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:

Quadro di riferimento Ambientale

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.0003		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

4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE 5
4.1. PREMESSA 5
4.2. INDAGINE CONOSCITIVA PRELIMINARE 7
4.2.1. Introduzione al metodo 7
4.2.2. Analisi delle azioni di progetto 7
4.2.3. Identificazione dei fattori di impatto 8
4.2.4. Identificazione delle componenti ambientali interessate 10
4.2.5. Matrice di sintesi degli impatti 10
4.2.6. Identificazione dell'area vasta 11
4.3. ATMOSFERA 13
4.3.1. Caratterizzazione meteorologica dell'area 13
4.3.2. Caratterizzazione delle fonti inquinanti e stima della loro dispersione in atmosfera 16
4.3.3. Costruzione della matrice di assegnazione per la componente atmosfera 23
4.4. AMBIENTE IDRICO 25
4.4.1. Premessa 25
4.4.2. Stato di fatto preesistente l'intervento 25
4.4.3. Costruzione della matrice di assegnazione per l'ambiente idrico 35
4.5. SUOLO E SOTTOSUOLO 38
4.5.1. Inquadramento geologico 38
4.5.2. Inquadramento geomorfologico 39
4.5.2.1. Idrogeologia 41
4.5.3. Uso del suolo 42
4.5.4. Inquadramento sismico dell'area 44
4.5.4.1. Caratteristiche granulometriche dei sedimenti marini 44
4.5.5. Costruzione della matrice di assegnazione per l'ambiente suolo e sottosuolo 46
4.6. FLORA E FAUNA 49
4.6.1. Premessa 49
4.6.2. Aree protette area vasta 49
4.6.2.1. Parco nazionale delle cinque terre 50
4.6.2.2. Parco naturale regionale di Portovenere 50
4.6.2.3. SIC "Portovenere, Riomaggiore, S. Benedetto" 50

4.6.2.4. SIC “Isola Palmaria” 51
4.6.2.5. SIC “Isole Tino e Tinetto” 51
4.6.2.6. Santuario per mammiferi marini 52
4.6.3. Ecosistemi terrestri 52
4.6.3.1. Ecosistema boschivo 52
4.6.3.2. Agro – Ecosistema 54
4.6.3.3. Ecosistema urbano 55
4.6.4. Ecosistema marino 55
4.6.5. Costruzione della matrice di assegnazione per l’ambiente flora e fauna 57
4.7. RUMORE 59
4.7.1. Fase di costruzione 59
4.7.2. Fase di esercizio 59
4.7.3. Costruzione della matrice di assegnazione per l’ambiente rumore 60
4.8. PAESAGGIO 62
4.8.1. Premessa 62
4.8.2. Costruzione della matrice di assegnazione per l’ambiente paesaggio 63
4.9. RISORSE ENERGETICHE 64
4.10. SALUTE PUBBLICA 65
4.10.1. Rumore 65
4.10.2. Emissioni in atmosfera 66
4.11. COSTRUZIONE DELLA COLONNA DEGLI IMPATTI (G) 67
4.11.1. Occupazione di suolo 68
4.11.2. Induzione di traffico 69
4.11.3. Sovrapposizione al paesaggio 70
4.11.4. Produzione di rumore 71
4.11.5. Produzione di emissioni gassose 72
4.11.6. Consumo di acqua 73
4.11.7. Consumo di energia 74
4.11.8. Produzione di acque reflue 75
4.11.9. Produzione di rifiuti 76
4.11.10. Consumo di materiali per costruzione ed esercizio 77
5. CONCLUSIONI 78
5.1. PIANO DI MONITORAGGIO E MANUTENZIONE 82
5.2. CONDIZIONI DI RIPRISTINO DEL SITO AL MOMENTO 82

6. BIBLIOGRAFIA 84

4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1. PREMESSA

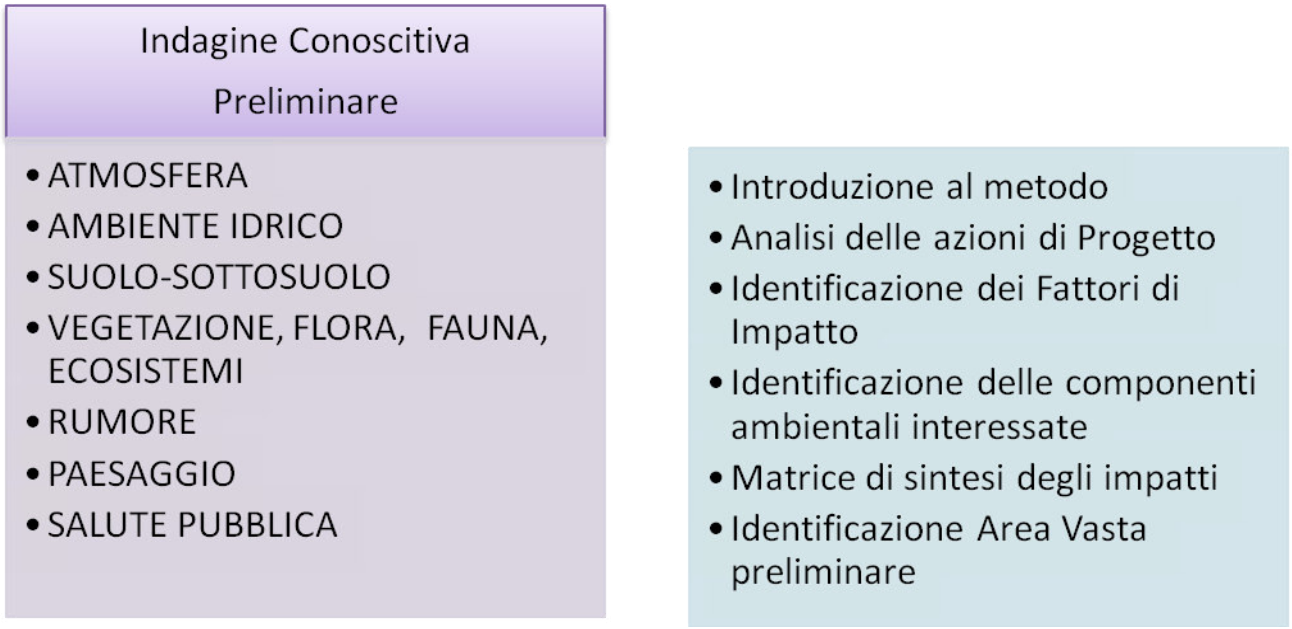
Nel quadro di riferimento ambientale vengono identificate, analizzate e valutate tutte le possibili interferenze con l'ambiente derivanti dalle fasi di realizzazione ed esercizio delle linee di trattamento rifiuti.
Lo studio è stato svolto seguendo un processo di lavoro scomponibile nell'indagine conoscitiva ed in una serie di analisi specialistiche.
L'analisi conoscitiva è stata articolata nelle seguenti fasi:

- analisi del progetto nel suo complesso, evidenziando le azioni che possono avere interferenze con l'ambiente;
- individuazione dei fattori di impatto generati dalle azioni di progetto;
- analisi delle relazioni fra i fattori di impatto e le componenti/sottocomponenti ambientali;
- individuazione di un ambito territoriale di riferimento (area vasta preliminare) nel quale inquadrare tutte le potenziali influenze dell'opera.

Al termine della prima fase conoscitiva è stata sviluppata un'analisi di dettaglio per ciascun ambito d'influenza.
Nell'area vasta preliminare è stato individuato l'ambito di influenza di ciascun componente interessato (area di studio); successivamente sono stati effettuati gli studi specialistici su ciascun componente, attraverso un processo normalmente suddiviso in tre fasi:

- caratterizzazione dello stato attuale;
- individuazione degli impatti;
- valutazione degli impatti.

Ove i risultati dell'analisi li hanno richiesti, sulla componente interessata, sono state inoltre indicate opportune misure di mitigazione finalizzate a minimizzare le interferenze con l'ambiente di quel determinato fattore di impatto.
La seguente figura mostra la struttura della presente sezione con l'elenco delle diverse componenti ambientali che verranno analizzate nei paragrafi che seguono.



Struttura del Quadro Ambientale

Si può osservare dalla figura come non siano state considerate le componenti ambientali relative alle vibrazioni e alle radiazioni ionizzanti/non ionizzanti in quanto:

- non sono previste vibrazioni di una certa entità ed eventualmente saranno legate al transito veicolare durante la fase di esercizio dell'impianto o al funzionamento di alcune macchine. In tale contesto le ricadute, oltre che ad essere minime, sono confinate all'interno dell'area completamente adibita ad usi portuali, nella quale non sono presenti recettori sensibili ai livelli indotti;
- non sono previste emissioni di radiazioni.

4.2.INDAGINE CONOSCITIVA PRELIMINARE

4.2.1. Introduzione al metodo

Il metodo di valutazione d'impatto ambientale adottato nel presente studio appartiene alla famiglia dei metodi matriciali, che permette di collegare le azioni del progetto (che descrivono le opere da realizzare) alle componenti ambientali (che descrivono il sito di realizzazione).
Il metodo proposto è basato su due tipi di parametri:

- la grandezza (G) di ogni azione del progetto o fattore tecnico che dipende dalla sua natura, dalle sue dimensioni, dal modo in cui il progetto è realizzato e gestito ed è indipendente dal sito;
- il peso (P) dell'impatto del progetto su ogni componente ambientale, che dipende dalla qualità di ogni componente ambientale e dalla sensibilità che ogni componente ha agli impatti delle azioni di progetto. Tale peso esprime in modo sintetico la diversa gravità degli effetti dei fattori tecnici sull'ambiente dove si inserisce l'opera, per diverse possibili condizioni dell'ambiente stesso. Come si può intuire, gli effetti di una determinata azione sono tanto più gravi (P elevato) quanto maggiore è il pregio dell'ambiente.

4.2.2. Analisi delle azioni di progetto

L'individuazione delle diverse azioni di progetto è stata fatta sia per la fase di costruzione dell'impianto che per la fase di esercizio. Nella fase di costruzione rientrano essenzialmente tutte le attività legate alle seguenti operazioni:

- realizzazione del capannone, edificio ufficio;
- realizzazione di vasche, bacini, basamenti/fondazioni per i serbatoi e macchine costituenti le linee d'impianto;
- realizzazione della recinzione e sistemazione esterna;
- altre costruzioni e installazione delle apparecchiature elettromeccaniche.

Nella fase di esercizio rientrano essenzialmente le seguenti attività, legate alle operazioni di movimentazione dei rifiuti e ai processi di trattamento:

- gestione del flusso di automezzi per operazioni di carico/scarico;
- scarico dei rifiuti liquidi/solidi nelle apposite aree;
- stoccaggio dei rifiuti liquidi/solidi da trattare;
- attività di funzionamento delle linee di trattamento;
- stoccaggio e movimentazione dei rifiuti prodotti.

4.2.3. Identificazione dei fattori di impatto

Le azioni di progetto sopra descritte generano determinati fattori di potenziale impatto che possono interferire con le varie componenti ambientali; i fattori di potenziale impatto di un'opera come quella descritta nel quadro progettuale possono essere:

1) occupazione di suolo;
2) induzione di traffico;
3) sovrapposizione al paesaggio
4) produzione di rumore;
5) produzione di emissioni gassose;
6) consumo di acqua;
7) produzione di acque reflue;
8) consumo di energia;
9) produzione di rifiuti solidi;
10) consumo di materiali per la fase costruzione ed esercizio.

Nella seguente matrice vengono messe in relazioni le singole azioni di progetto con i fattori di potenziale impatto.

		POTENZIALI FATTORI DI IMPATTO									
		Occupazione di suolo	Induzione di traffico	Sovrapp. Paesaggio	Produzione di rumore	Emissioni gassose	Consumo di acqua	Acque reflue	Consumo di energia	Produzione rifiuti solidi	Consumo materiali
FASI DI COSTRUZIONE IMPIANTI	Capannone ed edificio uffici, pesa e laboratorio	•	•	•	•	•	•		•	•	•
	Vasche, bacini, basamenti/fondazioni	•	•		•		•				•
	Recinzione e sistemazione esterna	•	•		•	•				•	•
	Altre attività di costruzione	•	•	•	•						•
FASI DI ESERCIZIO IMPIANTO	Flusso automezzi		•		•						
	Scarico rifiuti in ingresso		•		•						
	Stoccaggio/sistemazione		•		•						
	Funzionamento linee				•	•	•	•	•	•	•
	Movimentazione rifiuti		•		•						

4.2.4. Identificazione delle componenti ambientali interessate

Le azioni di progetto, possono dar luogo ad interferenze potenziali, sia dirette che indirette, sulle seguenti componenti ambientali:

COMPONENTE AMBIENTALE	SFERA INTERESSATA
Atmosfera	1. Qualità dell'aria
Ambiente idrico	2. Qualità dell'acqua
	3. Risorse idriche
Suolo e sottosuolo	4. Disponibilità suolo
	5. Viabilità
	6. Risorse materiali
Flora e fauna	7. Flora e fauna
Rumore	8. Livello sonoro
Paesaggio	9. Paesaggio
	10. Risorse energetiche

Nel quadro di riferimento ambientale, a ciascuna delle componenti ambientali sopra richiamate verrà dedicato uno specifico paragrafo nel quale verrà svolta un'analisi di dettaglio.

4.2.5. Matrice di sintesi degli impatti

Individuati i potenziali fattori di impatto dovuti alle azioni di progetto (par. 4.2.3) e le componenti ambientali interessate da tali fattori di impatto (par. 4.2.4), si può pensare di costruire una matrice di assegnazione (matrice A) che collega tali fattori con la diretta componente.
Nel caso in esame, si ha di fronte una matrice 10x10 così rappresentata:

$$A = \begin{pmatrix} A1,\mathbf{1} & A1,2 & \ldots. & A1,\mathbf{9} & A1,\mathbf{10} \\ A2,\mathbf{1} & A2,\mathbf{2} & \ldots. & A2,\mathbf{9} & A2,\mathbf{10} \\ \ldots. & \ldots. & \ldots. & \ldots. & \ldots. \\ A9,\mathbf{1} & A9,\mathbf{2} & \ldots. & A9,\mathbf{9} & A9,\mathbf{10} \\ A10,\mathbf{1} & A10,\mathbf{2} & \ldots. & A10,\mathbf{9} & A10,\mathbf{10} \end{pmatrix}$$

Gli elementi Aij della matrice contengono il peso dell'impatto (P) dell'azione di progetto; tali valori dipendono esclusivamente dallo stato qualitativo della componente ambientale esaminata e verranno

assegnati tramite delle scale, in accordo ai caratteri di trasparenza e riproducibilità raccomandati dalla Associazione Analisti Ambientale.

Accanto alla matrice A, è necessario costruire anche la colonna delle grandezze delle azioni di progetto (colonna G) che tiene conto dell'entità (o magnitudo) dell'impatto legato all'azione stessa:

$$A = \begin{pmatrix} G1,1 \\ G2,2 \\ Gi,i \\ G9,9 \\ G10,10 \end{pmatrix}$$

Moltiplicando la matrice A per la colonna G si ottiene la matrice colonna degli impatti I (1x10), la cui somma per righe fornisce l'entità dell'impatto ambientale totale (IAT).

$$Ax\ G = I \begin{pmatrix} I1,1 \\ I2,2 \\ Ii,i \\ I9,9 \\ I10,10 \end{pmatrix}$$

$$IAT = \sum_{j=1}^{10} Ij,j$$

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.

La matrice di assegnazione dei pesi A sarà 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.

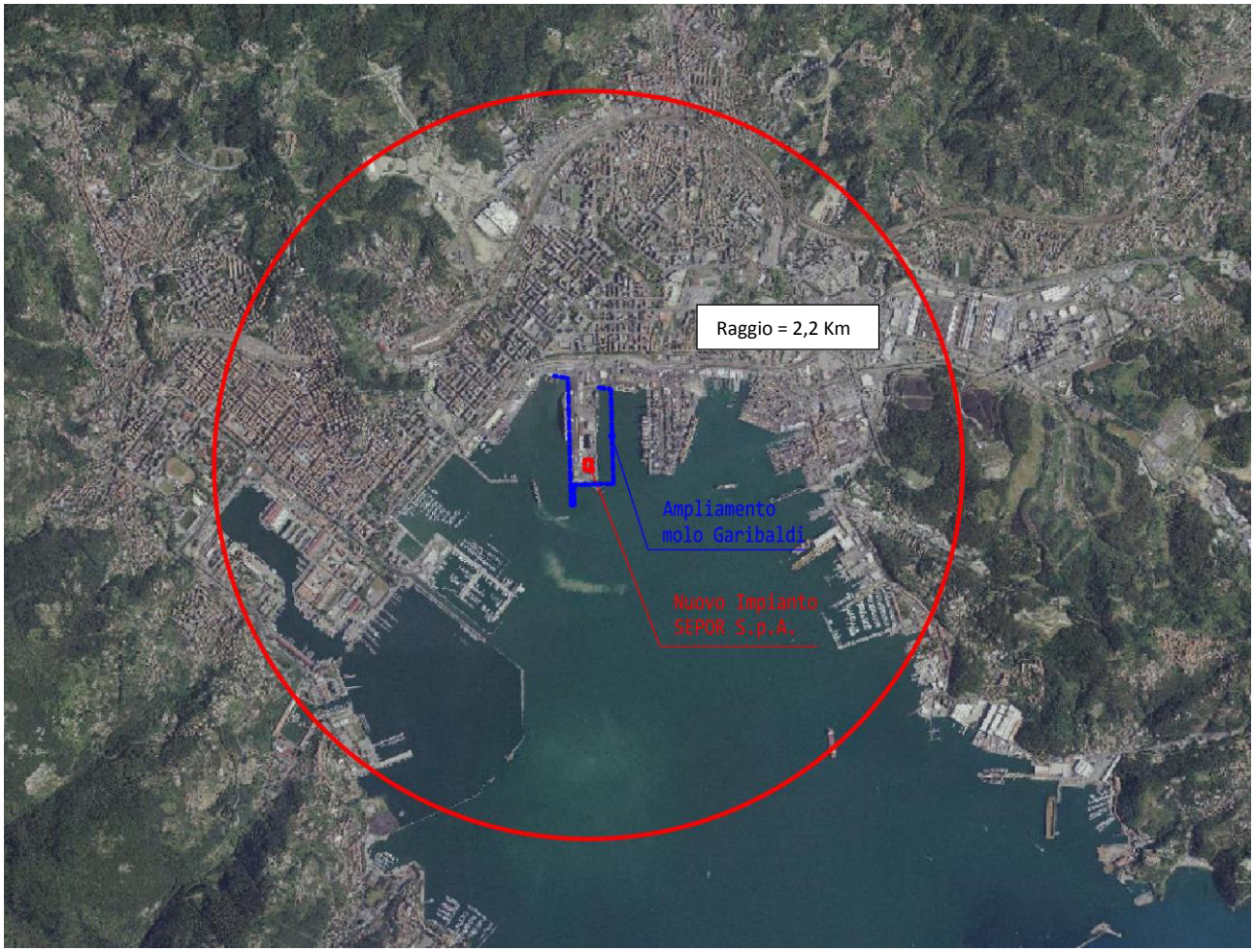
4.2.6. Identificazione dell'area vasta

L'identificazione dell'area vasta preliminare è collegata alla necessità di definire un ambito territoriale di riferimento nel quale inquadrare tutte le potenziali influenze dell'opera ed all'interno del quale sviluppare le analisi specialistiche riferite a ciascuna delle componenti ambientali prima individuate.

Le caratteristiche dell'area vasta preliminare devono essere le seguenti:

- al di fuori del territorio definito dall'area vasta, qualsiasi potenziale interferenza indotta dall'opera sull'ambiente, deve essere sicuramente trascurabile;
- l'area vasta deve essere sufficientemente ampia da consentire un inquadramento dell'opera nel territorio.

L'area vasta utilizzata ha forma circolare con un raggio di 2,2 km e una superficie di 15 km2; è centrata sullo stabilimento da realizzare dalla Sepor S.p.A. e ricade interamente nella Provincia di La Spezia.
All'interno di tale area, la viabilità stradale presenta un elevato flusso veicolare collegato prevalentemente alla presenza degli impianti industriali, e pertanto costituito in massima parte da mezzi pesanti; non secondario è comunque il traffico leggero a carattere locale.



Area vasta preliminare per l'impianto Sepor S.p.A.

4.3.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.

4.3.1. 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.

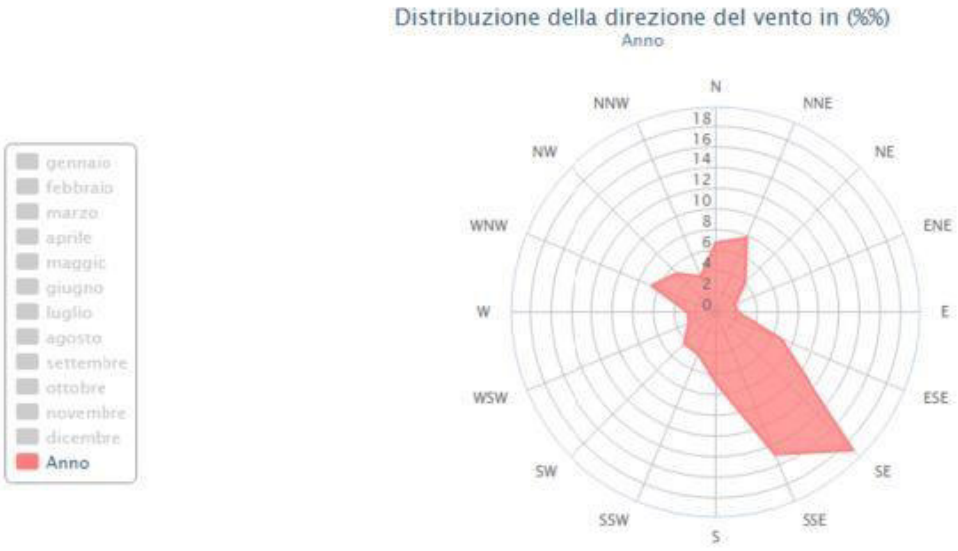
Tutte le condizioni metereologiche possibili vengono suddivise in sei classi di stabilità (caratterizzazione di Pasquill) indicate con le seguenti lettere:

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 **Allegato 15.105.04V.0040 – "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.

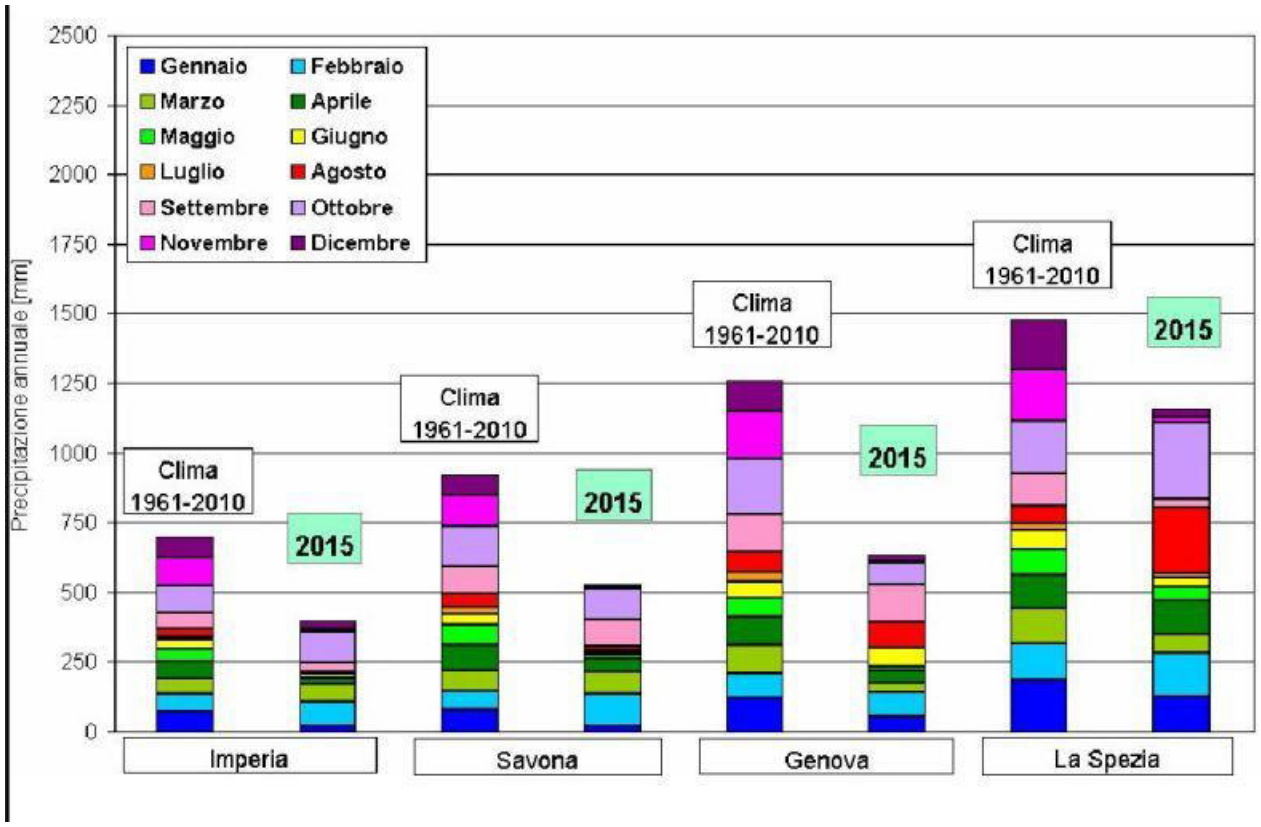
Mese dell'anno	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	Anno
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Direzione del ventopredominante													
Probabilità del vento >= 4 Beaufort (%)	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
Velocità del ventomedia (kts)	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Temperatura media dell'aria.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



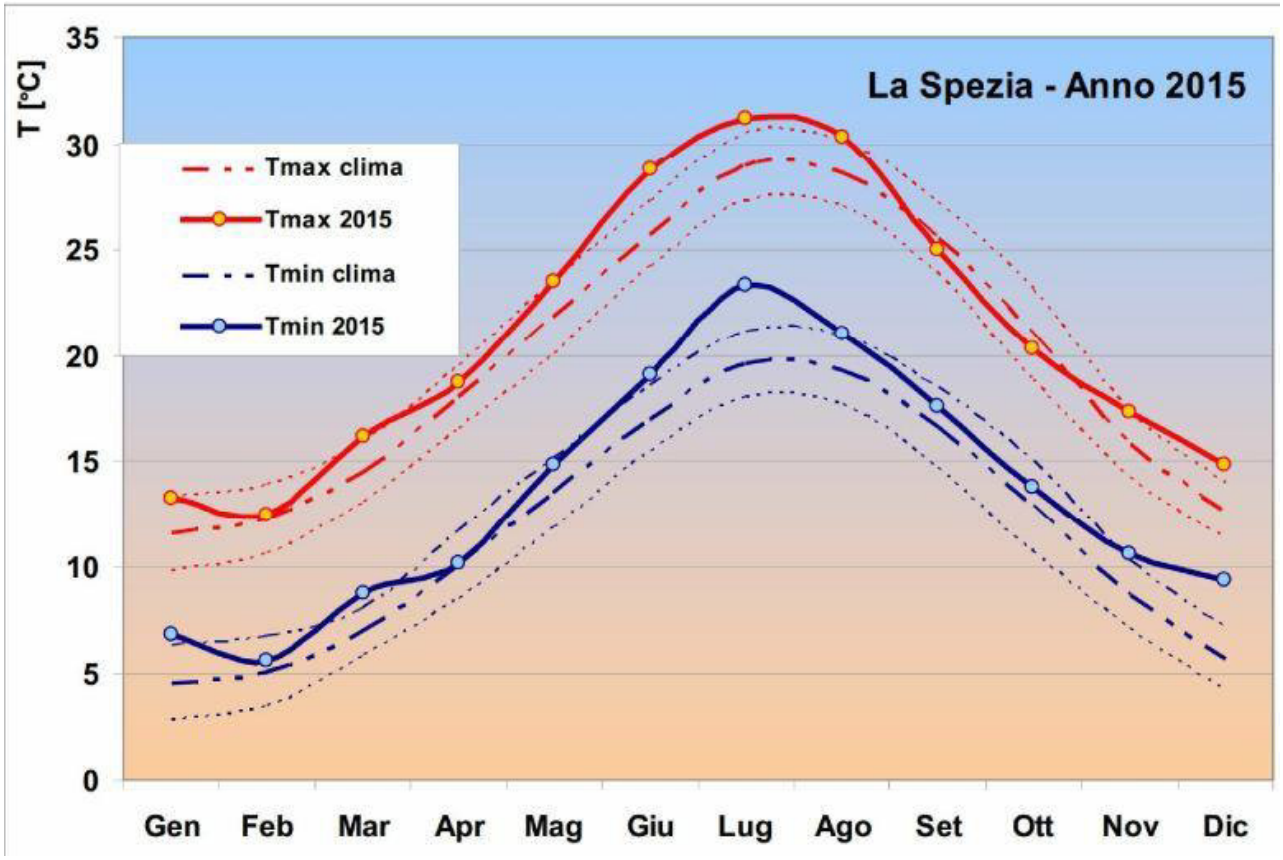
Direzione e distribuzione del vento su osservazioni prese fra il 2012 ed il 2016

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

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

4.3.2.1. Fase di costruzione e adeguamento 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:

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

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

Tabella 4.3.2.1 – 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 4.3.2.1. 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.

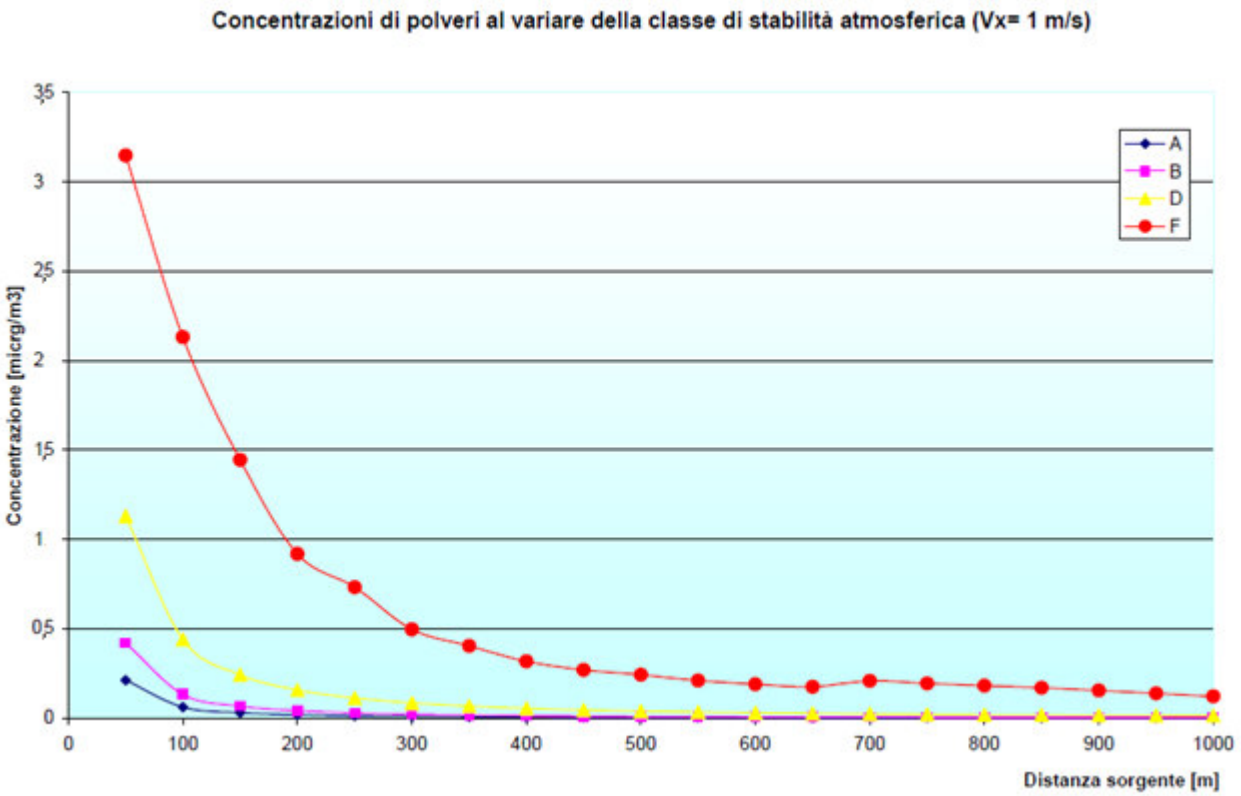


Figura 4.3.2.1. - Stima delle dispersioni di polveri in atmosfera in fase di costruzione al variare della classe di stabilità

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.

4.3.2.2. *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 4.3.2.2.a**.

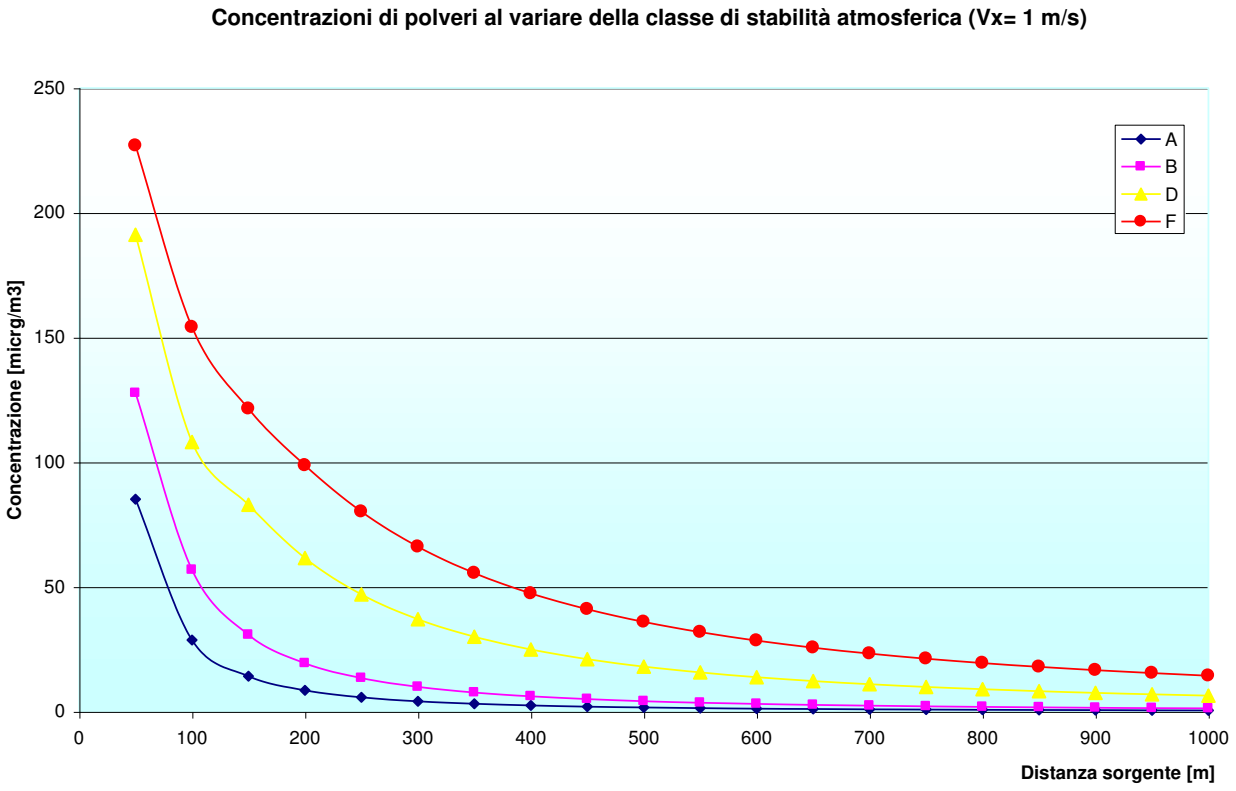


Figura 4.3.2.2.a - Stima delle dispersioni di polveri in atmosfera in fase di esercizio al variare della classe di stabilità

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 4.3.2.2.a**, 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 4.3.2.2.b**.

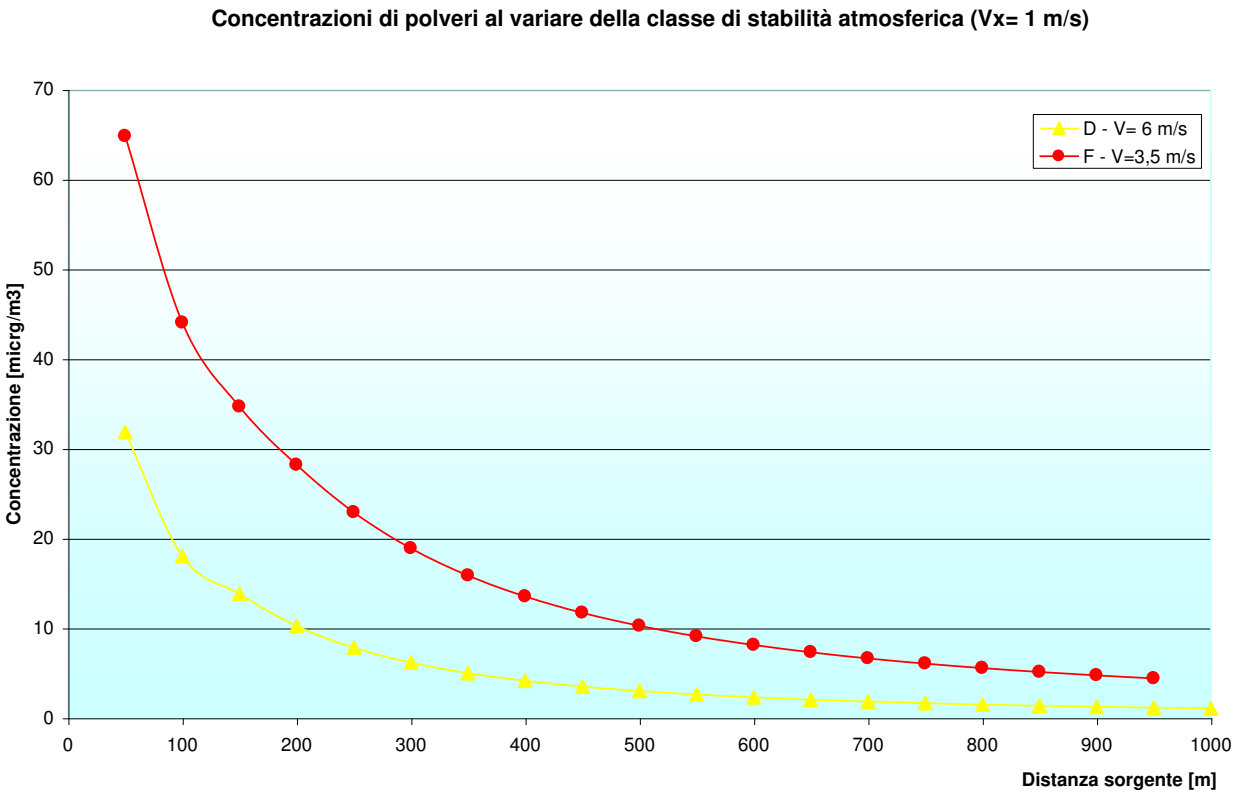


Figura 4.3.2.2.b - Stima delle dispersioni di polveri in atmosfera in fase di esercizio al variare delle velocità per le classi F e D

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.

4.3.3. Costruzione della matrice di assegnazione per la componente atmosfera

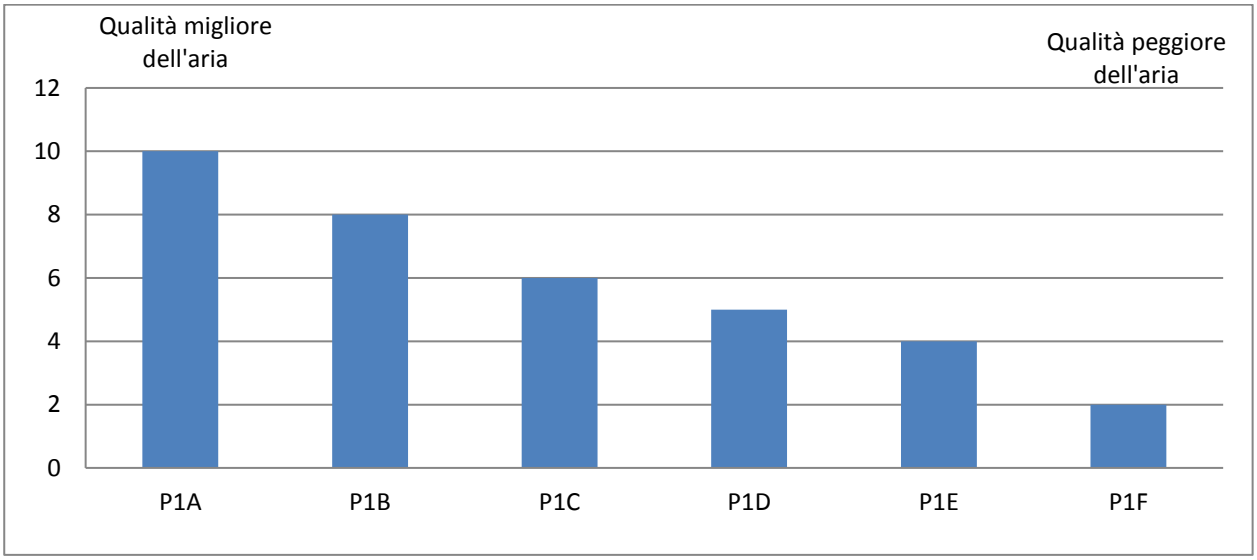
Per costruire la matrice degli impatti relativamente alla componente atmosfera bisogna assegnare alla medesima componente uno standard qualitativo per poter valutare il peso dell'azione del progetto. L'assegnazione di tale standard avviene attraverso la costruzione di una scala convenzionale (detta scala dei pesi), compresa tra un valore minimo e un valore massimo, dove il minimo sta ad indicare la qualità peggiore per quella componente ambientale e al valore massimo viene assegnata la qualità migliore.
Nel caso dell'atmosfera, viene proposta la seguente scala dei pesi in cui il punteggio maggiore è assegnato alle zone dotate di riserva naturale, agricoltura biologica, aree boschive e archeologiche per lo stato qualitativo dell'aria a loro riconosciuto e che va preservato.

Numero componente ambientale: **1**

Componente ambientale: **Atmosfera**

Sfera interessata: **qualità dell'aria**

DESCRIZIONE	PESO
Riserva naturale, fondi con agricoltura biologica, zona boschiva, zona archeologica	**P1A=10**
Zona agricola, grande parco urbano	**P1B=8**
Zona agricola con area artigianale o rete stradale locale, parco urbano	**P1C=6**
Quartiere residenziale	**P1D=5**
Quartiere residenziale e commerciale	**P1E=4**
Zona attraversata da autostrade, statali, provinciali, interporto, zona industriale	**P1F=2**



Nel caso in esame, l'opera proposta andrà realizzata all'interno di una zona industriale, perciò a tale componente ambientale si assegna il valore $\mathbf{A_{1,5}=P1F = 2}$ che verrà inserito nella matrice degli impatti in corrispondenza della colonna indicante l'emissione di gas e vapori (vedere **Allegato 15.105.045V.0004 "Matrice di assegnazione, grandezza e impatto"**).

Come ricordato in precedenza, il peso assegnato rimane lo stesso per tutte le situazioni di riferimento che verranno esaminate, in quanto il suo valore dipende solo dalla qualità della componente ambientale esaminata.

4.4.AMBIENTE IDRICO

4.4.1. 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.

4.4.2. 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.

4.4.2.1. 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 (Fig. 4.4.2.1.b).

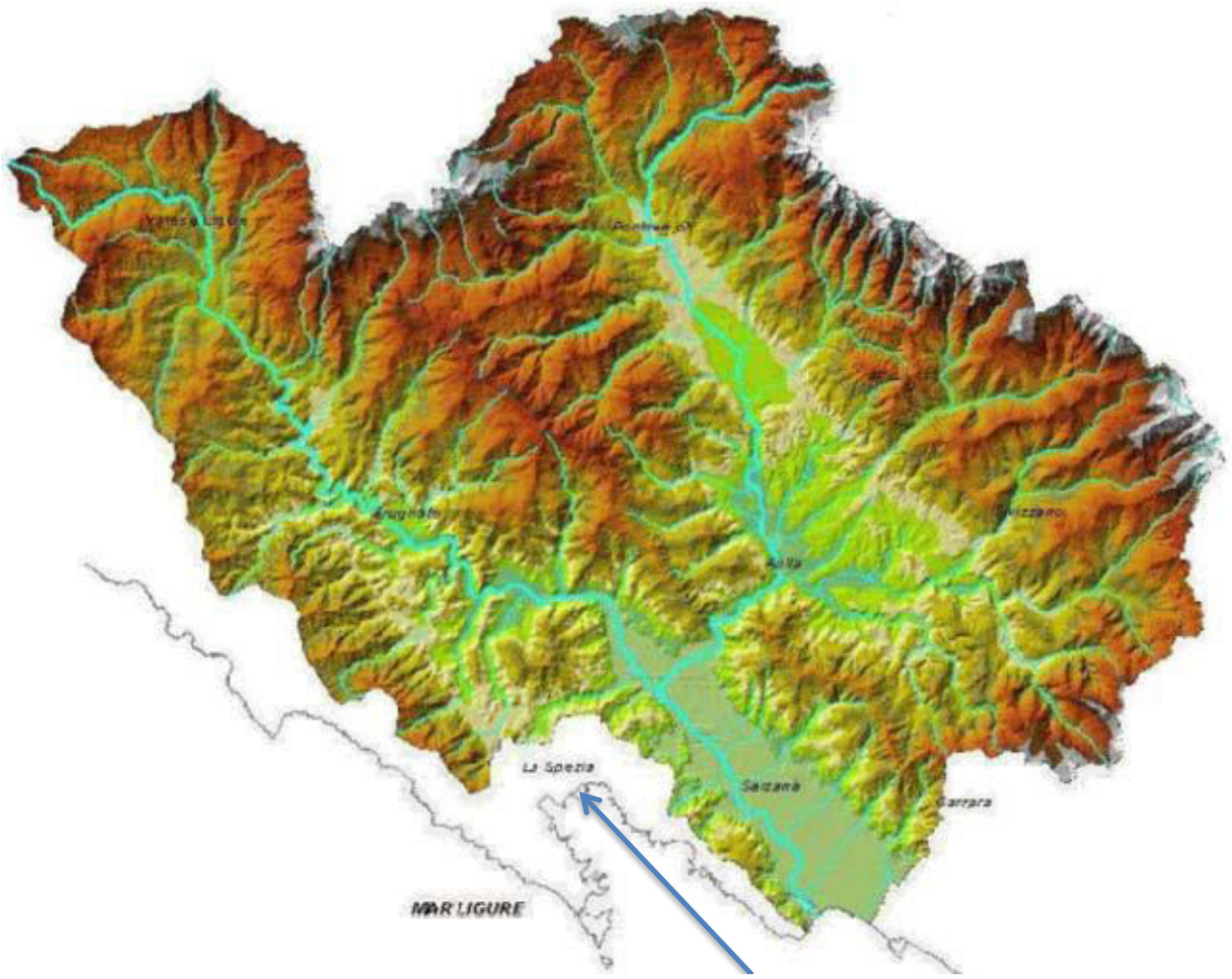
I principali ambiti geografici e socio-culturali del bacino del Fiume Magra sono invece riconducibili a:

– 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.



Nuovo impianto Sepor S.p.a.

Figura 4.4.2.1.a: Il bacino del Fiume Magra

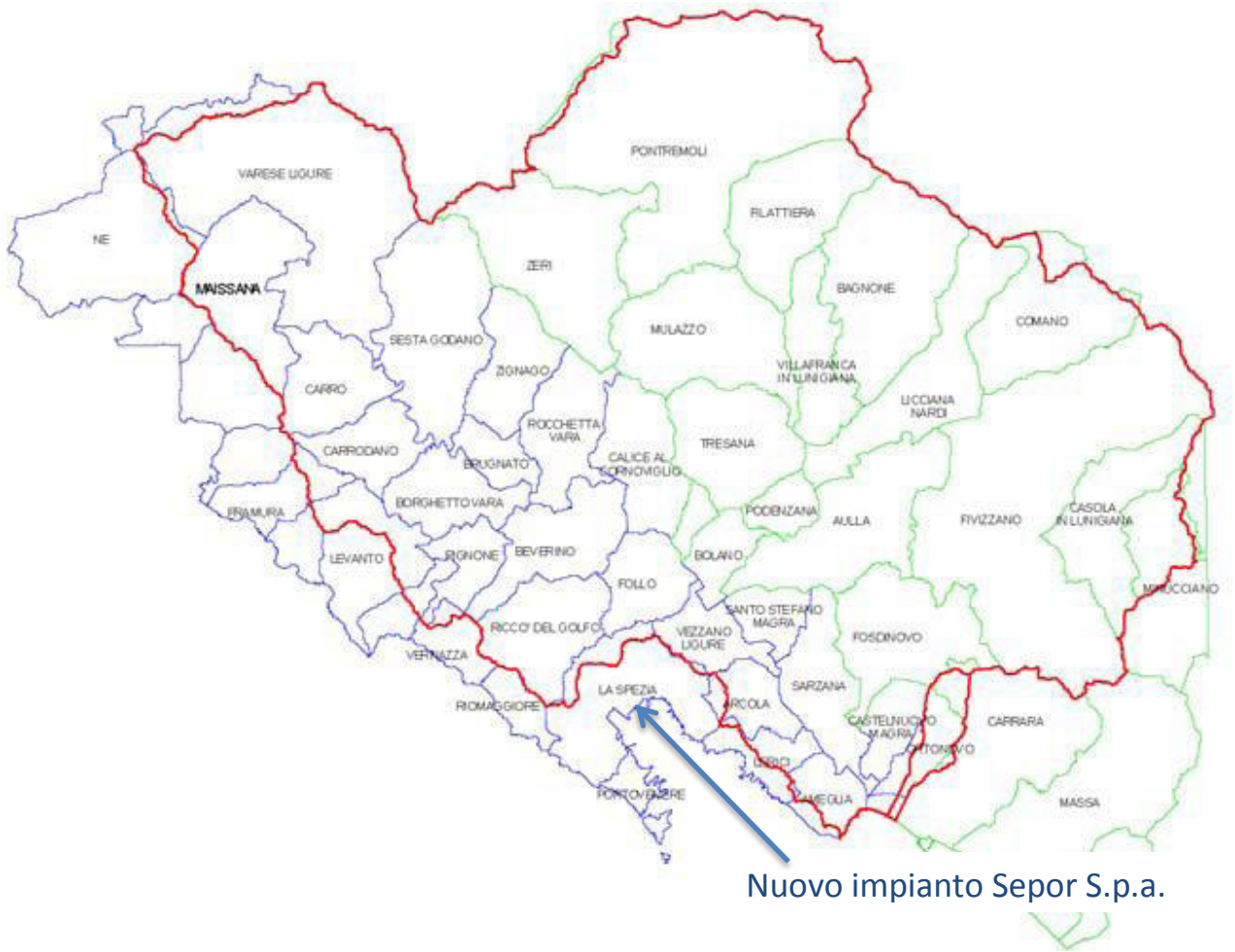


Figura 4.4.2.1.b: Schema dei limiti amministrativi. In blu confini comuni liguri; in verde confini comuni toscani; in rosso spartiacque dei bacini del F. Magra e del T. Parmignola.

4.4.2.2. 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** (si veda **allegato 15.105.04V.0049 "Rischio idrogeologico"**):

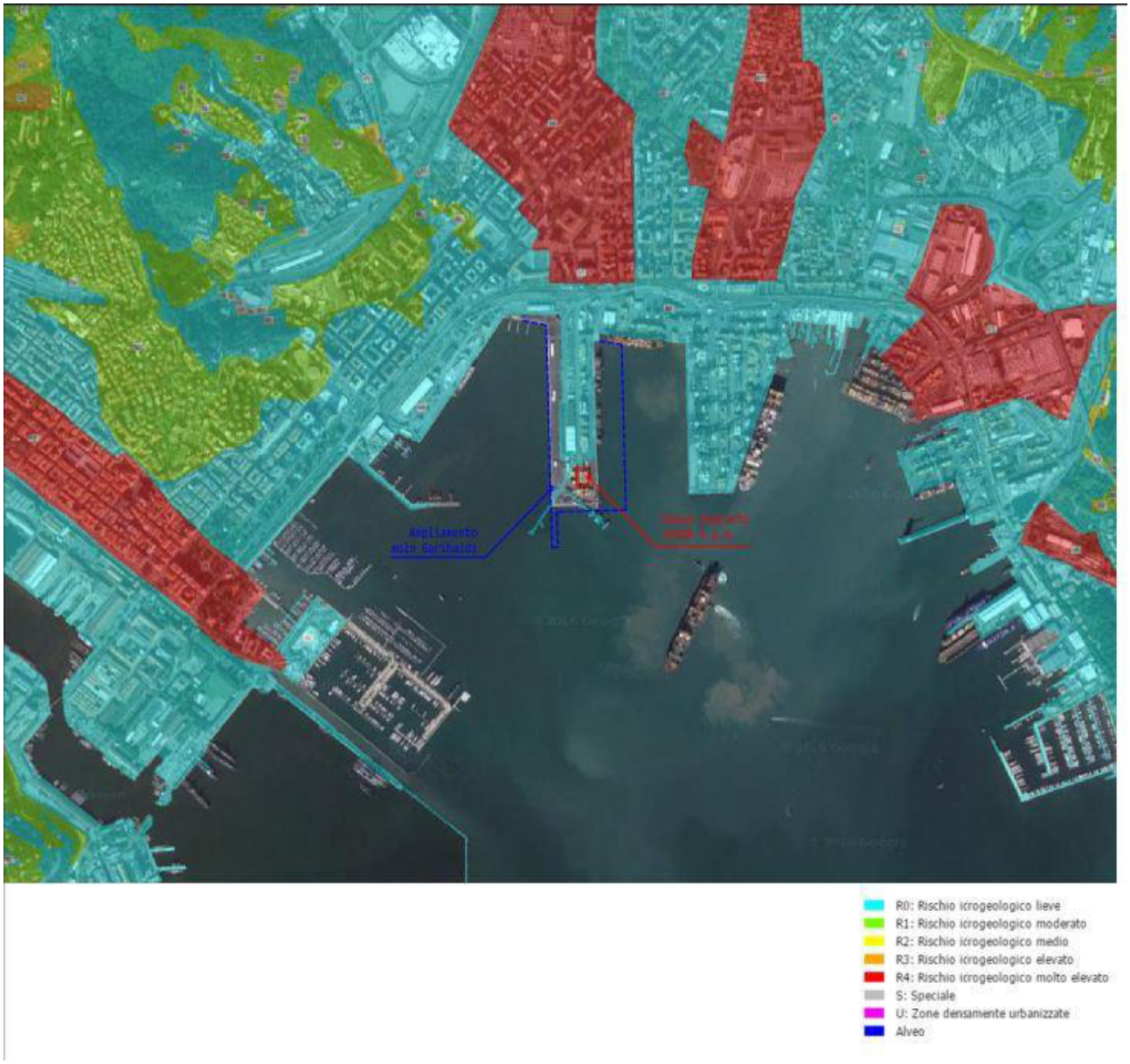


Figura 4.4.2.2.: Rischio idrogeologico

4.4.2.3. 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%.

4.4.2.4. 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.

4.4.2.5. 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.

4.4.2.5.1. 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.

4.4.2.5.2. 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).

4.4.2.5.3. 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.

4.4.3. Costruzione della matrice di assegnazione per l'ambiente idrico

Nel caso dell'ambiente idrico, le sfere interessate sono due: qualità delle acque e consumo di risorse idriche.

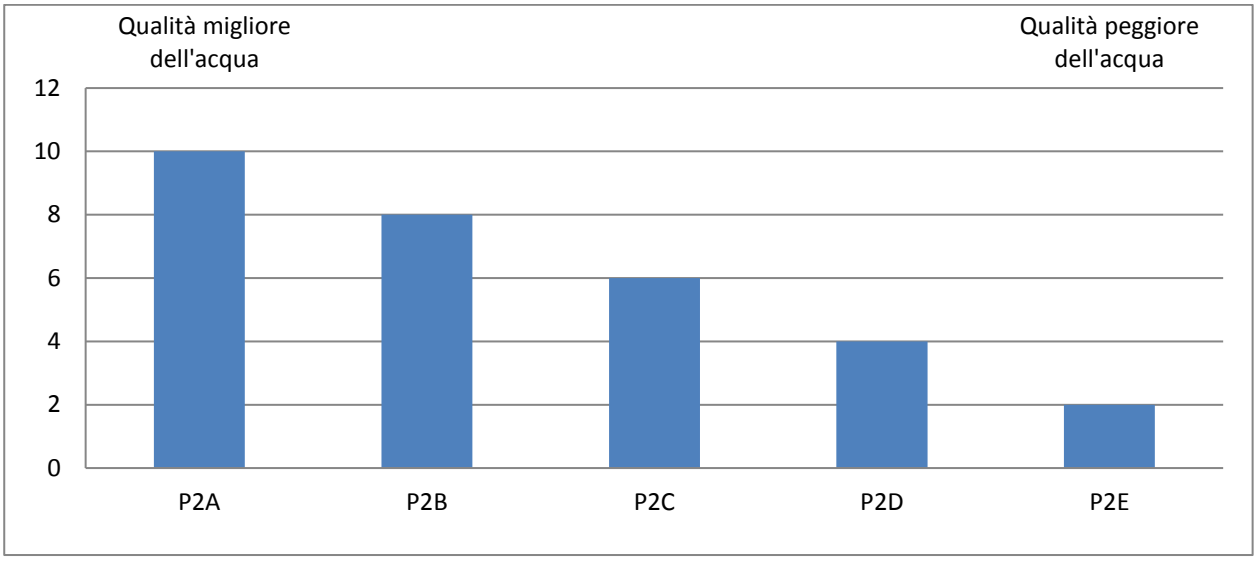
Per quanto riguarda la qualità delle acque, viene proposta la seguente scala dei pesi, in cui il punteggio maggiore è assegnato alle riserve naturali e alle acque di categoria A1 (D.lgs. 152/06 e s.m.i.) per lo stato qualitativo che gli è riconosciuto.

Numero componente ambientale: **2**

Componente ambientale: **Ambiente idrico**

Sfera interessata: **qualità dell'acqua**

DESCRIZIONE	PESO
Scarico in zone di riserva naturale, acque di categoria A1	**P2A=10**
Scarico in zone per acque idonee alla balneazione, acque di categoria A2	**P2B=8**
Scarico in zone per acque salmonicole	**P2C=6**
Scarico in zone per acque di categoria A3, acque ciprinicole	**P2D=4**
Scarico in terreni alluvionali	**P2E=2**



Per quanto riguarda l'opera in esame, è esclusa alcuna variazione del bacino idrico del sito dove è situato lo stabilimento, in quanto è prevista la verifica delle superfici impermeabili esistenti, una impermeabilizzazione di fondo delle aree di lavoro di nuova costruzione e la presenza di reti di raccolta

dedicate che consentiranno di evitare qualsiasi tipo di sversamento diretto o indiretto sui suoli; pertanto, il pericolo di convogliamento di inquinanti in fase soluta verso i corpi idrici recettori, è praticamente nullo.

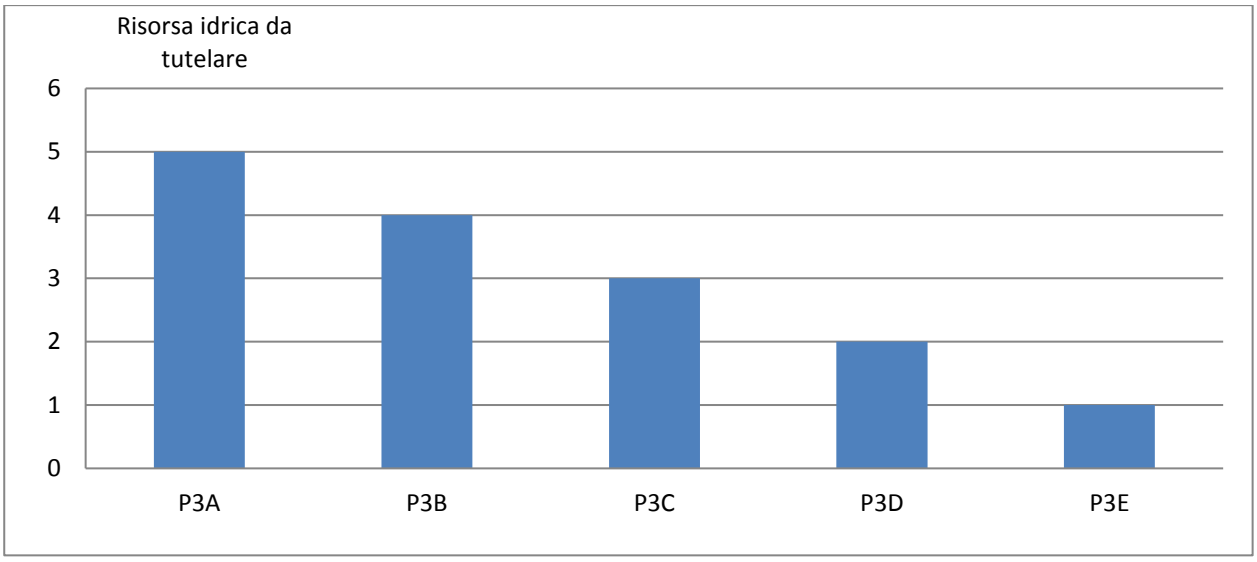
Come descritto nel quadro di riferimento progettuale, il recapito finale dello scarico è il mare:

- **Scarico idrico S1** "acque trattate in uscita dall'impianto chimico-fisico-biologico": i reflui in uscita dalla piattaforma Sepor s.p.a. pari a circa **75.404 m3 /anno,** vengono scaricati, mediante condotta di allontanamento, direttamente nel Golfo della Spezia.

Il recapito finale dello scarico è il mare e quindi andrebbe fissato in accordo alla tabella un peso pari a **P2B=8**; considerando che è previsto un trattamento di tipo biologico, il valore sopra citato viene dimezzato ed inserito nella matrice degli impatti in corrispondenza della colonna relativa alla produzione di acque reflue: $A_{2,8}$**=P2D=4**.
Per quanto riguarda le risorse idriche, viene assegnato un maggior punteggio alle risorse da tutelare maggiormente in accordo alla seguente tabella:

Numero componente ambientale: **3**
Componente ambientale: **Ambiente idrico**
Sfera interessata: **risorsa idrica**

DESCRIZIONE	PESO
Risorsa idrica prelevata da acque sotterranee con estesa depressione della falda, da acquedotto di altro bacino idrografico	**P3A=5**
Risorsa idrica prelevata da acque fluenti con consistente frazione derivata, da acque superficiale di un grande bacino autonomo	**P3B=4**
Risorsa idrica prelevata da acque sotterranee con depressione della falda solo locale	**P3C=3**
Risorsa idrica prelevata da acque superficiali di un piccolo bacino, da acque fluenti con piccola frazione derivata	**P3D=2**
Risorsa idrica ottenuta da acqua dissalata tramite energia di recupero o solare	**P3E=1**



Poiché l'approvvigionamento idrico viene effettuato direttamente dalla rete acquedottistica del comune di La Spezia, in accordo alla descrizione della tabella, in corrispondenza della colonna relativa ai consumi di acqua, si inserisce il valore **$A_{3,6}$=P3B=4**.

4.5.SUOLO E SOTTOSUOLO

4.5.1. 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.

4.5.2. 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.

4.5.2.1. 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.

4.5.3. 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.

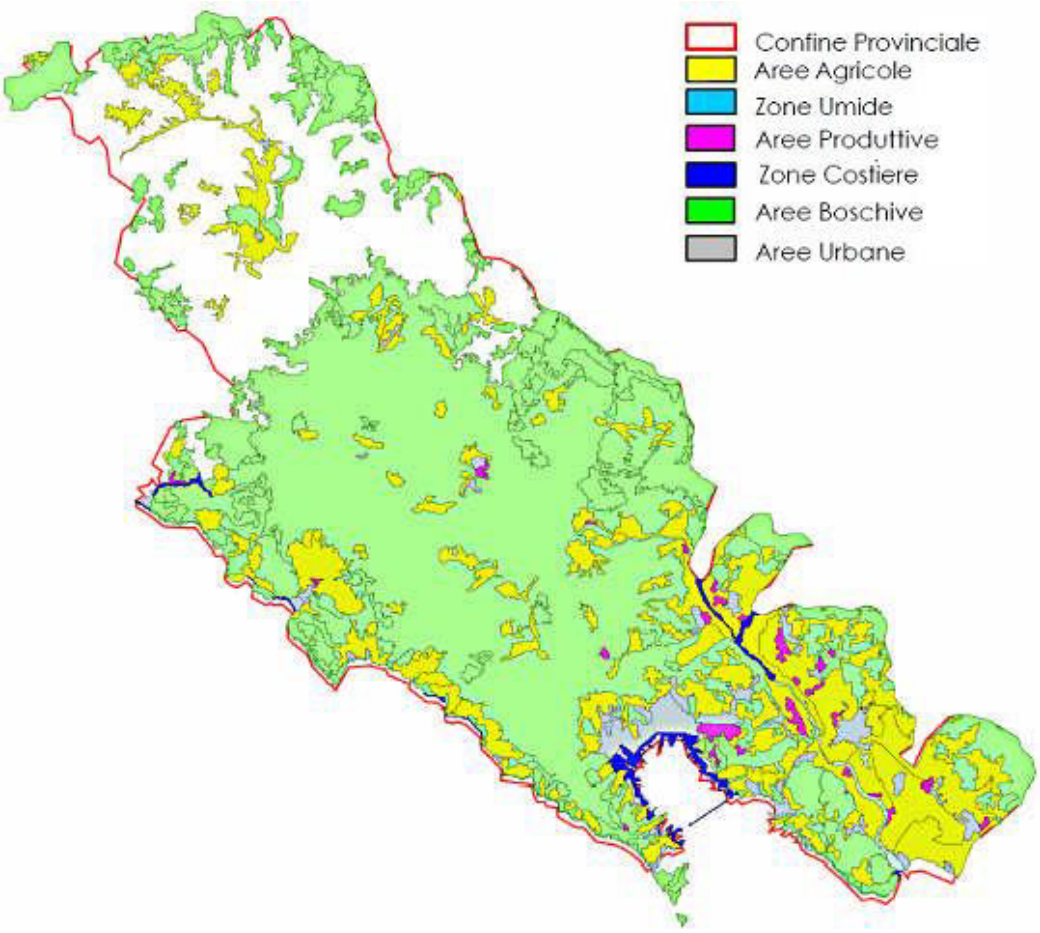


Figura 4.5.3.: Uso del suolo della Provincia della Spezia

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).

4.5.4. 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.

4.5.4.1. 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.

4.5.5. Costruzione della matrice di assegnazione per l'ambiente suolo e sottosuolo

Nel caso dell'ambiente suolo sottosuolo, le sfere interessate sono tre: disponibilità del suolo, viabilità e risorse materiali.

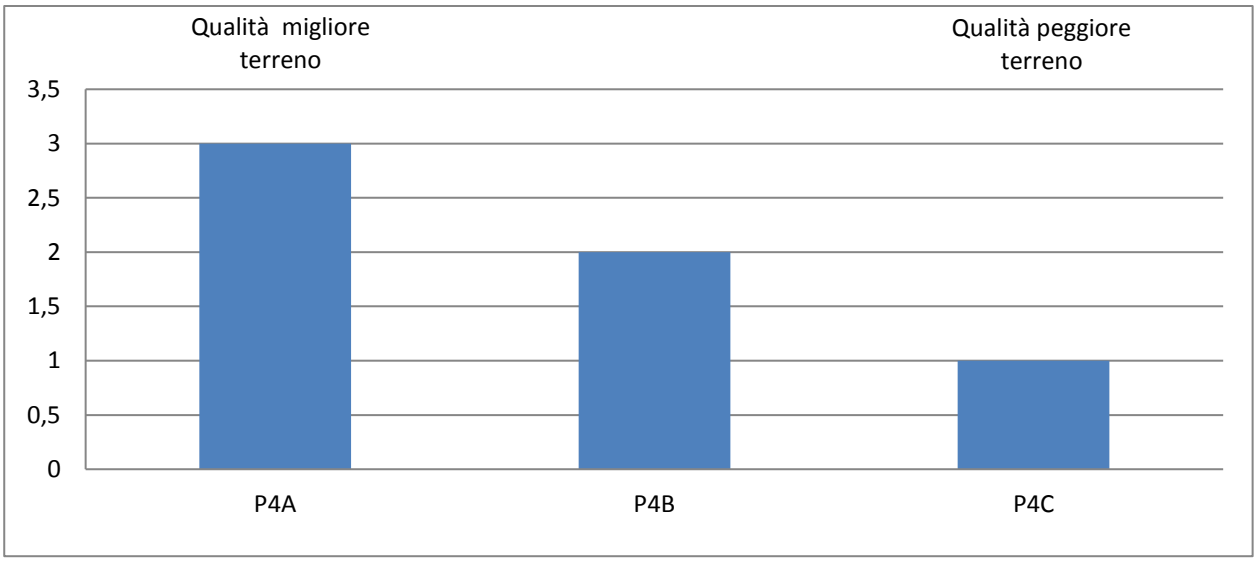
Per quanto riguarda la disponibilità del suolo, viene proposta la seguente scala dei pesi, in cui il punteggio maggiore è assegnato a terreni pianeggianti per la loro capacità di utilizzo e diversificazione.

Numero componente ambientale: **4**

Componente ambientale: **Suolo e sottosuolo**

Sfera interessata: **disponibilità del suolo**

DESCRIZIONE	PESO
Terreni pianeggianti	**P4A=3**
Terreni acclivi	**P4B=2**
Terreni fortemente acclivi	**P4C=1**



Visto che l'area interessata preposta al nuovo impianto Sepor S.p.A. si sviluppa su terreni pianeggianti, in accordo alla tabella, si assegna a tale sfera di interesse ambientale il punteggio di $\mathbf{A_{4,1} = A_{4,9} = P4A = 3}$.

Si osservi che tale valore è inserito nella matrice di assegnazione sia nella colonna corrispondente all'occupazione di suolo, sia in quella relativa alla produzione di rifiuti solidi (dato che le fasi costruttive dell'impianto potrebbero richiedere ulteriore disponibilità).

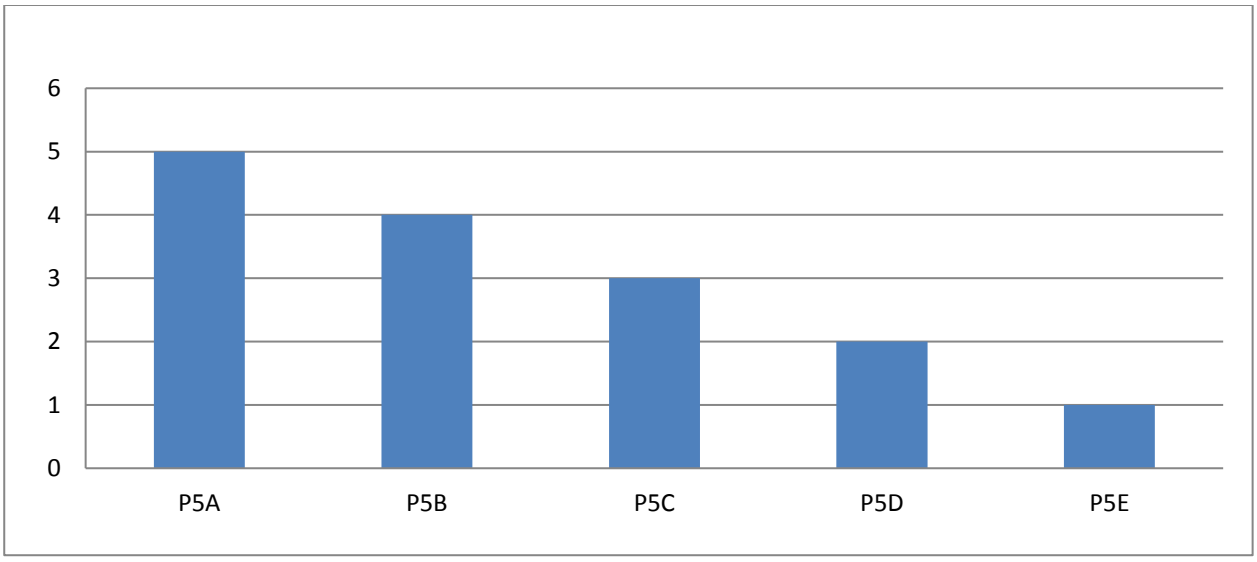
Per la viabilità, si propone la seguente scala dei pesi in cui il punteggio maggiore è assegnato alle strade di tipo storico ritenute non modificabili.

Numero componente ambientale: **5**

Componente ambientale: **Suolo e sottosuolo**

Sfera interessata: **viabilità**

DESCRIZIONE	PESO
Strada storica	**P5A=5**
Strada tradizionale	**P5B=4**
Strada moderna con pendenze accentuate	**P5C=3**
Strada moderna con pendenze moderate	**P5D=2**
Strada moderna (statale, autostrada)	**P5E=1**



Lo stabilimento Sepor S.p.S. si trova all'interno di un contesto industriale – commerciale, situato nel Molo Garibaldi facente parte del porto di La Spezia, servito da una buona rete stradale di tipo moderno, per cui si assegna a tale sfera ambientale il punteggio $\mathbf{A_{5,2}}$**=P5D=2**. Il valore verrà inserito nella colonna corrispondente all'induzione di traffico.

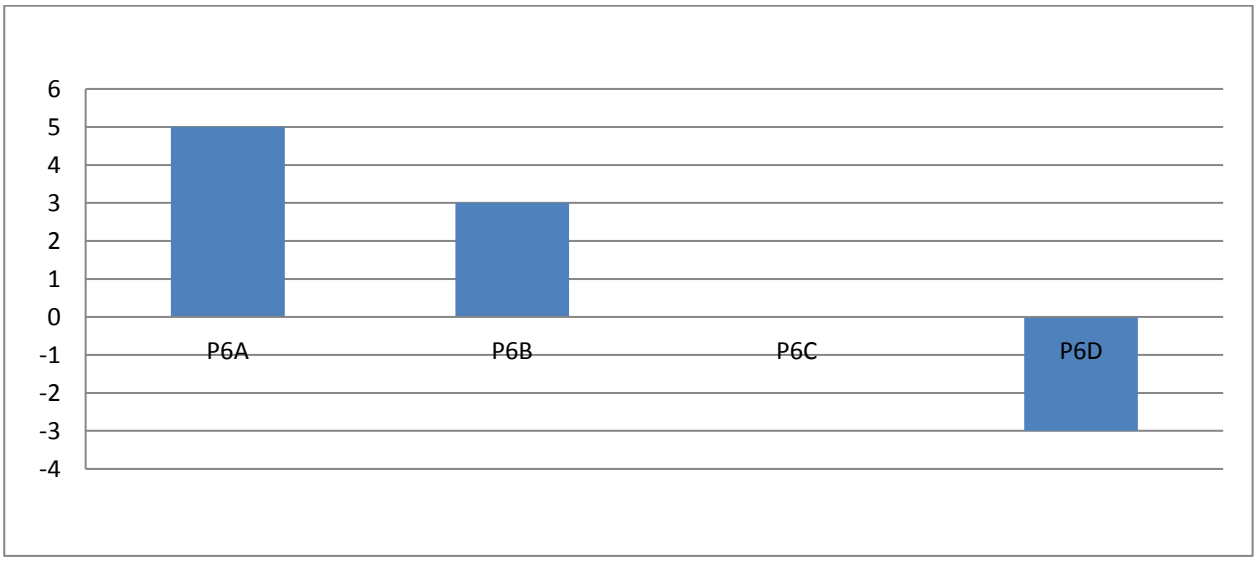
Per quanto riguarda l'utilizzo dei materiali per la costruzione e l'installazione delle linee di trattamento, viene assegnato maggior peso alle risorse di particolare pregio, in accordo alla seguente tabella:

Numero componente ambientale: **6**

Componente ambientale: **Suolo e sottosuolo**

Sfera interessata: **risorsa materiali**

DESCRIZIONE	PESO
Materiali da costruzione di particolare pregio	**P6A=5**
Materiali da costruzione locali di larga disponibilità	**P6B=3**
Materiali da costruzione rinnovabili (compenso tra produzione e consumo)	**P6C=0**
Materiali da costruzione di recupero da altre attività	**P5D=-5**



Nel caso in esame, i materiali di costruzione che verranno utilizzati sono facilmente reperibili sul mercato, per cui nella matrice di assegnazione verrà inserito il peso $\mathbf{A_{6,9}=A_{6,10}=P6B=3}$, sia in corrispondenza della colonna relativa al consumo di materiali, sia a quella della produzione rifiuti solidi (scarti materiali, rifiuti generati,etc..).

4.6.FLORA E FAUNA

4.6.1. 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.

4.6.2. 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.

4.6.2.1. 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.

4.6.2.2. 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.

4.6.2.3. 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".

4.6.2.4. 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.

4.6.2.5. 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.

4.6.2.6. 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.

4.6.3. 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.

4.6.3.1. 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.

4.6.3.2. 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.

4.6.3.3. 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.

4.6.4. 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.

4.6.5. Costruzione della matrice di assegnazione per l'ambiente flora e fauna

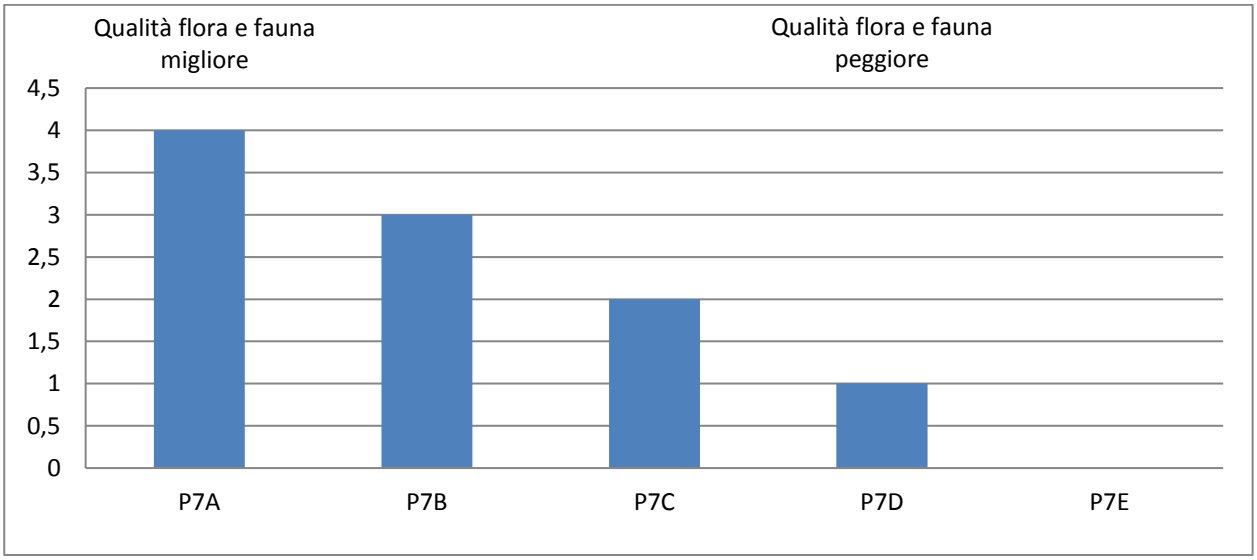
Nel caso dell'ambiente flora e fauna, viene proposta la seguente scala dei pesi, in cui il punteggio maggiore è assegnato a endemismi floristici e biocenosi di pregio e/o rarità:

Numero componente ambientale: **7**

Componente ambientale: **Flora e fauna**

Sfera interessata: **flora e fauna**

DESCRIZIONE	PESO
Endemismi flogistici puntiformi, biocenosi di singolare pregio o rarità, sito di nidificazione di specie migratorie	**P7A=4**
Endemismi flogistici, biocenosi di notevole pregio o rarità	**P7B=3**
Esemplari flogistici di particolare pregio, biocenosi di notevole complessità e stabilità	**P7C=2**
Selvicoltura a carattere naturalistico, agricoltura tradizionale, specie animali selvatiche adattate agli ambienti antropizzati	**P7D=1**
Altri casi	**P7E=0**



Per quanto riguarda l'area esterna al golfo della Spezia ci troviamo in un ecosistema ricco di esemplari flogistici di particolar pregio e di biocenosi di notevole importanza. Al Contrario all'interno del Golfo della Spezia, dove si trova l'impianto di nuova costruzione Sepor s.p.a., non sono presenti zone boschive, beni ambientali di particolare interesse, aree naturali protette, siti di interesse comunitario, regionale o zone di protezione speciale. Per cui si assegna a tale componente ambientale il peso $\mathbf{A_{7,1}=A_{7,4}=P7D=1}$; la medesima componente subisce potenziali impatti dalle seguenti azioni di progetto: occupazione del suolo e produzione di rumore, per cui il peso selezionato andrà inserito nella matrice di assegnazione in corrispondenza di tali elementi.

4.7.RUMORE

4.7.1. 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.

4.7.2. 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.

4.7.3. Costruzione della matrice di assegnazione per l'ambiente rumore

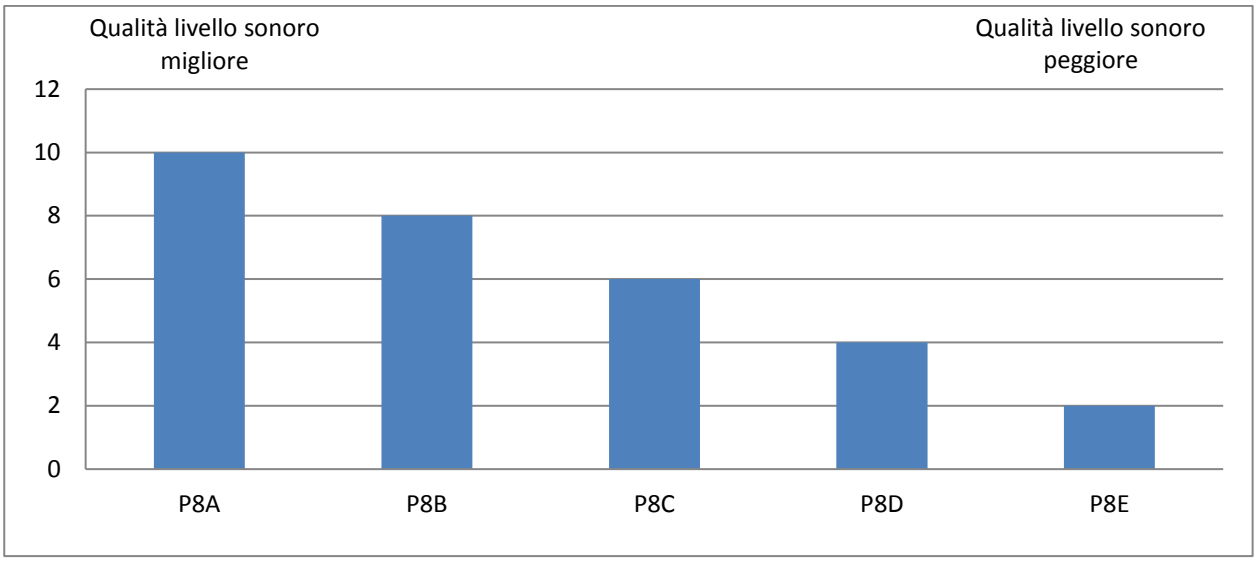
Nel caso dell'ambiente rumore viene proposta la seguente scala dei pesi, in cui il punteggio maggiore è assegnato a zone protette o adibite ad attività di agricoltura e allevamento tradizionali.

Numero componente ambientale: **8**

Componente ambientale: **Rumore**

Sfera interessata: **livello sonoro**

DESCRIZIONE	PESO
Zone protette, zone di agricoltura e allevamento tradizionali, zone di selvicoltura	**P8A=10**
Zona residenziale	**P8B=8**
Zona ad attività miste	**P8C=6**
Zona ad intensa attività	**P8D=4**
Zona industriale	**P8E=2**



Per quanto riguarda l'area di studio, si assegna a tale componente ambientale il peso **P8E=2**, che verrà inserito nella matrice di assegnazione in corrispondenza delle colonne relative all'induzione di traffico (elemento $A_{8,2}$) e alla produzione di rumore (elemento $A_{8,4}$).

4.8.PAESAGGIO

4.8.1. Premessa

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

4.8.2. Costruzione della matrice di assegnazione per l'ambiente paesaggio

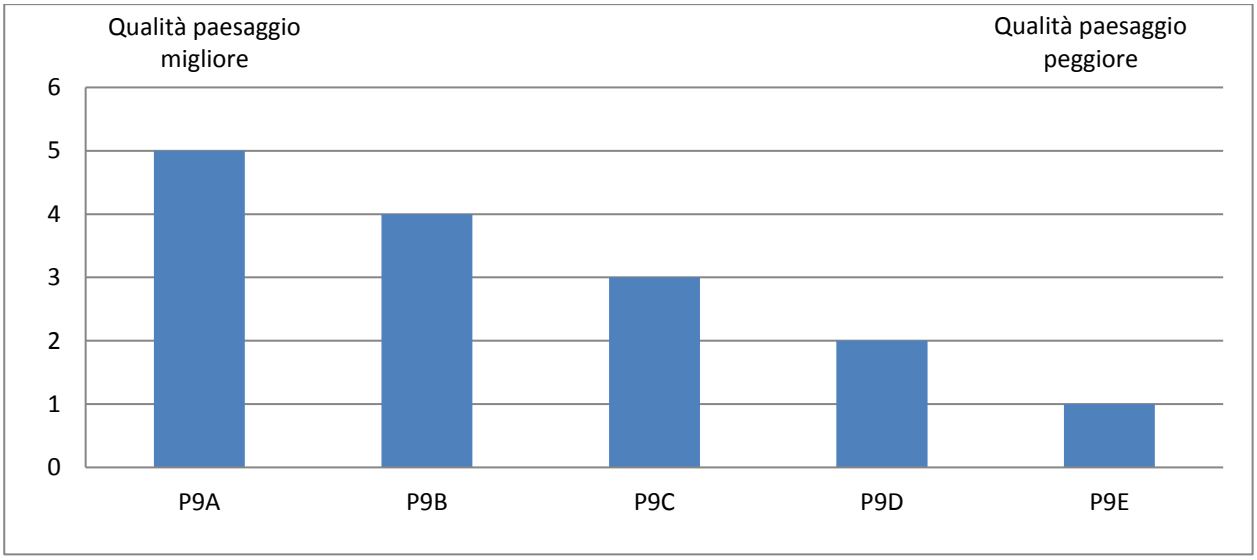
Nel caso dell'ambiente paesaggio viene proposta la seguente scala dei pesi, in cui il punteggio maggiore è assegnato alla presenza di formazione geologiche singolari e/o paesaggi naturali intatti.

Numero componente ambientale: **9**

Componente ambientale: **Paesaggio**

Sfera interessata: **Paesaggio**

DESCRIZIONE	PESO
Formazioni geologiche singolari o paesaggi naturali intatti	**P9A5**
Paesaggio urbano o agricolo storico, formazioni geologiche interessanti, rimboschimento ben ambientato	**P9B=4**
Paesaggio urbano o agricolo tipico, paesaggio naturale con antropizzazione storica	**P9C=3**
Rimboschimenti e coltivazioni arboree puramente funzionali, agricoltura industriale, paesaggio artificiale pregevole, parco urbano	**P9D=2**
Quartiere moderno conforme alle regole urbanistiche, aree con attività miste, distribuzione casuale, terreno incolto	**P9E=1**



Per quanto riguarda l'area di studio, si assegna a tale componente ambientale il peso **P9E=1**, il quale verrà inserito nella matrice di assegnazione in corrispondenza delle colonne relative alla sovrapposizione al paesaggio (elemento $A_{9,3}$).

4.9.RISORSE ENERGETICHE

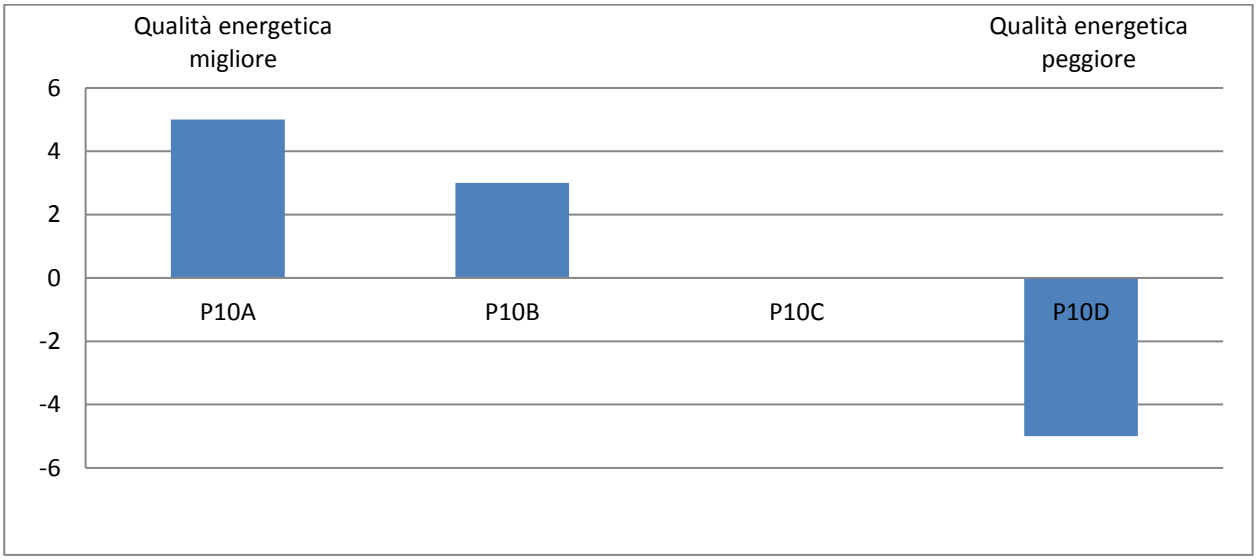
Si possono fare alcune considerazioni sulle risorse energetiche utilizzate dalle linee di trattamento in fase di esercizio e proporre anche per esse una scala dei pesi, andando a privilegiare la auto-produzione di energia termo-elettrica. La scala dei pesi che si prenderà in considerazione è la seguente:

Numero componente ambientale: **10**

Componente ambientale: **-**

Sfera interessata: **risorse energetiche**

DESCRIZIONE	PESO
Autoproduzione termoelettrica	**P10A=5**
Energia termica da combustibili convenzionali, energia elettrica dalla rete	**P10B=3**
Energia solare, idrica o eolica, "scarti energetici" da altri insedimenti	**P10C=0**
Combustione o conversione in energia elettica di sostanze di scarto di attività civili, industriali o agricole	**P10D=-5**



Per quanto riguarda l'impianto oggetto del presente studio, si assegna a tale componente ambientale il peso **P10B=2**, poiché l'impianto produce una parte dell'energia elettrica consumata (energia prodotta da pannelli solari) mentre la restante energia elettrica necessaria viene assorbita dalla rete, prodotta con combustibili tradizionali. Inoltre vi è una produzione di energia termica attraverso combustibili, gasolio. Tale valore verrà inserito nella matrice di assegnazione in corrispondenza della colonna relativa al consumo di energia (elemento $A_{10,7}$).

4.10. 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.

4.10.1. 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.

4.10.2. 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.

4.11. COSTRUZIONE DELLA COLONNA DEGLI IMPATTI (G)

Nel paragrafo 4.2.3 sono stati individuati le azioni di progetto che possono generare fattori di potenziale impatto ed interferire con le varie componenti ambientali; i fattori di potenziale impatto individuati sono:

1) occupazione di suolo;
2) induzione di traffico;
3) sovrapposizione al paesaggio
4) produzione di rumore;
5) produzione di emissioni gassose;
6) consumo di acqua;
7) consumo di energia;
8) produzione di acque reflue;
9) produzione di rifiuti solidi;
10) consumo di materiali per costruzione ed esercizio.

Nel presente paragrafo, in analogia con quanto fatto per le componenti ambientali, verrà proposta per ciascuna azione di progetto una scala di valori, in maniera tale da poter individuare l'entità dell'impatto di ciascuna azione di progetto facendo riferimento a parametri il più possibili oggettivi; tramite la scala di valori sopra citata, si svilupperà la colonna degli impatti (G) sia per l'opera da realizzare, sia per la situazione di riferimento adottata (alternativa zero: possibilità di non realizzare l'ampliamento dell'impianto).

A differenza della matrice di assegnazione A (che dipende solo dallo stato qualitativo dell'ambiente in cui l'opera si inserisce), in questo caso avremo due colonne degli impatti differenti, poiché differenti saranno gli impatti delle azioni di progetto nei due scenari considerati. Tali colonne verranno indicate rispettivamente con G e G'.

4.11.1. Occupazione di suolo

Per l'occupazione del suolo dell'impianto, viene attribuito il valore maggiore alla totale occupazione dell'unità fisiografica di riferimento, in accordo alla seguente tabella.

DESCRIZIONE	PESO
Fra 0 e 10% dell'unità fisiografica	**G A=1**
Fra 10 e 20%	**G B=2**
Fra 20 e 40%	**G C=4**
Fra 40 e 60%	**G D=6**
Fra 60 e 80%	**G E=8**
Fra 80 e 100%	**G F=10**

Nel caso in esame, l'unità fisiografica considerata è l'area vasta di studio, la cui estensione è pari a circa 15 km^2.

La superficie complessiva coperta dallo stabilimento Sepor s.p.a. è pari a **2.400** m^2 così suddivisa:

Superficie del complesso coperta: **1.360** m^2

Superficie scoperta pavimentata: **1.040** m^2

Superficie scoperta non pavimentata: **0** m^2

Realizzando il nuovo impianto sia andrebbe praticamente ad occupare l'area di 2.400 m^2 con un occupazione dell'unità fisiografica pari allo 0,016 %. Per la situazione in esame, in accordo ai valori della tabella, viene assegnato il valore $G_{1,1}$ = $G'_{1,1}$=**GA=1**.

4.11.2. Induzione di traffico

La scala dei valori associata all'induzione di traffico considera come impatto maggiore la situazione legata a saturazione della rete stradale esistente, oppure a traffico intenso notturno o legato a frequenti trasporti eccezionali; mentre l'effetto meno invasivo è legato ad un incremento del traffico inferiore al 10% di quello attuale.

DESCRIZIONE	PESO
Incremento di traffico < 10% del valore attuale	**G A=0**
Incremento di traffico tra il 10 e 30%	**G B=2**
Incremento di traffico tra il 30 e 50%	**G C=4**
Incremento di traffico tra il 50 e 70%	**G D=6**
Incremento di traffico tra il 70 e 90%	**G E=8**
Saturazione della rete stradale esistente; trasporti eccezionali almeno settimanali, traffico pesante in ore notturne	**G F=10**

Sommando il flusso dei rifiuti liquidi e solidi entranti nello stabilimento, si ottiene un valore di 80.500 ton/anno di rifiuti, questi arrivano all'impianto sia via mare che via terra. Non essendo possibile fare una stima precisa della tipologia di trasporto, riteniamo opportuno dividere l'afflusso di rifiuti al 50 % per entrambi le tipologie di trasporto. Quindi assumiamo che via terra il flusso di rifiuti è di 40.250 ton/anno che vengono trattati in 300 giorni, considerando l'utilizzo di mezzi con capacità di carico pari a circa 30 tonnellate, si ha un flusso complessivo di veicoli giornalieri in ingresso pari a circa 4,5 unità. Il valore calcolato non è tale da creare incrementi sensibili di traffico sulle strade statali, superstrade a servizio dello stabilimento. Tuttavia a scopo cautelativo ipotizziamo un incremento veicolare sulle strade provinciali e comunali anche del 10%; si assegna a tale componente il valore $G_{2,1}$=**GB=1**.

Nel caso in cui l'impianto non venga realizzato, la situazione resta immutata rispetto allo stato attuale e non si hanno incrementi di traffico, per cui **$G'_{2,1}$ =GA=0**.

4.11.3. Sovrapposizione al paesaggio

Per quanto riguarda la sovrapposizione al paesaggio, è opportuno legare tale fattore all'occupazione del suolo, poiché un impianto di maggiori estensioni necessariamente ha un maggior impatto visivo. Per valutare l'impatto potenziale di tale fattore si considera il valore ottenuto per l'occupazione del suolo ($G_{1,1}=G'_{1,1}=1$) e lo si moltiplica per un coefficiente che tiene conto dell'ampiezza dell'angolo d'orizzonte (α) dal quale l'impianto è visibile, in accordo alla seguente:

$$G_{3,1} = G'_{3,1} = G_{1,1} * (\alpha / 360°)$$

Assumendo in via conservativa che il nuovo impianto sia visibile da tutte le direzioni (α=360°), si ha **$G_{3,1}$ = $G'_{3,1}$= 1.**

4.11.4. Produzione di rumore

Per la produzione di rumore si assume un impatto nullo per una pressione sonora inferiore a 60 dB al confine dell'area di stabilimento e legata agli impianti, impatti crescenti all'aumentare della pressione sonora.

DESCRIZIONE	PESO
Pressione sonora < 60 dB ai confini dell'area di stabilimento	**G A=0**
Pressione sonora tra 60 e 65 dB	**G B=1**
Pressione sonora tra 65 e 70 dB	**G C=3**
Pressione sonora tra 70 e 75 dB	**G D=5**
Pressione sonora tra 75 e 80 dB	**G E=8**
Pressione sonora oltre 80 dB	**G F=10**

Nel nostro caso, viste le misure di mitigazione adottate (in sonorizzazione macchine operatici, installazione in locali chiusi, etc..), si può affermare che al confine dell'area di stabilimento, il livello di pressione sonora non supererà 65 dB; pertanto nelle matrici colonne G e G', nelle posizioni $\mathbf{G_{4,1}}$ **e** $\mathbf{G'_{4,1}}$ verrà inserito il valore di **1**.

4.11.5. Produzione di emissioni gassose

Per valutare l'impatto di tale azione di progetto, viene considerata la tabella seguente, in cui è assegnata la maggiore "magnitudo" o entità alle sostanze di cui alla tabella A1/A2 (allegato 1 alla parte V del D. Lgs. 152/06).

DESCRIZIONE	PESO
Emissioni da attività a ridotto inquinamento atmosferico (D.P.R 25/07/1991)	**G A=0**
Emissioni di polveri totali di cui all'allegato I della parte V del D. Lgs. 152/06.	**G B=2**
Emissione di composti organici sotto forma di gas, vapori o polveri di cui alla tabella D del medesimo allegato	**G C=4**
Emissioni di sostanze inorganiche che si presentano prevalentemente sotto forma di gas o vapore (tabella C)	**G D=6**
Emissione di sostanze inorganiche che si presentano prevalentemente sotto forma di polvere (tabella B)	**G E=8**
Emissione di sostanze ritenute cancerogene e/o tossiche per la riproduzione e/o mutagene (tabella A1) e di sostanze di tossicità e cumulabilità particolarmente elevate (tabella A2)	**G F=10**

Nel caso in esame, come analizzato in precedenza, non sono previste attività tali da provocare, durante l'esercizio, l'emissione di sostanze rilevanti dal punto di vista inquinante; in altre parole l'attivazione del nuovo impianto di trattamento rifiuti non implica variazione rispetto alla situazione attuale, vista la presenza di un'area mercantile l'alternativa zero comunque non provocherebbe nessuna emissione in atmosfera (polveri totali di cui all'allegato I della parte V del D.lgs. 152/06), perciò si assegna agli elementi delle colonne di grandezza il valore $\mathbf{G_{5,1}= 2}$ **e** $\mathbf{G'_{5,1}= 0}$.

4.11.6. Consumo di acqua

Per il consumo d'acqua, il valore di riferimento adottato è il consumo della località d'insediamento dell'impianto ovvero la città di La Spezia, molo Garibaldi. La scala degli impatti è la seguente:

DESCRIZIONE	PESO
Consumo inferiore al 2% dei consumi della località di insediamento	**G A=1**
Consumi tra il 2 e il 4% del valore sopra citato	**G B=3**
Consumi tra il 4 e il 6% del valore sopra citato	**G C=5**
Consumi tra il 6 e il 8% del valore sopra citato	**G D=7**
Consumi tra l' 8 e il 10% del valore sopra citato	**G E=9**
Consumi superiori al 10% del valore sopra citato	**G F=10**

Nel caso in esame, considerando una dotazione idrica giornaliera di 250 litri/abitante/giorno, per la città di La Spezia (93.959 abitanti) abbiamo un consumo idrico civile di circa 8.573.758,75 m^3/anno contro la richiesta da parte delle linee dell'impianto di trattamento di 6.287,00 m^3/anno.

Essendo i consumi inferiori all'1 % dei consumi della località d'insediamento (pari a circa lo 0, 073%), per tale azione di progetto si può assumere $\mathbf{G_{6,1}=1}$.

Medesimo valore per la colonna G' concernente l'alternativa zero, essendo i consumi dell'impianto attuale ancora minori $\mathbf{(G'_{6,1}=1)}$.

4.11.7. Consumo di energia

Per i consumi energetici, la scala dei valori per valutare l'impatto dell'azione di progetto è sempre riferita alla comunità d'insediamento. I consumi sia termici che elettrici del nuovo insediamento sono stati valutati in circa 2.972,18 MWh/anno.

DESCRIZIONE	PESO
Consumi energetici < 2% dei consumi della comunità di insediamento	**G A=0**
Consumi energetici compresi tra il 2% e il 4%	**G B=2**
Consumi energetici compresi tra il 4% e il 6%	**G C=4**
Consumi energetici compresi tra il 6% e l'8%	**G D=6**
Consumi energetici compresi tra l'8% e il 10%	**G E=8**
Consumi energetici oltre il 10% dei consumi della comunità di insediamento	**G F=10**

La città di La Spezia (93.959 abitanti), assumendo un consumo pro-capite di 3,5 kWh/abitante/giorno impegna ogni anno circa 120.032,6 MWh per usi civili. La richiesta energetica delle nuove installazione è compresa tra il 2% e il 4% della richiesta della località di insediamento (essendo pari allo 2,5%) e quindi si può porre $\mathbf{G_{7,1}=2}$. Per l'alternativa zero, non vi è un incremento dei consumi energetici e quindi $\mathbf{G'_{7,2}=0}$.

4.11.8. Produzione di acque reflue

Le acque reflue prodotte dallo stabilimento vengono inviate direttamente a mare. La portata complessiva (somma delle acque in uscita all'impianto di trattamento chimico-fisico-biologico e acque di gronda) è pari a 71.337 m^3/anno; Associando a tale portata, in via del tutto conservativa, il carico inquinante di BOD=40 mg/l che rappresenta il limite di emissione per scarico in mare imposto dal D.lgs. 152/06, si ha un carico organico annuo di circa 2.853,48 kg BOD.

Considerando il centro abitato di La Spezia (93.959 abitanti) e assumendo un carico organico specifico di 60 gr/abitante/giorno, si calcola un carico organico allo scarico del depuratore civile immesso in acque superficiali pari a 2.057.702,1 kg di BOD/anno.

DESCRIZIONE	PESO
Carico inquinante immesso < 2% della produzione della comunità di insediamento	**G A=0**
Carico inquinante compreso tra il 2% e il 4%	**G B=1**
Carico inquinante compreso tra il 4% e il 6%	**G C=2**
Carico inquinante compreso tra il 6% e l' 8%	**G D=3**
Carico inquinante compreso tra l'8% e il 10%	**G E=4**
Carico inquinante oltre il 10% della produzione della comunità di insediamento	**G F=5**

Si può affermare che l'incremento di carico organico legato all'installazione del nuovo impianto Sepor S.p.A risulta essere di circa lo 0,14% della produzione di BOD della comunità di insediamento, per cui in accordo alla tabella seguente, si pone $\mathbf{G_{8,1}=0}$. Per l'alternativa zero, si ha una situazione analoga e quindi anche per la colonna G' si porrà $\mathbf{G'_{8,1}=0.}$

Il medesimo procedimento si può ripetere per le altre specie inquinanti contenute nelle acque reflue (COD, Solidi sospesi) ottenendo il medesimo risultato.

4.11.9. Produzione di rifiuti

Il parametro di riferimento per valutare tale azione di progetto è la produzione di rifiuti della città di La Spezia (93.959 abitanti) valutati in 54.872,06 ton/anno (pari a 1,6 kg/abitante/giorno).
Trascurando i rifiuti prodotti dalle nuove linee (carta da ufficio, rifiuti da laboratorio, materiale derivanti dalle attività di manutenzione, fanghi dalla disidratazione meccanica ecc.) la cui entità è trascurabile rispetto alla produzione annuale di rifiuti della località citata, considerando che il nuovo insediamento ha come obbiettivo anche il trattamento delle acque reflue prodotte dalle zone limitrofe, l'azione di progetto genera un impatto benefico, perciò i valori della tabella saranno considerati con segno negativo.

DESCRIZIONE	PESO
Trattamento rifiuti <4% della produzione della località di insediamento	**G A=0**
Trattamento rifiuti tra il 4% e il 7%	**G B=-1**
Trattamento rifiuti tra il 7% e il 10%	**G C=-2**
Trattamento rifiuti tra il 10% e l'13%	**G D=-3**
Trattamento rifiuti tra l'13% e il 15%	**G E=-4**
Trattamento rifiuti oltre il 15% della produzione della località di insediamento	**G F=-5**

Nel caso in esame, il nuovo insediamento sarà in grado di trattare rifiuti solidi/liquidi per un quantitativo di circa 80.500 ton/anno maggiore del 10% della produzione della località di insediamento. La quantità di solidi trattata è di 5.500 ton/anno, questo valore è stato considerato nel raffronto con i rifiuti prodotti nel comune di La Spezia, tale quantità corrisponde al 10% rispetto alla produzione locale, perciò si assume $\mathbf{G_{9,1}=-2}$; nel caso di alternativa zero, l'impianto non sarebbe realizzato, non si avrebbe il suddetto grado di trattamento dei rifiuti, per cui $\mathbf{G'_{9,1}=0}$.

4.11.10. Consumo di materiali per costruzione ed esercizio

Per il consumo di materiali per costruzione ed esercizio, il parametro di riferimento adottato è la consistenza abitativa della località d'insediamento, intesa come volume degli edifici esistenti.

Nel comune di La Spezia sono presenti 44.778 abitazioni (dato ISTAT del 2001); assumendo per ogni abitazione una superficie cautelativa di 60 m^2 ed un'altezza di 2,5 m si ha una volumetria abitativa complessiva di circa 6.716.700 m^3.

DESCRIZIONE	PESO
Volume edifici < 2% della volumetria esistente nella località di insediamento	**G A=0**
Volume edifici compreso tra il 2% e il 4%	**G B=2**
Volume edifici compreso tra il 4% e il 6%	**G C=4**
Volume edifici compreso tra il 6% e l' 8%	**G D=6**
Carico inquinante compreso tra l'8% e il 10%	**G E=8**
Volume edifici oltre il 10% della volumetria esistente nella località di insediamento	**G F=10**

Il nuovo insediamento prevede la costruzione di nuovi edifici per un volume pari a circa 12.240 m^3 con una percentuale di incremento rispetto alla volumetria esistente < 2% (essendo pari all'0,18%), per cui assumiamo $\mathbf{G_{10,1}=0}$. Per l'alternativa zero si ha $\mathbf{G'_{10,1}=0}$, non essendoci alcun incremento della volumetria esistente.

5. 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.

5.1.PIANO DI MONITORAGGIO E MANUTENZIONE

Affinché la nuova piattaforma operi secondo quanto stabilito in fase progettuale, verrà predisposto un piano di monitoraggio ai sensi del D.lgs 152/06 e s.m.i inerente: le emissioni in atmosfera, le emissioni in acqua, le emissioni acustiche, i rifiuti, il consumo di acqua e il consumo di energia elettrica.
Verrà inoltre redatto un piano di controllo e manutenzione delle macchine installate, per limitare le rotture delle medesime e i rischi di incidenti connessi con tali rotture.

5.2.CONDIZIONI DI RIPRISTINO DEL SITO AL MOMENTO

Viste le finalità e la tipologia degli impianti elettromeccanici, un eventuale futuro intervento di ripristino dell'aria si colloca molto avanti nel tempo, tipicamente oltre 10 anni dalla prima messa in esercizio del complesso.
Gli impianti di trattamento e le strutture avranno subito, per quella data, modifiche ed integrazioni oggi non prevedibili, in risposta ad esigenze funzionali e a vincoli normativi futuri. Non è quindi realistico delineare oggi un piano preciso ed un progetto definitivo di ripristino e reinserimento. Comunque è stato previsto un piano di dismissione, **allegato n. 15.105.04V.0008 - "Piano di dismissione".**

Tenendo conto che il contesto territoriale entro cui si colloca l'impianto è essenzialmente di carattere produttivo, possono comunque essere distinti diversi approcci al problema del ripristino ambientale:

- si può cercare una destinazione d'uso che preveda nuove forme di utilizzo o che cerchi di soddisfare precise richieste avanzate dalla comunità.
- Nelle aree recuperate, a seguito della dismissione dell'impianto, possono essere installati nuovi impianti produttivi o di servizio, come stabilimenti, capannoni e depositi di materiale, per i quali non è opportuno sottrarre altro territorio ad usi di maggiore pregio. In tal senso i manufatti che costituiscono l'impianto sono stati progettati con caratteristiche dimensionali e funzionali che garantiscono la piena flessibilità e adattabilità della struttura alle diverse esigenze che potranno manifestarsi nel tempo. Si tratta di strutture modulari, che racchiudono ambienti molto ampi, nei quali sono assenti vincoli di carattere strutturale che possono in qualche modo limitare nuove organizzazioni funzionali dello spazio.
- Si può effettuare una sistemazione paesaggistica integrata con l'intorno in attesa di decisioni da maturare, o procedere al totale ripristino dell'area.

L’organizzazione funzionale dell’impianto, i presidi di tutela ambientale previsti e la scarsa entità di eventi accidentali, fa sì che l’impianto in oggetto non presenti particolari necessità di bonifica, decontaminazione o di altri particolari trattamenti di risanamento, oltre ai normali interventi di prevenzione igienico-sanitaria costituiti dalle azioni di pulitura, disinfezione, disinfestazione e derattizzazione che caratterizzano la normale gestione dell’impianto.

6. BIBLIOGRAFIA

Per la redazione del presente studio sono state utilizzate le informazioni reperite presso le seguenti fonti:

- Valutazione ambientale e processi di decisione – A. Zeppetella – La Nuova Scientifica Editore;
- Valutare l'ambiente – G. Risotti – La nuova Italia Scientifica;
- Linee guida APAT;
- Criteri di ubicazione e studio VIA per discariche di RSU – C. Mariotti – Atti del congresso internazionale di geoingegneria (Torino 1989);
- Guida tecnica alla stesura di VIA per discarica controllata – Min. Ambiente;
- Valutazione di impatto ambientale – M. Pomelli – Reda Edizioni;
- Problemi e tecniche degli studi di impatto ambientale delle grandi opere – S.Margiotta – Editore Colombo;
- La valutazione di impatto ambientale – M.Alberti – Franco Angeli Editore;
- Valutazione di impatto sul paesaggio – G. Oneto – Pirola Editore;
- Valutazione impatto ambientale – G. Rizzi – Edizione dei Roma;
- Il bilancio di impatto ambientale – V. Bettini – Scienza tecnica Società;
- Dispense Valutazione Impatto Ambientale – S. Nicosia – Facoltà di ingegneria di Palermo;
- Sito internet Regione Liguria;
- Sito internet Provincia di La Spezia;
- Sito internet Comune di La Spezia;
- Sito internet APAT, ICRAM;
- Sito internet ARPAL.