portuali, si evidenzia un incremento della frazione grossolana con sedimenti che diventano sabbie pelitiche caratterizzate da una frazione di percentuale fine che si riduce tra 5 e 30%. La parte restante dei fondali della rada risulta invece caratterizzata da sedimenti pelitici sabbiosi che con la profondità tendono a diventare più fini, ad eccezione di un settore antistante il Seno di Panigaglia, il cui fondale risulta caratterizzato da peliti molto sabbiose, con percentuali di sabbia comprese tra 30 e 70%.

La valutazione della qualità ambientale dei fondali e dei sedimenti marini è stata condotta con riferimento ai risultati delle determinazioni chimico-fisiche effettuate sui sedimenti nell'ambito della redazione del Progetto Preliminare di Bonifica dell'area marina inclusa nel Sito di Interesse Nazionale di Pitelli (SI Sviluppo Italia, 2004; ICRAM, 2005), poi divenuto Sito di interesse regionale (Decreto Ministro Ambiente del 11/01/2013). La campagna di caratterizzazione ha interessato le aree del Porto Mercantile, di Porto Lotti e del Pontile SNAM nella baia di Panigaglia.

Le risultanze analitiche derivanti dalla realizzazione del Piano di Caratterizzazione hanno evidenziato all'interno della rada della Spezia una forte contaminazione, dovuta principalmente a metalli pesanti ed elementi in tracce ed a composti organostannici, e secondariamente ad Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Idrocarburi Pesanti e Policlorobifenili. Ad eccezione del tratto del porto compreso tra il Terminal del Golfo e il Molo Fornelli, la contaminazione è diffusa prevalentemente lungo tutta la fascia costiera, che maggiormente risente delle attività commerciali, industriali e cantieristiche, nonché della presenza di numerosi scarichi. L'area più interna alla rada appare meno contaminata, avendo subito in misura minore le conseguenze delle diverse attività che vi hanno insistito in passato o che tuttora vengono svolte in questo tratto di costa. Il maggior grado di contaminazione e la sua estensione si rilevano nei primi 70-100 cm; infatti, dopo il primo metro, la contaminazione si concentra quasi totalmente in aree molto circoscritte, in prossimità di moli e insenature dove, oltre ad essere presente un'intensa attività antropica, è forte la tendenza all'accumulo di sedimenti; in particolare, nei primi 50 cm di spessore vi sono zone in cui le concentrazioni dei contaminanti raggiungono livelli estremamente elevati. Negli strati più profondi (fino a 3 m) si osserva un'ulteriore riduzione, in termini di estensione e di numero di aree contaminate. Per le indicazioni relative alle concentrazioni dei singoli contaminanti (mercurio, piombo, zinco, composti organostatici TBT, rame , cadmio, idrocarburi policiclici aromatici IPA, policlorobifenili, arsenico, cromo e nichel, diossine e furani, idrocarburi pesanti (C>12), vanadio e stagno, cobalto) nella rada della Spezia si faccia riferimento allo studio di bonifica ICRAM 20045.

3.4.FLORA E FAUNA

3.4.1. Premessa

Lo scopo del presente capitolo è fornire un inquadramento relativo alla vegetazione ed alla fauna dell'area circostante a quella di intervento, vista la localizzazione sul molo Garibaldi dell'opera in oggetto.
Le unità individuate sono state caratterizzate evidenziando la loro valenza ecologica che tiene conto del grado di naturalità, dello stato di conservazione e della rarità del tipo di vegetazione. L'indagine sulla fauna ha riguardato la componente vertebrata e marina. Per quanto riguarda gli Ecosistemi, sono stati presi in esame quelli più interessanti (Boschi, Corpi idrici, Coltivi, Edificati.).
Per la stima degli impatti sulle componenti vegetazione e flora, fauna ed ecosistemi, sono state considerate le fasi di costruzione e esercizio valutando i possibili effetti sulle componenti in esame.

3.4.2. Aree protette area vasta

Nell'area vasta indagata sono presenti i seguenti parchi:

- Parco Nazionale delle Cinque Terre: istituito con Delibera del Presidente della Repubblica 6 Ottobre 1999, è localizzato nei Comuni di Levanto, Monterosso, Vernazza, Riomaggiore e La Spezia;
- Parco Naturale Regionale di Portovenere: istituito con L.R. 3 Settembre 2001, n° 30, ubicato nel Comune di Portovenere;
- Parco Naturale Regionale di Montemarcello-Magra, istituito nel 1995 dall'unione del Parco Fluviale della Magra con l'area protetta di Montemarcello.

Nell'area vasta di indagine non vi sono Zone di Protezione Speciale (ZPS), mentre sono presenti i seguenti Siti di Interesse Comunitario di cui alla Decisione della Commissione del 19 Luglio 2006 che adotta, a norma della Direttiva 92/43/CEE del Consiglio, l'elenco dei "Siti di Importanza Comunitaria per la Regione Biogeografica Mediterranea":

- SIC "Portovenere, Riomaggiore, San Benedetto" (IT1345005), proposto come SIC in data Giugno 1995; ha un'estensione di circa 2,665 ha;
- SIC "Isole Tino – Tinetto" (IT1345103), proposto come SIC in data Giugno 1995; l'area protetta presenta un'estensione di circa 15 ha;
- SIC "Isola Palmaria" (IT1345005), proposto come SIC in data Giugno 1995; ha un'estensione di circa 160 ha;

- SIC “Costa di Maralunga” (IT1345114), proposto come SIC in data Giugno 1995; ha un’estensione di circa 41 ha.

L’area di intervento non ricade all’interno di alcuna delle suddette aree terrestri, ad eccezione dell’area vasta denominata come “Santuario per i Mammiferi Marini” che comprende, di fatto, tutte le coste liguri.

3.4.2.1. Parco nazionale delle cinque terre

È stato istituito tramite D.P.R. 6 Ottobre 1999. Ha una estensione di 3,859.73 ha, tutti a terra. I suoi confini coincidono quasi perfettamente con quelli dei comuni di Monterosso, Vernazza e Riomaggiore. Il Parco offre ambienti di particolare interesse naturalistico e paesaggistico; il territorio, particolarmente acclive e privo di tratti pianeggianti, è caratterizzato da una costa alta e frastagliata, con falesie a strapiombo sul mare, lineare e scarsamente incisa da insenature e promontori, con suggestive grotte scavate dal mare. Le rare spiagge, sabbiose e ciottolose, sono formate da apporti detritici dei corsi d’acqua, da frane o da accumuli di materiali di origine antropica. Caratteristici sono anche i muretti a secco che si estendono per migliaia di kilometri a segnare i terrazzi per la coltivazione della vite. La porzione del Parco inclusa nell’area in esame ricade interamente nel SIC “Portovenere, Riomaggiore, S. Benedetto” e pertanto per una trattazione più dettagliata sugli aspetti naturalistici del Parco si rimanda a quella del SIC.

3.4.2.2. Parco naturale regionale di Portovenere

È stato istituito tramite Legge Regionale n° 30 del 3 Settembre 2001. Con un’estensione di 273.91 ha, rappresenta in pratica la naturale continuazione verso Portovenere, del Parco Nazionale delle Cinque Terre. Interamente compreso nel Comune di Portovenere, il Parco include anche le isole Palmaria, Tino e Tinetto ed il tratto di mare prospiciente il lato Sud-occidentale di tali isole. Inoltre il territorio del Parco è pressoché completamente incluso nel SIC “Portovenere, Riomaggiore, S. Benedetto” (cui pertanto si rimanda per una trattazione naturalistica dettagliata). Dal punto di vista naturalistico, l’ambiente più peculiare del Parco è rappresentato dalle falesie costiere calcaree a picco sul mare.

3.4.2.3. SIC “Portovenere, Riomaggiore, S. Benedetto”

Si tratta di una vasta area protetta di 2,665 ha; essa comprende tutto il tratto di costa da Riomaggiore a Portovenere, costituito dall’alternarsi di promontori rocciosi ed insenature con spiagge ciottolose, il promontorio prospiciente l’Isola Palmaria e un ampio tratto di territorio che si sviluppa nell’entroterra caratterizzato da boschi misti e aree coltivate. Di notevole interesse è la presenza di grotte che ospitano

colonie di chirotteri. Nel SIC diverse specie vegetali si trovano al limite settentrionale o Nordorientale della loro distribuzione; altre si trovano in stazioni eccezionalmente vicine al mare. La vulnerabilità del sito è a carico soprattutto degli habitat forestali, a causa dei frequenti incendi di natura dolosa. L'intera area è a rischio per il possibile proliferare di vie di comunicazione su versanti spesso instabili. Il SIC include completamente l'area del vasto Parco Nazionale delle Cinque Terre compresa nel territorio di Portovenere e La Spezia, ed il Parco Naturale Regionale di Portovenere, che del suddetto Parco Nazionale rappresenta in pratica la continuazione e che include anche le isole Palmaria, Tino e Tinetto. Del Parco Regionale, solo il territorio delle isole, che costituiscono due SIC a parte ("Isola Palmaria" e "Isole Tino Tinetto"), non è compreso nel SIC "Portovenere, Riomaggiore, S. Benedetto".

3.4.2.4. SIC "Isola Palmaria"

La superficie del SIC, 160 ha, coincide con quella dell'Isola, la cui importanza naturalistica consiste nella buona conservazione di alcuni habitat, come quelli rupestri delle falesie che ospitano specie vegetali endemiche a distribuzione molto ridotta (ad es. Centaurea veneris). Diverse entità vegetali si collocano inoltre al limite Nord-orientale della propria distribuzione. Ricca è anche la presenza di specie ornitiche di interesse comunitario, alcune rare a livello regionale o nazionale. L'Isola Palmaria infine, assieme alle attigue Tino e Tinetto, costituisce un importante sistema per la sosta degli uccelli migratori e ospita colonie riproduttive di Gabbiano reale.

3.4.2.5. SIC "Isole Tino e Tinetto"

Si tratta di un'area protetta di 15 ha di estensione. La peculiarità del sito è da attribuirsi al fatto che comprende isole quasi del tutto inaccessibili all'uomo. In questo territorio si assiste ad una graduale evoluzione del bosco misto di pino d'Aleppo (Pinus halepensis) e leccio (Quercus ilex) verso una lecceta meglio strutturata. Rilevante è la presenza di falesie calcaree colonizzate da popolamenti a rosmarino (Rosmarinus officinalis), unici in tutta la Liguria orientale. Nel sito si rinvengono alcune specie interessanti dal punto di vista naturalistico; tra le specie della flora: Asplenium petrarchae è una specie rara in Liguria e al limite Nord del proprio areale di distribuzione; Centaurea veneris è un endemismo a distribuzione estremamente ridotta proposto dalla Regione Liguria; della fauna si ricorda il Tarantolino presente in due sole stazioni liguri.

3.4.2.6. Santuario per mammiferi marini

Consiste in una vasta area marina protetta (96,000 km2), di acque pelagiche e costiere, delimitata da due linee ideali che uniscono: ad Ovest Punta Escampobariou (alla foce del Rodano), a capo Falcone (costa Nord-occidentale della Sardegna); ad Est Capo Ferro (costa Nord-orientale sarda) a Fosso Chiarore, in Toscana. È frequentata da: otto specie di cetacei regolari nel Mediterraneo: Stenella, Capodoglio, Grampo, Zifio, Globicefalo, Balenottera comune e Tursiope; 5 specie che occasionalmente si trovano nelle acque mediterranee: Delfino comune, Orca, Pseudorca, Steno, Balenottera minore.

3.4.3. Ecosistemi terrestri

Nell'area del Golfo della Spezia, grazie al supporto degli studi svolti per descrivere flora e fauna dei SIC presenti, si possono individuare tre tipologie di ecosistemi terrestri:

- ecosistema boschivo;
- agroecosistema;
- ecosistema urbano.

3.4.3.1. Ecosistema boschivo

Gran parte dell'area di indagine è coperta dalla macchia mediterranea costituita da formazioni di leccio, che, in alcuni casi è accompagnato dal pino d'Aleppo. Queste due essenze sono accompagnate da specie mediterranee termofile come l'euforbia arborea, l'alaterno, il lentisco, il saracco, ma anche da specie meno termofile come il mirto, la ginestra odorosa, il lillatro, la salsapariglia, la ruta, il trifoglio bituminoso, l'euforbia cespugliosa, il camedrio doppio e l'asparago. La formazione mediterranea con il leccio dominante può presentarsi come un bosco, se il leccio è allo stato arboreo, o come macchia, se il leccio è in forma arbustiva. Le piante che accompagnano il leccio sono: il lentisco, il terebinto, il lillatro, il mirto, la ginestra, il cisto di Montpellier, il tino, il caprifoglio mediterraneo, la salsapariglia, la fiammola, il camedrio doppio; su terreno siliceo si aggiungono l'erica arborea, il corbezzolo, il cisto a foglie di salvia e la ginestra spinosa.
Nelle aree più frequentate dagli incendi la macchia si arricchisce di salsapariglia, caprifoglio mediterraneo, vitalba, felce aquilina e cisto a foglie di salvia e sui versanti più caldi la macchia è dominata dal pino d'Aleppo che scende fin sulle scogliere litoranee. Nell'entroterra l'uomo ha favorito la diffusione di specie di interesse alimentare come il castagno, di specie agevolate dai tagli periodici del bosco come l'orniello e il carpino nero e di specie frugali come la roverella; l'orizzonte delle sclerofille sempreverdi mediterranee si è

pertanto arricchito di specie di caducifoglie assumendo l'aspetto di boschi misti che si insediano soprattutto negli impluvi freschi. Nei querco-carpineti si rinvengono alcune piante quasi esclusive di questo orizzonte come Roverella, Caprifoglio etrusco, Ligustro, Sanguinello, Dorycnium pentaphyllum, Dorycnium hirsutum, Peucedanum cervaria, Helleborus viridis e Astragalus monspessulanus. Molte piante vegetano sia nel querco-carpineto che nel cerreto-carpineto, come orniello, acero campestre, carpino nero, ginepro, biancospino, vitalba, edera e felce aquilina. In alcune zone risalgono in questo orizzonte del quercocarpineto molte piante della macchia mediterranea come la ginestra, la rosa mediterranea, l'asparago e l'erica arborea. Vicino agli insediamenti e lungo le strade il bosco misto si arricchisce di piante esotiche come il pitosforo, la robinia e l'ailanto e di conifere di impianto artificiale come cipressi, tuie e cedri.

Risalendo nell'entroterra si rinvengono lembi di castagneto ceduo, che si avviano a diventare cerretocarpineti con il corteggio delle piante caratteristiche. Nei castagneti di altitudini maggiori abbondano il mirtillo e le specie frequenti della faggeta come l'acetosella, la Prenanthes purpurea, l'anemone nemorosa e l'erba fragolina; i castagneti delle quote inferiori ospitano specie della macchia mediterranea come Pulicaria odora, corbezzolo, cisto a foglie di salvia ed erica arborea. In alcuni casi i castagneti presentano una notevole proliferazione sul suolo di rovi e soprattutto di vitalbe, la cui presenza è conseguente alla pratica di ricorrere all'uso del fuoco controllato per tenere il terreno "pulito" dalla vegetazione spontanea. Tra le formazioni forestali si ricordano anche i lembi di pineta a pino marittimo (Pinus Pinaster Aiton) frutto di rimboschimenti operati negli anni '50, attualmente in stato di degrado a causa di incendi e parassiti; in alcuni casi il sottobosco appare dominato dalla felce aquilina, in altri da giovani piante di leccio, dal corbezzolo e da altre specie termofile della lecceta e della macchia. Nei boschi possono nidificare la Poiana, lo Sparviere, il Falco pecchiaiolo, il Cuculo, l'Allocco, il Barbagianni, il Colombaccio il Merlo, il Pigliamosche, il Codibugnolo, la Cinciarella, il Luì piccolo, il Picchio muratore, il Picchio rosso maggiore, il Rigogolo, la Ghiandaia (legata soprattutto alle latifoglie), il Fringuello, il Verzellino, il Verdone e il Cardellino. La Capinera e il Pettirosso sono legati ad ambienti boschivi con fitto sottobosco. Prediligono boschi umidi con fitto sottobosco Scricciolo e Usignolo, mentre l'Usignolo di fiume, la Ballerina bianca e la Ballerina gialla frequentano la vegetazione riparia di ruscelli, quasi assenti nell'area in esame, ma anche di piccoli fossati. Particolarmente legato a boschi misti di conifere e caducifoglie è il Fiorrancino; tali boschi possono ospitare anche il Codibugnolo. Specie più tipicamente legate ai margini dei boschi con zone aperte e radure sono il Gheppio, il Torcicollo, il Codirosso, l'Averla piccola, il Rigogolo.

Maggiormente legate ad ambienti xerotermici, appaiono specie di macchia come la Magnanina, la Sterpazzola, la Sterpazzolina, l'Occhiocotto, il Canapino, la Magnanina e il Passero solitario; quest'ultima specie predilige per la nidificazione le scogliere ma si rinviene anche nella macchia ricca di zone rocciose e secche; nell'ambiente di macchia è frequente anche l'incontro con Verdoni e Cardellini, e nella macchia alta nidificano l'Averla piccola e l'Assiolo. L'ecosistema boschivo può ospitare specie della teriofauna come il

Cinghiale, la Faina, la Volpe, il Riccio europeo, il Topo selvatico, il Moscardino, il Ghiro, il Quercino, l'Arvicola di Fatio, l'Arvicola rossastra, la Crocidura minore, il Mustiolo, il Toporagno nano, la Talpa cieca, il Topo selvatico collo giallo e il Toporagno appenninico. Frequente in alcune pinete è lo Scoiattolo.
Relativamente all'erpetofauna, si possono rinvenire il Rospo comune, la Salamandra giallo-nera per gli anfibi; la Vipera comune, il Colubro di Esculapio, il Biacco, la Lucertola muraiola, e il Ramarro relativamente ai rettili.

3.4.3.2. Agro – Ecosistema

La quasi totalità dell'area in esame è stata modificata dall'uomo a scopo produttivo. La costa è stata terrazzata al fine di favorire la coltura dell'olivo e le zone più interne sono state vocate all'intervento del castagneto, sia ceduo, sia ad alto fusto. Attualmente la gestione degli uliveti non è estesa all'intera area, in alcuni casi le fasce sono abbandonate e invase dalla vegetazione spontanea che si mescola con le vecchie piante di ulivo; inoltre, vicino alle abitazioni la terra è occupata da orti e giardini con essenze esotiche come conifere, palme e alberi da frutto. Negli oliveti, gli alberi di maggior mole risultano adatti alla nidificazione di molti passeriformi, come Pettirossi (negli oliveti cespugliati), Codirossi, Bigie grosse, Capinere, Fringuelli, Verzellini, Verdoni, Cardellini, ma anche di Assioli e di Torcicolli, che sfruttano le cavità degli ulivi. Per necessità trofiche, gli ulivi sono massicciamente frequentati anche dallo Storno, che può arrecare danni di una certa consistenza a questa coltura, e dal Merlo.
I vigneti terrazzati, specie se in condizioni di abbandono e quindi parzialmente occupati da macchia mediterranea, sono frequentati da Zigoli neri, Saltimpali, Tortore e da specie tipicamente legate alla macchia, come l'Occhiocotto.
Zone ruderali prossime ai coltivi si prestano alla nidificazione del Gheppio. Il Saltimpalo può frequentare i coltivi prossimi ai centri abitati, ma predilige per la nidificazione zone incolte ed erbose secche, così come residue popolazioni polverizzate di Pernice rossa. Lo Strillozzo si rinviene in ambienti aperti arbustati, come coltivi e pascoli. Mammiferi che possono essere rinvenuti nelle aree agricole sono il Riccio europeo, la Volpe, la Faina, il Topo selvatico, il Topolino delle case e il Mustiolo. Relativamente all'erpetofauna, si segnala, oltre alla presenza dell'ubiquitario Rospo comune, la predilezione per i coltivi da parte di alcuni rettili che possono essere presenti nell'area in esame, come il Biacco e il Colubro di Esculapio. Degna di nota è la presenza nell'area in esame dei muretti a secco; legati a pratiche colturali sempre più rare, vengono in larga parte abbandonati, costituendo però in misura sempre maggiore microhabitat idonei ad offrire rifugio e protezione a varie specie di rettili, alcuni più comuni, come il Geco comune, il Ramarro, la Lucertola muraiola, il Biacco, il Colubro di Esculapio e la Vipera comune, altri decisamente più rari e interessanti, come il Geotritone di Ambrosi e il Tarantolino. La prima specie, diffusa dalle Alpi liguri fino al fiume Magra, ha come habitat elettivo le grotte, ma si può rinvenire anche in ambienti diversi, come pareti

rocciose umide, cavità artificiali e, per l'appunto, i muretti a secco. Il Tarantolino, invece, diffuso nell'Isola del Tino e del Tinetto, a Portovenere e in varie località di La Spezia, vive nei muretti a secco e nei ruderi.

3.4.3.3. Ecosistema urbano

Le aree urbane o periurbane possono offrire rifugio e ambienti idonei alla nidificazione per diverse specie sinantropiche dell'ornitofauna. Nelle aree verdi urbane, anche vicino al mare, possono nidificare Tortore dal collare orientali, Tortore, Merli, Barbagianni, Cinciallegre. In pieno centro abitato possono nidificare Piccioni torraioli, Rondoni, Rondini, Balestrucci, Passere d'Italia e, nelle zone litoranee e nel tratto finale dei corsi d'acqua, Ballerine bianche; il Codirosso spazzacamino può nidificare nelle costruzioni abitative delle aree suburbane. Nei parchi, specialmente con alberi maturi, si possono rinvenire Torcicolli, Tortore, Tortore dal collare orientale, Codirossi e Pigliamosche.
Particolari aree antropizzate sono le cave in abbandono (a Pegazzano, Biassa, Campiglia), che possono offrire un ambiente di vita e riproduttivo ideale al Passero solitario, specie in costante rarefazione in Italia settentrionale. Mammiferi comuni negli ambienti periurbani sono il Riccio europeo, la Volpe, la Faina, il Topo selvatico e il Topolino delle case, mentre ancor più sinantropici sono il Ratto comune ed il Ratto delle chiaviche; parchi e giardini cittadini possono ospitare infine Ghiri e Quercini. Relativamente all'erpetofauna, particolarmente legati alla vicinanza dei centri abitati sono l'Emidattilo, il Geco comune, la Lucertola muraiola, il Biacco e la Vipera comune.

3.4.4. Ecosistema marino

Il lato occidentale costiero del promontorio compreso nell'area in esame, da Punta Merlino a Portovenere, si presenta quasi interamente roccioso, con l'esclusione di due brevi tratti di riva sabbiosa e/o ciottolosa ai due lati di Punta Monasteroli e di un limitato tratto con analoghe caratteristiche appena oltrepassata Punta Persico. Proseguendo a Sud verso le isole di fronte a Portovenere, la situazione non cambia, fatta eccezione per brevi tratti costieri sabbiosi e/o ciottolosi, presenti sui lati orientale e settentrionale dell'Isola Palmaria.
Il lato orientale costiero del promontorio si presenta da Portovenere alla Spezia pressoché esclusivamente roccioso, ma rispetto al lato occidentale risulta molto più antropizzato, per la presenza di diversi centri abitati (Portovenere, Le Grazie, Fezzano, Cadimare, Marola) e di aree produttive, come quello di itticoltura nei pressi di Punta del Pezzino o come l'intervento GNL del Seno di Panigaglia. Avvicinandosi alla Spezia la trasformazione antropica della costa aumenta ed essa appare sempre più caratterizzata da strutture portuali.
La costa occidentale fino a Muggiano è caratterizzata dalle strutture portuali e da quelle cantieristiche come quella oggetto dell'intervento mentre, a partire dalla punta di S.Teresa la costa del golfo orientale,

esterna alla diga foranea, diventa sempre meno antropizzata e superati gli abitati di S.Terenzo e Lerici, verso punta Bianca non si trova che il solo nucleo di Tellaro a caratterizzare una costa frastagliata ed connotata da un fondale quasi ovunque roccioso ad eccezione di quelle insenatura più o meno antropizzate come quella di Lerici Fiascherino o gli "Spiaggioni".

Dal punto di vista naturalistico, l'elemento di maggior pregio dell'ambiente marino in prossimità della costa è rappresentato da formazioni di Posidonia oceanica, fanerogama che può dar luogo, in caso di adeguata estensione, all'habitat prioritario "Praterie di Posidonia" incluso nella Direttiva 92/43 CEE. Ripercorrendo la costa come descritta precedentemente, piccole formazioni piuttosto isolate di Posidonia, di estensione trascurabile, si rinvengono nella zona di Scoglio Ferale e sotto Punta Persico. L'appezzamento più esteso, ancorché modesto (3 ha), si trova però nel lato Nord dell'Isola Palmaria, di fronte all'abitato di Portovenere. L'appezzamento si presenta in regressione, con copertura sempre modesta. Il limite superiore raggiunge quasi la superficie, quello inferiore si colloca tra 4-5 m di profondità. Una "matte" morta con ciuffi molto radi caratterizza comunque l'intero canale di Portovenere. Procedendo sul lato orientale del promontorio, non si incontrano più formazioni fanerogamiche, ne' di Posidonia ne' di Cymodocea, fino a Lerici. Tuttavia si ritiene che una vasta prateria di Posidonia occupasse l'intera zona del Golfo della Spezia in tempi passati, antecedenti alla costruzione del porto militare. Infatti zolle di "matte" morta si trovano sepolte sotto il fango che ricopre attualmente il fondale.

Per quanto riguarda gli uccelli, nelle acque marine antistanti il territorio in esame, è possibile incontrare come svernanti diverse specie ornitiche marine. Da questo punto di vista occorre ricordare l'importanza del Golfo della Spezia, che per le sue condizioni climatiche favorevoli e per la presenza di luoghi adatti alla sosta e al riposo, si configura come un'area importante di svernamento. Durante l'Inverno vi si possono rinvenire l'Edredone, specie dannosa agli allevamenti di mitili, il Gabbiano comune, il Gabbiano corallino, il Gabbiano reale, il Beccapesci e, in misura minore, il Tuffetto, lo Svasso maggiore, lo Svasso collorosso, lo Svasso piccolo, l'Airone cenerino, lo Smergo minore, lo Smergo maggiore, la Strolaga mezzana, il Marangone dal ciuffo, lo Zafferano ed il Gabbiano corso, cui si aggiunge il Cormorano, specie svernante in costante aumento. Una specie degna di nota presente nelle zone costiere del Mar Ligure è il rettile Tartaruga marina comune, specie prioritaria della Direttiva CEE 92/43. Si tratta di un animale che, pur essendo ancora abbastanza comune nel Mediterraneo, presenta una certa fragilità, legata prevalentemente all'abbandono di molte spiagge per la riproduzione a causa del disturbo antropico, all'uso di reti derivanti per la pesca e alla crescita della nautica da diporto; molti esemplari vengono disturbati dalle imbarcazioni o feriti dalle eliche dei loro motori. La nidificazione della specie in Italia pare essere un fenomeno molto raro, e comunque limitato a ristrette località del meridione e delle isole. La popolazione ligure pare derivare principalmente da giovani esemplari atlantici che seguono correnti che li portano nel Mediterraneo. La presenza nel mar Ligure sembra un fenomeno prevalentemente stagionale: le segnalazioni sono numerose da Maggio ad Ottobre, rarissime negli altri periodi dell'anno, in cui le Tartarughe migrerebbero altrove. In

definitiva si può parlare del Mar Ligure come di un'importante zona di pascolo per questa specie. Il sito dell'intervento, in quanto zona industriale, non rientra in nessuno dei sistemi soggetti a vincoli descritti precedentemente né inclusa in alcuno dei SIC precedentemente illustrati.

3.5.RUMORE

3.5.1. Fase di costruzione

Le attività eseguite durante la fase di costruzione sono essenzialmente legate all'uso di mezzi in opera e ad operazioni di cantieristica costruttiva. Tenendo conto del fatto che le emissioni sonore dei mezzi operanti in cantiere rispondono a precise e vincolanti restrizioni normative e considerando inoltre la breve durata delle attività, limitate peraltro al solo periodo diurno, è da escludere qualsiasi tipo di impatto e conseguenza sul clima acustico del sito, che peraltro rientra in una classificazione acustica tipica di un'area industriale. Per tali motivi, durante tale fase, si è ritenuto opportuno non approfondire lo studio di tale componente.

3.5.2. Fase di esercizio

Nel caso in esame si rileva che il **Comune de La Spezia (SP)** ha provveduto alla classificazione acustica del territorio acustica sulla base della L. 447/95 e L.R. 12/98.

Alla luce di quanto determinato l'area in cui ricade l'attività oggetto della presente relazione è classificata come **Classe VI - Area esclusivamente industriale**, mentre i recettori sensibili sono collocati in **Classe IV - Aree d'intensa attività umana**.

Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2)

classi di destinazione d'uso del territorio	*tempi di riferimento*	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3)

classi di destinazione d'uso del territorio	*tempi di riferimento*	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Nel caso in oggetto trova applicazione il "criterio differenziale" pari a +5 dB rispetto al valore del "rumore residuo" nel periodo di riferimento diurno.

Il limite del criterio differenziale di immissione non si applica qualora vengano verificate le seguenti condizioni nei confronti dei recettori sensibili identificati:

→ livello "nell'abitazione" a finestre aperte inferiore a 50 dB(A) diurni;

→ livello "nell'abitazione" a finestre chiuse inferiore a 35 dB(A) diurni.

Per quanto riportato è evidente che le emissioni sonore derivanti dalla gestione dell'impianto saranno completamente mascherate dalla rumorosità derivante dalla normale attività portuale.
Tale considerazione è anche confermata dalle nostre precedenti valutazioni, a maggior ragione nel caso in oggetto dove le sorgenti sono tutte situate all'interno del futuro edificio.

3.6.PAESAGGIO

Lo studio e la caratterizzazione dell'assetto paesaggistico è stato eseguito prendendo come riferimento l'area vasta, che è in grado di fornire un quadro esauriente dell'ambito paesaggistico nel quale si inseriscono le opere nel loro complesso.

L'inquadramento paesaggistico di tutta l'area presa in esame, differenziandola, in base alla morfologia, alla copertura e all'uso del suolo, per unità di paesaggio non viene approfondita in quanto già ampiamente illustrata nei precedenti capitoli.

Con il termine paesaggio si intende il risultato di interventi naturali e antropici, tenaci e prolungati nel tempo, che hanno modellato nel tempo un territorio, determinando un sistema complesso (in cui coesistono elementi recenti e passati, naturali, storico-culturali, economici e sociali) ma che si percepisce visivamente come un'unica entità.

I segni antropici che strutturano il paesaggio sono stati esaminati e selezionati al fine di meglio comprendere le aree urbane edificate e quelle in espansione, le ampie aree industriali, le reti viarie principali e quelle secondarie.

Dal punto di vista paesaggistico si possono individuare 2 aree ben definite:

- Area urbana, comprendente le zone del comune di La Spezia e costituite da zone edificate;
- Area portuale, costituta dal Porto mercantile di La Spezia.

L'area dove il nuovo impianto Sepor S.p.A. verrà edificato, è un'area di tipo industriale – mercantile, situata nello specifico sul Molo Garibaldi del porto di La spezia. La zona urbana è separata dalla zona portuale dal Viale S. Bartolomeo che si trova a circa 0,75 km di distanza.

L'area indagata presenta pertanto una forte influenza antropica, soprattutto di tipo industriale – mercantile che ha creato una elevata pressione sull'ambiente naturale. La forza eversiva del fenomeno urbano ed industriale, configura ormai gran parte dell'area di studio, dove l'intensificarsi della rete infrastrutturale e degli impianti tecnologici delineano un paesaggio compromesso nei suoi caratteri di pregio ambientale. In questi ambiti territoriali, gli elementi costitutivi del paesaggio naturale, sono fortemente ridimensionati dal processo storico di costruzione del paesaggio urbano-industriale in costante evoluzione

3.7.SALUTE PUBBLICA

La valutazione dell'interferenza sulla salute pubblica è stata fatta sulla base dei risultati degli impatti derivanti dal rumore e dall'emissione di materiale aero disperso in atmosfera.

I potenziali impatti potranno interessare bersagli umani on site e off site, intendendo con i primi il personale che opererà direttamente all'interno dell'impianto durante la fase di esercizio, e con i secondi il personale che opererà nell'intorno dello stabilimento e/o le eventuali persone che vivono nelle più strette vicinanze del sito in esame.

L'esame delle azioni progettuali riportate nel quadro di riferimento progettuale ci permette di individuare nel rumore e nelle emissioni atmosferiche di polveri durante la sola fase di cantiere le uniche potenziali cause di rischio per la salute umana legate alla fase di esercizio delle nuove linee. Altre cause di rischio previste dal DPCM 27 dicembre 1988 (radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, qualità di energia, microrganismi patogeni e componenti di natura biologica) non vengono considerate in quanto non vi è alcuna correlazione con l'opera in esame. La valutazione dell'impatto effettivo del progetto sulla salute si basa sul confronto dei risultati della diffusione delle emissioni sopra citate con i limiti indicati dalle normative nazionali, comunitarie ed internazionali ed i valori guida di riferimento suggeriti da bibliografia specializzata.

3.7.1. Rumore

Durante la fase di esercizio delle nuove linee, sono previsti valori di emissione entro i limiti normativi.

Considerando che il rumore di fondo relativo alla zona in oggetto è di circa 70 dB(A), è possibile definire trascurabili gli impatti dell'intervento in termini di rumore sulla salute pubblica, escludendo ogni rischio di danno psichico, neurovegetativo e all'apparato uditivo degli individui esposti.

Infatti le attività in oggetto produrranno delle emissioni acustiche il cui effetto si esaurirà entro l'area recintata del deposito, rimanendo confinato sempre nell'ambito industriale senza interessare eventuali recettori sensibili presenti nel contesto territoriale circostante all'area industriale.

I livelli di pressione sonora indotti dalle attività connesse al progetto sono tali da non richiedere la predisposizione di misure di mitigazione aggiuntive rispetto agli accorgimenti di minimizzazione del rumore già adottati per apparecchiature e macchine.

3.7.2. Emissioni in atmosfera

Per le valutazioni delle polveri in atmosfera, durante la sola fase di cantiere, ci si è basati sulla stima della loro dispersione mediante simulazione modellistica, considerando condizioni al contorno conservative.

Dato che la concentrazione di polveri (PM10) accettabili in ambiente outdoor esterno allo stabilimento è molto inferiore a 50 mg/m3, come media su 24 ore, da non superare più di 35 volte nell'arco dell'anno, i risultati ottenuti indicano un impatto del tutto trascurabile per questa componente ambientale.

4. CONCLUSIONI

La Società “Sepor S.p.A.”, con sede legale in Via Rigazzara 90 - 19137 La Spezia (SP) e con sede operativa sul Porto Mercantile, Molo Garibaldi – 19124 La Spezia (SP), ha sviluppato un progetto per la realizzazione di un impianto per la gestione dei rifiuti liquidi/solidi pericolosi e non pericolosi, che verrà installato nella località sopra citata e all'interno dello stabilimento di nuova costruzione in un area del molo Garibaldi data in concessione dall’autorità portuale.

All’interno del presente studio, redatto per valutare il potenziale impatto ambientale legato alla realizzazione delle opere sopra citate, sono stati analizzati i seguenti tre quadri di riferimento:

- **Programmatico**, all’interno del quale sono state chiarite le relazioni tra l’opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale/settoriale. In esso, sono state illustrate le normative di legge e gli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti per il territorio in esame e per i settori che hanno relazione diretta o indiretta con il progetto. Dall'analisi di tali strumenti è emerso che l’opera proposta è conforme ai vincoli progettuali imposti dalla legislazione vigente in tema ambientale (rifiuti, qualità delle acque, qualità dell’aria, emissioni acustiche, rispetto delle aree protette, dei beni culturali e del paesaggio), è coerente con le strategie dei vari strumenti di pianificazione ed è conforme alla zonizzazione prevista dal Piano Regolatore Generale del Comune di La Spezia e dal Piano Regolatore Portuale.
- **Progettuale,** all’interno del quale è stato descritto il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessati.
- **Ambientale,** che ha definito l'ambito territoriale (inteso come sito ed area vasta) e i sistemi ambientali interessati dal progetto ed entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi. Nel quadro di riferimento ambientale sono state identificate, analizzate e valutate tutte le possibili interferenze con l’ambiente derivanti dalle fasi di realizzazione ed esercizio delle nuove linee di trattamento rifiuti. Sono state individuate le azioni di progetto che possono avere interferenze con l’ambiente, i fattori d’impatto generati da tali azioni di progetto e le relazioni fra i fattori d’impatto e le componenti/sotto-componenti ambientali. Si è costruita una matrice di assegnazione (A) per poter collegare le azioni di progetto con la diretta componente ambientale; mentre, per tenere conto dell’entità o magnitudo delle azioni di progetto, è stata costruita la matrice colonna (G). Dalla moltiplicazione della matrice A con la matrice G si è ottenuta la matrice colonna di impatto ambientale (I) riportata **nell’allegato n. 15.105.04V.0004 “Matrice di assegnazione degli impatti”.** La valutazione dell’impatto ambientale non produce risultati assoluti; tali risultati vanno riferiti ad una situazione di partenza. Nel presente studio, la

situazione di riferimento adottata è quella che comunemente viene definita “alternativa zero” o progetto non realizzato (ovvero si considererà solamente lo stato attuale, l’impianto esistente). La matrice di assegnazione dei pesi A è la stessa sia per la situazione di riferimento che per il caso oggetto di studio, in quanto i suoi valori dipendono esclusivamente dalla qualità della componente ambientale interessata. A variare sarà la colonna delle grandezze G che dipenderà dalle entità degli impatti delle singole azioni di progetto.

Si può osservare dalla matrice d’impatto dell’alternativa zero, che il valore d’impatto totale sia pari a 12; tale valore non ha significato assoluto, ma andrebbe riferito ad una situazione di riferimento per poter essere commentato.
Considerando invece la matrice relativa all’opera proposta, si può affermare che l’impatto ambientale totale è pari a 12, quindi la differenza tra le due matrici è uguale a zero. Da notare che la Sepor S.p.A. è già presente sul molo Garibaldi con un impianto analogo di trattamento rifiuti pericolosi e non, che andrà dismesso in seguito all’attivazione dell’impianto proposto. Possiamo quindi notare che la nuova soluzione impiantistica della Sepor s.p.a. apporterà migliorie e dal punto di vista tecnologico (macchine nuove e più efficienti) e di processi di trattamento rifiuti.
In questo paragrafo conclusivo, è opportuno analizzare le singole componenti ambientali, ricordando per ciascuna di esse quali sono le misure di prevenzione e mitigazione adottate in fase di progettazione (già citate nel quadro di riferimento Progettuale) e valutando i singoli impatti ambientali rispetto all’alternativa zero.

Atmosfera

Per quanto riguarda la componente “atmosfera”, i potenziali impatti derivanti dell’opera proposta sono legati all’emissione di polveri sia durante la fase di costruzione che di esercizio. Al riguardo sono stati adottate le seguenti misure:

- installazione di opportuni sistemi di abbattimento delle polveri;
- ubicazione delle linee di trattamento all’interno di capannoni al coperto;
- uso di contenitori ermetici per il trasporto e conferimento dei materiali da trattare.

Considerato la situazione attuale di tale componente ambientale e le misure di prevenzione/mitigazione sopra citate, si ritengono trascurabili gli effetti legati alla realizzazione della nuova opera, come testimoniato dal confronto delle due matrici degli impatti.

Ambiente idrico

Le fasi di costruzione della piattaforma impiantistica non comporteranno interferenze con l'ambiente idrico nel suo complesso.

Le caratteristiche costruttive dell'opera, che prevede un'impermeabilizzazione delle aree di lavoro e una rete di raccolta dedicata dell'eventuale percolato, consentirà di evitare qualsiasi tipo di sversamento sui suoli; pertanto, il pericolo di convogliamento di inquinanti in fase soluta verso i corpi idrici recettori, è praticamente nullo. È previsto inoltre che le acque superficiali delle strade e piazzali interni allo stabilimento siano convogliate in apposite reti fognarie.

Considerato la situazione attuale di tale componente ambientale e le misure di prevenzione/mitigazione sopra citate, si ritengono trascurabili gli effetti legati alla realizzazione della nuova opera, come testimoniato dal confronto delle due matrici degli impatti.

Suolo e sottosuolo

Per quanto riguarda il suolo e il sottosuolo, la fase di costruzione interferisce con la componente in esame a causa della viabilità e dell'utilizzo di risorse materiali, come testimoniato dal confronto delle due matrici degli impatti. In ogni caso, questi impatti risultano del tutto accettabili considerando che l'area è inserita all'interno di un sito industriale – commerciale nel molo Garibaldi e che l'uso del suolo è, quindi, adibito ad attività produttive.

Al contrario, in fase di esercizio sono escluse possibili interferenze con la componente in esame. Infatti, le caratteristiche costruttive dell'opera, che risulta realizzata con c.a. impermeabilizzato e dotata (sul fondo dei bacini di contenimento e della vasca di trattamento biologico) di un telo in HDPE e di un sistema di raccolta/drenaggio, permettono di escludere perdite di inquinanti in soluzione acquosa verso l'acquifero superficiale sottostante. Potenziali impatti potranno verificarsi solo nel caso di:

- rottura accidentale del sistema di drenaggio con perdita di reflui liquidi verso l'acquifero. Tale situazione può essere monitorata verificando l'efficienza del sistema di drenaggio prima dell'inizio di ogni attività di stoccaggio.
- Sversamenti accidentali di materiale solido direttamente sul suolo in area esterna al deposito preliminare durante le operazioni di trasporto. Tale situazione potrà essere facilmente gestita bonificando immediatamente la zona di potenziale sversamento, mediante asportazione immediata del materiale accidentalmente sversato.

Flora e fauna

I potenziali fattori d'impatto sugli ecosistemi presenti nell'area sono costituiti essenzialmente da emissioni di rumore in fase di costruzione ed esercizio del nuovo impianto.

Essendo lo stabilimento ubicato in una zona caratterizzata da una forte pressione antropica, si ritengono trascurabili gli effetti legati alla realizzazione della nuova opera, come testimoniato dal confronto delle due matrici degli impatti.

Rumore

La matrice degli impatti registra un aggravio di tale componente rispetto all'alternativa zero, legato soprattutto all'aumento del traffico veicolare. Considerando il contesto industriale all'interno del quel si inserisce l'opera, si considera tale aggravio trascurabile.

Per quanto riguarda la fase di esercizio della piattaforma impiantistica, si riportano le misure di mitigazione e prevenzione previste per limitare l'innalzamento del livello sonoro; tali misure sono:

- dotazione di cabine di insonorizzazione per le macchine operatici;
- installazione delle nuove linee all'interno di capannoni;
- piantumazione di alberi intorno al perimetro dell'area.

Anche per questa fase, il potenziale impatto è giudicato trascurabile.

Paesaggio

Per quanto riguarda il paesaggio, l'impatto prodotto dall'opera su tale componente può ritenersi trascurabile rispetto alla situazione attuale, in virtù del contesto del contesto industriale nel quale il progetto verrà inserito.

Non si ritiene pertanto necessario eseguire in modo diffuso opere di mitigazione ambientale.

Risorse energetiche

Per quanto concerne le risorse energetiche, la realizzazione della nuova piattaforma, introduce ovviamente un aggravio su tale componente come testimonia il confronto tra le due matrici di impatto. Visto il contesto industriale in cui viene inserito l'opera, tale aggravio risulta avere effetti trascurabili.

In conclusione, sulla base dei risultati delle analisi sviluppate e delle caratteristiche e finalità proprie dell'intervento si può ritenere che gli impatti diretti e/o indiretti sull'ambiente, sia interno che esterno all'area di intervento, siano trascurabili fatto salvo il rispetto delle modalità di lavoro e dei criteri di protezione ambientale come richiamati in sede di progettazione.