



*Sito impiantistico  
Galliera (BO)*

Valutazione di Impatto Ambientale


D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Ottimizzazione di utilizzo del sito impiantistico esistente  
**attraverso il ridimensionamento dell'area dedicata al**  
servizio di deposito finale dei rifiuti

ELABORATO 5

Valutazione degli impatti

Approvato	K. Gamberini	 SOCIETÀ DI INGEGNERIA ZOPPELLARI GOLLINI & ASSOCIATI	
Controllato	L. Savigni F. Zanni		
Redatto	ZGA		
Rev.	00	Data	30/04/2025
Cod. Doc.	DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Pagine	1 di 182



## SOMMARIO

<b>A</b>	<b>PREMESSA METODOLOGICA.....</b>	<b>4</b>
A.1	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI.....	5
<b>B</b>	<b>ATMOSFERA: ARIA E CLIMA.....</b>	<b>8</b>
B.1	QUALITÀ DELL'ARIA .....	8
B.1.1	<i>Emissioni diffuse di polveri .....</i>	8
B.1.2	<i>Emissioni di inquinanti atmosferici.....</i>	33
B.2	CLIMA E CAMBIAMENTI CLIMATICI .....	42
B.2.1	<i>Vulnerabilità dell'opera ai cambiamenti climatici.....</i>	42
B.2.2	<i>Emissioni di gas climalteranti.....</i>	59
B.3	EMISSIONI DI ODORE .....	72
<b>C</b>	<b>ACQUE.....</b>	<b>74</b>
C.1	ACQUE SUPERFICIALI.....	74
C.2	ACQUE SOTTERRANEE .....	86
<b>D</b>	<b>GEOLOGIA.....</b>	<b>93</b>
D.1	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA .....	93
D.2	SISMICITÀ.....	101
<b>E</b>	<b>SUOLO, SOTTOSUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE .....</b>	<b>103</b>
E.1	STATO DEL SUOLO .....	103
E.2	USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE .....	105
<b>F</b>	<b>BIODIVERSITÀ.....</b>	<b>111</b>
F.1	AREE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO E AD ELEVATO VALORE ECOLOGICO.....	111
F.2	FLORA E VEGETAZIONE .....	123
F.3	FAUNA .....	129



<b>G</b>	<b>PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI.....</b>	<b>133</b>
G.1	QUALITÀ VEDUTISTICA E SIMBOLICA DEL PAESAGGIO .....	133
G.2	CARATTERI STORICO - INSEDIATIVI E PATRIMONIO CULTURALE.....	150
<b>H</b>	<b>AGENTI FISICI.....</b>	<b>152</b>
H.1	CLIMA ACUSTICO .....	152
H.2	RADIAZIONI NON IONIZZANTI.....	155
H.3	RADIAZIONI OTTICHE.....	155
<b>I</b>	<b>POPOLAZIONE E SALUTE.....</b>	<b>157</b>
I.1	SISTEMA DEMOGRAFICO E SANITARIO .....	157
I.2	SISTEMA ECONOMICO E PRODUTTIVO .....	162
I.3	SISTEMA ENERGETICO .....	164
I.4	SISTEMA DI GESTIONE DEI RIFIUTI.....	165
I.5	SISTEMA DELLA MOBILITÀ.....	167
<b>J</b>	<b>VALUTAZIONE CUMULATIVA DEGLI IMPATTI.....</b>	<b>174</b>
J.1	INDIVIDUAZIONE DEI PROGETTI.....	174
<b>K</b>	<b>METODI DI PREVISIONE E DIFFICOLTÀ .....</b>	<b>182</b>



## A PREMESSA METODOLOGICA

Il presente documento ha lo scopo di valutare i potenziali impatti che la realizzazione dell'intervento in progetto potrebbe avere sulle diverse componenti ambientali che caratterizzano il territorio.

Mentre la valutazione delle componenti ambientali nello stato attuale è stata effettuata all'interno dell'Elaborato 4 *Inquadramento ambientale* (vol. 2, cod. doc. DS 03 BO VA 01 SI SA 04.00), oggetto di questo elaborato saranno i potenziali impatti che si potranno verificare nel corso di tutta la vita dell'opera in progetto.

Abitualmente gli impatti sono valutati separando le tre tipiche fasi della vita di un'opera, ossia realizzazione (cantiere), esercizio e dismissione. Nel caso in esame, tuttavia, vi è una parziale sovrapposizione della fase di cantiere e di quella di esercizio, motivo per cui si è ritenuto si sviluppare l'analisi considerando cinque diverse fasi:

- **Fase 1: cantiere per la realizzazione delle opere**, per circa 1,4 anni;
- **Fase 2: coltivazione dei settori 1 e 2 e prosecuzione del cantiere**, per circa 0,3 anni;
- **Fase 3: esercizio della discarica**, per circa 12,3 anni;
- **Fase 4: assestamento e realizzazione della copertura definitiva**, per circa 3 anni;
- **Fase 5: gestione post operativa**, per 30 anni.

Le tempistiche delle fasi sopra indicate, quantificate sulla base del cronoprogramma di progetto (doc. DS 03 BO VA01 D1 CR 11.00 – vol. 1), sono da intendersi come indicative allo stato della progettazione.

La valutazione degli impatti avrà carattere quantitativo o qualitativo a seconda delle caratteristiche dei fattori ambientali e della rilevanza dei potenziali impatti considerati.

Inoltre, per ogni componente, nel caso in cui si proceda con valutazioni quantitative, potranno essere quantificati gli impatti sull'intera fase (bilancio) oppure sul solo periodo di picco della fase (impatto di picco), in modo tale da potere fornire elementi per l'opportuna valutazione del potenziale impatto atteso.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	4 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



## **A.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI**

Per la valutazione degli impatti connessi con la realizzazione e l'esercizio dell'impianto in progetto è stata applicata una metodologia basata su quella proposta dalla Regione Toscana con D.G.R.T. n. 1069 del 20.09.1999 "L.R. 3 Novembre 1998 n. 79 *"Norme per la valutazione di impatto ambientale" approvazione nuovo testo norme tecniche di cui all'art.22 disposizioni attuative delle procedure"*.

In applicazione della suddetta metodologia, nell'elaborato DS 03 BO VA 01 SI SA 04.00 – vol. 2 è stato determinato il rango di ogni sotto-componente ambientale nello stato attuale (*scenario di base*).

Per determinare la significatività degli impatti, vengono ora associati i fattori di pressione (relativi alla fase di cantiere o alla fase di esercizio) alle componenti ambientali potenzialmente interessate e, individuate tali correlazioni, per ogni impatto individuato viene verificato se ad esso siano associati miglioramenti delle condizioni ambientali o se, invece, il suo manifestarsi comporta un certo decadimento delle condizioni ambientali.

In base a tale classificazione, gli impatti vengono suddivisi, secondo il loro segno, in:

- **positivi (+);**
- **negativi (-).**

Contestualmente, tutti gli impatti considerati sono ulteriormente suddivisi in:

- **Potenzialmente significativi (PS);**
- **Non significativi (NS).**

Un impatto è considerato non significativo quando viene stimato un effetto che, pur verificandosi, non determina una percepibile alterazione della qualità ambientale. Sostanzialmente l'impatto risulta del tutto trascurabile.

Rientrano invece tra gli impatti "potenzialmente significativi" tutti quegli impatti che risultano percepibili rispetto allo stato ante-operam della componente ambientale su cui agiscono e che ne determinano una certa alterazione da quantificare.

Questa categorizzazione non fornisce alcuna indicazione relativa all'entità dell'impatto, qualificazione che viene infatti valutata solo con il passo descritto nel seguito. Si fanno rientrare nella

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	5 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



classe “potenzialmente significativi” anche impatti che possono essere in realtà minimi, ma che comunque risultano rilevabili.

Secondo la metodologia di seguito descritta, tra gli impatti considerati potenzialmente significativi sono poi identificati quelli che effettivamente risultano significativi, ossia quelli che rappresentano gli effetti di maggiore rilevanza e che costituiscono i nodi principali di conflitto sull'uso delle risorse ambientali che occorre affrontare, mitigare o compensare.

**I soli impatti ritenuti potenzialmente significativi** sono quindi classificati secondo i criteri seguenti:

- secondo la loro rilevanza, **in lievi (L), rilevanti (R) e molto rilevanti (MR)**;
- secondo la loro dimensione temporale, in **reversibili a breve termine (RBT), reversibili a lungo termine (RLT), irreversibili (I)**.

Combinando la rilevanza e l'estensione nel tempo, si ottiene una scala ordinale di importanza degli impatti (siano essi positivi o negativi).

Rango	Impatto	
5	Molto rilevante	Irreversibile
4	Molto rilevante	Reversibile a lungo termine
	Rilevante	Irreversibile
3	Molto rilevante	Reversibile a breve termine
	Rilevante	Reversibile a lungo termine
	Lieve	Irreversibile
2	Rilevante	Reversibile a breve termine
	Lieve	Reversibile a lungo termine
1	Lieve	Reversibile a breve termine

Tabella 1 – Scala ordinale di significatività degli impatti.

**Tra gli impatti considerati potenzialmente significativi si selezionano infine quelli significativi.**

La selezione degli impatti significativi si ottiene applicando la scala ordinale combinata impatti-componenti ambientali (riportata nella tabella seguente) costruita incrociando la classificazione degli impatti con quella della qualità delle componenti ambientali.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	6 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



		Rango degli impatti significativi				
		5	4	3	2	1
Rango delle componenti ambientali	I	A	B	C	D	E
	II	B	C	D	E	F
	III	C	D	E	F	G
	IV	D	E	F	G	H
	V	E	F	G	H	I
	VI	F	G	H	I	L

Tabella 2 – Scala ordinale combinata impatti significativi-componenti ambientali.

Gli impatti contraddistinti con le lettere da A ad E sono da considerarsi significativi, con grado di criticità decrescente. Oltre alla frontiera degli impatti significativi, nella tabella viene anche individuata una categoria di incertezza, contrassegnata dalla lettera F che include quegli impatti la cui criticità non può essere definita a priori, ma deve essere valutata in relazione agli specifici casi sottoposti a valutazione.

Quale ulteriore strumento di valutazione degli impatti significativi, al solo fine di individuare una scala di priorità degli interventi di compensazione o mitigazione, è possibile determinare una scala di giudizio basata sulla probabilità di impatto, che può essere giudicata secondo tre livelli:

- impatto certo;
- impatto molto probabile;
- impatto probabile;

e sull'ampiezza geografica dell'impatto stesso, che può variare da:

- microscala;
- mesoscala;
- macroscala.

Attribuendo a tali criteri (probabilità e ampiezza geografica) il valore di coefficiente correttivo (da 3 a 1), la significatività di un impatto critico può essere ulteriormente definita, sia utilizzando uno dei parametri, sia entrambi, sia una combinazione di essi secondo la tabella che segue.

	Certo	Molto probabile	Probabile
Macro-scala	9	6	3
Meso-scala	6	4	2
Micro-scala	3	2	1

Tabella 3 – Metodologia per la valutazione di dettaglio della significatività degli impatti critici.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	7 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



## **B ATMOSFERA: ARIA E CLIMA**

Come precedentemente chiarito le valutazioni degli impatti su tutte le componenti, inclusa la presente, sono riferite all'intero ciclo di vita della discarica e non prevedono la consueta scansione tra fase di cantiere e fase di esercizio, in considerazione del fatto che l'articolazione delle attività di progetto (cronoprogramma) non prevedono una netta distinzione tra le attività di cantiere e quelle di esercizio (coltivazione), ma tali due fasi risultano tra loro parzialmente sovrapposte.

Le valutazioni degli impatti sulla componente 'atmosfera' sono state svolte con riferimento alle seguenti sottocomponenti:

- Qualità dell'aria.
- Clima e cambiamenti climatici.
- Emissioni di odore.

### **B.1 QUALITÀ DELL'ARIA**

Per le valutazioni degli impatti sulla sottocomponente 'qualità dell'aria' sono state considerate le attività previste e i relativi fattori di pressione (cfr. elaborato *Inquadramento progettuale*, cod.doc. DS 03 BO VA 01 SI IR 03.00 – vol.2), pertanto si è proceduto alla valutazione di:

- emissioni diffuse di poveri;
- emissioni inquinanti da macchine operatrici;
- emissioni inquinanti da traffico indotto.

#### ***B.1.1 Emissioni diffuse di polveri***

##### ***B.1.1.1 Metodologia di stima delle emissioni diffuse di polveri PM10***

La stima di emissioni diffuse di particolato atmosferico (intendendo come tali le PM10) derivanti dalle operazioni svolte durante la vita della discarica viene effettuata mediante individuazione e caratterizzazione delle sorgenti e quantificazione dei rispettivi flussi emissivi.

La valutazione degli impatti legati al sollevamento di polveri è stata eseguita tenendo conto delle "*Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione,*

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	8 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti”, redatte da ARPAT e adottate dalla provincia di Firenze con Deliberazione della Giunta Provinciale di Firenze 3/11/2009, n. 213<sup>1</sup>.

Tali linee guida indicano metodi di stima delle emissioni di particolato di origine diffusa prodotte dalle attività di trattamento degli inerti e dei materiali polverulenti sulla base di dati e modelli dell'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factor<sup>2</sup>); una volta caratterizzate le operazioni e stimati i fattori di emissione, si è proceduto con il calcolo del rateo emissivo orario totale, allo specifico scopo di fornire criteri di valutazione sull'accettabilità delle emissioni derivanti da attività di gestione di materiali polverulenti.

Tali linee guida forniscono le soglie assolute di emissione di PM10 (**soglia di accettabilità**) al variare della distanza dei ricettori sensibili presenti nel territorio circostante l'area di intervento dalla sorgente emissiva e del numero di giorni di emissione (si veda la tabella successiva).

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Tabella 4 - Soglie di accettabilità al variare della distanza tra sorgente e ricettore e al variare del numero di giorni di emissione [Fonte: LL.G. ARPAT]

Tali valori sono stati ottenuti attraverso l'impiego di modelli di dispersione tenendo conto dei limiti di qualità dell'aria per il PM10 presso i ricettori imposti dalla normativa vigente. Pertanto, nel caso in cui il rateo emissivo orario totale risulti superiore ai valori soglia di accettabilità definiti in Tabella 4, l'impatto è da ritenere non sostenibile, in quanto determinerebbe un superamento dei limiti di qualità dell'aria per il PM10 in termini di concentrazioni al suolo presso i ricettori sensibili.

Le LL.G. ARPAT definiscono anche una seconda soglia (**soglia di attenzione**), inferiore alla soglia di accettabilità ed in particolare pari alla sua metà, al superamento della quale l'impatto è da ritenere sostenibile ma con la necessità di verificare il reale effetto mediante un monitoraggio in corso d'opera presso i ricettori sensibili.

Tali soglie sono riportate nella seguente tabella, in funzione della distanza tra sorgente e ricettore e del numero di giorni di emissione.

<sup>1</sup> <http://www.arpat.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arpat/linee-guida-per-intervenire-sulle-attivita-che-producono-polveri>

<sup>2</sup> U.S. EPA, "AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors", Volume 1 "Stationary Point and Area Sources"

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	9 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	> 300	300 – 250	250 - 200	200 – 150	150 - 100	< 100
0 – 50	73	76	79	83	90	104
50 – 100	156	160	174	189	225	364
100 – 150	304	331	360	418	519	746
> 150	415	453	493	572	711	1022

Tabella 5 - Soglie di attenzione al variare della distanza tra sorgente e ricettore e al variare del numero di giorni di emissione [Fonte: LL.G. ARPAT]

Si presenta di seguito la stima dei singoli contributi emissivi e a seguire è effettuata la valutazione dei potenziali impatti secondo le modalità appena descritte.

#### B.1.1.2 Attività e sorgenti di emissione diffusa di PM10

Per quanto concerne le operazioni svolte durante le diverse fasi di vita della discarica della discarica, sulla base degli elaborati di progetto le attività di maggiore rilievo riguardo alle emissioni di tipo polverulento per l'atmosfera sono in generale determinate da:

- scavi e operazioni di movimento terra e inerti;
- transito dei mezzi su strade non pavimentate e/o pavimentate per conferimento delle materie prime di cantiere (inerti, materiali tecnici, ecc.) e per trasporto fuori sito del materiale derivante dal disboscamento dell'area di intervento e, durante la coltivazione, per il conferimento di rifiuti o il trasporto in siti esterni del percolato prodotto;
- gas di scarico dei mezzi di lavoro.

Si ritengono invece trascurabili le emissioni di PM10 riconducibili alle operazioni di posa dei geocompositi (GCL, GCD), dei teli in HDPE e del geotessile TNT in relazione alle caratteristiche dei materiali.

In relazione a quanto sopra indicato, poiché le maggiori emissioni sono riconducibili alle attività di scavo e movimentazione terre/inerti e al transito dei mezzi su strade pavimentate/non pavimentate, al fine di individuare i periodi temporali delle attività potenzialmente più critici sono riepilogati i dati complessivi (Tabella 6) e gli andamenti temporali (Figura 1) delle principali movimentazioni di terre/inerti e dei trasporti.

Non sono considerate in questa sede le fasi di copertura finale e di gestione post-operativa, in quanto gli impatti connessi alla componente in esame sono a priori identificabili come di minore entità rispetto a quelli ora valutati.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	10 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Attività di cantiere	Scavo / movimento terre e inerti (m³)	Numero complessivo dei trasporti a / da sito	Durata effettiva (gg) <sup>3</sup>	Periodo <sup>4</sup>
Disboscamento	-	30	21	M1
Scotico area 2° stralcio discarica	58.550	-	35	M2-M3
Scotico area vasca di laminazione	7.250	-	5	M1
Scavo area vasca di laminazione	31.710	-	23	M1
Rinterri e formazione argine perimetrale	453.939	24.128 (*)	325	M3-M7, M8-M17
Posa argilla per fondo	142.100	8.120	204	M6-M8, M13-M18
Posa GCL	-	13	199	M8-M10, M13-M18
Posa HDPE	-	7	196	M9-M11, M14-M19
Posa TNT	-	3	129	M11-M12, M16-M19
Posa GCD	-	1	107	M11-M13, M18-M20
Posa dreno e realizzazione sistema di drenaggio e captazione del percolato sul fondo	27.700	1.583	79	M14, M18-M20
Scavo duna artificiale area 1° stralcio e movimentazione	4.000	-	5	M12
Attività di gestione	Movimento rifiuti e inerti (m³)	Numero complessivo dei trasporti a/da sito	Durata effettiva (gg)	Periodo
Conferimento rifiuti	100.000 t/anno	4.000/anno	250/anno	M17-M170
Trasporto inerti (materiali tecnici) + LDPE	5.000 + LDPE	304	250/anno	M17-M170
Trasporto percolato 2° stralcio	10.200 t/anno	340/anno	250/anno	M17-M170, poi calo progressivo fino al termine della GPO
Trasporto percolato 1° stralcio	8.000 t/anno	267/anno	250/anno	M1-M170, poi calo fino al termine della GPO
Note: (*) i trasporti al sito di intervento interessano 422.229 m³ (453.939 m³ a cui vanno sottratti 31.710 m³ di riutilizzo del materiale di scavo della vasca di laminazione)				

Tabella 6 – Riepilogo dei quantitativi complessivi di scavo/movimentazione di terre e inerti e trasporti per le fasi realizzazione e di coltivazione della discarica

<sup>3</sup> Stimata sulla base della durata dell'attività secondo cronoprogramma di progetto assumendo cautelativamente 5 giorni lavorativi a settimana

<sup>4</sup> Con M1, M2, ..., Mi sono indicati i mesi in ordine progressivo a partire dall'inizio delle attività di allestimento del cantiere

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	11 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



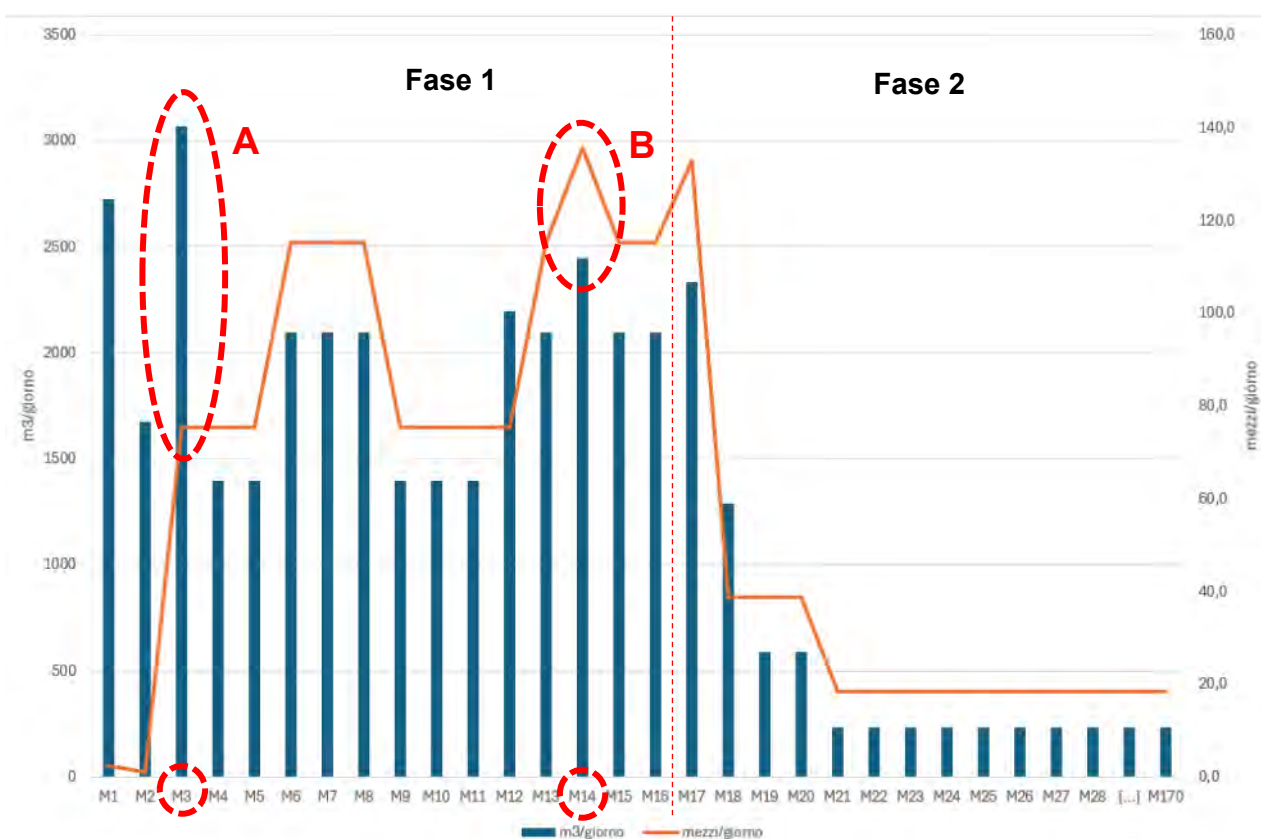


Figura 1 – Andamento temporale degli indicatori dell'attività di cantiere “scavi e movimenti terra/inerti ( $m^3/giorno$ )” e “trasporti a/dal esterno ( $mezzi/giorno$ )”

Dal grafico di Figura 1 emerge che le fasi potenzialmente più critiche, per volumi di attività, sono le seguenti:

- A: mese M3 (fase 1 di cantiere), caratterizzato da picco di movimentazione terre/inerti e comunque medio-alto numero di mezzi giornalieri;
- B: mese M14 (fase 1 di cantiere), in cui si registrano i massimi livelli di trasporti giornalieri per il sovrapporsi di varie attività di realizzazione dei settori 1-2 e allo stesso tempo significativi volumi di movimentazione terre/inerti.

Si procede ora alla quantificazione dei ratei emissivi di polveri PM10 in riferimento ai due periodi sopra identificati (A, B) come di seguito specificato.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	12 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Periodo	Emissioni quantificate
A – mese M3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissioni da operazione di scavo del terreno, con riferimento allo scotico del terreno dell'area della discarica</li> <li>Emissioni da operazione di posa in opera di materiale inerte con riferimento ai rinterri e formazione argine perimetrale</li> <li>Emissioni da transito di mezzi pesanti su strade non pavimentate e pavimentate.</li> <li>Emissione da gas di scarico delle macchine operatrici</li> </ul>
B – mese M14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissioni da operazione di posa in opera di materiale inerte con riferimento ai rinterri e formazione argine perimetrale</li> <li>Emissioni da posa dell'argilla di fondo</li> <li>Emissioni da posa del materiale del sistema di drenaggio</li> <li>Emissioni da transito di mezzi pesanti su strade pavimentate e non pavimentate.</li> <li>Emissione da gas di scarico delle macchine operatrici</li> </ul>

Tabella 7 - Attività per le quali sono quantificate le emissioni di polveri PM10 con riferimento ai due periodi identificati

#### B.1.1.3 Emissioni di PM10 da operazioni di scavo

Ai fini del calcolo delle emissioni di PM10 riconducibili a questa operazione si utilizza, per analogia, la formula proposta dal metodo AP 42 (Capitolo 11 - Mineral Products Industry - sezione 11.9 Western Surface Coal Mining) relativa all'emissione delle polveri generate da operazioni di scavo (*bulldozing*).

In particolare, si fa riferimento alla tabella che segue riferita allo scavo del materiale di copertura (*overburden*) nell'ambito di miniere di carbone.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	13 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Table 11.9-2 (Metric Units). EMISSION FACTOR EQUATIONS FOR UNCONTROLLED OPEN DUST SOURCES AT WESTERN SURFACE COAL MINES<sup>1</sup>

Emissions By Particle Size Range (Aerodynamic Diameter)<sup>1,2</sup>

Operation	Material	Emission Factor Equations		Scaling Factors		Units	EMISSION FACTOR RATING
		TSP $\leq 30 \mu\text{m}$	$\leq 15 \mu\text{m}$	$\leq 10 \mu\text{m}^4$	$\leq 2.5 \mu\text{m}/\text{TSP}^5$		
Blasting <sup>3</sup>	Coal or overburden	$0.00022(A)^{0.75}$	ND	0.52 <sup>6</sup>	0.03	kg/blast	C <sup>7</sup> DD
Truck loading	Coal	$\frac{0.580}{(M)^{0.75}}$	$\frac{0.0596}{(M)^{0.75}}$	0.75	0.019	kg/Mg	BBCC
Bulldozing	Coal	$\frac{35.0(s)^{0.75}}{(M)^{0.75}}$	$\frac{8.44(s)^{0.75}}{(M)^{0.75}}$	0.75	0.022	kg/hr	CCDD
	Overburden	$\frac{3.6(s)^{0.75}}{(M)^{0.75}}$	$\frac{0.45(s)^{0.75}}{(M)^{0.75}}$	0.75	0.005	kg/hr	BCDD
Dragline	Overburden	$\frac{0.0046(d)^{0.75}}{(M)^{0.75}}$	$\frac{0.0019(d)^{0.75}}{(M)^{0.75}}$	0.75	0.017	kg/yr	BCDD
Vehicle traffic <sup>8</sup>							
Grading		$0.0034(S)^{0.75}$	$0.0056(S)^{0.75}$	0.60	0.031	kg/VKT	CCDD
Active storage pile <sup>9</sup> (visual erosion and maintenance)	Coal	1.8 u	ND	ND	ND	kg (hectare)(hr)	C <sup>7</sup>

<sup>1</sup> Reference 1, except as noted. VKT = vehicle kilometers traveled. ND = no data. Quality ratings coded as "QXYZ", where Q, X, Y, and Z are quality ratings for  $\leq 30 \mu\text{m}$ ,  $\leq 15 \mu\text{m}$ ,  $\leq 10 \mu\text{m}$ , and  $\leq 2.5 \mu\text{m}$ , respectively. See also note below.

<sup>2</sup> Particulate matter less than or equal to  $30 \mu\text{m}$  in aerodynamic diameter is sometimes termed "suspendable particulate" and is often used as a surrogate for TSP (total suspended particulate). TSP denotes what is measured by a standard high volume sampler (see Section 13.2).

<sup>3</sup> Symbols for equations:

- A = horizontal area ( $\text{m}^2$ ), with blasting depth  $\geq 21 \text{ m}$ . Not for vertical face of a bench.
- M = material moisture content (%)
- s = material silt content (%)
- u = wind speed ( $\text{m}/\text{sec}$ )
- d = drop height (m)
- W = mean vehicle weight (Mg)
- S = mean vehicle speed (kph)
- w = mean number of wheels

<sup>4</sup> Multiply the  $\leq 15\text{-}\mu\text{m}$  equation by this fraction to determine emissions, except as noted.

<sup>5</sup> Multiply the TSP predictive equation by this fraction to determine emissions.

<sup>6</sup> Blasting factor taken from a reexamination of field test data reported in Reference 1. See Reference 4.

<sup>7</sup> To estimate emissions from traffic on unpaved surfaces by vehicles such as haul trucks, light-to-medium duty vehicles, or scrapers in the travel mode, see the unpaved road emission factor equation in AP-42 Section 13.2.2.

<sup>8</sup> Coal storage pile factor taken from Reference 5. To estimate emissions on a shorter time scale (e. g., worst-case day), see the procedure presented in Section 13.2.5.

<sup>9</sup> Rating applicable to mine types I, II, and IV (see Tables 11.9-5 and 11.9-6).

Note: Section 254 of the Clean Air Act of 1990 required EPA to review and revise the emission factors in this Section (and models used to evaluate ambient air quality impact), to ensure that they did not overestimate emissions from western surface coal mines. Due to resource and technical limitations, the haul road emission factors were isolated to receive the most attention during these studies, as the largest contributor to emissions. Resultant model evaluation with revised emission factors have improved model prediction for total suspended particulate (TSP); however, there is still a tendency for overprediction of particulate matter impact for PM-10, for as yet undetermined causes, prompting the Agency to make a policy decision not to use them for regulatory applications to these sources. However, the technical consideration exists that no better alternative data are currently available and the information should be made known. Users should accordingly use these factors with caution and awareness of their likely limitations.

Tabella 8 – LL.G. US EPA AP 42 - Capitolo 11 - Mineral Products Industry - sezione 11.9 Western Surface Coal Mining

Il valore del parametro 's' (*silt content*, contenuto della frazione limosa) è stato desunto dalla tabella 13.2.4-1 delle LL.G. US EPA (Tabella 9), che riporta diversi valori del parametro in funzione del tipo di industria e del tipo di materiale a cui si fa riferimento.

Nel caso in questione, considerate la tipologia di sito (discarica di rifiuti) e le caratteristiche del terreno da sottoporre a scavo, si è fatto riferimento a valori di contenuto limoso relativi ad un terreno argilloso ("clay", s pari a 6%).

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	14 di 182
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



Table 13.2.4-1. TYPICAL SILT AND MOISTURE CONTENTS OF MATERIALS AT VARIOUS INDUSTRIES<sup>a</sup>

Industry	No. Of Facilities	Material	Silt Content (%)			Moisture Content (%)		
			No. Of Samples	Range	Mean	No. Of Samples	Range	Mean
Iron and steel production	9	Pellet ore	13	1.3 - 13	4.3	11	0.64 - 4.0	2.2
		Lump ore	9	2.8 - 19	9.5	6	1.6 - 8.0	5.4
		Coal	12	2.0 - 7.7	4.6	11	2.8 - 11	4.8
		Slag	3	3.0 - 7.3	5.3	3	0.25 - 2.0	0.92
		Flue dust	3	2.7 - 23	13	1	—	7
		Coke breeze	2	4.4 - 5.4	4.9	2	6.4 - 9.2	7.8
		Blended ore	1	—	15	1	—	6.6
		Sinter	1	—	0.7	0	—	—
		Limestone	3	0.4 - 2.3	1.0	2	ND	0.2
Stone quarrying and processing	2	Crushed limestone	2	1.3 - 1.9	1.6	2	0.3 - 1.1	0.7
		Various limestone products	8	0.8 - 14	3.9	8	0.46 - 5.0	2.1
Taconite mining and processing	1	Pellets	9	2.2 - 5.4	3.4	7	0.05 - 2.0	0.9
		Tailings	2	ND	11	1	—	0.4
Western surface coal mining	4	Coal	15	3.4 - 16	6.2	7	2.8 - 20	6.9
		Overburden	15	3.8 - 15	7.5	0	—	—
		Exposed ground	3	5.1 - 21	15	3	0.8 - 6.4	3.4
Coal-fired power plant	1	Coal (as received)	60	0.6 - 4.8	2.2	59	2.7 - 7.4	4.5
Municipal solid waste landfills	4	Sand	1	—	2.6	1	—	7.4
		Slag	2	3.0 - 4.7	3.8	2	2.3 - 4.9	3.6
		Cover	5	5.0 - 16	9.0	5	8.9 - 16	12
		Clay/dirt mix	1	—	9.2	1	—	14
		Clay	2	4.5 - 7.4	6.0	2	8.9 - 11	10
		Fly ash	4	78 - 81	80	4	26 - 29	27
		Misc. fill materials	1	—	12	1	—	11

<sup>a</sup> References 1-10. ND = no data.

Tabella 9 – LL.G. US EPA AP 42 - Capitolo 13 - Miscellaneous Sources - sezione 13.2.4 Aggregate Handling and Storage Piles

Per quanto riguarda il parametro “M” (*moisture*, umidità del terreno) si assume un valore pari al 20%, in considerazione del fatto che si prevede di effettuare, qualora necessario, operazioni di bagnatura delle aree proprio al fine di limitare la diffusione delle polveri.

Applicando la formula di calcolo di cui alla Tabella 8 con i valori dei parametri precedentemente indicati si ottiene, per le operazioni di scavo nella fase lavorativa di interesse del periodo ‘A’ (mentre non risulta pertinente per il periodo ‘B’), il valore di emissione oraria di polveri PM10 indicato nella Tabella che segue.

Periodo	S	M	Emissione oraria PM10 [g/h]
A	6%	20%	$0,75 \times 0,45 \times (61,5 / 201,4) \times 1.000 = 74,8 \text{ g/h}$

Tabella 10 - Emissione oraria di PM10 per operazioni di scavo

#### B.1.1.4 Emissioni di PM10 da operazioni di posa dei materiali inerte

Ai fini del calcolo delle emissioni di PM10 da operazione di posa di materiale inerte (rinterri, formazione argine in terra, posa di argilla, posa di materiale del sistema di drenaggio) si utilizza, per analogia, la formula proposta dal metodo AP 42 per la determinazione delle polveri generate da

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	15 di 182
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



operazioni di scavo (*bulldozing*), così come già fatto per le emissioni di polveri per operazioni di movimentazione delle terre descritte al paragrafo precedente (§ B.1.1.3).

Analogamente a quanto descritto precedentemente, si considerano un valore del coefficiente  $s$  pari al 6%, corrispondente ad un valore caratteristico degli strati argillosi nell'ambito delle discariche, e un contenuto di umidità  $M$  del 20% (terreno umidificato).

Il fattore di emissione oraria di PM10 corrispondente alle operazioni di posa risulta pari a:

Periodo	s	M	Emissione oraria PM10 [g/h]
A, B	6%	20%	74,8

Tabella 11 - Emissione oraria di PM10 per operazioni di posa di materiale inerte

#### B.1.1.5 Emissioni di PM10 da transito mezzi su strada non pavimentata

In entrambi i periodi di interesse (A e B) l'emissione da transito di mezzi su strada pavimentata è generata dal movimento di mezzi pesanti per il conferimento del materiale di cantiere; poiché nei due periodi considerati è prevista la realizzazione dei settori 1 e 2, è stato considerato il transito dei mezzi di cantiere sulle piste rappresentate in Figura 2, utilizzate per raggiungere le aree coinvolte dalle operazioni.

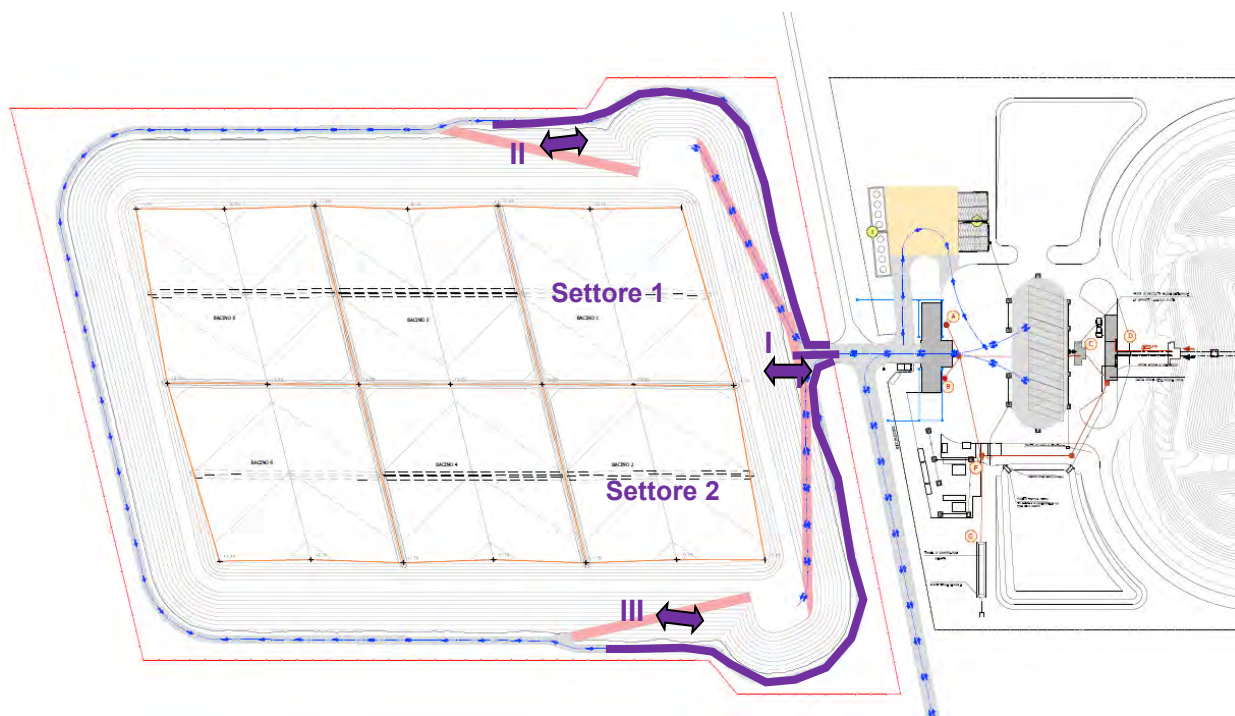


Figura 2 – Viabilità non pavimentata percorsa dai mezzi di trasporto per le attività di realizzazione del 2° stralcio della discarica

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	16 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Nella tabella che segue è indicata la lunghezza delle 3 piste sopra rappresentate e la lunghezza media del percorso, considerando il transito dei mezzi in andata e ritorno (A/R), che risulta pari a 413 m.

Pista	Lunghezza (m)	Lunghezza A/R (m)
I	20	40
II	300	600
III	300	600
<b>media</b>		<b>413</b>

Tabella 12 – Lunghezza media A/R delle piste di cantiere non pavimentate percorse dai mezzi di trasporto

Ai fini del calcolo delle emissioni di PM<sub>10</sub> generate dal transito di tali mezzi su strada non pavimentata si fa riferimento al seguente fattore di emissione proposto dall'U.S.EPA nel capitolo 13 sezione 13.2.2 “*Unpaved roads*” delle AP-42:

$$E = k (s/12)^a (W/3)^b$$

dove:

- E = fattore di emissione (lb/VMT);
- s = contenuto di materiale polverulento (sabbioso/limoso) sulla superficie stradale (%);
- k= fattore moltiplicativo in funzione della dimensione delle particelle (lb/VMT);
- W = peso medio dei mezzi (t);
- a, b = costanti empiriche.

Il fattore k, espresso in lb/VMT (dove VMT=miglia percorse dai mezzi) che può essere convertito in g/km mediante il fattore di conversione 281,9, viene desunto dalla tabella seguente assieme ai parametri a e b.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	17 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Constant	Industrial Roads (Equation 1a)			Public Roads (Equation 1b)		
	PM-2.5	PM-10	PM-30*	PM-2.5	PM-10	PM-30*
k (lb/VMT)	0.15	1.5	4.9	0.18	1.8	6.0
a	0.9	0.9	0.7	1	1	1
b	0.45	0.45	0.45	-	-	-
c	-	-	-	0.2	0.2	0.3
d	-	-	-	0.5	0.5	0.3
Quality Rating	B	B	B	B	B	B

\*Assumed equivalent to total suspended particulate matter (TSP)

"-" = not used in the emission factor equation

Tabella 13 - Fattori k, a e b [Fonte: US-EPA AP 42. Capitolo 13.2.2 – Tabella 13.2.2-2]

Per quanto riguarda il fattore “s”, che esprime il contenuto medio di materiale sabbioso o limoso sulla superficie della strada non asfaltata si fa riferimento alla tabella sotto riportata, desunta da U.S. EPA AP-42 13.2.2. Si considera in particolare il valore medio caratteristico di siti destinati a discarica di rifiuti, pari a 6,4%.

Industry	Road Use Or Surface Material	Plant Sites	No. Of Samples	Silt Content (%)	
				Range	Mean
Copper smelting	Plant road	1	3	16 - 19	17
Iron and steel production	Plant road	19	135	0.2 - 19	6.0
Sand and gravel processing	Plant road	1	3	4.1 - 6.0	4.8
	Material storage area	1	1	-	7.1
Stone quarrying and processing	Plant road	2	10	2.4 - 16	10
	Haul road to/from pit	4	20	5.0-15	8.3
Taconite mining and processing	Service road	1	8	2.4 - 7.1	4.3
	Haul road to/from pit	1	12	3.9 - 9.7	5.8
Western surface coal mining	Haul road to/from pit	3	21	2.8 - 18	8.4
	Plant road	2	2	4.9 - 5.3	5.1
	Scraper route	3	10	7.2 - 25	17
	Haul road (freshly graded)	2	5	18 - 29	24
Construction sites	Scraper routes	7	20	0.56-23	8.5
Lumber sawmills	Log yards	2	2	4.8-12	8.4
Municipal solid waste landfills	Disposal routes	4	20	2.2 - 21	6.4

Tabella 14 - Fattore s [Fonte: US-EPA AP 42. Capitolo 13.2.2 – Tabella 13.2.2-1]

Sulla base dei coefficienti di cui sopra e considerando un peso medio degli automezzi in transito (valore medio tra transito a pieno carico e transito a vuoto) pari a 24 t si ottiene il fattore di emissione riportato nella Tabella che segue.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	18 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



s [%]	Peso medio mezzo W [t]	Fattore di emissione [g/km× veicolo]
6,4%	24	612,2

Tabella 15 – Fattore di emissione PM10 per transito di mezzi su strada non pavimentata

Dati infine:

- n [mezzi/ora]: numero medio di mezzi/ora, che per i periodi temporali in esame è pari a:

Periodo	Contributo	Mezzi/h
A	Trasporto materiale di cantiere	9,3
B	Trasporto materiale di cantiere	16,8

- L [km]: lunghezza della viabilità non pavimentata in A/R, pari a 0,413 km;

e considerando:

$$E \text{ PM10 [g/h]} = FE \times n \times L$$

si ottengono i seguenti valori di emissione oraria di PM10 derivanti dal transito di mezzi su piste non asfaltate:

Periodo	Fattore di emissione [g/km× veicolo]	Movimenti [mezzi/h]	Lunghezza percorso A/R [km]	Emissione PM10 [g/h]
A	612,2	9,3	0,413	2.348,1
B		16,8		4.251,0

Tabella 16 – Emissioni di PM10 da traffico su strada non pavimentata

È possibile ridurre significativamente l'emissione media oraria di polveri attraverso alcune accortezze gestionali. Infatti, come definito dalle LL.G. ARPAT, mediante l'utilizzo di acqua per aumentare l'umidità del terreno che costituisce la viabilità non asfaltata è possibile raggiungere efficienze di abbattimento delle emissioni di polveri superiori al 50%, sino addirittura al 90%.

Per definire il quantitativo di acqua necessario occorre definire l'intervallo di tempo tra due applicazioni successive t(h), considerando diverse efficienze di abbattimento a partire dal 50% fino al 90%, per un intervallo di valori di traffico medio all'ora trh: inferiore a 5, tra 5 e 10 e superiore a 10.

Il numero previsto di mezzi/ora in transito nell'area di intervento nei periodi di interesse (A, B) è nel primo caso (periodo A) compreso tra 5 e 10 e nel secondo caso (periodo B) superiore a 10 pertanto per la definizione dell'intervallo di tempo tra due applicazioni successive si utilizzeranno le informazioni riportate nelle seguenti tabelle estratte dalle citate LL.G. ARPAT.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	19 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Efficienza di abbattimento	50%	60%	75%	80%	90%
Quantità media del trattamento applicato I (l/m <sup>2</sup> )					
0.1	4-2	3-1	2-1	1	1
0.2	7-4	6-3	4-2	3-1	1
0.3	11-5	9-4	5-3	4-2	2-1
0.4	15-7	12-6	7-4	6-3	3-2
0.5	18-9	15-7	9-5	7-4	4-2
1	37-18	30-15	18-9	15-7	7-4
2	74-37	59-30	37-18	30-15	15-7

Tabella 17 - Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive t(h) per trh tra 5 e 10 [Fonte: LL.G. ARPAT]

Efficienza di abbattimento	50%	60%	75%	80%	90%
Quantità media del trattamento applicato I (l/m <sup>2</sup> )					
0.1	2	1	1	1	1
0.2	3	3	2	1	1
0.3	5	4	2	2	1
0.4	7	5	3	3	1
0.5	8	7	4	3	2
1	17	13	8	7	3
2	33	27	17	14	7

Tabella 18 - Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive t(h) per trh > 10 [Fonte: LL.G. ARPAT]

Sulla base di quanto previsto dalle LL.GG. ARPAT e come evidenziato nelle precedenti tabelle, si stima di potere raggiungere l'efficienza di abbattimento dei flussi di polveri emessi per transito di mezzi pesanti pari al 90% ad esempio con un'applicazione media di 2 l/m<sup>2</sup> ogni 7-15 ore (quindi circa una volta al giorno, per periodo A, o ogni due giorni, periodo B).

L'effettiva entità della bagnatura dipenderà poi dall'umidità e dal soleggiamento di ogni giorno, nonché dalle precipitazioni pregresse.

Pertanto, tenendo in considerazione l'adozione delle misure di abbattimento citate (pulizia / bagnatura delle aree di transito ma anche limitazione della velocità dei mezzi nell'area di cantiere) e il livello di efficacia ipotizzato (90%), il rateo emissivo orario complessivo di PM10 assume i valori riportati nella tabella che segue per la fase di interesse.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	20 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Periodo	Emissione PM10 da transito su strada non pavimentata [g/h]	Efficienza di abbattimento delle misure di mitigazione	Emissione oraria di PM10 per transito di automezzi su strada non pavimentata con mitigazione [g/h]
A	2.348,1	90%	$2.348,1 \times (1-90\%) = 234,8 \text{ g/h}$
B	4.251,0		$4.251,0 \times (1-90\%) = 425,1 \text{ g/h}$

Tabella 19 - Emissione oraria di PM10 per transito di automezzi su strada di cantiere non pavimentata con applicazione di misure di mitigazione

#### B.1.1.6 Emissione di PM10 da transito mezzi su strada pavimentata

Nei due periodi di interesse (A, B) percorrono viabilità pavimentata i mezzi che provvedono al trasporto fuori sito del percolato prodotto dalla discarica, nel caso specifico il percolato prodotto dal solo 1° stralcio in quanto nei due periodi considerati il 2° stralcio risulta ancora in fase di realizzazione.

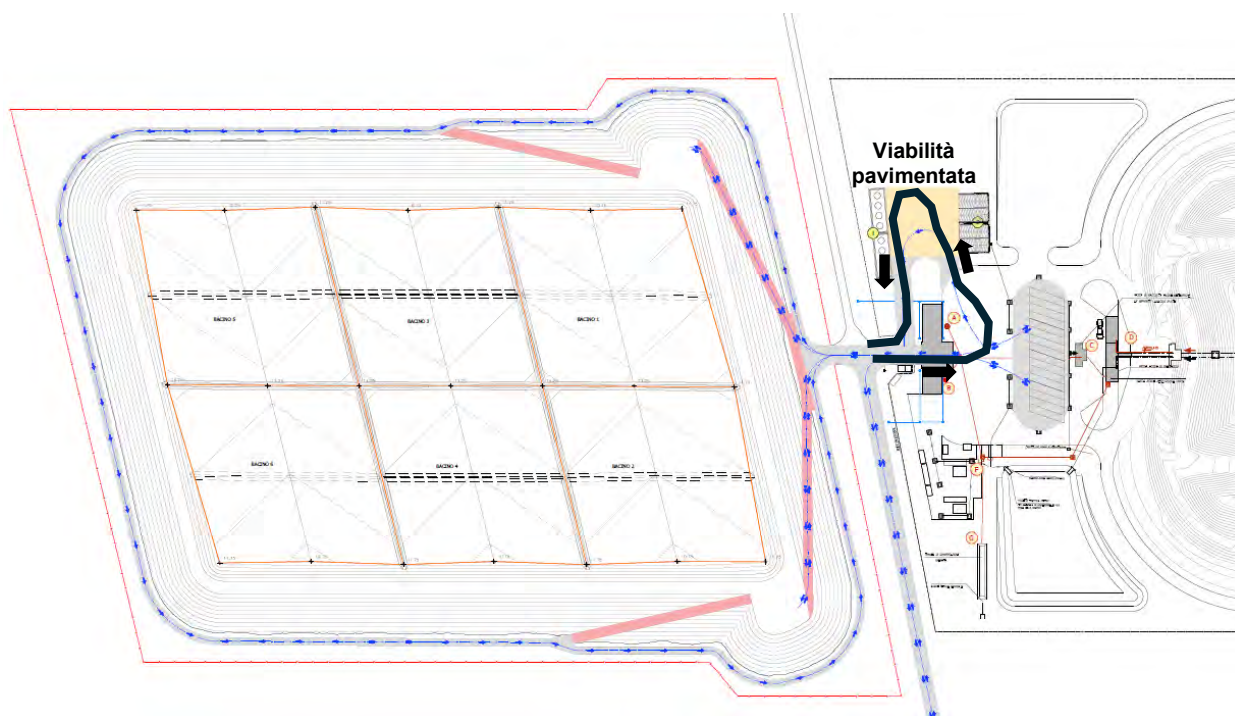


Figura 3 – Viabilità pavimentata e non pavimentata percorsa dai mezzi per il trasporto del percolato in impianti di gestione esterni

Il percorso, rappresentato in Figura 3, si caratterizza per una lunghezza complessiva A/R pari a:

$$L_{\text{viabilità pavimentata}} (A/R) = 600 \text{ m}$$

Per quanto riguarda la stima delle emissioni di particolato PM10 per il transito di automezzi su strada asfaltata si fa riferimento all'equazione desunta dalle Linee guida AP-42, Capitolo 13, sezione

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	21 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



13.2.1 *Paved Roads*, in modo da tenere conto delle condizioni di umidità e piovosità dell'area di interesse.

$$E_{est} = [k(sL)^{0,91} \times W^{1,02}](1 - P/4N)$$

dove:

- $E_{est}$ : fattore di emissione nella stessa unità di misura del parametro  $k$
- $k$ : fattore moltiplicativo desunto dalla tabella 13.2.1-1 delle Linee guida AP-42, nella quale sono riportati differenti valori del parametro a seconda della dimensione delle particelle polverulenti considerate (dove con "VKT" si indicano i "Vehicle Kilometer Traveled"), corrispondete a 0,62 g/VKT nel caso in esame

Table 13.2.1-1. PARTICLE SIZE MULTIPLIERS FOR PAVED ROAD EQUATION

Size range <sup>a</sup>	Particle Size Multiplier $k^b$		
	g/VKT	g/VMT	lb/VMT
PM-2.5 <sup>c</sup>	0.15	0.25	0.00054
PM-10	0.62	1.00	0.0022
PM-15	0.77	1.23	0.0027
PM-30 <sup>d</sup>	3.23	5.24	0.011

<sup>a</sup> Refers to airborne particulate matter (PM-x) with an aerodynamic diameter equal to or less than x micrometers.

<sup>b</sup> Units shown are grams per vehicle kilometer traveled (g/VKT), grams per vehicle mile traveled (g/VMT), and pounds per vehicle mile traveled (lb/VMT). The multiplier  $k$  includes unit conversions to produce emission factors in the units shown for the indicated size range from the mixed units required in Equation 1.

<sup>c</sup> The  $k$ -factors for PM<sub>2.5</sub> were based on the average PM<sub>2.5</sub>:PM<sub>10</sub> ratio of test runs in Reference 30.

<sup>d</sup> PM-30 is sometimes termed "suspendable particulate" (SP) and is often used as a surrogate for TSP.

Tabella 20 – Coefficiente moltiplicativo  $k$  in funzione del diametro delle particelle [Fonte: § 13.2.1, AP-42]

- $sL$ : esprime il contenuto di materiale polverulento sulla superficie stradale. Nel caso in esame si è fatto riferimento al valore tipico per i siti di discarica (7,4 g/m<sup>2</sup>), riportato nella tabella 13.2.1-3 delle Linee guida AP-42.



Table 13.2.1-3 (Metric And English Units). TYPICAL SILT CONTENT AND LOADING VALUES FOR PAVED ROADS AT INDUSTRIAL FACILITIES <sup>a</sup>

Industry	No. of Sites	No. Of Samples	Silt Content (%)		No. of Travel Lanes	Total Loading x 10 <sup>-3</sup>			Silt Loading (g/m <sup>2</sup> )	
			Range	Mean		Range	Mean	Units <sup>b</sup>	Range	Mean
Copper smelting	1	3	15.4-21.7	19.0	2	12.9 - 19.5 45.8 - 69.2	15.9 55.4	kg/km lb/mi	188-400	292
Iron and steel production	9	48	1.1-35.7	12.5	2	0.006 - 4.77 0.020 -16.9	0.495 1.75	kg/km lb/mi	0.09-79	9.7
Asphalt batching	1	3	2.6 - 4.6	3.3	1	12.1 - 18.0 43.0 - 64.0	14.9 52.8	kg/km lb/mi	76-193	120
Concrete batching	1	3	5.2 - 6.0	5.5	2	1.4 - 1.8 5.0 - 6.4	1.7 5.9	kg/km lb/mi	11-12	12
Sand and gravel processing	1	3	6.4 - 7.9	7.1	1	2.8 - 5.5 9.9 - 19.4	3.8 13.3	kg/km lb/mi	53-95	70
Municipal solid waste landfill	2	7	-	-	2	-	-	-	1.1-32.0	7.4
Quarry	1	6	-	-	2	-	-	-	2.4-14	8.2
Corn wet mills	3	15	-	-	2	-	-	-	0.05 - 2.9	1.1

<sup>a</sup> References 1-2,5-6,11-13. Values represent samples collected from industrial roads. Public road silt loading values are presented in Table-13.2.1-2. Dashes indicate information not available. <sup>b</sup> Multiply entries by 1000 to obtain stated units; kilograms per kilometer (kg/km) and pounds per mile (lb/mi).

Tabella 21 – Fattore sL in funzione del tipo di industria [Fonte: § 13.2.1, AP-42]

- W: peso medio del veicolo considerando il peso del mezzo in ingresso ed in uscita;
- P: numero di giorni nel periodo considerato con almeno 0,254 mm di precipitazione
- N: numero di giorni nel periodo considerato

Assumendo come mitigazione la bagnatura della viabilità qualora non piova, si può assumere P = 365; ne consegue che il fattore P/4N risulta pari a:

$$P/4N = 365 \text{ giorni} / (4 \times 365 \text{ giorni}) = 0,25$$

In relazione ai dati di input si precisa che il peso medio dei mezzi (W) è stato determinato tenendo in considerazione il percorso di andata + ritorno, ossia calcolando la media tra il peso del mezzo a pieno carico (andata) e il peso del mezzo scarico (ritorno).

Il valore risultante del fattore di emissione di PM10 (g/km×veicolo) è indicato nella Tabella che segue.

k [g/VKT]	sL %	Peso medio mezzo W [t]	P	Fattore di emissione [g/km× veicolo]
0,62	7,4	24	365	73,50

Tabella 22 - Fattore di emissione PM10 per transito di mezzi su strada pavimentata

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	23 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



L'emissione oraria di PM10 si ottiene dal prodotto del fattore di emissione (sopra calcolato), del numero orario dei mezzi che transitano sul percorso e della lunghezza del percorso, ricordando che occorre considerare il transito di andate a ritorno (A/R):

$$E \text{ PM10 [g/h]} = FE \times n \times L$$

dove

- FE [g/km×veic]: fattore di emissione;
- n [mezzi/ora]: numero di mezzi all'ora;
- L [km]: lunghezza del percorso in A/R.

Come lunghezza del percorso A/R si è assunto, per quanto osservato in precedenza, il valore di 600 m.

Per quanto riguarda il trasporto di percolato a impianti esterni di trattamento si è fatto riferimento ai seguenti dati di produzione annua:

- Discarica 1° stralcio in fase di gestione post-operativa: 8.000 t/anno.

Il dato relativo al 1° stralcio, in fase di gestione post-operativa, è stato assunto pari a 8.000 t/anno alla luce dell'andamento della produzione di percolato degli ultimi 5 anni indicato, ricordando che tale quantitativo sarà soggetto a una progressiva riduzione nel tempo.

	2020	2021	2022	2023	2024
Percolato a smaltimento (t/anno)	9.116	6.793	5.782	13.286 (*)	7.924 (**)
Note (*) quantitativo fortemente condizionato degli eventi meteo estremi verificatisi a maggio 2023 (277,2 mm di pioggia nel mese) (**) da luglio 2024 le acque di drenaggio sono inviate al bacino antincendio e non sono più raccolte e smaltite insieme al percolato					

Tabella 23 – Quantitativo di percolato a smaltimenti da 1° stralcio della discarica negli anni 2020-2024

Il numero medio orario dei mezzi in transito sulla viabilità in esame è pari a:

Periodo	Contributo	Mezzi/h
A, B	Trasporto percolato 1° stralcio	0,1

Il valore dell'emissione oraria di PM10 per transito dei mezzi sulla viabilità pavimentata calcolato in base all'algoritmo precedentemente illustrato è indicato nella seguente tabella.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	24 di 182
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



Periodo	Fattore di emissione [g/km× veicolo]	Flusso veicolare [mezzi/h]	Lunghezza percorso A/R [km]	Emissione PM10 [g/h]
A	73,50	0,1	0,6	5,9
B	73,50	0,1	0,6	5,9

Tabella 24 – Emissioni di PM10 da traffico su strada pavimentata

#### B.1.1.7 Emissioni di PM10 da gas di scarico delle macchine operatrici

I fattori di emissione per la determinazione delle emissioni in atmosfera di PM10 da gas di scarico delle macchine operatrici di cantiere sono stati estratti dal documento “EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2023”<sup>5</sup>, in particolare nella sezione 1.A.4 relativa alle emissioni da combustione di macchine mobili non stradali.

Nel documento sono riportate due metodologie per il calcolo dei flussi di massa di inquinanti a partire dai fattori di emissione, una semplice (di base) e una di dettaglio. Con riferimento alla metodologia di dettaglio, la formula per il calcolo delle emissioni inquinanti è la seguente:

$$E = N \times HRS \times P \times (1 + DFA) \times LFA \times EF_{Base}$$

dove:

- E = massa di emissione dell'inquinante i-esimo nel periodo temporale di interesse
- N = numero di motori
- HRS = ore di utilizzo nel periodo temporale di interesse
- P = potenza del motore (kW)
- DFA = coefficiente correttivo relativo al deterioramento
- LFA = coefficiente correttivo relativo al fattore di carico
- $EF_{Base}$  = fattore di emissione di base (g/kWh).

In relazione al “fattore di carico” (LFA) la metodologia utilizzata propone di applicare i fattori di peso (“weighting factors”) indicati dalla ISO DP 8178 sulla base di test effettuati su vari tipi di veicoli.

Di seguito sono elencati i tipi di mezzi ricompresi nella categoria di interesse (C), di cui alla ISO DP 8178.

<sup>5</sup> EEA, “EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2023” <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023>

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	25 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



<b>Cycle C</b>	<b>Off-road vehicles and industrial equipment</b>
C1:	diesel-powered off-road industrial equipment
Examples:	industrial drilling rigs, compressors, etc.; construction equipment including wheel loaders, bulldozers, crawler tractors, crawler loaders, truck-type loaders, off-highway trucks, etc.; agricultural equipment, rotary tillers; forestry equipment; self-propelled agricultural vehicles; material handling equipment; fork lift trucks; hydraulic excavators; road maintenance equipment (motor graders, road rollers, asphalt finishers); snow plough equipment; airport supporting equipment; aerial lifts

La seguente figura riporta invece un estratto della tabella 3.16 della fonte citata dalla quale è possibile estrarre i fattori di peso relativi ai mezzi d'opera utilizzati.

<b>Table 3-16 Test points and weighting factors of ISO DP 8178 test cycles (11)</b>											
<b>B-type mode number</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>Torque</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>50</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>50</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>0</b>
<b>Speed</b>	<b>rated speed</b>					<b>intermediate speed</b>				<b>low idle</b>	
Off-road vehicles											
Type C1	0.15	0.15	0.15		0.1	0.1	0.1	0.1			0.15
Type C2				0.06		0.02	0.05	0.32	0.30	0.10	0.15
Constant speed											
Type D1	0.3	0.5	0.2								
Type D2	0.05	0.25	0.3	0.3	0.1						

Tabella 25 - Estratto della Tabella 3-16 "Test points and weighting factors of ISO DP 8178 test cycles"  
[Fonte: EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2023]

I mezzi in questione appartengono alla categoria C1 e pertanto si è scelto conservativamente di utilizzare un valore di LFA pari a 0,15.

Il fattore di deterioramento (DFA) viene introdotto al fine di tenere conto dell'usura dei mezzi di cantiere, a seguito della quale si hanno maggiori emissioni di gas di scarico. Secondo la metodologia il fattore di deterioramento (DFA) dipende dall'età e dalla vita tecnica media dei mezzi stessi, secondo la seguente equazione:

$$DF_{D,2ST} = \frac{K}{LT} \cdot DF_{y,z} \quad (18)$$

where  $DF_{D,2ST}$  is the deterioration factor adjustment for diesel and 2-stroke gasoline machinery,  
K is the engine age (between 0 and average life time)  
LT is the average lifetime  
y is the engine-size class, and  
z is the technology level.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	26 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Il valore massimo del fattore di deterioramento per mezzi alimentati a diesel, in funzione del livello tecnologico, è desunto dalla Tabella 3-11 della fonte citata. Per il caso in esame, ipotizzando impiego di mezzi di tecnologia Stage IIIA, si assume il valore 0.473.

Emission Level	NO <sub>x</sub>	VOC	CO	TSP
Before Stage I	0.024	0.047	0.185	0.473
Stage I	0.024	0.036	0.101	0.473
Stage II	0.009	0.034	0.101	0.473
Stage IIIA, IIIB, IV, V	0.008	0.027	0.151	0.473

Tabella 26 - Fattori di deterioramento per macchine diesel [EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2023]

Per quanto riguarda il parametro “EFBase”, si riportano di seguito i fattori di emissione relativi alle seguenti macchine: “Non Road Mobile sources and Machinery” (NRMM), alimentazione a diesel, potenza 130 – 560 kW, Tecnologia IIIA.

Engine Power (kW)	Technology Level	NO <sub>x</sub>	VOC	CH <sub>4</sub>	CO	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	PM	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	BC	FC
130<=P<560	<1981	17.80	1.50	0.036	2.50	0.035	0.002	0.900	0.900	0.900	0.450	270
130<=P<560	1981-1990	12.40	1.00	0.024	2.50	0.035	0.002	0.800	0.800	0.800	0.400	260
130<=P<560	1991-Stage I	11.20	0.50	0.012	2.50	0.035	0.002	0.400	0.400	0.400	0.200	250
130<=P<560	Stage I	7.60	0.30	0.007	1.50	0.035	0.002	0.200	0.200	0.200	0.140	250
130<=P<560	Stage II	5.20	0.30	0.007	1.50	0.035	0.002	0.100	0.100	0.100	0.070	250
130<=P<560	Stage IIIA	3.24	0.30	0.007	1.50	0.035	0.002	0.100	0.100	0.100	0.070	250
130<=P<560	Stage IIIB	1.80	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.025	0.025	0.025	0.018	250
130<=P<560	Stage IV	0.40	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.025	0.025	0.025	0.018	250
130<=P<560	Stage V	0.40	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.015	0.015	0.015	0.002	250

Tabella 27 - Estratto della Tabella 3-6 “Baseline emission factors and fuel consumption (FC) for diesel NRMM [g/kWh]” [Fonte: EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2023]

In merito al numero di macchine operativi presenti, sulla base delle informazioni di progetto disponibili è possibile elaborare il grafico seguente con la rappresentazione dell'andamento del numero di macchine mediamente presenti fino al termine della fase di coltivazione.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	27 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



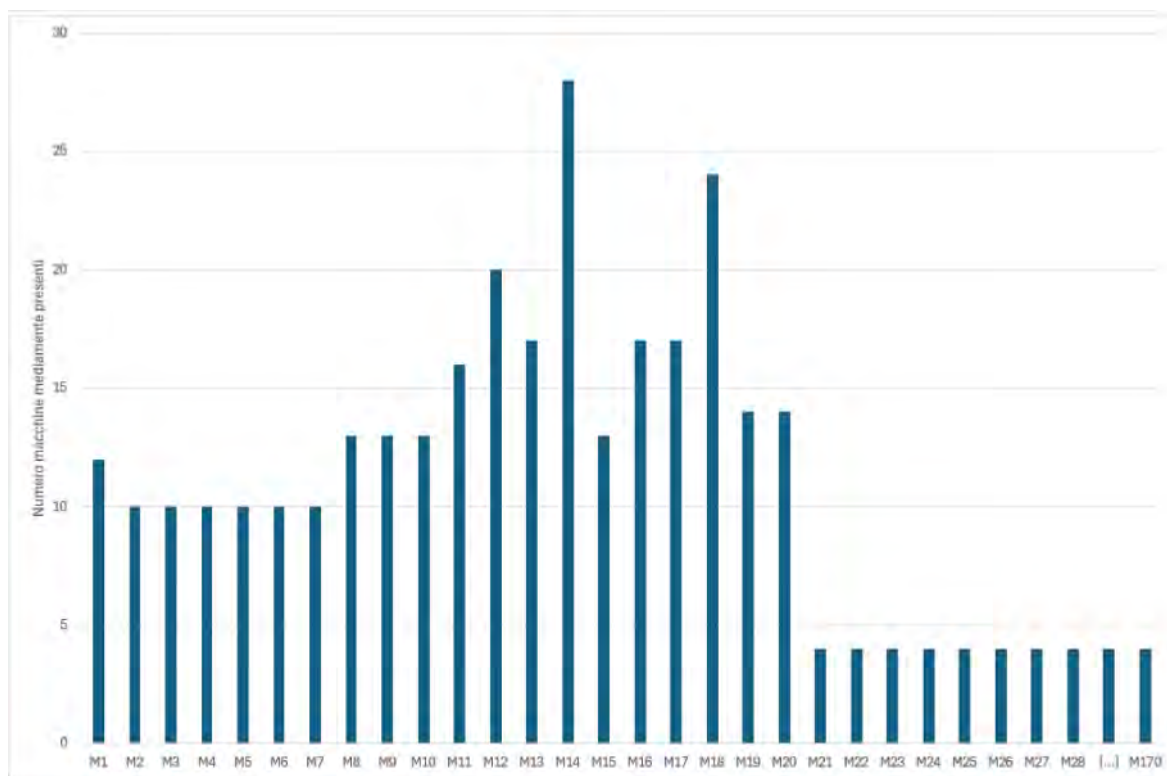


Figura 4 – Numero di macchine operatrici mediamente presenti fino al termine della fase di coltivazione

Per i mesi M3 e M14 di cui ai periodi di interesse (rispettivamente A e B) è ipotizzabile il seguente numero di macchine:

- Periodo A (M3): 10 macchine
- Periodo B (M14): 28 macchine

Quindi considerando come dati di input:

- HP = 200 kW;
- EF PM10 = 0,1 g/kWh;
- DFA = 0,473;
- LFA = 0,15

e il numero di macchine sopra indicato (10 per il periodo A e 28 per il periodo B) si ottengono i valori di emissione oraria di PM10 da gas di scarico delle macchine operatrici di seguito riportati.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	28 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Periodo	N.	HRS [hh]	P [kW]	DFA	LFA	EF PM10 [g/kWh]	Emissione PM10 [g/h]
A	10	1	200	0,473	0,15	0,100	44,2
B	28	1	200	0,473	0,15	0,100	123,7

Tabella 28 - Emissione oraria da gas di scarico delle macchine operatrici

#### B.1.1.8 Emissioni di PM10 complessive

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva in cui sono riepilogati i flussi di emissione di PM10 [g/h] precedentemente stimati per i due periodi temporali di interesse (A, B).

Si sottolinea che per i periodi indicati è stata prevista l'adozione di misura di mitigazione consistente nella periodica bagnatura delle aree di transito (pavimentate e non pavimentate in assenza di precipitazione), per limitare il sollevamento di polvere PM10 da transito dei mezzi sulle strade stesse.

	Emissione oraria complessiva di PM10 (g/h)	
	Periodo A (mese M3)	Periodo B (mese M14)
Emissione da operazioni di scavo	74,8	-
Emissione da rinterri e formazione argine perimetrale	74,8	74,8
Emissione da posa argilla per fondo	-	74,8
Emissione da posa materiale di drenaggio	-	74,8
Emissioni da transito dei mezzi su viabilità non pavimentata (con mitigazione)	234,8	425,1
Emissioni da transito dei mezzi su viabilità pavimentata	5,9	5,9
Emissione da gas di scarico delle macchine operatrici	44,2	123,7
<b>Emissione TOTALE</b>	<b>434,5</b>	<b>779,2</b>

Tabella 29 - Emissione oraria di PM10 complessiva per i due periodi temporali di interesse

Dalla tabella si evince che il periodo potenzialmente più critico, tra i due considerati (che erano quelli caratterizzati dai maggiori volumi di attività nell'arco della vita della discarica), è il B (mese M14), oggetto delle successive valutazioni.

#### B.1.1.9 Valutazione della tollerabilità delle emissioni di PM10

Per la valutazione della tollerabilità delle emissioni di PM10 precedentemente stimate per la fase più critica precedentemente identificata, si fa riferimento ai valori soglia di emissione di PM10

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	29 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



individuati all'interno delle LL.G. ARPAT, Allegato 1 alla D.G.P Firenze n. 213 del 03/11/2009 e definiti rispetto a:

- distanza dei recettori sensibili dalle sorgenti;
- numero di giorni di emissione.

Per valutare la distanza dalle sorgenti dei ricettori sensibili presenti nel territorio si è fatto riferimento a quanto indicato nelle linee guida ARPAT, *"i risultati sono relativi ai valori di concentrazione ottenuti presso serie di recettori posti su di un reticolo polare con passo angolare di 5° ed a distanze di 50, 100, 150, 200, 300 e 500 m dal centro della sorgente"*.

Nel caso in esame la sorgente (S1) è stata assunta corrispondente al baricentro dell'ampliamento della discarica.



Figura 5 – Mappa con la posizione della sorgente (S1) e dei recettori (Rx)

I recettori più prossimi all'area di intervento nelle diverse direzioni, in coerenza con altre valutazioni di cui al presente Studio, sono rappresentati in Figura 5.

Di seguito sono indicate le distanze tra sorgente e ciascun recettore individuato.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	30 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Recettore	Distanza dalla sorgente S1 (m)
R1	741
R2	1959
R3	1523
R4	1552
R5	1505

Tabella 30 - Distanze tra sorgente e recettori

Secondo le LL.G. ARPAT la verifica di tollerabilità, nel caso di una singola sorgente, va effettuata confrontando per ciascun recettore il rateo emissivo di PM10 della sorgente con le soglie identificate dalle stesse LL.G., in funzione di:

- durata dell'emissione;
- distanza tra sorgente e recettore.

Si richiamano nelle tabelle sottostanti le soglie di accettabilità e le soglie di attenzione per la valutazione.

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Tabella 31 - Soglie di accettabilità al variare della distanza tra sorgente e ricettore e al variare del numero di giorni di emissione [Fonte: LL.G. ARPAT]

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	> 300	300 – 250	250 - 200	200 – 150	150 - 100	< 100
0 – 50	73	76	79	83	90	104
50 – 100	156	160	174	189	225	364
100 – 150	304	331	360	418	519	746
> 150	415	453	493	572	711	1022

Tabella 32 - Soglie di attenzione al variare della distanza tra sorgente e ricettore e al variare del numero di giorni di emissione [Fonte: LL.G. ARPAT]

Nel caso specifico la verifica di tollerabilità è riferita al periodo B, di durata 1 mese (pari a 22 giorni di attività) ma essa risulta cautelativamente estendibile a tutto il periodo M12 - M17 (6 mesi, pari a

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	31 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



132 giorni lavorativi), caratterizzato da pressioni simili, come risulta dal grafico della precedente Figura 1.

Nella tabella che segue si riportano i calcoli di verifica di rispetto delle soglie di cui alle LL.G. ARPAT per il periodo M12-M17 e per ciascun recettore.

Rec.	Sorgente	Rateo emissivo (g/h)	Distanza recettore /sorgente	Soglia attenzione	Soglia accettabilità	Verifica soglia attenzione	Verifica soglia accettabilità
R1	S1	779,2	741	711	1422	NO	SI
R2			1959	711	1422	NO	SI
R3			1523	711	1422	NO	SI
R4			1552	711	1422	NO	SI
R5			1505	711	1422	NO	SI

Tabella 33 - Confronto del rateo emissivo complessivo di PM10 con le soglie di attenzione e accettabilità per il periodo M12-M17

**Dai risultati riportati nelle tabelle precedenti emerge che per il periodo potenzialmente più critico (B), esteso al più ampio periodo M12-M17 caratterizzato da pressioni simili, è rispettata la soglia di accettabilità.**

In accordo alle indicazioni delle LL.G. ARPAT, i risultati dell'analisi svolta mostrano quindi che, considerando le accortezze operative e gestionali volte a mitigare il rateo emissivo di polveri, le emissioni medie orarie stimate di PM10 derivanti dalle attività previste risultano sostenibili per l'ambiente circostante.

In linea generale l'applicazione delle Linee Guida richiederebbe la necessità di verificare il reale impatto mediante un monitoraggio in corso d'opera, in quanto si verifica il superamento della soglia di attenzione.

**Tuttavia va evidenziato che il primo recettore è ubicato ad oltre 700 m dalla sorgente e che la soglia di attenzione è di poco superata. Analizzando il rateo di incremento del valore della soglia di attenzione all'aumentare della distanza dalla sorgente, è possibile assumere che il lieve superamento di tale soglia a 150 m dalla sorgente non sarà tale ad oltre 700 m dalla stessa.**

Alla luce di quanto valutato, per tutte le fasi si stima un impatto **non significativo (NS)**.

In particolare, per quanto riguarda la fase di copertura finale, la cui distanza nel tempo rende difficile una sufficientemente precisa definizione temporale delle attività, è possibile considerare che gli impatti di tale fase sono del tutto simili, ma con entità inferiore, a quelli prevedibili per la fase di realizzazione della discarica.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	32 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Analogamente per la fase di gestione post-operativa, in cui la discarica risulta chiusa e si protrae nel tempo unicamente la produzione, e il conseguente trasporto fuori sito, del percolato in quantitativi progressivamente decrescenti, gli impatti attesi sono significativamente inferiori a quelli ora valutati.

### **B.1.2 Emissioni di inquinanti atmosferici**

In questa sezione sono quantificate le seguenti emissioni di inquinanti atmosferici (NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, COV, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) derivanti da:

- emissioni da gas di scarico delle macchine operatrici;
- emissioni da traffico indotto.

#### **B.1.2.1 Emissioni dalle macchine operatrici**

Le emissioni di inquinanti da gas di scarico delle macchine operatrici possono essere quantificate sulla base della metodologia e dei fattori di emissione proposti nel documento “*EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2023*” dell’Agenzia Europea per l’Ambiente (EEA), e in particolare nella parte B (sectoral guidance chapters), capitolo 1.Energy/1.A Combustion/1.A.4 Non road mobile machinery 2023 riguardanti le emissioni da combustione delle macchine mobili non stradali come quelle utilizzate nell’industria, in agricoltura, nel settore del costruzioni, ecc.

Con riferimento alla metodologia di maggiore dettaglio proposta dalla Guida (‘tier 3’), l’algoritmo per il calcolo dell’emissione nel periodo temporale di interesse è il seguente:

$$E = N \times \text{HRS} \times P \times (1 + \text{DFA}) \times \text{LFA} \times \text{EF}_{\text{Base}} [1]$$

dove, come in precedenza:

- E = massa di emissione dell’inquinante i-esimo nel periodo temporale di interesse
- N = numero di motori
- HRS = ore di utilizzo nel periodo temporale di interesse
- P = potenza del motore (kW)
- DFA = coefficiente correttivo relativo al deterioramento
- LFA = coefficiente correttivo relativo al fattore di carico
- EF<sub>Base</sub> = fattore di emissione di base (g/kWh).

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	33 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Rimandando al precedente § B.1.1.7 per la determinazione dei parametri DFA e LFA, si riportano di seguito i fattori di emissione relativi alle seguenti macchine: “Non Road Mobile sources and Machinery” (NRMM), alimentazione a diesel, potenza 130 – 560 kW, Tecnologia IIIA (Tabella 34).

**Table 3-6 Baseline emission factors and fuel consumption (FC) for diesel NRMM [g/kWh]**

Engine Power (kW)	Technology Level	NO <sub>x</sub>	VOC	CH <sub>4</sub>	CO	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	PM	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	BC	FC
130<=P<560	<1981	17.80	1.50	0.036	2.50	0.035	0.002	0.900	0.900	0.900	0.450	270
130<=P<560	1981-1990	12.40	1.00	0.024	2.50	0.035	0.002	0.800	0.800	0.800	0.400	260
130<=P<560	1991-Stage I	11.20	0.50	0.012	2.50	0.035	0.002	0.400	0.400	0.400	0.200	250
130<=P<560	Stage I	7.60	0.30	0.007	1.50	0.035	0.002	0.200	0.200	0.200	0.140	250
130<=P<560	Stage II	5.20	0.30	0.007	1.50	0.035	0.002	0.100	0.100	0.100	0.070	250
130<=P<560	Stage IIIA	3.24	0.30	0.007	1.50	0.035	0.002	0.100	0.100	0.100	0.070	250
130<=P<560	Stage IIIB	1.80	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.025	0.025	0.025	0.018	250
130<=P<560	Stage IV	0.40	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.025	0.025	0.025	0.018	250
130<=P<560	Stage V	0.40	0.13	0.003	1.50	0.035	0.002	0.015	0.015	0.015	0.002	250

Tabella 34 - Estratto della Tabella 3-6 “Baseline emission factors and fuel consumption (FC) for diesel NRMM [g/kWh]” della Guida EMEP/EEA “Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2023”

La tabella dei fattori di emissione EEA di cui sopra include vari inquinanti di interesse (NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, COV, NH<sub>3</sub>) ma non fornisce il fattore di emissione per il Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) e pertanto per quantificare il relativo flusso di massa si è fatto riferimento alla metodologia semplificata (‘tier 1’) della stessa Guida EEA secondo cui l’emissione di SO<sub>2</sub> può essere stimata assumendo che tutto lo zolfo contenuto nel combustibile sia convertito in SO<sub>2</sub> mediante la formula:

$$E(\text{SO}_2) = 2 \times C \times Z [2]$$

dove:

- E(SO<sub>2</sub>) è l’emissione di SO<sub>2</sub> (es. g/h)
- C è il consumo di combustibile (es. g/h)
- Z è il tenore di zolfo (g/g)

Il dato di consumo medio orario di combustibile alla base del calcolo è stato ricavato sulla base del parametro FC (*fuel consumption*, espresso in g/kWh) della Tabella 34 applicando l’algoritmo di calcolo precedentemente riportato ([1]) mentre l’emissione oraria di SO<sub>2</sub> è stata calcolata sulla base della formula [2] dove il contenuto di Zolfo nel gasolio è stato posto pari al limite attualmente previsto dalla normativa (D.Lgs. 66/2005) in materia di qualità delle benzine e del combustibile diesel per veicoli stradali e macchine mobili non stradali (10 mg/kg).

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	34 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Applicando gli algoritmi di calcolo di cui al documento EEA e utilizzando come dati di input:

- $P = 200 \text{ kW}$ ;
- $DFA = 0,473$ ;
- $LFA = 0,15$

si ottengono i valori dei fattori di emissione per gli inquinanti di interesse indicati nella tabella seguente:

Inquinante	Fattore di emissione (g/h)
Consumo di combustibile	11.048
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	143,2
Polveri PM10	4,4
Polveri PM2.5	4,4
Composti organici volatili (COV)	13,3
Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	0,22
Ammoniaca (NH <sub>3</sub> )	0,09

Tabella 35 – Fattori di emissione per macchina mobile non stradale, alimentazione diesel, potenza 200 kW, tecnologia IIIA

Nella tabella che segue è riportato il calcolo delle emissioni complessive annue dalle macchine operatrici per gli inquinanti Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>), Polveri (PM10, PM2.5), Composti organici volatili (COV), Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), Ammoniaca (NH<sub>3</sub>).

In merito al numero di macchine operatrici presenti, in base delle informazioni di progetto disponibili rappresentate nel grafico della precedente Figura 4 risultano i seguenti numeri di macchine mediamente presenti per fase fino al termine della coltivazione:

- Fase 1 (cantiere per la realizzazione dei settori 1-2): 14 macchine (durata: 16 mesi);
- Fase 2 (coltivazione dei settori 1-2 e cantiere per la realizzazione degli altri settori): 17 macchine (durata: 4 mesi)
- Fase 3 (coltivazione): 4 macchine (durata: 150 mesi circa).

Considerato che la fase 2 ha breve durata (4 mesi), si è ritenuto di considerare come più significativa la fase 1+2 in cui la presenza media di macchine contemporaneamente presenti è pari a 15.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	35 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Il numero di ore di funzionamento per macchine può essere stimato sulla base delle seguenti ipotesi:

- Giorni/mese: 22
- Ore/giorno: 8
- Fattore di utilizzo: 0,5 (per considerare che ogni macchina non lavora in maniera continuativa per l'intero orario lavorativo)
- Fattore di contemporaneità: 0,5 (per considerare l'utilizzo non contemporaneo delle varie macchine presenti)

Sulla base di questi ipotesi il numero di ore annuo di funzionamento per ogni macchina risulta:

$$12 \text{ mesi/anno} \times 22 \text{ gg/mese} \times 8 \text{ h/gg} \times 0,5 \times 0,5 = 528 \text{ hh}$$

In Tabella 36 è riportato il calcolo delle emissioni annue complessive da gas di scarico delle macchine operatrici per una annualità della fase caratterizzata dal maggiore livello emissivo.

N. medio di macchine	P (kW)	Fattore di emissione		Numero di ore annue di funzionamento per macchina (hh)	Emissione annua complessiva (t)
		Inquinante	Fattore di emissione (g/h)		
15	200	Ossidi di azoto (NOx)	143,2	528	1,1340
		Polveri PM10	4,4		0,0350
		Polveri PM2.5	4,4		0,0350
		Composti organici volatili (COV)	13,3		0,1050
		Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	0,22		0,0017
		Ammoniaca (NH <sub>3</sub> )	0,09		0,0007

Tabella 36 – Emissioni annue complessive da gas di scarico delle macchine operatrici (fase più critica)

#### B.1.2.2 Emissioni da traffico indotto

Le emissioni di inquinanti atmosferici da traffico indotto sono da riferire ai seguenti aspetti principali:

- trasporto in impianti esterni del legname derivante dal disboscamento;
- approvvigionamento dei materiali da costruzione e dei materiali tecnici;
- conferimento dei rifiuti in ingresso e dei materiali tecnici;

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	36 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- trasporto in impianti esterni del percolato prodotto dal 2° stralcio della discarica, mentre il trasporto del percolato prodotto dal 1° stralcio non costituisce un fattore di pressione associato al progetto in esame e pertanto non è stato considerato nella presente valutazione.

Tutti i trasporti avvengono con automezzi pesanti. Non sono stati considerati nella valutazione i trasporti delle maestranze impegnate per la realizzazione dell'opera in quanto poco significativi.

Sulla base dei dati di progetto (cfr. precedente Tabella 6) risultano i seguenti numeri di trasporti complessivi:

- Fase 1 (cantiere per la realizzazione dei settori 1-2): 29.173 mezzi (durata: 16 mesi ca.);
- Fase 2 (coltivazione dei settori 1-2 e cantiere per la realizzazione degli altri settori): 6.260 mezzi (durata: 4 mesi ca.);
- Fase 3 (coltivazione): 53.969 mezzi (durata: 12 anni ca.);
- Fase 4 (assestamento e copertura finale): 3.884 mezzi (durata: 35 mesi ca.);
- Fase 5 (gestione post-operativa): 2.257 mezzi (durata: 30 anni).

Anche in questo caso, considerando che la Fase 2 ha una durata di circa 4 mesi, quindi inferiore all'anno, si è ritenuto di considerare cumulativamente i trasporti delle Fasi 1+2 (le più critiche, di durata complessiva pari a circa 21 mesi complessivamente) e di riproporzionare il numero risultante su 12 mesi; risulta:

$$29.173 + 6.260 = 35.432 / 21 \times 12 = 20.239 \text{ mezzi/anno}$$

Si procede nel seguito a calcolare le emissioni da traffico, considerando i seguenti inquinanti connessi alla combustione del carburante: Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>), Polveri (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>), Composti organici volatili (COV), Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), Ammoniaca (NH<sub>3</sub>).

Per il calcolo del fattore di emissione medio si è fatto riferimento alla "Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia"<sup>6</sup> elaborata da ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) che fornisce un database dei fattori di emissione calcolati utilizzando la metodologia COPERT indicata dall'EEA (European Environment Agency, Agenzia Europea per l'Ambiente) quale strumento da utilizzare per la stima delle emissioni da trasporto stradale secondo quanto riportato nel documento "EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory

<sup>6</sup> <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp/>

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	37 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



*Guidebook*” per la realizzazione di inventari annuali delle emissioni in atmosfera validi al livello internazionale.

I fattori di emissione della suddetta banca dati sono differenziati in funzione di:

- tipologia di veicolo (autovetture passeggeri, veicoli commerciali leggeri e pesanti, ciclomotori e motoveicoli);
- tipo di combustibile utilizzato (benzina, gasolio, G.P.L., ecc.);
- classe di anzianità in relazione alle normative europee di introduzione di dispositivi per la riduzione delle emissioni (standard Euro);
- classe di cilindrata (per le autovetture) o di peso complessivo (per i veicoli commerciali).

Per l'individuazione dei fattori di emissione si è fatto riferimento alla seguente tipologia di automezzo pesante (*“Heavy Duty Vehicle”*):

- alimentazione a gasolio;
- fascia ‘Rigid >32 t’.

Nella tabella successiva sono riportati i fattori di emissione per tale tipologia di automezzo pesante estratti dalla banca dati ISPRA per le singole classi Euro (Euro I, II, ecc.), riferiti al ciclo di guida extraurbano (*“rural”*) e al 2022, e il risultato del calcolo del fattore medio pesato di emissione per i diversi inquinanti sulla base della distribuzione percentuale delle varie categorie ambientali per tale tipologia di automezzo nel parco circolante in regione Emilia-Romagna secondo i dati pubblicati dall'Automobile Club d'Italia (ACI) (studio *“Autoritratto 2023”*<sup>7</sup>), trascurando i mezzi *“non definiti”* o *“non contemplati”*.

<sup>7</sup> ACI, «Autoritratto 2023,» <https://www.aci.it/laci/studi-e-ricerche/dati-e-statistiche/autoritratto/autoritratto-2023.html>

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	38 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Rigid >32 t (g/km)	% mezzi [ACI, 2022]	Fattori di emissione ciclo di guida 'rural' [Dati ISPRA] g/km					
		NOx	PM10	PM2.5	COV	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>
Conventional	22,7%	11,8877	0,5010	0,4541	0,5580	0,0041	0,0029
Euro I	2,7%	8,4458	0,4054	0,3584	0,5267	0,0037	0,0029
Euro II	4,8%	9,0410	0,2663	0,2193	0,3464	0,0036	0,0029
Euro III	9,4%	7,2244	0,2520	0,2051	0,3157	0,0037	0,0029
Euro IV	5,7%	5,0709	0,1358	0,0889	0,0485	0,0036	0,0029
Euro V	2,4%	3,8844	0,1289	0,0820	0,0690	0,0035	0,0011
Euro VI	52,3%	0,7491	0,1020	0,0550	0,0407	0,0035	0,0009
<b>Fattore medio pesato</b>	<b>100%</b>	<b>4,8134</b>	<b>0,2252</b>	<b>0,1783</b>	<b>0,2128</b>	<b>0,0037</b>	<b>0,0018</b>

Tabella 37 – Fattori di emissione di mezzi pesanti alimentati a gasolio classe >32 t e fattore di emissione medio pesato

Definiti i fattori di emissione, la valutazione delle emissioni da traffico indotto in fase di cantiere è stata svolta identificando innanzitutto i percorsi stradali utilizzati dai mezzi pesanti diretti a o provenienti dal cantiere.

Come analizzato nell'Elaborato 4 *Inquadramento ambientale* (vol. 2, cod.doc. DS 03 BO VA 01 SI SA 04.00), è ragionevole pensare che il traffico di automezzi pesanti indotto dal progetto sia diretto / proveniente principalmente a / da dall'Autostrada A13, casello Altedo, e percorra un tratto della SS64 Porrettana ed un tratto della SP12 (Figura 6).

La lunghezza di tale percorso, ricompreso nell'Area Vasta considerata nel presente Studio, è pari a circa 11 km quindi considerando i tragitti di andata e di ritorno dei mezzi pesanti occorre considerare una lunghezza del percorso di  $2 \times 11 = 22$  km.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	39 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



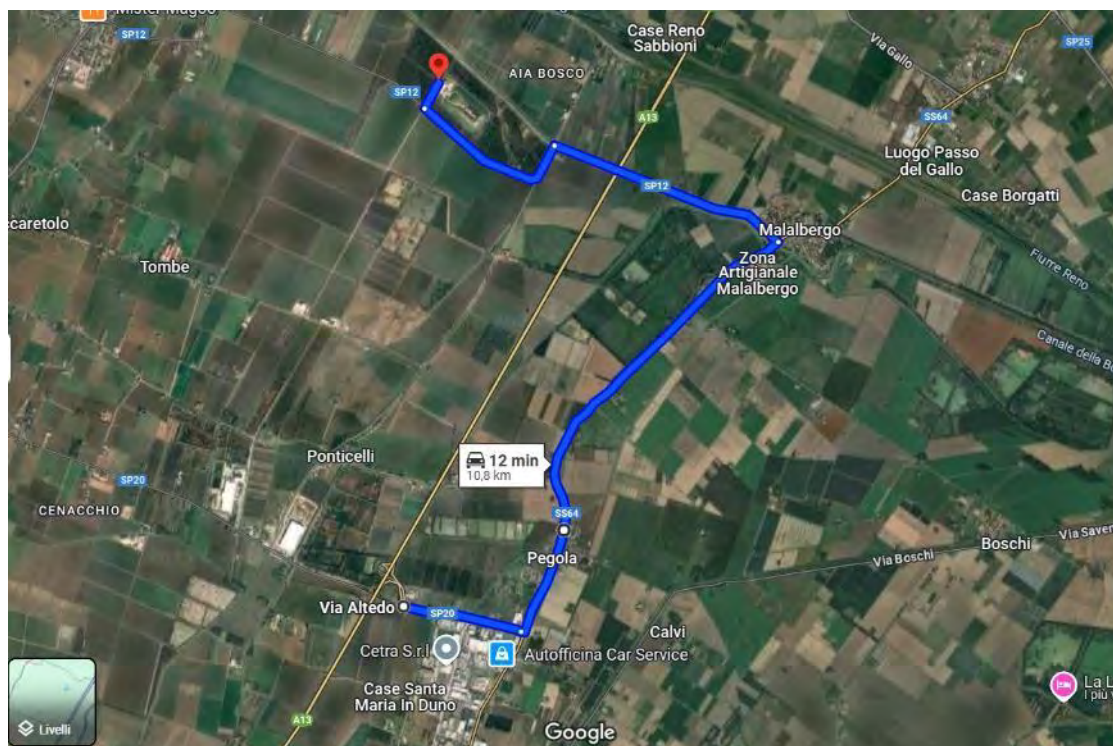


Figura 6 – Percorso stradale tra casello Altedo sulla A13 e la discarica di Galliera (Via S. Francesco)

Il fattore di emissione medio pesato calcolato per i diversi inquinanti (Tabella 37) è stato infine moltiplicato per il numero annuo di mezzi pesanti precedentemente riportato per la percorrenza A/R sopra stimata (pari a 22 km) per determinare l'emissione complessiva annua derivante dai gas di scarico dei mezzi pesanti.

Inquinante	Massimo numero annuo di trasporti	Lunghezza percorso A/R (km)	Fattore di emissione medio (g/km)	Emissione annua (t)
NOx	20.239	2 × 11 = 22	4,8134	2,1432
PM10			0,2252	0,1003
PM2.5			0,1783	0,0794
COV			0,2128	0,0947
SO <sub>2</sub>			0,0037	0,0016
NH <sub>3</sub>			0,0018	0,0008

Tabella 38 – Stima dell'emissione da traffico indotto

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	40 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



### B.1.2.3 Valutazione complessiva delle emissioni inquinanti

In tabella è riportata la somma delle emissioni annue da macchine operatrici e da traffico indotto, quantificate nei paragrafi precedenti.

Inquinante	Emissione annua da macchine operatrici (t)	Emissione annua da traffico indotto (t)	Emissione annua complessiva (t)
NOx	1,1340	2,1432	3,2772
PM10	0,0350	0,1003	0,1353
PM2.5	0,0350	0,0794	0,1144
COV	0,1050	0,0947	0,1997
SO <sub>2</sub>	0,0017	0,0016	0,0034
NH <sub>3</sub>	0,0007	0,0008	0,0015

Tabella 39 – Emissioni complessive annue da macchine operatrici e da traffico indotto

Con l'obiettivo di fornire una valutazione oggettiva dell'incidenza di tali emissioni annue in atmosfera in fase di cantiere, si è proceduto al confronto delle stesse con i dati di emissione annua dei due territori comunali direttamente interessati dal transito dei mezzi sul percorso precedentemente indicato (Galliera e Malalbergo), estratti dal più recente aggiornamento dell'inventario regionale INEMAR delle emissioni relativo all'anno 2021<sup>8</sup>.

Inquinante	Emissione annua relativa alle macchine operatrici e al traffico indotto nella fase di cantiere (t)	Emissione in area vasta (Galliera, Malalbergo) da inventario INEMAR 2021 (t/anno)	Incidenza %
NOx	3,2772	167,15	1,96%
PM10	0,1353	32,05	0,42%
PM2.5	0,1144	28,45	0,40%
COV	0,1997	268,07	0,07%
SO <sub>2</sub>	0,0034	2,92	0,12%
NH <sub>3</sub>	0,0015	94,44	0,002%

Tabella 40 – Confronto delle massime emissioni annue di progetto relative alle macchine operatrici e ai trasporti con emissioni a scala comunale (Galliera e Malalbergo) da inventario INEMAR 2021

<sup>8</sup> <https://www.arpae.it/temi-ambientali/aria/inventari-emissioni/inventario-inemar/inventario-emissioni-piu-reciente>



Come osservabile dalla tabella riportata sopra, le emissioni annue dovute alle macchine operatrici e al traffico indotto nella fase di realizzazione dell'impianto costituiscono una percentuale compresa tra 0,002 e 1,96% delle emissioni sul territorio dei comuni di riferimento.

Alla luce di quanto analizzato, considerando che le percentuali sopra riportate si riferiscono a periodi di picco e che le emissioni derivano per lo più da sorgenti di traffico, quindi con effetti limitati alle aree immediatamente circostanti la sede stradale, si ritiene che gli impatti attesi siano nel complesso **non significativi (NS)**.

## **B.2 CLIMA E CAMBIAMENTI CLIMATICI**

Con riferimento alla sottocomponente *clima e cambiamenti climatici* sono di seguito analizzati:

- vulnerabilità dell'opera ai cambiamenti climatici (adattamento ai cambiamenti climatici);
- quantificazione delle emissioni di gas climalteranti (mitigazione dei cambiamenti climatici).

### **B.2.1 Vulnerabilità dell'opera ai cambiamenti climatici**

Tutti i sistemi antropici, così come quelli naturali, presentano un certo grado di "vulnerabilità", da intendersi come "*propensione o predisposizione a subire ripercussioni negative*"<sup>9</sup>, rispetto ai cambiamenti che stanno interessando il clima a livello globale e che sono destinati a manifestare i loro effetti per un lungo periodo.

In questo contesto assume rilevanza, in affiancamento a quello della "mitigazione" dei cambiamenti climatici (rivolto alla riduzione delle emissioni o al potenziamento dei pozzi di assorbimento dei gas a effetto serra), l'obiettivo dell'"adattamento" ai cambiamenti climatici (o "resilienza"), cioè, nei sistemi antropici, il "*processo di adeguamento alla situazione climatica reale o prevista e ai suoi effetti, al fine di moderare i danni o cogliere le opportunità vantaggiose*"<sup>10</sup>.

Nel contesto delle politiche dell'Unione Europea (si richiama a tale proposito l'approccio alla finanza sostenibile sancito dal regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio (regolamento sulla tassonomia)), la valutazione della vulnerabilità e dei rischi climatici delle infrastrutture (da intendersi in una accezione molto allargata) in progetto, diventa la base per individuare, valutare e attuare, ove necessario, le misure di adattamento ai cambiamenti climatici.

<sup>9</sup> IPCC AR5 SYR, relazione di sintesi, allegato II: Glossario

<sup>10</sup> IPCC

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	42 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Le linee guida, a livello europeo, per la valutazione della “resilienza climatica” di una infrastruttura in progetto<sup>11</sup>, parte del più generale processo di “resa a prova di clima” (“*climate proofing*”) che comprende anche la valutazione della “*mitigazione dei cambiamenti climatici (neutralità climatica)*”, sono contenute nella Comunicazione della Commissione Europea “*Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027*” (2021/C 373/01) (di seguito “Orientamenti tecnici”).

Gli Orientamenti tecnici individuano, per quanto riguarda la “resilienza climatica”, un processo di valutazione in due fasi che comprende:

- FASE 1: SCREENING, ed eventualmente, qualora le analisi della fase 1 portino a rilevare la possibilità di rischi climatici significativi
- FASE 2: ANALISI DETTAGLIATA

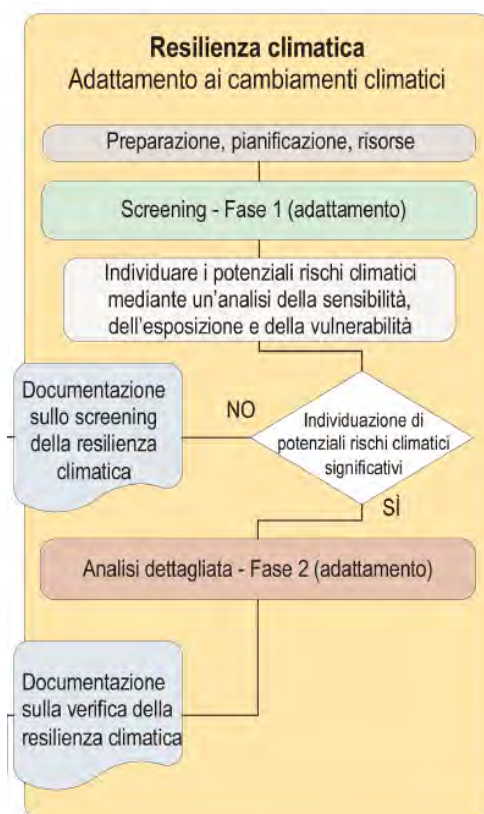


Figura 7 – Processo di valutazione della resilienza climatica in base agli “Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027” (2021/C 373/01) della Commissione Europea

<sup>11</sup> Secondo gli Orientamenti tecnici, a cui si fa di seguito riferimento, quello di infrastruttura è un concetto ampio che comprende edifici, infrastrutture di rete e una serie di sistemi e beni edificati.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	43 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Di seguito si riporta una panoramica del processo di valutazione previsto dagli Orientamenti tecnici.

La FASE 1: SCREENING comprende (Figura 8):

- ✓ analisi di sensibilità, cioè del grado di sensibilità, in generale, delle componenti del progetto ai pericoli climatici pertinenti;
- ✓ analisi dell'esposizione, cioè della probabilità che i pericoli climatici pertinenti si verifichino ora e in futuro nel luogo prescelto per il progetto;
- ✓ analisi della vulnerabilità, derivante dalla combinazione di due aspetti precedenti.

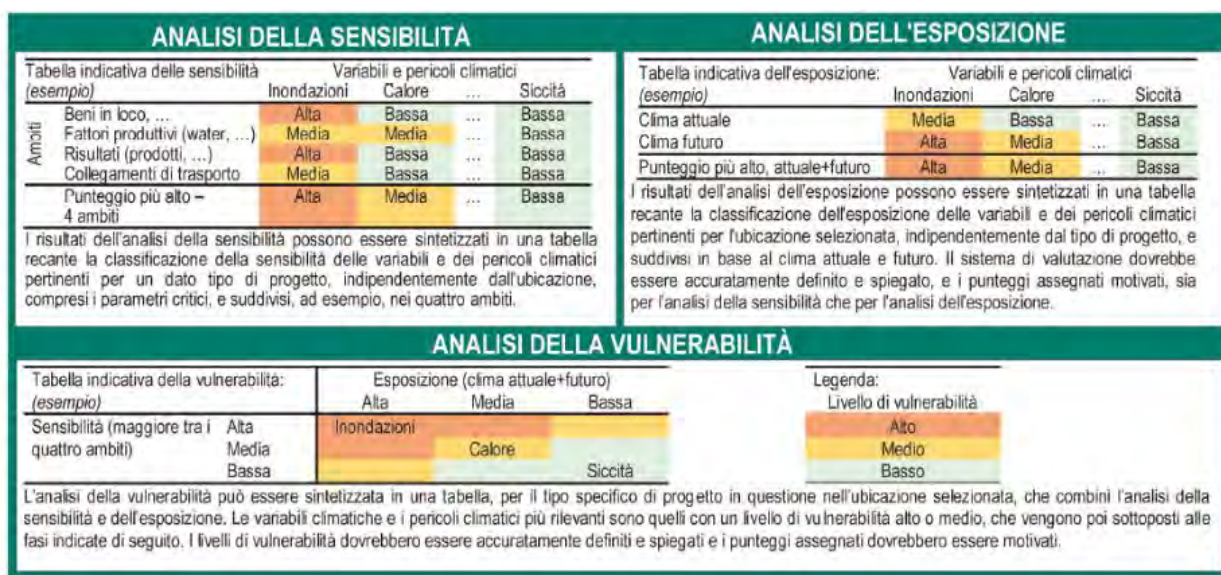


Figura 8 - Panoramica della analisi di screening (FASE 1) per analisi della vulnerabilità ai cambiamenti climatici [fonte: Commissione Europea "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027" (2021/C 373/01)]

La FASE 2: ANALISI DETTAGLIATA comprende i seguenti passaggi:

- analisi del grado di probabilità che i pericoli climatici individuati come rilevanti si verifichino, entro un lasso di tempo adeguato all'analisi, ad esempio prendendo come riferimento la vita nominale dell'infrastruttura;
- analisi dell'impatto per determinare le conseguenze derivanti dal verificarsi di ognuno dei pericoli climatici individuati;

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	44 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- valutazione dei rischi, ovvero una combinazione di probabilità ed impatto di cui ai punti precedenti al fine di stimare l'entità di ciascun rischio potenziale legato ai pericoli climatici.

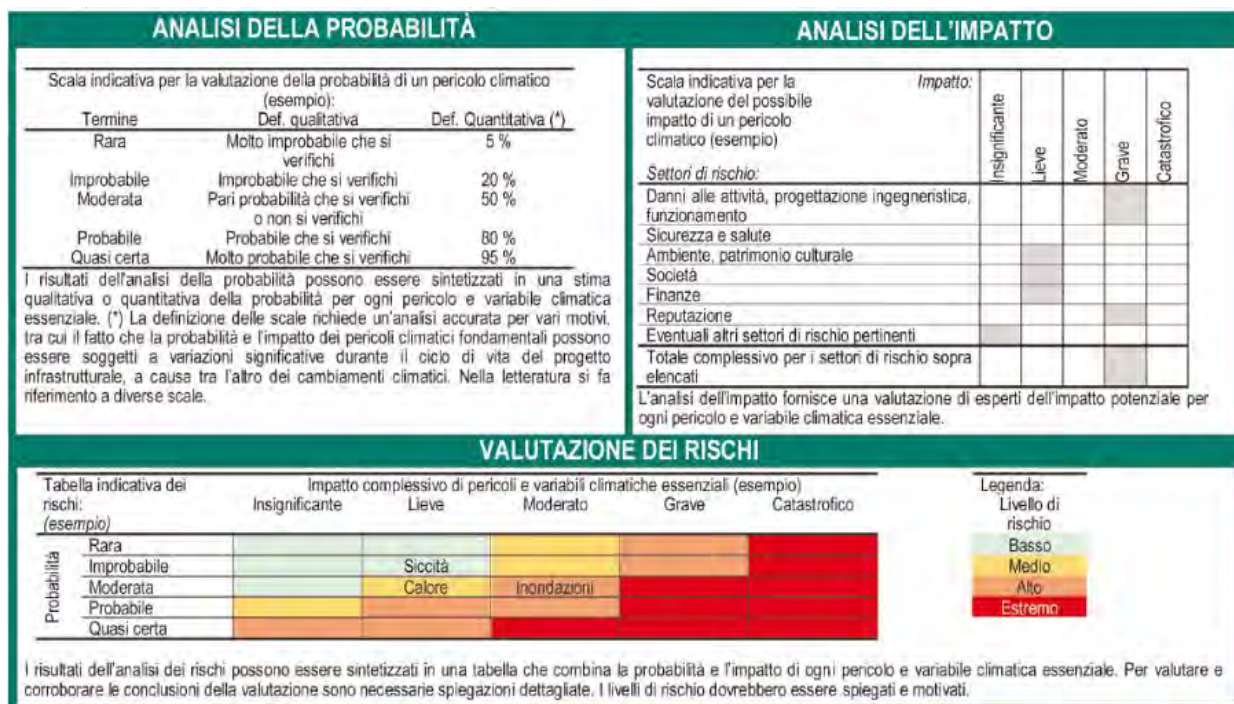


Figura 9 - Panoramica della fase di analisi dettagliata (FASE 2) per analisi della vulnerabilità ai cambiamenti climatici [fonte: Commissione Europea "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027" (2021/C 373/01)]

Nel caso in cui la fase di valutazione dei rischi porti all'individuazione di rischi significativi occorre valutare l'adozione di misure di adattamento mirate a ridurre il rischio climatico ad un livello accettabile, affinché queste possano essere integrate nella progettazione dell'infrastruttura e/o nella sua gestione operativa (comprese le fasi di monitoraggio e manutenzione), allo scopo di migliorarne la resilienza al cambiamento climatico.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	45 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



INDIVIDUAZIONE DELLE OPZIONI DI ADATTAMENTO	VALUTAZIONE DELLE OPZIONI DI ADATTAMENTO	PIANIFICAZIONE DELL'ADATTAMENTO
<p>Processo di individuazione delle opzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— individuazione delle opzioni che fanno fronte ai rischi (ad esempio seminari, riunioni e valutazioni di esperti).</li> </ul> <p>L'adattamento può comportare una combinazione di risposte, ad esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— formazione, sviluppo delle capacità, monitoraggio;</li> <li>— uso delle migliori pratiche e norme;</li> <li>— soluzioni basate sulla natura;</li> <li>— soluzioni di ingegneria e progettazione tecnica;</li> <li>— gestione dei rischi e assicurazione.</li> </ul>	<p>La valutazione delle opzioni di adattamento dovrebbe tenere debitamente conto delle circostanze specifiche e della disponibilità dei dati. In alcuni casi può essere sufficiente un rapido giudizio di esperti, mentre in altri casi può essere necessaria un'analisi dettagliata dei costi e dei benefici. Può essere utile considerare la solidità delle varie opzioni di adattamento rispetto alle incertezze legate ai cambiamenti climatici.</p>	<p>Integrare le pertinenti misure di resilienza climatica nelle opzioni tecniche di preparazione e gestione del progetto. Elaborare un piano di attuazione, un piano finanziario, un piano di monitoraggio e risposta, un piano di riesame periodico delle ipotesi e della valutazione della vulnerabilità e dei rischi climatici ecc. La pianificazione della valutazione della vulnerabilità e dei rischi e la pianificazione dell'adattamento mirano a ridurre i rischi climatici residui a un livello accettabile.</p>

Tabella 41 - Panoramica del processo di individuazione, valutazione, pianificazione / integrazione delle opzioni di adattamento [fonte: Commissione Europea "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027" (2021/C 373/01)]

Gli Orientamenti tecnici sono affiancati, a livello italiano, dal documento *"Il principio DNSH e l'analisi dei rischi climatici nel PNRR. Vademecum per i Soggetti Attuatori delle misure MASE"* del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) diffuso a ottobre 2024<sup>12</sup> (di seguito "Vademecum MASE").

Il Vademecum MASE, in linea con la precedente Guida Operativa MEF-RGS<sup>13</sup>, individua due diverse metodologie di valutazione, che variano in base all'importo dell'investimento:

- interventi al di sotto dei 10 milioni di euro (IVA esclusa): per detti interventi si applicano criteri DNSH generici per l'adattamento ai cambiamenti climatici. Il processo valutativo è pertanto più sintetico e la relativa metodologia è definita nell'Appendice A dell'Allegato 1 del Regolamento delegato (UE) 2021/2139, schematizzato nell'Appendice 1 "Criteri DNSH generici per l'adattamento ai cambiamenti climatici" della Guida Operativa MEF;
- interventi infrastrutturali che prevedono un investimento che supera i 10 milioni di euro (IVA esclusa): per detti interventi l'analisi da svolgere è più approfondita e prevede una valutazione della vulnerabilità e del rischio svolta sulla base della metodologia indicata nel documento di indirizzo della Comunicazione della Commissione "Orientamenti tecnici per

<sup>12</sup> <https://www.mase.gov.it/notizie/il-rispetto-del-dnsh-negli-interventi-pnrr-vademecum-sullanalisi-dei-rischi-climatici>

<sup>13</sup> "Guida Operativa per il rispetto del Principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)" da ultimo aggiornata con Circolare MEF-RGS n. 22 del 14 maggio 2024

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	46 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027” (2021/C373/01), precedentemente richiamata e delineata.

In considerazione del fatto che l'opera in progetto di cui al presente Studio prevede un investimento superiore a 10 milioni di euro, la valutazione della resilienza climatica dell'opera è stata svolta sulla base della metodologia indicata negli “Orientamenti tecnici” dove però, a prescindere dall'esito delle valutazioni di fase 1 (screening), sono state applicate, come previsto dal Vademecum MASE, entrambe le fasi della metodologia degli Orientamenti tecnici che viene di seguito maggiormente dettagliata.

### FASE 1: SCREENING

Come anticipato la metodologia dell'analisi di screening è suddivisa in tre fasi che comprendono un'analisi della sensibilità, una analisi dell'esposizione e successivamente una combinazione delle due per la valutazione della vulnerabilità.

Con maggiore dettaglio, l'obiettivo dell'analisi della sensibilità è individuare i pericoli climatici pertinenti per il tipo di progetto/insediamento specifico, indipendentemente dalla sua ubicazione, e valutare la misura in cui tale progetto/insediamento possa essere impattato da tali pericoli climatici.

Per l'individuazione dei pericoli climatici rilevanti nel contesto del progetto si può fare riferimento alla classificazione riportata in Appendice A al Regolamento Delegato 2139/2021 (figura seguente).

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	47 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



	Temperatura	Venti	Acque	Massa solida
Cronici	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)	Cambiamento del regime dei venti	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Erosione costiera
	Stress termico		Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Degradazione del suolo
	Variabilità della temperatura		Acidificazione degli oceani	Erosione del suolo
	Scongelo del permafrost		Intrusione salina	Soliflusso
			Innalzamento del livello del mare	
			Stress idrico	
Acuti	Ondata di calore	Ciclone, uragano, tifone	Siccità	Valanga
	Ondata di freddo/gelata	Tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia)	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Frana
	Incendio di incolto	Tromba d'aria	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)	Subsidenza
			Collasso di laghi glaciali	

Tabella 42 - Classificazione dei pericoli legati al clima [fonte: Appendice A dell'Allegato I del Regolamento delegato (UE) 2021/2139 del 4 giugno 2021]

Secondo la metodologia contenuta nella Comunicazione della Commissione Europea 2021/C 373/01 l'analisi della sensibilità dovrebbe riguardare il progetto/insediamento con distinzione tra quattro ambiti (attività e processi in loco; fattori di produzione quali acqua ed energia; risultati quali prodotti e servizi; collegamenti di accesso e di trasporto, anche se al di fuori del controllo diretto del progetto).

Si attribuisce un punteggio di sensibilità "alta", "media" o "bassa" per ciascun ambito e pericolo climatico secondo i seguenti criteri:

- sensibilità alta: il pericolo climatico può avere un impatto significativo su attività e processi, fattori di produzione, risultati e collegamenti di trasporto;
- sensibilità media: il pericolo climatico può avere un leggero impatto su attività e processi, fattori di produzione, risultati e collegamenti di trasporto;
- sensibilità bassa: il pericolo climatico non ha alcun impatto (o tale impatto è insignificante).

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	48 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



L'obiettivo dell'analisi dell'esposizione, invece, è individuare i pericoli pertinenti per l'ubicazione prevista per il progetto, indipendentemente dal tipo di progetto. L'analisi dell'esposizione si concentra pertanto sull'ubicazione, mentre l'analisi della sensibilità si concentra sul tipo di progetto.

L'analisi dell'esposizione può essere suddivisa in due parti: l'esposizione al clima attuale e l'esposizione al clima futuro.

I dati storici e attuali disponibili per il luogo pertinente dovrebbero essere impiegati per valutare l'esposizione climatica presente e passata, le proiezioni dei modelli climatici possono essere utilizzate per comprendere in che modo il livello di esposizione possa cambiare in futuro, prestando particolare attenzione alle variazioni della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorologici estremi.

In ultimo, la valutazione della vulnerabilità mira a individuare i potenziali pericoli significativi e i rischi a essi correlati combinando i risultati dell'analisi di sensibilità e quelli dell'analisi dell'esposizione.

I livelli di vulnerabilità comprendono i livelli "bassa", "media", "alta".

## FASE 2: ANALISI DETTAGLIATA

Come anticipato nella panoramica iniziale, il metodo consente di esaminare le probabilità e la gravità degli impatti associati ai pericoli climatici individuati nella valutazione della vulnerabilità di cui alla fase 1 (di screening) e valutare l'entità dei rischi per il progetto nelle condizioni climatiche attuali e future.

Rispetto all'analisi della vulnerabilità, la valutazione dei rischi rende più semplice e immediata l'individuazione di catene cause-effetti più lunghe che collegano i pericoli climatici alle prestazioni del progetto in diverse dimensioni (tecnica, ambientale, sociale/dell'inclusione/dell'accessibilità e finanziaria ecc.) e prende in esame le interazioni tra i vari fattori.

Pertanto, una valutazione dei rischi è in grado di individuare problemi trascurati dalla valutazione della vulnerabilità.

Il primo passo della valutazione esamina il grado di probabilità che i pericoli climatici individuati si verifichino, entro un determinato lasso di tempo (ad esempio la durata del progetto), utilizzando ad esempio la scala indicata nel riquadro in alto a sinistra della precedente Figura 9 in cui la probabilità è compresa tra "rara" (molto improbabile, probabilità del 5%) a "quasi certa" (molto probabile, probabilità del 95%).

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	49 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Va tenuto presente che per alcuni rischi climatici vi può essere una notevole incertezza circa la probabilità che si verifichino.

L'analisi degli impatti esamina le conseguenze derivanti dal verificarsi del pericolo climatico individuato, che dovrebbero essere valutate sulla base di una scala che le misuri in funzione del pericolo; in base alla scala indicativa dello schema riportato nel riquadro in alto a destra in Figura 9, l'entità dell'impatto risulta compreso tra "insignificante" (livello 1) e "catastrofica" (livello 5). L'impatto è definito anche "gravità" o "entità".

Le conseguenze riguardano in genere il funzionamento e le attività materiali, la salute e la sicurezza, gli impatti ambientali, gli impatti sociali, le incidenze finanziarie e il rischio per la reputazione.

Nella seguente tabella è illustrata una griglia per l'attribuzione dei diversi livelli di entità delle conseguenze nei vari settori di rischio contenuta, come possibile proposta metodologica, negli Orientamenti tecnici.

Infine, una volta valutati la probabilità e l'impatto di ciascun pericolo è possibile stimare il livello di ciascun rischio potenziale combinando i due fattori. I rischi possono essere riportati in una matrice del rischio per individuare i potenziali rischi più significativi. Secondo l'approccio metodologico illustrato il livello del rischio va da "basso" a "medio" a "alto" a "estremo".

Se la valutazione dei rischi porta a concludere che il progetto presenta rischi climatici significativi secondo un giudizio motivato e qualificato, questi devono essere gestiti e ridotti a un livello accettabile attraverso l'adozione di misure di adattamento da individuare, valutare e pianificare.

Ulteriori indicazioni sono contenute negli Orientamenti tecnici e nel Vademecum MASE, a cui si rimanda.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	50 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Settori di rischio	Entità della conseguenza				
	1 Insignificante	2 Lieve	3 Moderata	4 Grave	5 Catastrofica
Danni alle attività / progettazione ingegneristica / funzionamento	L'impatto può essere assorbito attraverso la normale attività	Un evento avverso che può essere assorbito mediante azioni di continuità operativa	Un evento grave che richiede ulteriori interventi di emergenza per garantire la continuità operativa	Un evento critico che richiede interventi straordinari/di emergenza per garantire la continuità operativa	Catastrofe potenzialmente in grado di portare alla chiusura, al crollo o alla perdita del bene/rete
Sicurezza e salute	Piccoli incidenti	Lesioni lievi, cure mediche	Lesioni gravi o perdita del lavoro	Lesioni gravi o multiple, lesioni permanenti o disabilità	Uno o più decessi
Ambiente	Nessun impatto sull'ambiente di riferimento. Localizzata nell'area di origine. Non è necessario alcun recupero	Localizzata all'interno del perimetro del sito. Recupero misurabile entro un mese dall'impatto	Danno moderato con possibile effetto più ampio. Recupero in un anno	Danno significativo con effetti locali. Recupero superiore a un anno. Mancato rispetto delle norme/autorizzazioni ambientali	Danno significativo con effetti diffusi. Recupero superiore a un anno. Prospettive limitate di pieno recupero
Sociale	Nessun impatto sociale negativo	Impatti sociali localizzati temporanei	Impatti sociali localizzati a lungo termine	Mancata protezione dei gruppi poveri o vulnerabili <sup>(1)</sup> . Impatti sociali a livello nazionale e a lungo termine	Perdita della licenza sociale di esercizio. Proteste a livello di comunità
Finanziario (per singolo evento estremo o impatto medio annuo) <sup>(**)</sup>	X % TIR <sup>(***)</sup> < 2 % del fatturato	X % TIR 2-10 % del fatturato	X % TIR 10-25 % del fatturato	X % TIR 25-50 % del fatturato	X % TIR > 50 % del fatturato
Reputazione	Impatto localizzato temporaneo sull'opinione pubblica	Impatto localizzato a breve termine sull'opinione pubblica	Impatto localizzato a lungo termine sull'opinione pubblica con copertura mediatica negativa a livello locale	Impatto nazionale a breve termine sull'opinione pubblica; copertura mediatica negativa a livello nazionale	Impatto nazionale a lungo termine potenzialmente in grado di incidere sulla stabilità del governo
Culturale Patrimonio e luoghi di cultura	Impatto insignificante	Impatto a breve termine. Possibile recupero o riparazione	Gravi danni con un impatto più ampio sul settore del turismo	Danni significativi con impatto a livello nazionale e internazionale	Perdita permanente che provoca un impatto sulla società

<sup>(1)</sup> Compresi i gruppi che dipendono dalle risorse naturali per il reddito/la sussistenza e dal patrimonio culturale (anche se non sono considerati poveri) e i gruppi considerati poveri e vulnerabili (e spesso che hanno minore capacità di adattamento), nonché le persone con disabilità e gli anziani.

<sup>(\*)</sup> I giudizi e i valori qui proposti sono illustrativi. Il promotore del progetto e il responsabile della resa a prova di clima possono scegliere di modificarli.

<sup>(\*\*)</sup> Esempi di indicatori. Possono essere utilizzati altri indicatori, tra cui i costi: di misure di emergenza immediate/a lungo termine; del ripristino dei beni; del recupero ambientale; indiretti sia per l'economia che a livello sociale.

<sup>(\*\*\*)</sup> Tasso interno di rendimento (TIR).

Tabella 43 - Entità delle conseguenze nei vari settori di rischio [fonte: Commissione Europea "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027" (2021/C 373/01)]

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	51 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Tutto ciò premesso, si procede di seguito a riportare gli **esiti della valutazione della resilienza dell'opera in progetto** secondo la metodologia degli Orientamenti tecnici, di fase 1 (screening) e a seguire di fase 2 (analisi dettagliata).

### FASE 1: SCREENING

Ai fini della valutazione dell'intervento in esame sono individuati, sulla base dell'inquadramento relativo al tema dei cambiamenti climatici riportato al § F.1.1 dell'Elaborato 4 *Inquadramento ambientale* (vol. 2, cod.doc. DS 03 BO VA 01 SI SA 04.00) e in considerazione delle caratteristiche del territorio, i seguenti pericoli climatici pertinenti (da intendersi come eventi climatici in senso stretto o come conseguenti a eventi climatici), corrispondenti a eventi progressivi / cronici o eventi estremi / acuti:

#### Eventi progressivi/cronici

- Aumento della temperatura dell'aria.

#### Eventi estremi/acuti

- Ondate di calore.
- Tempeste di vento/trombe d'aria.
- Siccità.
- Forti precipitazioni.
- Inondazioni.

Sono stati esclusi altri eventi come, ad esempio, l'innalzamento del livello del mare/dei laghi, mareggiate, frane e smottamenti, valanghe, incendi di incolto in quanto caratterizzati da probabilità di accadimento nulla nel contesto territoriale oggetto di analisi.

Nella tabella seguente è riportato il risultato dell'analisi di sensibilità, effettuata in modo qualitativo in base alle caratteristiche del progetto definiti negli elaborati disponibili, riferita a diversi aspetti del progetto (beni in loco, fattori di produzione, risultati (beni o servizi), collegamenti di trasporto), secondo i criteri metodologici precedentemente illustrati.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	52 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



ANALISI DI SENSIBILITÀ						
	Variabili / pericoli climatici					
Aspetti del progetto	Aumento della temperatura dell'aria	Ondate di calore	Tempeste di vento/ trombe d'aria	Siccità	Forti precipitazioni	Inondazioni
Beni in loco	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA
Fattori di produzione (acqua, energia)	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA
Risultati (beni o servizi)	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA
Collegamenti di trasporto	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA

Tabella 44 – FASE 1: SCREENING - Analisi di sensibilità per l'intervento in progetto

I livelli di sensibilità sono risultati tutti di livello “basso”.

Nella successiva tabella è illustrato il risultato dell'analisi dell'esposizione al clima futuro, effettuata in modo qualitativo, per il territorio in cui è previsto l'intervento in progetto.

Nel caso in esame si è focalizzata l'attenzione sul clima futuro, e non sul clima attuale, poiché l'analisi è referita a una infrastruttura in progetto, destinata a essere realizzata al termine del processo autorizzativo e avente una vita utile stimata prevedibile dell'ordine di 12,6 anni, più 3 anni circa tra fine conferimenti e avvio della fase di gestione post operativa e la stessa successiva post gestione di 30 anni, e per la quale le attuali condizioni climatiche hanno costituito la base della progettazione.

ANALISI DI ESPOSIZIONE						
	Variabili/pericoli climatici					
	Aumento della temperatura dell'aria	Ondate di calore	Tempeste di vento/ trombe d'aria	Siccità	Forti precipitazioni	Inondazioni
Clima futuro (2021-2050)	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA

Tabella 45 - FASE 1: SCREENING - Analisi dell'esposizione per il territorio in cui è previsto l'intervento in progetto

Il livello di esposizione ai diversi pericoli climatici è giudicato in generale “medio” in funzione delle variazioni attese delle variabili climatiche analizzate al § F.1.1 dell'Elaborato 4 *Inquadramento ambientale* (cod.doc. DS 03 BO VA 01 SI SA 04.00 – vol. 2), mentre per quanto riguarda esondazioni/allagamenti l'esposizione è valutata di livello “alto” in quanto, come già osservato allo stesso paragrafo dell'Elaborato 4, il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Autorità di Distretto Idrografico del Fiume Po pone l'area in esame all'interno delle zone a pericolosità di alluvioni “frequenti” P3.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	53 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



La combinazione dei risultati dell'analisi della sensibilità (facendo riferimento al maggiore dei livelli di sensibilità per i quattro aspetti di progetto) e di quella di esposizione, secondo la metodologia di screening degli Orientamenti tecnici, porta alla valutazione di vulnerabilità riportata nella seguente tabella.

ANALISI DELLA VULNERABILITÀ				
		ESPOSIZIONE (clima futuro 2021-2050)		
		ALTA	MEDIA	BASSA
SENSIBILITÀ (maggiore tra i quattro ambiti)	ALTA			
	MEDIA			
	BASSA	Inondazioni	Aumento delle temp. aria Ondate di calore Siccità Temp. di vento / trombe d'aria Forti precipitazioni	

Legenda:

Livello di vulnerabilità

Alto

Medio

Basso

Tabella 46 - FASE 1: SCREENING - Analisi di vulnerabilità ai cambiamenti climatici per l'intervento in progetto

Dall'analisi emergono i seguenti livelli di vulnerabilità:

- “alto” per: nessun pericolo climatico;
- “medio” per: inondazioni;
- “basso” per: aumento della temperatura dell'aria, ondate di calore, siccità, tempeste di vento/trombe d'aria, forti precipitazioni.

Poiché dall'analisi emergono livelli di vulnerabilità non trascurabili (cioè di livello superiore a “basso”) in base alla metodologia degli Orientamenti tecnici risulta necessaria un'analisi di dettaglio, peraltro comunque prevista dal Vademecum MASE, a prescindere dagli esiti dell'analisi di screening, per gli interventi con investimento superiore a 10 milioni di euro come nel caso in esame.

## FASE 2: ANALISI DETTAGLIATA

Per quanto riguarda l'analisi della probabilità, per la quale è stata adottata la scala proposta dagli Orientamenti tecnici, si è fatto riferimento, per i principali pericoli climatici, alle probabilità indicate, su scala globale, nel Report IPCC del Working Group I a supporto del 5° Rapporto di Valutazione (AR5) dell'IPCC e riportate nella seguente tabelle.

In questo Report IPCC è adottata la corrispondenza tra la terminologia di tabella (molto probabile, probabile, ecc.) e il livello di probabilità di seguito indicata:

- virtualmente certo (*virtually certain*): probabilità 99-100%,

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	54 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- molto probabile (*very likely*): probabilità 90–100%,
- probabile (*likely*): probabilità 66–100%,
- pari probabilità che si verifichi o non si verifichi (*about as likely as not*): probabilità 33–66%,
- improbabile (*unlikely*) probabilità < 33%,
- molto improbabile (*very unlikely*): probabilità < 10%,
- eccezionalmente improbabile (*exceptionally unlikely*): probabilità <1%.

Phenomenon and direction of trend	Likelihood of further changes	
	Early 21st century	Late 21st century
Warmer and/or fewer cold days and nights over most land areas	<i>Likely</i>	<i>Virtually certain</i>
Warmer and/or more frequent hot days and nights over most land areas	<i>Likely</i>	<i>Virtually certain</i>
Warm spells/heat waves. Frequency and/or duration increases over most land areas	Not formally assessed	<i>Very likely</i>
Heavy precipitation events. Increase in the frequency, intensity, and/or amount of heavy precipitation	<i>Likely</i> over many land areas	<i>Very likely</i> over most of the mid-latitude land masses and over wet tropical regions
Increases in intensity and/or duration of drought	<i>Low confidence</i>	<i>Likely (medium confidence)</i> on a regional to global scale

Tabella 47 - Eventi meteorologici e climatici estremi: valutazione su scala globale dei cambiamenti previsti per l'inizio (2016-2035) e la fine (2081-2100) del 21° secolo [fonte; vd. nota a piè di pagina<sup>14</sup>]

Per quanto riguarda invece il pericolo climatico rappresentato dalle inondazioni, una indicazione di probabilità può essere fatta derivare in funzione del tempo di ritorno degli eventi che possono interessare l'area di interesse secondo le previsioni del PGRA (20-50 anni, con valore medio pari a

<sup>14</sup> IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.



35 anni) e la vita utile attesa dell'opera (assunta pari a 17 anni corrispondente al periodo tra l'inizio delle attività di realizzazione dell'opera e la copertura finale), da cui risulta una probabilità del 48,6%.

Adottando dunque l'approccio metodologico e la scala di analisi degli Orientamenti tecnici e i dati di probabilità per i diversi pericoli climatici di cui sopra, chiarendo che conservativamente per i pericoli climatici diversi dalle inondazioni si è fatto riferimento, cautelativamente, ai dati di probabilità IPCC relativi al periodo "*late 21st century*", si ottengono i risultati dell'analisi della probabilità dei pericoli climatici e del contesto di interesse riportati nella seguente tabella.

ANALISI DELLA PROBABILITÀ		
Pericolo climatico	Probabilità secondo la classificazione IPCC	Probabilità nello scenario futuro di riferimento (2021-2050) in base alla classificazione degli Orientamenti tecnici
Aumento della temperatura dell'aria	Virtualmente certo	Quasi certo
Ondate di calore	Virtualmente certo	Quasi certo
Tempeste di vento/trombe d'aria	Moderata <sup>15</sup>	Moderata
Siccità	Probabile	Probabile
Forti precipitazioni	Molto probabile	Quasi certo
Inondazioni	Pari probabilità che si verifichi o non si verifichi	Moderata

Tabella 48 - FASE 2: ANALISI DETTAGLIATA – Analisi della probabilità

L'analisi dell'impatto è stata effettuata, per tutti i pericoli climatici pertinenti, adottando, anche per questo aspetto, l'approccio metodologico e la scala proposti dagli Orientamenti tecnici e gli esiti della valutazione sono indicati nella seguente tabella.

Di seguito sono indicate le motivazioni per l'attribuzione, per alcuni pericoli climatici in relazione ad alcuni dei settori di rischio, di un livello di impatto superiore a "insignificante":

- per il pericolo climatico "ondate di calore" è stato valutato possibile impatto "lieve" per "sicurezza e salute" in virtù di possibili condizioni di disagio a carico dei lavoratori;
- per "inondazioni" è stato valutato un possibile impatto di livello "lieve" nel settore "danni alle attività, progettazione ingegneristica, funzionamento" in relazione a possibili interruzioni della continuità operativa dell'impianto e possibili danni localizzati, ma va sottolineato che la presenza di arginature perimetrali impermeabilizzate di altezza pari a

<sup>15</sup> Per il giudizio di probabilità futura riguardante tempeste di vento/trombe d'aria si è fatto riferimento alla seguente pubblicazione: Spinoni J., Formetta G.(a) , Mentaschi L., Forzieri G., and Feyen L., *Global warming and windstorm impacts in the EU*, EUR 29960 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-12955-4, doi:10.2760/039014. JRC118595



circa 10 m rispetto al piano di campagna costituisce una protezione tale da impedire qualsiasi potenziale contatto tra rifiuti ed acque derivanti da possibili inondazioni .

ANALISI DELL'IMPATTO					
	Impatto				
Settori di rischio	Insignificante	Lieve	Moderato	Grave	Catastrofico
Danni alle attività, progettazione ingegneristica, funzionamento	Aumento T. aria Ondate calore Tempeste di vento Siccità Forti precipitazioni	Inondazioni			
Sicurezza e salute	Aumento T.aria Tempeste di vento Siccità Forti precipitazioni Inondazioni	Ondate calore			
Ambiente, patrimonio culturale	Aumento T.aria Ondate di calore Tempeste di vento Siccità Forti precipitazioni Inondazioni				
Società	Aumento T.aria Ondate calore Tempeste di vento Siccità Forti precipitazioni Inondazioni				
Finanze	Aumento T.aria Ondate calore Tempeste di vento Siccità Forti precipitazioni Inondazioni				
Reputazione	Aumento T.aria Ondate calore Tempeste di vento Siccità Forti precipitazioni inondazioni				

Tabella 49 - FASE 2: ANALISI DETTAGLIATA – Analisi dell'impatto

La matrice del rischio ottenuta combinando i risultati dell'analisi della probabilità e di quella dell'impatto è di seguito riportata. Il livello di impatto adottato per ogni singolo pericolo climatico per la valutazione è il più elevato risultante dall'analisi dell'impatto della precedente tabella.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	57 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



VALUTAZIONE DEI RISCHI					
	Impatto (maggiore tra i diversi settori di rischio)				
Probabilità	Insignificante	Lieve	Moderato	Grave	Catastrofico
Rara					
Improbabile					
Moderata	Tempeste di vento	Inondazioni			
Probabile	Siccità				
Quasi certa	Aumento T.aria Forti precipitazioni	Ondate di calore			

#### LEGENDA

Livello di rischio:
BASSO
MEDIO
ALTO
ESTREMO

Tabella 50 - FASE 2: ANALISI DETTAGLIATA – Valutazione dei rischi

In base alla metodologia adottata e alle analisi svolte si sono ottenuti i seguenti risultati di valutazione dei rischi:

- LIVELLO DI RISCHIO ESTREMO: nessuno;
- LIVELLO DI RISCHIO ALTO: rischi relativi a:
  - aumento della temperatura dell'aria;
  - ondate di calore;
  - forti precipitazioni;
- LIVELLO DI RISCHIO MEDIO: rischi relativi a:
  - inondazioni;
  - Siccità;
- LIVELLO DI RISCHIO BASSO: rischi relativi a:

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	58 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- tempeste di vento.

In relazione agli esiti della valutazione dei rischi, si formulano le seguenti considerazioni:

- In relazione ai rischi connessi all'aumento della temperatura dell'aria e alle ondate di calore, la discarica non presenta vulnerabilità fatta eccezione per possibili disagi dei lavoratori in conseguenza di ondate di calore da gestire nell'ambito del piano di sicurezza e salute occupazionale;
- per quanto riguarda i rischi di forti precipitazioni / inondazioni i possibili rischi sono eventualmente da ricondurre a interruzioni della continuità operativa in quanto, come già osservato, presenza di arginature perimetrali di altezza pari a circa 10 m rispetto al piano di campagna costituisce una importante protezione dell'abbancamento dei rifiuti rispetto a possibili inondazioni.

Va evidenziato inoltre che il sistema di gestione delle acque meteoriche a servizio del 2° stralcio della discarica è progettato, in accordo a quanto previsto dal par. 2.3 dell'Allegato 1 al D. Lgs. 121/20, sulla base delle piogge più intense con tempo di ritorno di almeno 10 anni e incrementate di un ulteriore 30 % e inoltre la prevista vasca di laminazione a servizio del 2° stralcio è dimensionata sulla base del tempo di ritorno  $T_r$  di 200 anni.

In ultimo, a seguito della copertura definitiva il corpo discarica risulterà sostanzialmente sigillato e quindi protetto rispetto ai rischi di forti precipitazioni / inondazioni;

- il rischio per l'impianto connesso ai fenomeni di siccità risulta non significativo in quanto il sito impiantistico si caratterizza per limitate esigenze idriche, connesse fondamentalmente alla bagnatura per l'abbattimento delle polveri con prelievo della vasca o da pozzo, e in caso di necessità è possibile ricorrere a fornitura esterna con autobotte provvista di irroratori;
- infine, i rischi connessi alle tempeste di vento non risultano significativi, eventualmente limitati alla fase di abbancamento rifiuti ma possono essere gestiti con idonee attenzioni operative.

### **B.2.2 Emissioni di gas climalteranti**

Il bilancio delle emissioni di gas a effetto serra (GHG) è stato impostato considerando tutte le fasi di realizzazione, gestione e post gestione del secondo stralcio di discarica oggetto del presente progetto, per un periodo stimato in circa 47 anni e comprensivo di:

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	59 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- Fase 1 – Cantiere: si considerano tutte le attività legate alla preparazione del sito, inclusi i lavori di disboscamento e movimentazione terre, l'allestimento delle infrastrutture temporanee e la gestione delle attrezzature necessarie per l'avvio dei lavori;
- Fase 2 - Sovrapposizione cantiere e coltivazione: periodo in cui le attività di cantiere coesistono con l'inizio delle operazioni di coltivazione del primo settore;
- Fase 3 – Coltivazione: fase di conferimento dei rifiuti fino al termine della volumetria utile;
- Fase 4 – Assestamento, realizzazione copertura e ripristino: questa fase include le attività finalizzate al ripristino ambientale dell'area, la realizzazione di coperture adeguate;
- Fase 5 - Post gestione operativa: riguarda la gestione e il monitoraggio del sito a lungo termine per un tempo non inferiore a 30 anni dalla data di chiusura definitiva dell'impianto (D.Lgs. 36/2006).

Nei paragrafi successivi vengono presentati i contributi che concorrono alla definizione del bilancio emissivo.

#### B.2.2.1 Emissioni dalle macchine operatrici

Le emissioni di gas climalteranti (CO<sub>2</sub> nella fattispecie) dai mezzi d'opera sono state quantificate considerando quelli utilizzati durante le varie fasi di gestione della discarica, dalla cantierizzazione alla fine della fase di gestione post-operativa.

Nella tabella successiva si richiamano in sintesi le ipotesi assunte per la quantificazione delle emissioni, così come espresse per la valutazione delle emissioni per gli inquinanti atmosferici (§B.1.2.1).

IPOTESI		
Consumo di gasolio	11	kg/h
Fattore di utilizzo	0,5	-
Fattore di contemporaneità	0,5	-
Ore di lavoro giorno	8	h
Giorni di lavoro mese	22	gg
Fattore di emissione del gasolio	3,15	tCO <sub>2</sub> /t

Tabella 51 – Ipotesi di calcolo per la valutazione delle emissioni di gas climalteranti dalle macchine operatrici

In merito al numero di macchine operatrici presenti, in questo caso è necessario considerare il numero di tutti i mezzi presenti sino al termine della fase di gestione post-operativa.

Nella tabella seguente si riporta il numero di mezzi per ciascun mese, valutato in base delle informazioni di progetto disponibili.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	60 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



NUMERO MACCHINE OPERATRICI / MEZZI IMPIEGATI	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Abbattimento alberi	2																			
Scotico, realizzazione argine, posa argilla	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
Posa geosintetici								3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Realizzazione drenaggio														7				7	7	7
Realizzazione percolatodotto														4						
Demolizione fabbricato esistente											3	3								
Realizzazione bacino serbatoi percolato e box VdC/VIL												4	4	4						
Asfaltatura strade																4				
Coltivazione																	4	4	4	4
Assestamento																				
Copertura finale																				
<b>Totale</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>28</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

NUMERO MACCHINE OPERATRICI / MEZZI IMPIEGATI	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	[...]	M170	M171	[...]	M196	M197	M198	M199	M200	M201	[...]	M567
Abbattimento alberi																				
Scotico, realizzazione argine, posa argilla																				
Posa geosintetici																				
Realizzazione drenaggio																				
Realizzazione percolatodotto																				
Demolizione fabbricato esistente																				
Realizzazione bacino serbatoi percolato e box VdC/VIL																				
Asfaltatura strade																				
Coltivazione	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4										
Assestamento																				
Copertura finale													10	10	10	10	10	10		
<b>Totale</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tabella 52 – Stima delle macchine operatrici presenti

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	61 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



A partire da tali ipotesi è possibile calcolare le ore di funzionamento di ogni macchina operatrice per mese:

$$22 \text{ gg/mese} \times 8 \text{ h/gg} \times 0,5 \times 0,5 = 44 \text{ h/mese}$$

Successivamente sommando le ore lavorate da ciascuna macchina nei mesi che compongono le varie fasi è possibile ottenere le seguenti stime:

	Ore lavorate [h]	Consumo di gasolio [t]	Emissioni CO <sub>2</sub> [t]
FASE 1	9768	107	338,46
FASE 2	3036	33	105,20
FASE 3	26224	288	908,66
FASE 4	2640	29	91,48
FASE 5	0	0	0
<b>TOTALE</b>	<b>41.668</b>	<b>458</b>	<b>1.443,80</b>

Tabella 53 – Emissioni di CO<sub>2</sub> da macchine operatrici in 47 anni

Come si evince dalla tabella, il contributo emissivo totale dovuto alle macchine operatrici è pari a **1.443,80 tonnellate di CO<sub>2</sub>** in 47 anni.

#### B.2.2.2 Emissioni da traffico indotto

Applicando la medesima metodologia già adottata per la quantificazione delle emissioni inquinanti (vedi paragrafo §B.1.2.2) si arriva a quantificare le emissioni di gas climalteranti da traffico indotto durante l'intero arco di vita del nuovo stralcio di discarica.

In analogia a quanto valutato in precedenza, sono stati considerati veicoli commerciali pesanti con un peso oltre le 32 tonnellate, alimentati a gasolio e una guida di tipo Rural (R).

Ipotizzando poi che tutti i mezzi che accederanno ai siti di interesse appartengano alle distinte categorie Euro (Euro 0 – Euro 6) in percentuali analoghe a quelle che caratterizzano il parco veicolare della Regione Emilia-Romagna, si è provveduto a calcolare per ciascun inquinante un fattore di emissione medio pesato sulla distribuzione dei mezzi nelle singole categorie Euro con riferimento alle diverse classi di capacità dei mezzi stessi.



Categoria Euro	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	% ACI (2023)
	2022 g/km (R)	2022 g/km (R)	2022 g/km (R)	
Oltre 32 t				
Conventional	910,689	0,080	0,030	22,7%
Euro I	805,735	0,080	0,014	2,7%
Euro II	791,700	0,070	0,014	4,8%
Euro III	811,440	0,074	0,008	9,4%
Euro IV	798,390	0,006	0,021	5,7%
Euro V	773,444	0,006	0,062	2,4%
Euro VI	777,911	0,006	0,060	52,3%
FATTORE EMISSIONE MEDIO	813,6274	0,0340	0,0424	-

Tabella 54 - Fattori di emissione per CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> relativi a mezzi pesanti [Fonte: Autoritratto ACI 2023; ISPRA - «La banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia,» <https://fettransp.isprambiente.it/#/>]

In ragione del fatto che le alterazioni dovute alle emissioni di gas serra hanno ripercussioni a livello globale (a differenza degli inquinanti atmosferici valutati in precedenza che hanno effetto locale), ai fini della definizione delle distanze è necessario ipotizzare l'intero tragitto percorso dai diversi flussi.

Sono state pertanto adottate i seguenti areali di riferimento, ossia le seguenti distanze stimate medie di provenienza / destinazione dei mezzi:

- Approvvigionamento materiali per costruzione discarica ed allontanamento biomassa da pulizia area: 50 km
- Rifiuti conferiti in discarica: 200 km;
- Conferimento a trattamento del percolato: 50 km (al fine di considerare il possibile conferimento agli impianti di trattamento di Lugo, Modena e Bologna).

Per la quantificazione dei flussi di mezzi si rimanda al § I.5. Si precisa che per quanto riguarda la produzione di percolato del 2° stralcio di discarica in progetto si è fatto riferimento alla produzione media stimata (10.200 t/anno) fino al termine dei conferimenti. Dal termine dei conferimenti fino alla fine della gestione post operativa la produzione di percolato è stata stimata decrescere progressivamente, con una produzione totale nelle fasi 4 e 5 di 74.283 ton nell'intero periodo.

Analogamente a quanto considerato nelle valutazioni espresse per gli impatti sulla qualità dell'aria, non viene considerato il flusso di traffico generato dal trasporto del percolato prodotto dal primo stralcio di discarica in quanto impatto non inerente il progetto ora in esame, bensì derivante dallo stralcio di discarica esistente.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	63 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



I quantitativi di metano ( $\text{CH}_4$ ) e di protossido di azoto ( $\text{N}_2\text{O}$ ) emessi possono essere espressi in termini di  $\text{CO}_2$  equivalente tramite il GWP factor. Il GWP factor (fattore di riscaldamento globale) di una sostanza è un valore comparativo che indica quanto questa sostanza assorbe la radiazione infrarossa nella finestra della luce visibile più del biossido di carbonio ( $\text{CO}_2$ ), quindi è un fattore che misura il potenziale di un gas a generare effetto serra.

È definito come rapporto fra il riscaldamento globale causato in un determinato periodo di tempo (solitamente 100 anni) da un gas e il riscaldamento provocato dalla stessa quantità di anidride carbonica nello stesso periodo. Definendo il GWP della  $\text{CO}_2$  pari a 1, il metano ha GWP pari a 28 mentre il protossido di azoto ha GWP pari a 273<sup>16</sup>.

<sup>16</sup> Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	64 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



ATTIVITÀ	Parametro	Tipologia di trasporto	Numero mezzi	Distanza percorsa A/R [km]	Fattore di emissione	Emissione	Emissione
					[g/km]	[t]	[tCO2eq]
Cantiere	CO2	Oltre 32 t	33.890	100	813,6274	2757,3831	2799,86
	CH4				0,0340	0,1153	
	N2O				0,0424	0,1438	
Conferimento rifiuti	CO2	Oltre 32 t	50.882	400	813,6274	16559,5951	16814,68
	CH4				0,0340	0,6924	
	N2O				0,0424	0,8634	
Inerti per gestione	CO2	Oltre 32 t	304	100	813,6274	24,7343	25,12
	CH4				0,0340	0,0010	
	N2O				0,0424	0,0013	
Avvio fuori sito del percolato del 2° stralcio fino a termine conferimenti	CO2	Oltre 32 t	4.325	100	813,6274	351,8938	357,31
	CH4				0,0340	0,0147	
	N2O				0,0424	0,0183	
Realizzazione copertura definitiva	CO2	Oltre 32 t	3.663	100	813,6274	298,0462	302,64
	CH4				0,0340	0,0125	
	N2O				0,0424	0,0155	
Avvio fuori sito del percolato del 2° stralcio dal termine conferimenti a fine GPO	CO2	Oltre 32 t	2.477	100	813,6274	201,5355	204,64
	CH4				0,0340	0,0084	
	N2O				0,0424	0,0105	
TOTALE							20.504,25

Tabella 55 – Stima dell'emissione di CO<sub>2</sub> da traffico indotto

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	65 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



### B.2.2.3 Mancato assorbimento da vegetazione abbattuta

Come anticipato, al fine di realizzare il secondo stralcio della discarica, è necessario disboscare e ripulire dalla vegetazione una superficie di circa 12,76 ha, per lasciare spazio all'invaso di coltivazione e al bacino di laminazione atto a garantire l'invarianza idraulica.

Basandosi sul piano di ripristino del progetto di sopraelevazione della discarica esistente presentato da HERAmbiente S.p.A. e Gala S.p.A. in data 21/06/2010 e approvato con DGP n° 103 del 15/03/2011, si stima che saranno abbattuti un totale di 12.76 ha x 280 piante/ha = 3.556 esemplari, di cui:

- alberi = 1.067 (3556 x 30%);
- arbusti = 2.489 (3556 x 70%).

Il piano di ripristino ambientale dell'area prevedeva che, sulla superficie oggetto di disboscamento, fossero messe a dimora piantine e arbusti forestali, di specie individuate dal quadro fitosociologico come Acero campestre, Carpino nero, Sanguinello e alcune specie arboree come la Farnia. Nella tabella seguente si riporta il numero di specie arboree e arbustive di cui si stima l'abbattimento suddivise per specie.

Nome latino	Nome volgare	Numero di piante
<i>Acer Campestre L.</i>	Acero campestre	830
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino Nero	830
<i>Cornus Sanguinea L.</i>	Sanguinello	830
<i>Quercus Robur</i>	Farnia	1.067

Tabella 56 – Specie arboree e arbustive interessate dal progetto di realizzazione del secondo stralcio di discarica

L'abbattimento di tali piante determina il mancato assorbimento di gas climalteranti da parte delle stesse per l'intero arco temporale considerato per il bilancio di circa 47 anni.

Per definire la capacità di assorbimento delle specie arboree e arbustive, si fa riferimento alle "Linee guida per la messa a dimora di specifiche specie arboree per l'assorbimento di biossido di azoto, materiale particolato fine e ozono" del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria ambiente della Regione Toscana.

Tali Linee Guida si pongono l'obiettivo di migliorare la qualità dell'ambiente urbano e promuovere la tutela della salute attraverso l'incremento del verde urbano e l'ottimizzazione della funzione ecologica delle piante. A questo scopo vengono tra le altre cose definiti anche i contributi individuali

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	66 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



che ogni specie arborea e arbustiva riesce a fornire, a maturità, per il miglioramento della qualità dell'aria. Con particolare riferimento alle specie di interesse per i progetti in esame, si riportano nella tabella seguente i fattori di assorbimento medi annui per ciascuna delle sopracitate specie arboree e arbustive.

Relativamente al progetto si precisa che, cautelativamente, si considera che tutti gli esemplari abbattuti abbiano raggiunto già raggiunto la maturità.

Tipologia	Nome volgare	Nome latino	N. piante	Altezza pianta [m]	Fattore di assorbimento [t/anno]	Assorbimento CO2 [t/anno]
Arbusti	Sanguinello	<i>Cornus Sanguinea L.</i>	830	3,5	0,013	10,79
	Carpino nero	<i>Ostrya carpinifolia</i>	830	2,5	0,0302	25,06
	Acero	<i>Acer Campestre L.</i>	830	2	0,0282	23,40
Alberi	Farnia	<i>Quercus Robur</i>	1067	17,5	0,0889	94,86
<b>TOTALE</b>						<b>154,09</b>

Tabella 57 – Assorbimento della CO2 delle specie arboree e arbustive di interesse

Considerando quindi un totale di 47,05 anni si ha complessivamente un contributo di **7.250 tonnellate di CO<sub>2</sub>**.

#### B.2.2.4 Emissioni da consumo di energia elettrica

In termini di fabbisogno energetico del Secondo Stralcio di scarica, sono previsti consumi energetici modesti e riferiti, ad esempio, alle seguenti attività:

- Illuminazione;
- Apparecchiature di pesatura e controllo accessi;
- Movimentazione interna (escavatori, pale meccaniche);
- Monitoraggi ambientali (centraline, pompe, sensori).

Si tratta, nel complesso di circa 30 MWh/anno di energia elettrica, e di un consumo annuo contenuto di gasolio per la movimentazione delle macchine operatrici, il cui contributo è già stato valutato in precedenza.

Le emissioni di gas climalteranti (CO<sub>2</sub> nella fattispecie) derivanti dai consumi elettrici sono quindi valutati a partire dai seguenti dati:

- energia elettrica importata da rete: 30.000 kWh/anno.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	67 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- fattore di emissione 2023 riferito all'energia elettrica consumata (fonte: ISPRA<sup>17</sup>): 0,2363 kgCO<sub>2</sub>/kWh

Risulta pertanto:

$$30.000 \text{ kWh/anno} \times 0,2363 \text{ kgCO}_2/\text{kWh} = 7.089 \text{ kgCO}_2/\text{anno}$$

Considerando cautelativamente che tali consumi permangano dall'inizio della coltivazione sino al termine della fase di gestione operativa per un totale di circa 46 anni, si ottiene un contributo di **326,13 tonnellate di CO<sub>2</sub>**.

#### **B.2.2.5 Soil sealing**

Relativamente all'impermeabilizzazione o sigillatura del suolo (Soil Sealing), essa è determinata dalla copertura del territorio con materiali impermeabili che inibiscono parzialmente o totalmente le possibilità del suolo di esplicare le proprie funzioni vitali.

Il carbonio organico immagazzinato nei suoli o Soil Organic Carbon Stock (SOC-Stock) descrive il quantitativo di carbonio organico contenuto in un dato spessore di suolo per unità di superficie, è espresso in t/ha e tiene conto anche delle aree prive di suolo che di fatto annullano la capacità di immagazzinamento del carbonio organico.

La conoscenza del contenuto attuale di carbonio organico dei suoli permette non solo di valutare lo stato qualitativo dei suoli, ma anche di stimare la quantità di CO<sub>2</sub> immagazzinata e i potenziali di accumulo o perdita in seguito a variazioni d'uso o a modifiche di gestione.

Nel caso in esame si avrà una prima fase in cui verrà predisposta l'impermeabilizzazione delle la superficie di sedime della discarica al fine di garantire il corretto livello di protezione del suolo e delle acque sotterranee.

La perdita di suolo naturale sarà tale sino al termine della coltivazione della discarica, ed in particolare sino al termine della realizzazione della copertura definitiva e della fase di ripristino dove verrà rigenerato uno strato vegetale di copertura e, oltre all'inerbimento, è previsto:

- dopo 2-3 anni dalla realizzazione del capping siano messe a dimora di circa 500 piante/ha:
  - sulle scarpate dell'argine di base che delimita l'abbancamento, è prevista e la messa a dimora di arbusti;

<sup>17</sup> Disponibili al seguente link: <https://emissioni.sina.isprambiente.it/fattori-di-emissione-produzione-consumo-energia-elettrica/>

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	68 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- entro 5 anni del termine del periodo di post gestione operativa, poiché è necessario eseguire durante il periodo di assestamento della discarica le attività di ripristino pendenze e fossi, saranno messe a dimora di circa 500 piante/ha:
  - sulle scarpate superiori, la vegetazione è esclusivamente di tipo arbustivo, vista la necessità di evitare la formazione di apparati radicali in profondità;
  - nella zona della sommità della discarica, in alternanza al prato stabile, sono previsti cespugli a macchia, con schema di messa a dimora tale da consentire la manutenzione meccanizzata.



Figura 10 – Ripristino ambientale previsto sul secondo stralcio di discarica  
[Stralcio Planimetria DS 03 BO VA 01 D1 PL 33.00 – vol.1]

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	69 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Come possibile osservare dallo stralcio della Planimetria del Piano di Ripristino (vol. 1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 33.00), la copertura vegetale interessa non solo la sommità della discarica ma anche le scarpate sia delle vasche che dell'argine di base.

In tal modo, verrà restituita una superficie di suolo naturale superiore a quella del fondo della discarica originariamente impermeabilizzato; si ritiene pertanto che il contributo del soil sealing risulti compensato e nel complesso trascurabile ai fini del presente bilancio.

#### **B.2.2.6 Emissioni evitate da produzione di energia elettrica da biomassa**

Il materiale legnoso ottenuto dalle operazioni di pulizia dell'area verrà avviato, con tutta probabilità, a recupero energetico in impianti autorizzati.

La combustione della biomassa legnosa genera emissioni di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), tuttavia, tali emissioni sono di origine biologica e pertanto, in conformità con i criteri internazionali di rendicontazione delle emissioni climalteranti (ad esempio, il Protocollo di Kyoto e le linee guida IPCC), non vengono contabilizzate ai fini del bilancio delle emissioni antropogeniche.

Questo perché la CO<sub>2</sub> rilasciata durante il processo di ossidazione della biomassa è parte di un ciclo biogeochimico naturale: il carbonio emesso è lo stesso che la vegetazione ha assorbito dall'atmosfera durante la sua crescita tramite fotosintesi. Pertanto, il bilancio netto delle emissioni risulta nullo.

Considerando che:

- da un totale di 3556 esemplari sia possibile recuperare circa 300 tonnellate di biomassa, considerando fattori di produzione di 0,014 t di biomassa per kg di arbusti e 0,231 t di biomassa per kg di alberi;
- la biomassa abbia un potere calorifico di 10,46 MJ/kg;
- la biomassa sia avviata a combustione in un impianto cautelativamente considerato non cogenerativo, con efficienza del 40%<sup>18</sup>

si stima la produzione di circa 348.695 kWh di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Se la stessa energia elettrica venisse prodotta dal mix di rete italiano, considerando i fattori di emissione di gas serra dal settore elettrico per la produzione lorda di energia elettrica al netto dei

<sup>18</sup> Scaricabile al seguente link: <https://emissioni.sina.isprambiente.it>

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	70 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



pompaggi e degli accumuli<sup>19</sup>, comporterebbe l'emissione di circa 82,93 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente.

Gas serra	2023	2024	Media 2023-2024	Emissioni evitate
	g CO <sub>2</sub> eq/kWh			tCO <sub>2</sub> eq
Anidride carbonica - CO <sub>2</sub>	256,33	215,91	236,12	82,33
Metano - CH <sub>4</sub>	0,65	0,64	0,65	0,23
Protossido di azoto - N <sub>2</sub> O	1,09	1,06	1,08	0,38
<b>GHG TOT</b>				<b>82,93</b>

Tabella 58 – Stima delle emissioni evitate per la combustione della biomassa

#### B.2.2.7 Bilancio e valutazione complessiva delle emissioni di gas climalteranti

Nella tabella seguente sono riportati i contributi delle emissioni di gas serra (GHG) associate all'intero arco di vita del nuovo stralcio di discarica in progetto, dalla cantierizzazione sino al termine della fase di gestione post-operativa (da fase 1 a fase 5).

Contributo	tCO <sub>2</sub> equivalente
Emissioni da macchine operatrici	1.444
Emissioni da traffico indotto	20.504
Emissioni da consumi elettrici	326
Mancato assorbimento da disboscamento	7.250
Emissione evitate CO <sub>2</sub> da immissione in rete di energia elettrica da biomassa	- 83
<b>TOTALE</b>	<b>29.441</b>

Tabella 59 – Bilancio emissioni gas climalteranti in fase di esercizio nello scenario di progetto

Come osservabile la realizzazione del progetto in esame determinerà un contributo emissivo totale pari a **29.441 tonnellate** di CO<sub>2</sub> su tutta la vita dell'opera.

Ciò determinerebbe un impatto significativo, tuttavia le emissioni stimate verranno completamente compensate grazie a un intervento di piantumazione da effettuarsi nell'area ad ovest dell'opera in progetto, nella disponibilità del proponente, così come previsto negli elaborati di progetto.

In particolare, come illustrato nell'elaborato DS 03 BO VA 01 D1 RS 39.00, le specie individuate per le opere di valorizzazione paesaggistica sono:

- ciliegio selvatico (*Prunus avium*), capace di sequestrare 0,0814 t di CO<sub>2</sub> per anno;
- tiglio (*Tilia cordata*), capace di sequestrare 0,0437 t di CO<sub>2</sub> per anno;

<sup>19</sup> Scaricabile al seguente link: <https://emissioni.sina.isprambiente.it>

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	71 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- olmo campestre (*Ulmus minor*), capace di sequestrare 0,3083 t di CO<sub>2</sub> per anno;
- carpino (*Carpinus betulus*), capace di sequestrare 0,2171 t di CO<sub>2</sub> per anno;
- pioppo bianco (*Populus alba*), capace di sequestrare 0,171 t di CO<sub>2</sub> per anno;
- biancospino (*Crataegus monogyna*), capace di sequestrare 0,0545 t di CO<sub>2</sub> per anno;
- prugnolo spinoso (*Prunus spinosa*), capace di sequestrare 0,0035 t di CO<sub>2</sub> per anno;
- sambuco (*Sambucus nigra*), capace di sequestrare 0,013 t di CO<sub>2</sub> per anno.

La scelta delle specie è stata valutata in base alla vegetazione naturale potenziale, nonché in base alla capacità di ciascuna specie di essere gradevole dal punto di vista estetico, in funzione dell'epoca di fioritura, del fogliame e della presenza di frutti, in quanto l'area in progetto potrà essere destinata a fruizione.

Nella seguente tabella si riporta la stima di anidride carbonica assorbita grazie all'intervento di valorizzazione paesaggistica in progetto.

Specie	Quantità		Sequestro di CO <sub>2</sub>
<i>Prunus avium</i>	1.188	16%	3.840,52
<i>Populus alba</i>	214	3%	1.512,73
<i>Carpinus betulus</i>	1.226	17%	10.883,14
<i>Tilia cordata</i>	725	10%	1.288,63
<i>Ulmus minor</i>	725	10%	9.091,15
<i>Sambucus nigra</i>	1555	20%	766,69
<i>Crataegus monogyna</i>	1.449	20%	3.214,19
<i>Prunus spinosa</i>	290	4%	41,28
Totale	7.372		30.638,33

Tabella 60 – Stima sequestro di CO<sub>2</sub> dagli interventi di valorizzazione in progetto

[da elaborato DS 03 BO VA 01 D1 RS 39.00]

**L'impatto residuo** a fronte delle compensazioni previste è quindi **Non Significativo**.

### B.3 EMISSIONI DI ODORE

Per valutare il potenziale impatto odorigeno dello stralcio di scarica in progetto è stato implementato un modello di dispersione, illustrato nell'elaborato DS 03 BO VA 01 SI RS 08.00 del SIA – vol.2, al quale si rimanda.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	72 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Da tale elaborato si desume il rispetto delle soglie definite dal Decreto Ministeriale 28 giugno 2023, n. 309 *“Indirizzi per l'applicazione dell'articolo 272-bis del D.Lgs 152/2006 in materia di emissioni odorigene di impianti e attività”*.

Ne deriva quindi un impatto **Non significativo**.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	73 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



**C ACQUE****C.1 ACQUE SUPERFICIALI**

I potenziali impatti sulla qualità delle acque superficiali possono essere riconducibili:

- alla gestione delle acque meteoriche di dilavamento;
- a prelievi idrici per soddisfare il fabbisogno;
- sversamenti accidentali di sostanze inquinanti in grado di contaminare le acque superficiali.

Come riportato nel documento di Inquadramento ambientale (cod.doc. DS 03 BO VA 01 SI SA 04.00 – vol.2), il sito di intervento ricade nel bacino idrografico del fiume Reno.

Il reticolo idrografico nell'area è caratterizzato da corsi d'acqua naturali e canali artificiali, utilizzati sia per il drenaggio che per l'irrigazione. Il reticolo idrico minore, che include fossi, canali e corsi d'acqua di piccole dimensioni, che recapita per la maggior parte nei due collettori principali ossia il Canale della Botte e Fiume Reno.

Per quanto riguarda la Fase 1 del progetto, ossia la realizzazione delle opere, non sono attese pressioni significative derivanti dalla **gestione delle acque meteoriche**, in quanto si avranno operazioni di disboscamento e movimento terra. Le medesime considerazioni possono essere estese anche alla Fase 4 del progetto, ossia la fase di copertura definitiva.

Peraltro, durante le fasi preliminari alla realizzazione del secondo stralcio in progetto verrà realizzato il reticolo superficiale di drenaggio delle acque meteoriche con relativo bacino di laminazione, dimensionato per laminare il volume eccedente con una portata massima di scarico di 10 l/s per ettaro.

L'invaso per la laminazione in progetto è schematicamente rappresentato nella figura seguente.



Figura 11 - Rappresentazione schematica dell'opera di laminazione

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	74 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Le acque meteoriche verranno gestite mediante tale presidio e scaricate nel fosso che si sviluppa al bordo della Strada Provinciale SP12, nel punto di scarico di nuova realizzazione denominato S.6.

Con l'avvio della coltivazione (Fase 2 e Fase 3 del progetto), come ampiamente dettagliato nella Relazione idraulica e idrogeologica (DS 03 BO VA 04 D1 RT 04.00 – vol.1), durante la prima fase di coltivazione, le acque raccolte nei settori non ancora utilizzati saranno considerate acque non contaminate, poiché non entrano in contatto con i rifiuti; in questo caso il sistema prevede:

- una canaletta perimetrale al piede del rilevato arginale;
- un sistema di embrici lungo le linee di massima pendenza del rilevato arginale;
- pompe poste all'interno dei pozzi nei settori non interessati dalla coltivazione, che sono idraulicamente separati dai settori in coltivazione, per la captazione delle acque meteoriche che si raccolgono all'interno dell'invaso e che, non essendo venute a contatto con i rifiuti, possono essere rilanciate alla canaletta al piede del rilevato arginale;
- pompe poste all'interno dei pozzi nei settori interessati dalla coltivazione, che essendo venute a contatto con i rifiuti non possono essere smaltite attraverso la canaletta al piede dell'argine ma devono essere inviate ai serbatoi di stoccaggio del percolato.

Il sistema è progettato per rispettare il D. Lgs. 121/20, che impone l'allontanamento delle acque meteoriche tramite canalizzazioni dimensionate per piogge con tempo di ritorno di almeno 10 anni, incrementato del 30%.

Nella fase di gestione post-operativa (Fase 5 del progetto), ossia nella fase successiva alla coltivazione dopo la chiusura definitiva della discarica, il sistema si amplia per comprendere:

- tre ordini di embrici sulle scarpate, lungo le linee di massima pendenza del rilevato e della copertura superficiale;
- tre ordini di canalette perimetrali: alla testa della scarpata superiore, alla base della scarpata superiore e alla base della scarpata inferiore;
- pompe nei settori coltivati per convogliare le acque contaminate ai serbatoi di percolato.

Sia in fase di coltivazione che in fase di gestione post-operativa, le acque raccolte dalla canaletta perimetrale, che non sono venute a contatto con i rifiuti, saranno smaltite attraverso il fosso che si sviluppa al bordo della Strada Provinciale SP12, nel nuovo punto di scarico nominato S.6.

Per dettagli si rimanda agli elaborati di progetto del volume 1, tra cui in particolare:

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	75 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- Elaborato 29 – Planimetria gestione acque meteoriche – fase iniziale (cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 29.00)
- Elaborato 30 – Planimetria gestione acque meteoriche – fasi intermedie (cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 30.00)
- Elaborato 31 – Planimetria gestione acque meteoriche – copertura definitiva (cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 31.00)
- Elaborato 32 – Particolare costruttivo manufatti di scarico acque meteoriche (cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 32.00).

A titolo esemplificativo nel seguito si propongono alcuni stralci delle planimetrie richiamate.

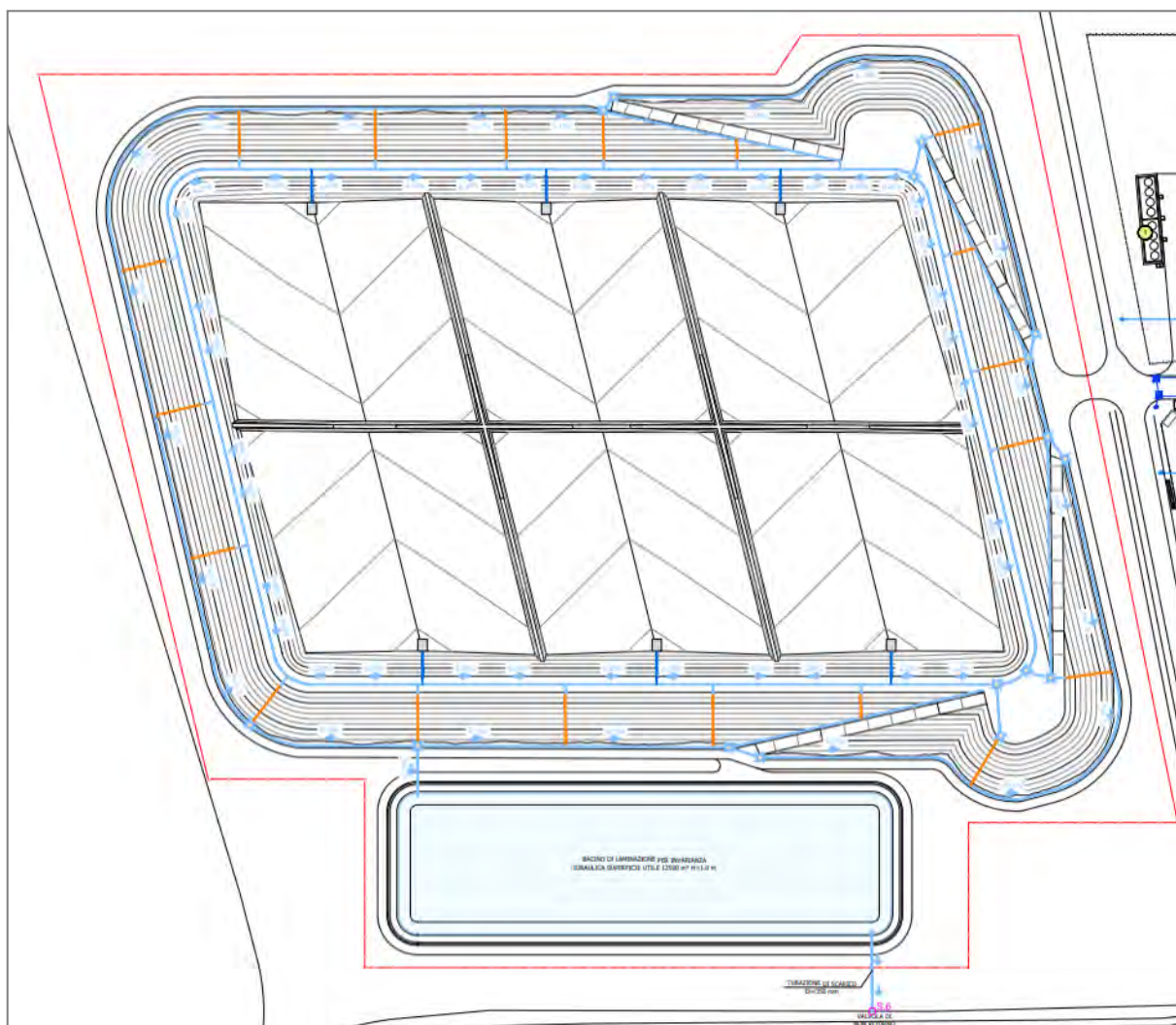


Figura 12 – Planimetria rappresentante la gestione delle acque meteoriche nella fase iniziale  
[Stralcio Elaborato cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 29.00 – vol.1]

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	76 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



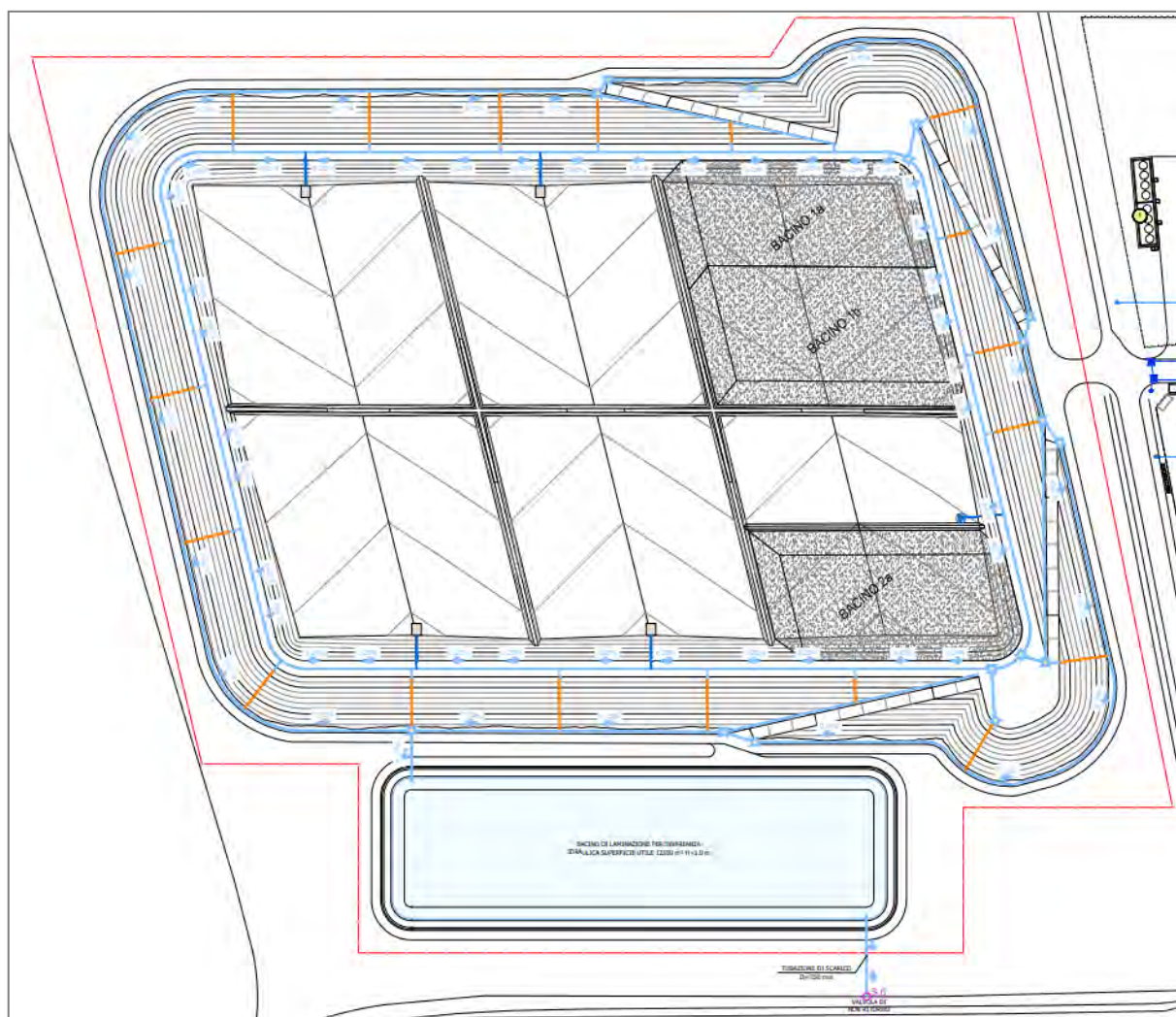


Figura 13 - Planimetria gestione acque meteoriche – fasi intermedie  
[Stralcio Elaborato cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 30.00 – vol.1]

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	77 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



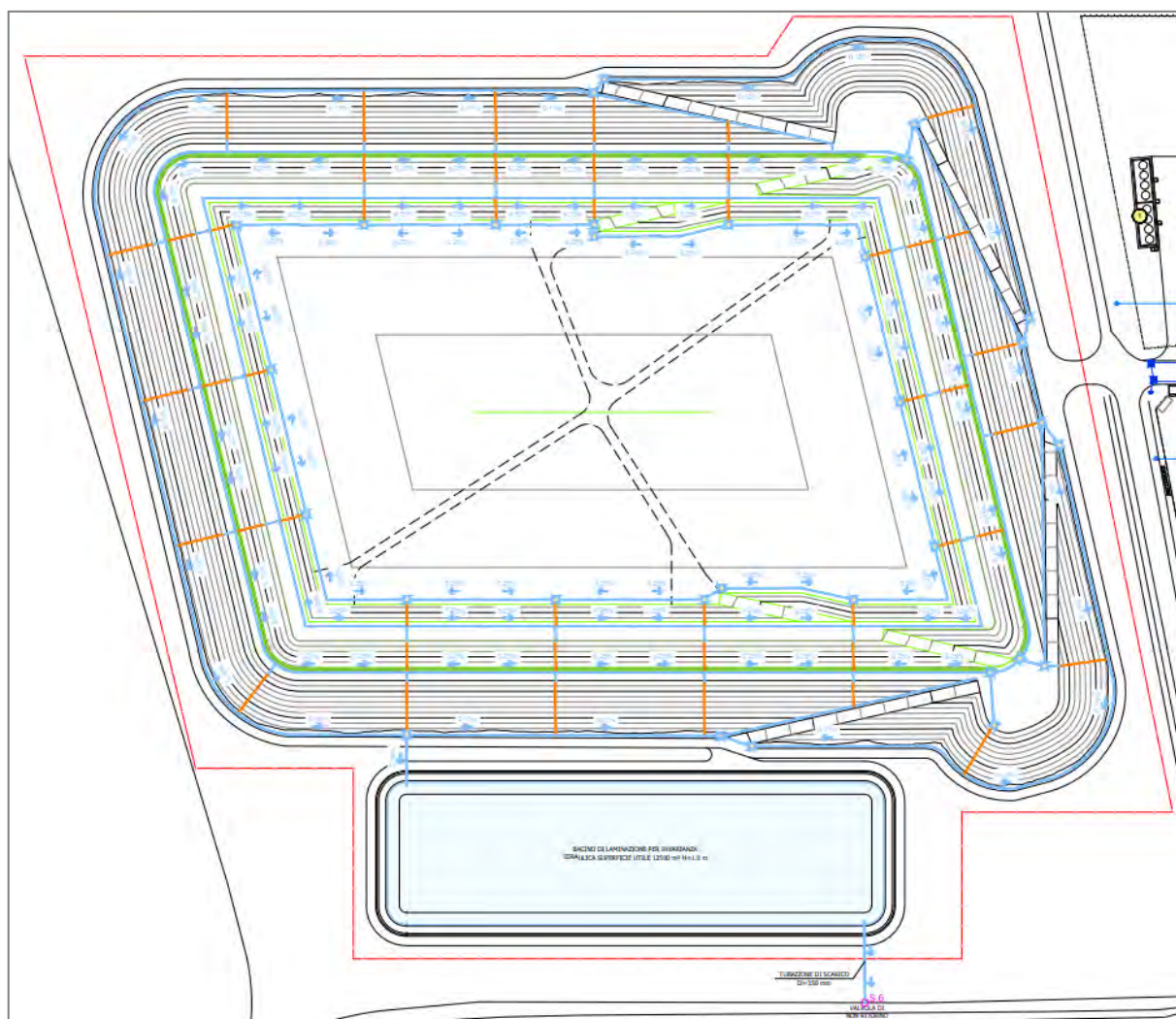


Figura 14 - Planimetria gestione acque meteoriche a copertura definitiva  
[Stralcio Elaborato cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 31.00 – vol.1]

Il sistema di gestione delle acque meteoriche è dunque progettato per evitare che le stesse vengano a contatto con rifiuti, evitando quindi la loro potenziale contaminazione e consentendo la loro immissione nei fossi perimetrali alla discarica senza alcun pregiudizio per gli stessi.

Si ricorda infine come gli attuali dati di monitoraggio (riferimento all'elaborato di Inquadramento ambientale, cod. doc. DS 03 BO VA 01 SI SA 04.00 – vol.2) attestano l'assenza di criticità per quanto riguarda i parametri monitorati nelle acque superficiali sia a monte che a valle dello stralcio di discarica esistente.

Ne consegue che è possibile attendersi un analogo comportamento per lo stralcio di discarica in progetto; pertanto, è possibile prevedere impatti **non significativi** per la componente in esame.

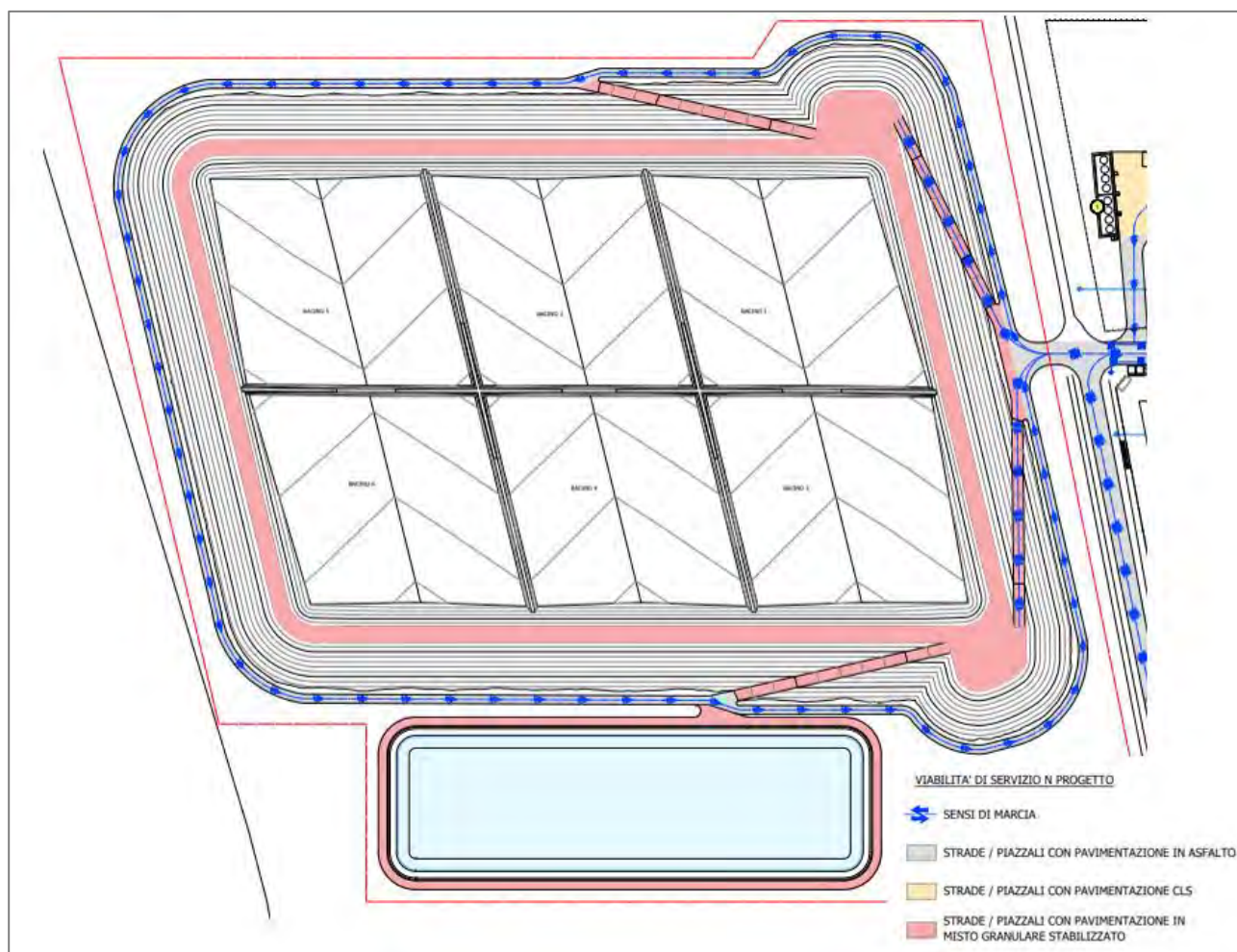
DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	78 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Per quanto concerne il **fabbisogno idrico**, durante le attività di cantiere del nuovo stralcio di discarica (Fase 1, Fase 2 e Fase 4), i consumi di risorsa idrica saranno limitati a quelli per le mitigazioni ambientali di bagnatura della viabilità e delle zone di scavo, ossia per interventi mitigativi finalizzati al contenimento delle polveri.

Per la stima dei consumi idrici, viene dunque fatto riferimento a quanto valutato nei paragrafi dedicati alla valutazione delle emissioni diffuse da polveri (§ B.1.1), considerando l'esercizio medio dell'impianto e non solo un periodo di punta. Ai fini delle presenti stime si assume una bagnatura media di  $2 \text{ l/m}^2$  ( $0,002 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ) una volta al giorno per l'intero periodo di durata delle fasi di costruzione dello stralcio di discarica.

La lunghezza e la larghezza del percorso stradale con pavimentazione in misto granulare stabilizzato vengono definite sulla base delle informazioni contenute nella Planimetria e particolari viabilità (vol. 1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PC 34.00 – vol.1) di cui si riportano nel seguito alcuni stralci.



DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	79 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Figura 15 – Particolare viabilità dello stralcio in progetto  
[Stralcio Elaborato 34, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PC 34.00 – vol.1]

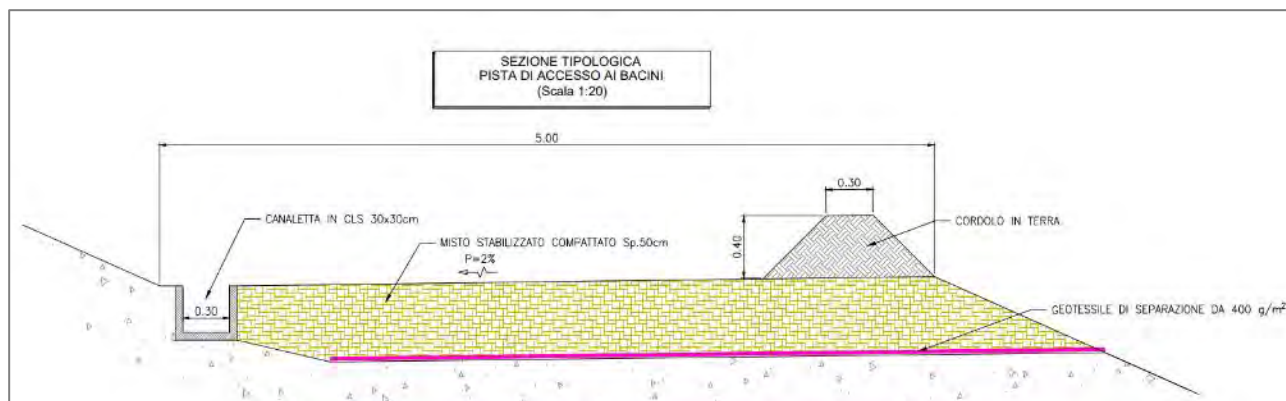


Figura 16 – Particolare sezione tipologica delle piste non asfaltate [Stralcio Elaborato 34, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PC 34.00 – vol.1]

Si riporta dunque un prospetto dei dati su cui viene effettuata la valutazione del fabbisogno idrico.

Fase	Lunghezza percorso [m]	Larghezza strada [m]	Area oggetto di bagnatura [m <sup>2</sup> ]	Bagnatura [l/m <sup>2</sup> ]	Frequenza
1, 2, 4	1.500 (non asfaltata)	4,70	7.050	2	Giornaliera

Tabella 61 – Consumo di acqua indicativo per le operazioni di bagnatura in fase di cantiere al fine di ridurre l'impatto sulle polveri

Considerando le condizioni meteorologiche si ipotizza che la bagnatura sia concentrata nei 6 mesi dell'anno maggiormente caldi (da maggio a ottobre).

Come riportano gli Annali idrologici pubblicati da Arpa<sup>20</sup> negli ultimi due anni di cui si sono pubblicati i monitoraggi, si ipotizza una media di circa 40 giorni in cui è stato registrato un valore di pioggia di almeno 0,254 mm nei mesi indicati. È dunque possibile ipotizzare in prima battuta che la necessità di bagnatura si abbia nei restanti 143 giorni/anno.

Si evidenzia che tali valori sono da intendersi quali valori cautelativi, in quanto non si tiene conto della permanenza di condizioni umide dell'atmosfera o delle superfici a seguito delle precipitazioni, che determina minori necessità di bagnatura.

<sup>20</sup> Disponibili al seguente link: <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/meteo/report-meteo/annali-idrologici>

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	80 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



2022													2023													
Giorno	MIRABELLO												Giorno	MIRABELLO												
	(RP)	Bacino: Zona di pianura fra Po e Reno ( 10 m s.m.)												(RP)	Bacino: Zona di pianura fra Po e Reno ( 10 m s.m.)											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	
1	0.2	—	—	7.4	—	0.2	—	—	11.4	5.6	—	—	1	—	0.2	—	—	—	—	0.4	—	—	—	—	1.0	1.0
2	—	—	—	—	16.0	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	14.4	2.8	30.4	—	—	—	—	—	—	2.6	—
3	—	—	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.2	9.2	3	0.2	0.2	—	7.0	37.6	—	—	—	—	—	—	20.2	0.8
4	—	—	—	5.2	—	0.2	—	—	—	0.2	5.8	13.2	4	—	—	—	—	0.2	15.4	8.8	—	—	—	—	2.6	—
5	—	—	—	—	—	—	2.2	—	—	—	—	5.0	5	—	—	—	—	—	20.2	—	32.8	—	—	—	1.8	1.0
6	19.6	—	—	—	20.4	—	—	—	—	0.2	—	0.4	6	—	—	—	—	—	28.6	—	0.6	—	—	—	—	2.4
7	—	—	—	—	4.2	—	—	7.8	3.0	0.2	0.2	0.2	7	—	—	—	—	—	—	0.8	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	1.0	17.6	4.2	1.6	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2	—	
9	0.2	—	—	—	—	1.8	—	0.6	—	—	—	14.8	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2	0.2	
10	0.2	—	—	2.2	—	—	—	—	—	—	1.0	6.8	10	1.2	—	—	—	11.0	16.4	—	—	—	—	6.4	—	
11	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2	—	—	1.4	11	—	—	—	—	95.4	1.0	—	—	0.2	—	0.4	0.2	
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4	5.8	12	0.4	—	—	—	1.0	—	—	—	—	—	0.2	—	
13	0.2	—	—	—	—	—	—	0.8	—	—	—	0.2	13	—	—	—	1.4	4.0	—	—	—	—	—	—	»	
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.6	—	14	—	—	—	11.6	10.4	—	—	—	—	—	—	»	
15	—	7.4	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2	—	15	—	0.2	0.4	0.2	3.2	—	—	—	24.6	—	0.2	»	
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.6	1.8	16	10.4	—	0.4	—	13.0	0.2	—	—	3.4	—	—	—	
17	—	—	—	—	—	—	—	—	20.0	0.2	2.0	1.2	17	2.6	0.2	—	—	34.2	10.0	—	—	4.0	—	—	0.2	
18	—	0.2	—	—	—	—	—	22.8	8.0	—	0.6	—	18	5.6	0.2	—	—	1.4	—	—	—	—	—	—	0.2	
19	0.2	—	—	—	—	—	—	116.2	—	—	0.2	0.2	19	0.2	0.2	—	—	—	—	—	0.2	12.4	—	—	—	
20	0.2	—	—	—	—	—	—	0.4	—	0.2	0.6	—	20	7.8	—	9.2	1.4	5.4	—	9.6	—	—	—	—	—	
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4	—	21	—	—	0.2	15.0	0.4	—	—	—	0.2	2.8	»	0.2	
22	0.2	—	—	23.8	—	—	—	—	—	—	25.4	1.8	22	0.2	—	—	—	8.0	—	—	—	—	7.8	»	—	
23	—	—	—	8.2	—	—	—	—	—	—	36.8	—	23	3.8	—	—	—	—	—	12.0	—	0.4	—	—	—	
24	0.4	0.2	—	6.2	—	—	—	—	—	0.2	0.2	—	24	21.6	0.2	—	0.8	—	—	0.2	—	5.8	0.2	—	—	
25	0.2	—	—	1.0	—	—	—	6.6	—	—	0.2	—	25	0.6	0.4	—	2.0	—	—	—	—	—	19.0	—	—	
26	—	0.8	—	—	—	—	—	0.6	—	—	6.8	—	26	—	10.6	—	0.2	—	—	—	—	—	—	0.2	0.2	
27	—	—	—	0.2	—	—	4.4	—	—	0.2	0.2	—	27	—	0.8	8.2	—	11.2	—	—	—	—	2.8	—	—	
28	—	—	—	—	—	—	—	1.0	0.2	0.4	0.2	—	28	—	—	—	—	—	14.4	—	0.6	—	—	—	—	
29	—	—	—	—	19.0	—	—	—	—	0.2	—	0.8	29	—	—	—	—	—	—	—	1.0	—	—	—	—	
30	0.2	—	—	—	2.6	—	—	5.8	—	—	1.2	0.8	30	—	—	—	—	—	—	—	11.8	—	3.2	0.4	—	
31	0.2	—	18.6	—	—	—	—	4.6	—	—	—	1.6	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5.4	—	—	
Totale mensili	22.0	8.6	18.6	56.0	63.2	19.8	16.6	155.8	50.0	7.6	100.8	65.2	Totale mensili	54.6	13.2	33.2	50.4	258.8	106.2	31.8	46.8	38.6	55.4	»	»	
N° giorni piovosi	1	1	1	8	6	2	4	6	5	1	10	11	N° giorni piovosi	7	1	3	8	13	7	3	3	4	8	»	»	
Totale annuo:	584.2												Totale annuo:	»												
	Giorni piovosi: 56													Giorni piovosi: »												

Figura 17 - Osservazioni pluviometriche giornaliere nella stazione di Mirabello negli anni 2022 e 2023

I consumi di acqua per bagnatura sono quindi stimabili in  $7.050 \text{ m}^2 \times 0,002 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 143 \text{ giorni/anno} = 2016,3 \text{ m}^3/\text{anno}$ . Considerando poi:

- Una durata di 1,75 anni per le operazioni di cantiere (fasi 1 e 2);
- Una durata di 0,93 anni per le operazioni di realizzazione della copertura e ripristino (si esclude dalla fase 4 il periodo di assestamento del corpo di discarica dove non sono previsti mezzi d'opera);

si ottiene un consumo complessivo stimato di circa  $5.400 \text{ m}^3$  oltre 2 anni e mezzo di operazioni di cantiere (costruzione e copertura definitiva). Tale quantitativo è da intendersi quale stima cautelativa ai fini della valutazione degli impatti.

L'approvvigionamento sarà garantito mediante il recupero delle acque raccolte nel bacino di invaso sito nell'area della discarica esistente, oltre a possibilità approvvigionamento mediante autobotti o prelievo da pozzo freatico esistente già in concessione.

Le medesime fonti di approvvigionamento potranno essere utilizzate durante la coltivazione della discarica (Fase 2 e 3) e per le medesime finalità di mitigazione ambientale, con consumi anche in questo caso minimali (stimati indicativamente in circa  $550 \text{ m}^3/\text{anno}$ ).

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	81 di 182
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



I consumi di acqua potabile si limitano esclusivamente agli usi civili del personale.

Di conseguenza si ravvisano potenziali impatti **non Significativi** per quanto riguarda i consumi idrici.

Per quanto riguarda **sversamenti accidentali** di sostanze potenzialmente inquinanti, nel corso delle operazioni di cantiere (Fase 1, Fase 2 e Fase 4) è individuabile quale fattore di pressione il potenziale sversamento di combustibile dai mezzi che riforniscono, ossia il gasolio per le macchine operatrici. Non si prevede infatti di effettuare lavorazioni che implicino l'utilizzo di particolari additivi / sostanze pericolose diverse da quelle comunemente utilizzate in cantieri edili.

Le cause di uno sversamento di questo genere vanno ricercate nell'errore umano, quale può essere l'utilizzo di contenitori difettosi, lo stoccaggio precario su un mezzo di trasporto o alcune errate manovre nelle operazioni di scarico. Lo stoccaggio di gasolio e rifiuti avverrà nelle zone servizi del cantiere, con appositi presidi di controllo.

Inoltre, si evidenzia come i rifiuti prodotti pericolosi durante le attività di cantiere saranno stoccati in contenitori chiusi o al coperto, allo scopo di evitare fenomeni di dilavamento da parte delle acque meteoriche.

Durante la fase di coltivazione (Fase 2 e 3) il corpo discarica genera il percolato, ossia un rifiuto liquido definito dal D.Lgs. 121/2020 come *“qualsiasi liquido che si origina prevalentemente dall'infiltrazione di acqua nella massa dei rifiuti o dalla decomposizione degli stessi e che sia emesso da una discarica o contenuto all'interno di essa”*.

In linea teorica il percolato dovrebbe cominciare ad accumularsi sul fondo della discarica solo una volta che i rifiuti abbiano raggiunto la capacità di campo, siano cioè saturi d'acqua e abbiano raggiunto un grado di umidità tale per cui ogni ulteriore apporto idrico prosegue il suo moto attraversandoli senza variazioni quantitative.

A causa dell'esistenza di cammini preferenziali e della disomogeneità dell'ammasso dei rifiuti, si possono generare situazioni locali di saturazione e conseguentemente una produzione di percolato nonostante non sia stata raggiunta la capacità di campo in tutto l'ammasso.

La formazione del percolato è causata da differenti fenomeni, spesso concomitanti:

- a) rilascio di parte dell'acqua originariamente contenuta nel rifiuto (cioè dell'umidità iniziale);
- b) produzione di acqua di processo, per via delle reazioni di natura biochimica che si verificano in discarica;

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	82 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- c) attraversamento e conseguente lisciviazione dei rifiuti da parte di acque di origine meteorica.

Dei tre fenomeni prima citati, l'ultimo contribuisce in maggior modo alla formazione del percolato: il ruolo più importante è svolto dalle piogge meno intense e di lunga durata. Per quanto riguarda la produzione di percolato dovuta ai processi biochimici che avvengono all'interno dei rifiuti si può affermare che la quantità prodotta risulta trascurabile ai fini della progettazione.

In tale scenario, la produzione media mensile massima stimata è di circa 1.128 m<sup>3</sup>, cui corrisponde una produzione annua di circa 13.536 m<sup>3</sup>. Sulla base di tale valutazione, sono state progettate le opere connesse con la gestione del percolato. La produzione media mensile di percolato è stimata intorno a 847 m<sup>3</sup>, corrispondente a una produzione annua media di circa 10.200 m<sup>3</sup>.

Il percolato rappresenta uno dei principali elementi di potenziale pericolo nei confronti dei corpi idrici e di conseguenza è indispensabile raccoglierlo completamente ed impedirne la diffusione, oltre a adottare misure preventive per ridurre la formazione.

In merito alle misure per prevenire l'infiltrazione d'acqua all'interno delle vasche ed alla conseguente formazione di percolato, si individua la combinazione di diversi sistemi progettuali:

- un pacchetto di fondo garante della impermeabilità e della funzionalità dello stesso in ragione delle caratteristiche geomeccaniche del terreno di imposta e delle impermeabilizzazioni adottate;
- un pacchetto di copertura sia provvisorio con teli in LDPE, sia finale tale da minimizzare le infiltrazioni verso il corpo dei rifiuti in ragione della realizzazione degli argini con strati successivi di argilla con caratteristiche intrinseche di elevato grado di impermeabilità.

Questi elementi determinano le configurazioni di prevenzione e riduzione dell'inquinamento, dettagliatamente descritti negli elaborati di progetto (vol. 1) e risultano conformi a quanto previsto dal D.Lgs. n. 36/2003 e s.m.i.

Per quanto riguarda il sistema di captazione del percolato, nel nuovo stralcio in progetto, l'area di fondo è suddivisa in sei settori di coltivazione, separati da arginelli in argilla di altezza pari a 2 metri, posti sopra una geomembrana in HDPE (Figura 18). Gli arginelli, rivestiti con geomembrana in HDPE, assicurano l'impermeabilità delle singole aree. Questa suddivisione garantisce una compartimentazione idraulica tra i settori.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	83 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



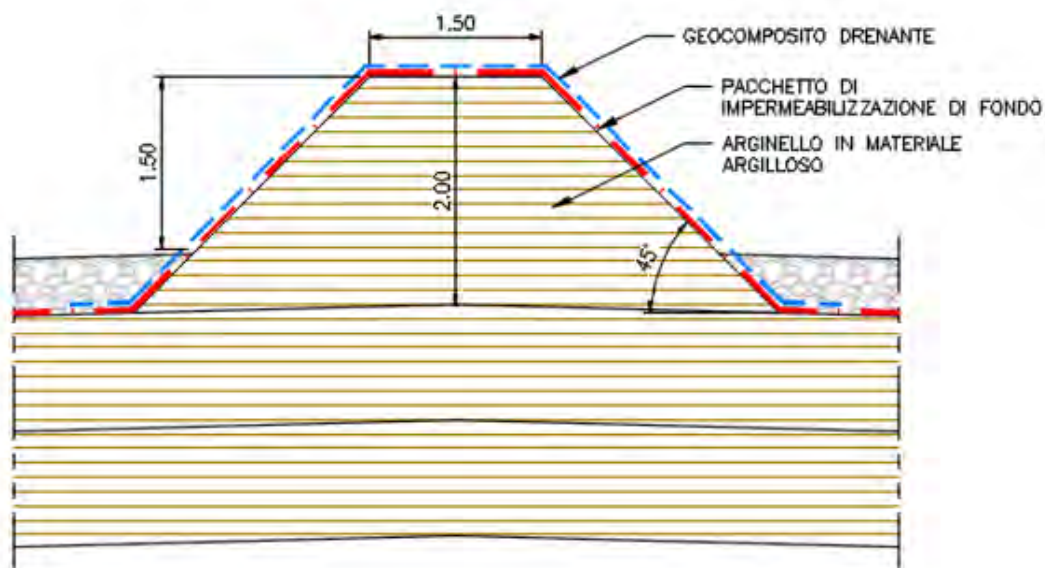


Figura 18 - Arginelli per la divisione del fondo in settori di coltivazione

Ciascun settore presenta una conformazione del fondo sagomata per favorire il deflusso dei liquidi:

- Pendenza del 2% dagli arginelli laterali verso l'asse mediano.
- Pendenza dell'1,5% dall'arginello di estremità verso l'argine perimetrale della discarica.

Questa configurazione consente al percolato di confluire per gravità verso il punto mediano del settore, dove è posizionato un pozzo di captazione e sollevamento (slope riser), adiacente alla parete perimetrale.

Durante la prima fase di coltivazione, le acque raccolte nei settori non ancora utilizzati sono considerate acque bianche, poiché non entrano in contatto con i rifiuti. Tali acque saranno convogliate nella rete di gestione delle acque meteoriche descritte in precedenza. Lo slope riser, in questi casi, sarà collegato a tale rete fino all'avvio della coltivazione del settore, momento in cui verrà connesso al percolatodotto.

I settori sono ulteriormente suddivisi tramite arginelli secondari di dimensioni ridotte (Figura 19), disposti trasversalmente all'asse mediano. Questi arginelli, realizzati sopra il telo in HDPE e riempiti con ghiaia, riducono temporaneamente la produzione di percolato. Durante la coltivazione, le acque pulite raccolte a monte dell'arginello vengono gestite tramite una pompa provvisoria, fino alla rimozione dell'arginello e al ripristino della continuità dello strato drenante.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	84 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



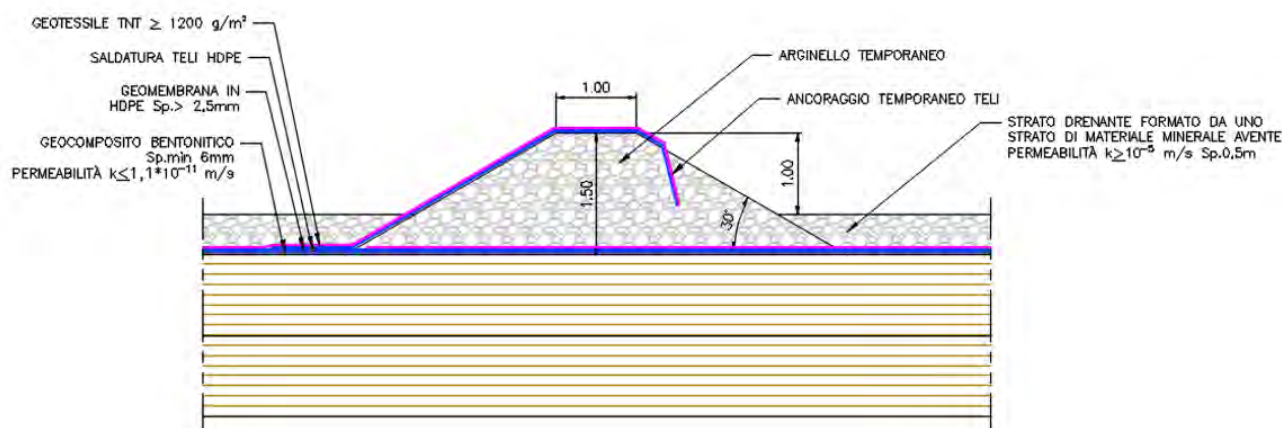


Figura 19 - Arginelli per la partizione temporanea dei settori

Il sistema di drenaggio del percolato per ciascun settore è composto da:

- un collettore principale, costituito da tubazioni macrofessurate in HDPE, alloggiato in un bauletto di materiale inerte drenante a bassa componente calcarea (carbonati <35%). Questo sistema completa lo strato di materiale granulare di fondo, garantendo il drenaggio del percolato.
- collettori secondari disposti in modo diagonale rispetto all'asse mediano (configurazione "a spina di pesce"), con un interasse tipico di 20 metri. Realizzati con tubazioni macrofessurate in HDPE, questi collettori confluiscono nel collettore principale, ottimizzando il sistema di raccolta del percolato in ciascun settore.

Il pozzo di raccolta previsto è costituito da una tubazione in acciaio zincato mm con tratti fessurati alternati a tratti ciechi e dotati di una fondazione in calcestruzzo armato con la funzione di camicia per la protezione meccanica da schiacciamento della tubazione interna dello slope riser, anch'essa fessurata e realizzata in HDPE.

All'interno di ciascun pozzo è installata una pompa sommersa per il sollevamento del percolato fino alla quota di testa pozzo attraverso una tubazione in HDPE.

Il percolato sollevato, contabilizzato mediante misuratore di portata installato sulla linea, è recapitato alla base dell'argine; da qui, per mezzo di tubazioni interrate in HDPE protette da una tubazione in PE corrugato, attraverso innesti con valvole di non ritorno e valvole a saracinesca, è raccolto in un collettore (percolatodotto) costituito da una tubazione in HDPE alloggiato all'interno di una tubazione camicia anch'essa in HDPE, dal quale viene inviato alla stazione di sollevamento posta

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	85 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



al piede del parco serbatoi in progetto, presso l'area impiantistica all'interno del perimetro della discarica esistente in gestione post operativa.

Lungo il percolatodotto, a controllo della tenuta del sistema di tubazioni, sono previsti pozzetti di ispezione di linea con sistema di tenuta per controllare eventuali perdite delle tubazioni.

Il parco serbatoi, dimensionato per accumulare la produzione attesa in una settimana con adeguato margine di sicurezza, è costituito da 8 serbatoi ad asse verticale in vetroresina da 80 m<sup>3</sup> ciascuno, per una capacità complessiva di 640 m<sup>3</sup>.

I serbatoi saranno contenuti in un bacino in calcestruzzo armato il cui volume interno, al netto dei serbatoi, sia pari almeno al valore più grande tra il volume di un singolo serbatoio e 1/3 della capacità complessiva dei serbatoi contenuti.

I serbatoi sono dotati di prese di carico per l'allaccio delle autocisterne per l'invio su gomma agli impianti di trattamento finale: il percolato sarà infatti avviato, mediante trasporto su gomma, ad idoneo impianto di trattamento.

Per la rappresentazione della configurazione dei presidi si rimanda all'Elaborato 28 "Planimetria e sezioni nuovi serbatoi percolato" (vol. 1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 28.00).

Il sistema descritto verrà mantenuto operativo ed efficiente fino alla fine della gestione post operativa (fase 5).

In virtù delle considerazioni sopra riportate, si ritiene siano stati progettati tutti gli accorgimenti necessari per evitare che il percolato fuoriesca in modo incontrollato dal corpo di discarica, scongiurando quindi la potenziale contaminazione di acque superficiali.

L'impatto relativo alla gestione del percolato è quindi **Non Significativo**.

Alla luce di quanto evidenziato, si ritiene pertanto possibile escludere nel complesso particolari pressioni legate relative allo stato delle acque superficiali, giudicando quindi l'impatto sulla sottocomponente come **Non Significativo**.

## **C.2 ACQUE SOTTERRANEE**

In generale nella fase di cantiere per la realizzazione di un'opera i potenziali impatti sulla qualità delle acque sotterranee possono derivare nello specifico da:

- depositi di materiali e gestione rifiuti da cantiere;

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	86 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- gestione acque di cantiere;
- realizzazione di scavi;
- sversamento di sostanze inquinanti che potrebbero determinare l'infiltrazione nel suolo di sostanze inquinanti che potrebbero, per percolazione, entrare in contatto con i corpi idrici sotterranei.

Come evidenziato nell'elaborato Inquadramento ambientale (cod.doc. DS 03 BO VA 01 SI SA 04.00 – vol.2), l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di 3 unità idrogeologiche sovrapposte.

In particolare, la prima unità idrogeologica ospita un acquitardo, la seconda ospita una falda artesiane e la terza ospita falde artesiane più profonde. La discarica ha sede sopra la prima unità, con le successive che risultano isolate dalla prima da un'alternanza di livelli argillosi.

Lo stesso provvedimento di AIA indica, infatti, che *“Poiché la terza unità idrogeologica risulta intervallata da strati argillosi pressoché impermeabili, un'eventuale perdita di percolato dalla discarica, che ha sede entro la prima unità idrogeologica, non comprometterebbe la qualità di tali acque”*.

La rete di monitoraggio piezometrico presente nel sito indaga due livelli piezometrici distinti, uno attinente agli strati a ridotta permeabilità e l'altro all'acquifero confinato, costituito dalle sabbie che si incontrano a profondità >10 m.

Il primo livello piezometrico non è rappresentativo di una falda, bensì di strati o livelli saturi presenti negli strati più superficiali, a permeabilità ridotta; le acque che determinano tali piezometrie sono sostanzialmente acque di ritenzione che non sono in comunicazione fra loro e, successivamente alle operazioni di spurgo, la ricarica avviene molto lentamente.

Relativamente alla **gestione del cantiere nelle fasi 1, 2 e 4** (depositi di materiali e rifiuti, gestione delle acque) si richiama quanto già valutato in merito ai potenziali impatti per le acque superficiali, in termini di presidi ambientali che si prevede di implementare in fase di cantiere e di assenza di scarichi di acque contaminate nei corpi idrici.

Per quanto riguarda gli scavi, si evidenzia come lo stralcio di discarica in progetto sarà realizzato in rilevato rispetto al piano campagna, al fine di garantire la massima protezione dell'acquifero confinato presente sotto il primo consistente strato di terreno.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	87 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



In merito alla realizzazione degli scavi, per la realizzazione dello stralcio di discarica, il progetto prevede scavi superficiali fino ad una profondità di 0,5 m in relazione alla prima fase di scotico di terreno vegetale.

Come meglio dettagliato nella relazione Geotecnica (vol.1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 RG 03.00), nonostante non sia previsto che gli scavi interferiscano con la falda, occorre considerare che, in particolare se eseguiti in periodi preceduti da eventi meteorici rilevanti per intensità o persistenza, gli strati superficiali potrebbero risultare prossimi alla saturazione; allo stesso modo, in occasione di eventi meteorici rilevanti per intensità o persistenza, la bassa permeabilità del terreno superficiale potrebbe determinare la formazione di una lama d'acqua sul fondo dello scavo.

Tra le strategie proposte per ovviare a queste possibili complicazioni si prevede di realizzare come prima opera il bacino di laminazione, da collegare con un fosso a debole pendenza all'area in scavo in modo da favorire l'allontanamento delle acque meteoriche durante i lavori. All'occorrenza, per rendere più rapido il drenaggio in fase di cantiere, potrebbe rendersi necessario l'aggettamento dell'acqua accumulata sul fondo, che potrà essere rilanciata al più vicino tra i fossi già presenti lungo la SP12 o lungo la via San Francesco.

Trattasi in ogni caso di acque non contaminabili da attività di cantiere.

Infine, sempre come anticipato per la componente acque superficiali, all'interno dell'area di cantiere verranno definite zone destinate a rimessaggio mezzi (solo per eventuali tipologie di mezzi che lo richiedano), baraccamenti da cantiere, rifornimento mezzi d'opera ed al deposito rifiuti e materie prime.

Eventuali rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici dovranno essere effettuati su pavimentazione impermeabile; il serbatoio dovrà avere idoneo bacino di raccolta, allo scopo di raccogliere eventuali perdite di fluidi da gestire secondo normativa.

Per quanto detto si ritiene che l'impatto indotto sullo stato delle acque sotterranee durante le operazioni di scavo e cantiere (fasi 1 e 2) sia **Non Significativo (NS)**. Analogamente non significativi saranno gli impatti nella Fase 4, in cui verrà realizzata la copertura definitiva.

Durante la **coltivazione della discarica, ossia nelle fasi 2 e 3**, l'unico ipotetico fattore di pressione per le acque sotterranee sarebbe l'infiltrazione del percolato prodotto dal corpo di discarica.

Ai fini di garantire un adeguato livello di protezione del suolo e sottosuolo e delle acque, il progetto in esame prevede la realizzazione di una barriera di fondo e delle sponde conforme a quanto previsto

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	88 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



nell'Allegato 1 del D.Lgs. n. 36/2003 e s.m.i., In particolare, la barriera di fondo sarà composta da (si veda la Figura 20):

- barriera geologica, formata da uno strato di materiale argilloso avente permeabilità  $k \leq 10^{-9}$  m/s e spessore 1 m;
- strato di impermeabilizzazione artificiale, formato da:
  - materiale minerale compattato (strato di materiale argilloso avente permeabilità  $k \leq 10^{-9}$  m/s e spessore 1 m);
  - geocomposito bentonitico per integrazione della barriera geologica, di spessore minimo 6 mm e permeabilità  $k \leq 1,1 \cdot 10^{-11}$  m/s;
  - geosintetico di impermeabilizzazione (geomembrana in HDPE di spessore >2,5 mm), protetto superiormente con un geotessile tessuto non tessuto (TNT) di massa areica non inferiore a 1200 g/m<sup>2</sup>;
- strato drenante, formato da uno strato di materiale minerale di spessore >0,5 m e permeabilità  $k \geq 10^{-5}$  m/s, a basso contenuto di carbonati.

Risulta importante sottolineare che il geocomposito bentonitico sopra citato, non espressamente previsto dal D. Lgs n. 36/2003 e s.m.i., garantisce una maggiore tutela rispetto al requisito minimo di protezione ambientale prescritto dalla norma.

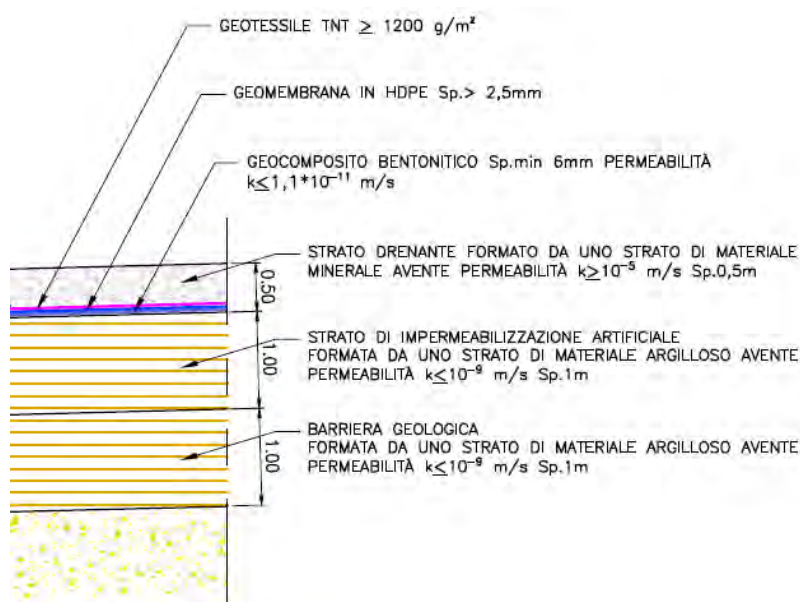


Figura 20 – Dettaglio della barriera di fondo vasca

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	89 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Il rivestimento della scarpata interna dell'argine rappresenta pertanto la barriera delle sponde dell'invaso in progetto. Il sistema proposto è così costituito (cfr. Figura 21):

1. barriera geologica, formata da uno strato di materiale argilloso avente permeabilità  $k \leq 10^{-9}$  m/s e spessore 1 m.
2. strato di impermeabilizzazione artificiale, formato da:
  - materiale minerale compattato (strato di materiale argilloso avente permeabilità  $k \leq 10^{-9}$  m/s e spessore 0,5 m);
  - geocomposito bentonitico per integrazione della barriera geologica, di spessore minimo 6 mm e permeabilità  $k \leq 1,1 \cdot 10^{-11}$  m/s;
  - geosintetico di impermeabilizzazione (geomembrana in HDPE di spessore >2,5 mm), protetto superiormente con un geotessile in TNT di massa areica non inferiore a 1.200 g/m<sup>2</sup>;
3. strato drenante, formato da un materiale geosintetico (geocomposito drenante) con capacità drenante equivalente a quella di uno strato di materiale minerale di spessore >0,5 m e permeabilità  $k \geq 10^{-5}$  m/s.

Per quanto riguarda lo strato di minerale compattato, si sottolinea che la riduzione di spessore è compensata dalla presenza del geocomposito bentonitico presente nella barriera artificiale, la cui permeabilità è tale che la barriera delle sponde fornisce, nel suo complesso, una protezione equivalente, in termini di tempo di attraversamento, a quella richiesta dal D. Lgs. 121/20.

La stessa norma, infatti, ammette che *“particolari soluzioni progettuali nel completamento della barriera geologica delle sponde potranno eccezionalmente essere adottate (...) a condizione che garantiscano comunque una protezione equivalente”*. Si rimanda al paragrafo specifico della Relazione tecnica generale (vol. 1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 RT 01.00) per la dimostrazione dell'equivalenza idraulica tra i due sistemi.

Inoltre, per quanto riguarda lo strato drenante, la norma prevede che, sulle sponde, questo possa essere sostituito da uno strato artificiale di spessore inferiore, purché garantisca una capacità drenante equivalente. Si rimanda al paragrafo specifico della Relazione tecnica generale (vol. 1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 RT 01.00) per la dimostrazione dell'equivalenza idraulica tra i due sistemi.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	90 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



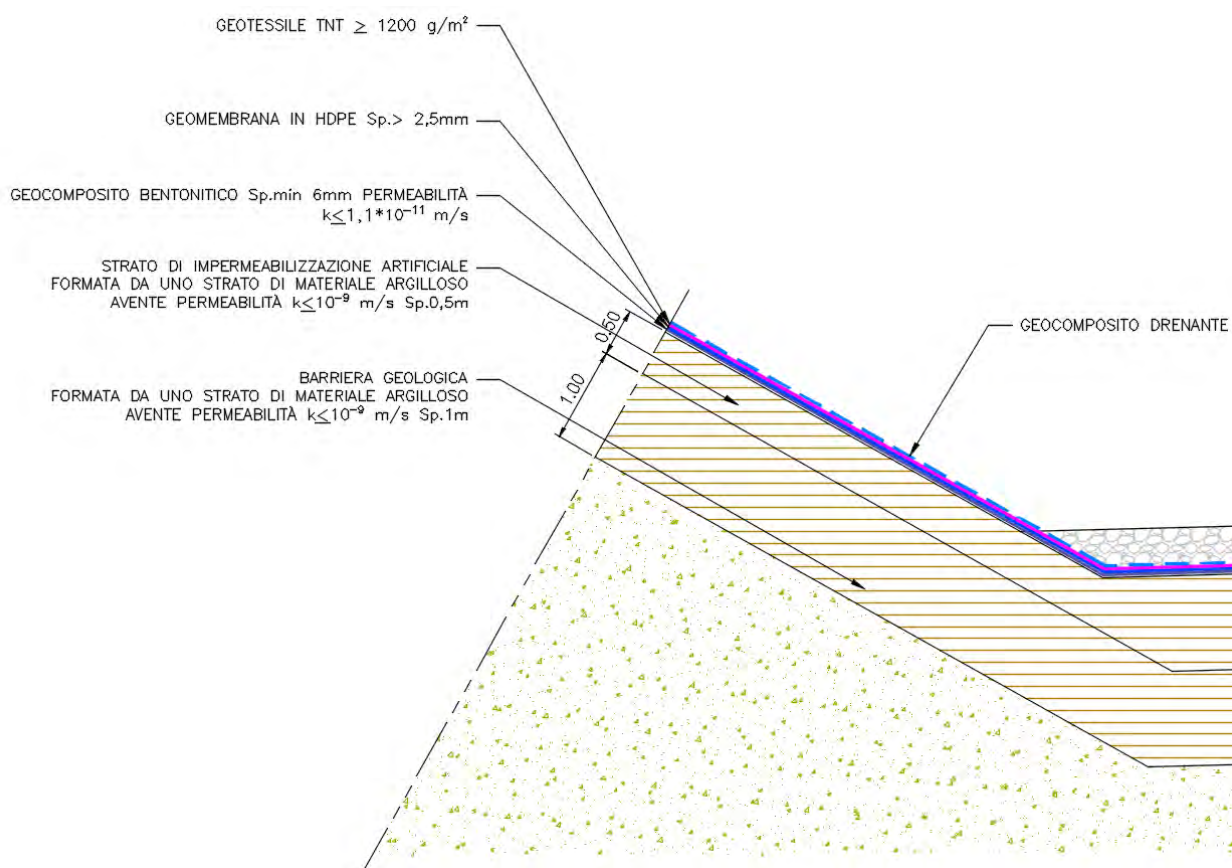


Figura 21 - Schema tipologico della barriera sulle sponde

Si sottolinea che il sistema proposto per le sponde, nel suo insieme - comprendente la barriera geologica, il sistema di impermeabilizzazione artificiale e lo strato drenante - garantisce una protezione equivalente a quella prevista dal D. Lgs. 121/20.

Inoltre, questa soluzione consente una posa in opera più rapida e agevole, assicurando al contempo una maggiore uniformità prestazionale della barriera.

La parziale sostituzione dei materiali minerali con materiali geosintetici equivalenti dal punto di vista prestazionale riduce l'impatto ambientale delle opere in progetto, sia in quanto riduce il consumo di materiali vergini pregiati (argilla e ghiaia o sabbia) sia in quanto riduce il traffico dei mezzi pesanti.

Al fine di valutare gli impatti sulla componente acque sotterranee in caso di eventi incidentali non prevedibili, è stata svolta una specifica Analisi di Rischio (vol. 2, cod. doc. DS 03 BO VA 01 SI RS 09.00), così come definita ai sensi dell'Allegato 7 del D. Lgs. 36/2003 e s.m.i.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	91 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Tale Analisi valuta in particolare l'accettabilità del rischio in relazione all'ipotesi autorizzativa di operare in deroga secondo quanto previsto dall'Art. 7-sexies, comma 1, lettera a), e comma 2) del D.Lgs. 36/2003 e s.m.i.

In virtù dell'analisi svolta, alla quale si rimanda per maggiori dettagli, è possibile affermare che il rischio per la componente ambientale acque sotterranee derivante dal conferimento di rifiuti nel Secondo Stralcio di discarica in progetto con il regime di deroga ipotizzato risulti accettabile.

In ragione delle considerazioni sopra riportate e dei risultati dell'Analisi di Rischio, l'impatto per l'ambiente idrico sotterraneo risulta quindi **Non Significativo**.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	92 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



**D GEOLOGIA****D.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA**

Gli impatti sulla componente ambientale analizzata nelle fasi di realizzazione del secondo stralcio (fase 1 e fase 2) possono derivare dalla realizzazione di riporti e di scavi, con possibile interferenza con l'assetto idrogeologico del territorio e con la conseguente necessità di prevedere una gestione del materiale scavato.

Nei mesi di marzo e aprile 2025 è stata svolta una campagna di indagine appositamente eseguita per la progettazione degli interventi ora esaminati, consistita in:

- n. 6 prove CPTU, spinte a profondità variabili da 27 a 40 m circa, nel corso di alcune delle quali sono state eseguite prove di dissipazione;
- n. 2 prove S-CPTU (prove penetrometriche statiche con piezocono sismico per la determinazione delle velocità delle onde sismiche), spinte a profondità di 29 e 40 m circa;
- n. 3 sondaggi spinti a profondità di 30 m circa, necessari a riscontrare la ricostruzione stratigrafica desumibile dalle prove CPTU e S-CPTU e a prelevare campioni da sottoporre a prove di laboratorio;
- n. 2 stendimenti sismici con esecuzione di prove MASW per la determinazione della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio ( $V_{S,eq}$ ), che, data la profondità del substrato nell'area in esame, è definita dal parametro  $V_{S,30}$ .

A causa della presenza della folta vegetazione, è stato possibile eseguire le indagini solo in corrispondenza dell'asse mediano dell'area da destinare allo stralcio di scarica (Figura 22).

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	93 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	





Figura 22 - Ubicazione delle indagini

I sondaggi a carotaggio continuo eseguiti propedeuticamente alla fase di progettazione definitiva hanno permesso di ricostruire in profondità la geometria del terreno. Per dettagli si rimanda alla Relazione geologica (vol.1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 RG 02.00).

Come richiamato anche nel documento di inquadramento ambientale, sulla base delle risultanze delle indagini geognostiche realizzate in sito sono state individuate, limitatamente all'area in oggetto, le unità stratigrafiche descritte nel seguito. A partire dal piano campagna si individuano:

- Da 0 a circa 3 m di profondità dal p.c.: limo sabbioso;
- Da circa 3 m a circa 11,5 m di profondità dal p.c.: argilla limosa, con intercalazione di circa 1 m di sabbia/sabbia limosa a circa 5,5 m di profondità;
- Da circa 11,5 m a circa 13,5 m di profondità da p.c.: sabbia/sabbia limosa;

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	94 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- Da circa 13,5 m a circa 25,5 m di profondità da p.c.: argilla limosa, con intercalazione di circa 1 m di sabbia limosa a circa 19 m di profondità;
- Da circa 25,5 m di profondità da p.c. sino alla massima profondità investigata: sabbie / sabbie limose / sabbie argillose.

Gli scavi saranno realizzati mediante l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato.

Secondo quanto indicato nel progetto, per la realizzazione dello stralcio in progetto si prevede una massima profondità di scavo pari a 0,5 m dal piano campagna, necessario al fine di rimuovere ed asportare lo strato superficiale del terreno contenente vegetazione, radici e materiale organico. La quota esistente sarà ripristinata, mediante riporto di un quantitativo di materiale equivalente al volume scavato.

A tale scavo si aggiunge quello per la realizzazione del bacino di laminazione delle acque meteoriche, nell'ordine di massimo 3 m.

Dati le ridotte profondità di scavo e le caratteristiche dell'area, sono da escludere alterazioni dell'assetto geologico del sito; l'impatto è quindi **Non Significativo**.

In riferimento invece alla produzione di terre da scavo, si evidenzia come questa sia essenzialmente riconducibile allo scotico per:

- Impronta del II stralcio: 58.550 m<sup>3</sup>;
- Impronta dell'invaso di laminazione: 7.250 m<sup>3</sup>;

per un totale di 65.800 m<sup>3</sup>.

A questi si aggiungerà il volume generato dallo scavo del bacino di laminazione al di sotto dello scotico (circa 31'710 m<sup>3</sup>) e il volume proveniente dalla demolizione della duna artificiale (4'000 m<sup>3</sup>).

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	95 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



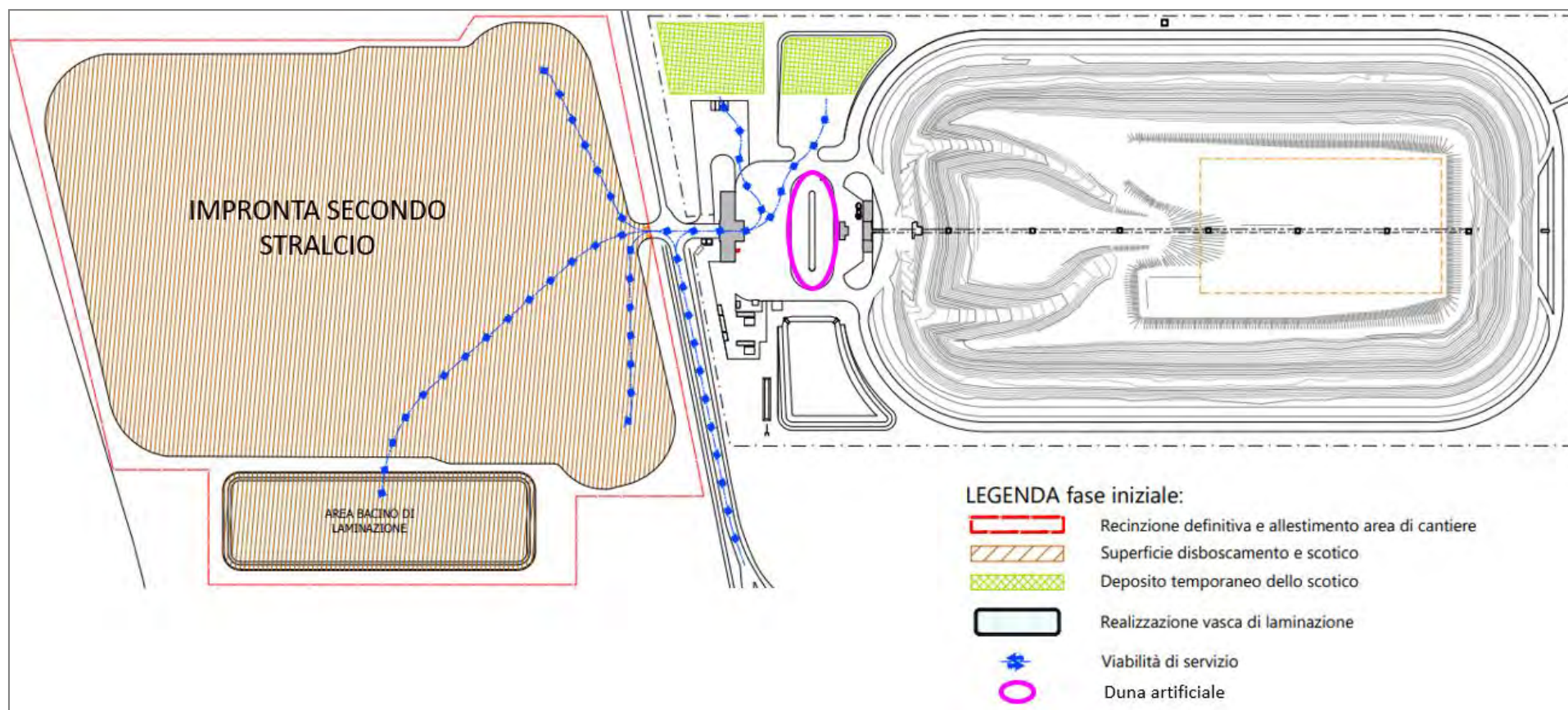


Figura 23 – Planimetria delle fasi di cantiere [Stralcio Elaborato cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 35.00 – vol.1]

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	96 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Secondo quanto previsto nel progetto e descritto nel Piano di utilizzo terre e rocce da scavo (vol.1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 RS 09.00), il terreno asportato verrà riutilizzato all'interno del medesimo sito di intervento nelle seguenti modalità:

- Rinterri e formazione argine perimetrale (fase 1):

Il terreno scavato per la realizzazione del bacino di laminazione, privato della eventuale frazione organica presente, sarà recuperato per la realizzazione di parte del rilevato su cui poggerà la barriera artificiale del nuovo stralcio.

Inoltre, altri terreni saranno utilizzati per rialzare l'area su cui sono previsti i nuovi parchi serbatoi percolato. La totalità del terreno proveniente dalla demolizione della duna artificiale in terra presente all'interno dell'impianto sarà utilizzata a tale scopo, minimizzando i percorsi e i trasferimenti.

- Capping definitivo vasche (fase 4):

il terreno vegetale prodotto dallo scotico delle aree di lavoro verrà utilizzato per la copertura definitiva del secondo stralcio poiché avente opportune caratteristiche agronomiche.

Il terreno potrà essere eventualmente additivato con ammendanti o fertilizzanti, se necessario. In questo caso, sulla base delle condizioni di umidità o delle caratteristiche richieste, esso può essere bagnato o fresato prima della miscelazione e della successiva posa.

La possibilità di effettivo utilizzo di tali terre all'interno del sito di produzione sarà confermata a valle del risultato della caratterizzazione chimico-fisica del terreno effettuata sulla base dell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, coerentemente con quanto previsto dall'art. 24 del medesimo decreto.

Sulla base di quanto previsto dal citato Piano di utilizzo terre e rocce da scavo sono stati individuati 47 punti di indagine che verranno indagati.

Nell'area di realizzazione del nuovo stralcio verrà prelevato un unico campione in corrispondenza di ogni pozzetto esplorativo; invece, nell'area del nuovo bacino di laminazione e nell'area della duna artificiale, dove lo scavo avrà una profondità fino a 3 metri (nel caso della duna a causa dello spessore della stessa), per ogni pozzetto saranno prelevati 3 campioni, per un totale di 70 campioni.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	97 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	





Figura 24 - Planimetria delle superfici soggette ad indagine con indicazione dei punti di campionamento

Per tale indagine i valori misurati in ciascuno dei 70 campioni prelevati dei parametri individuati nel set analitico minimale saranno confrontati con le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) previste dal D.Lgs. 152/2006 per i siti ad uso verde pubblico e residenziale (Tabella 1, Allegato 5, parte IV - colonna A) e, nel caso di superamenti di tale limite, con quelle per i siti ad uso industriale (Tabella 1, Allegato 5, parte IV - colonna B).

Si precisa che in via preliminare, in occasione della campagna geognostica eseguita nell'ambito della progettazione dell'intervento, sono stati prelevati 3 campioni di terreno a profondità di 50 cm in corrispondenza dei punti di sondaggio.

Tali campioni sono risultati essere tutti conformi alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) previste dal D.Lgs. 152/06 per i siti ad uso verde pubblico e residenziale (Tabella 1, allegato 5, parte IV - colonna A).

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	98 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



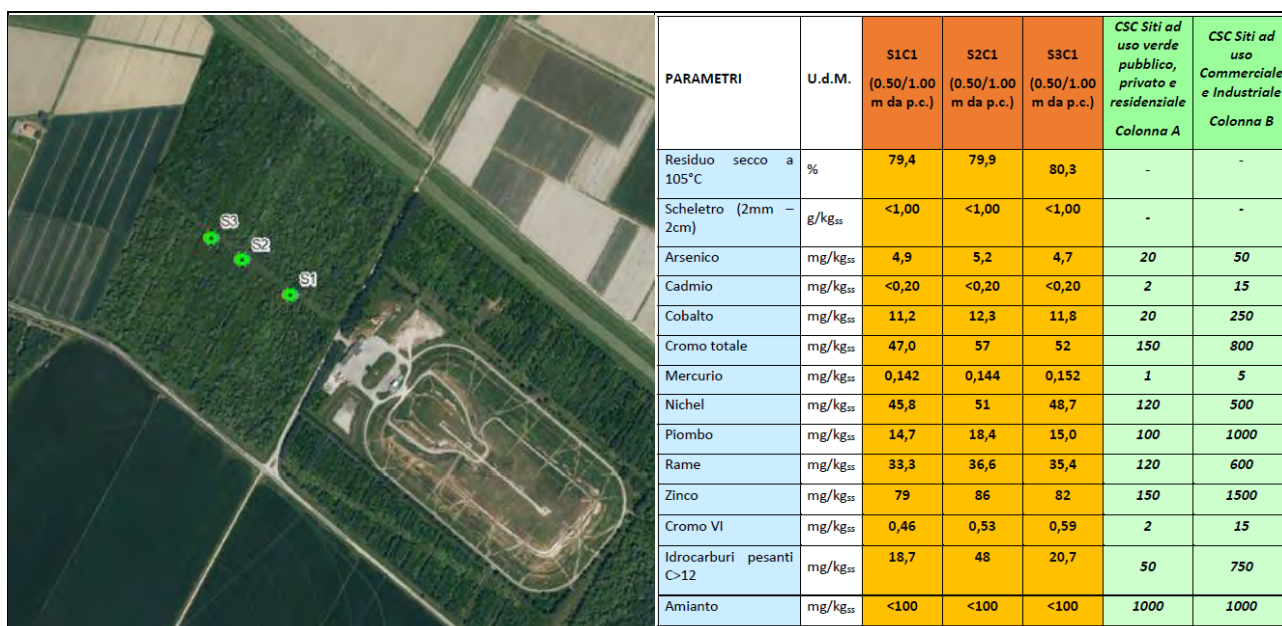


Figura 25 - Caratterizzazione preliminare dei terreni superficiali presenti nell'area di realizzazione del II stralcio.

Al fine di assorbire i picchi di produzione di terre e rocce si è resa necessaria l'identificazione di un'area di deposito intermedio, nel quale conferire temporaneamente un volume massimo stimato di circa 65.800 m<sup>3</sup>.

All'interno del sito di impianto è esistente un'area già adibita al deposito di inerti durante la gestione operativa del I stralcio della discarica: si prevede di stoccare su tale area il volume di terreno non utilizzabile durante la realizzazione del II stralcio, sfruttando l'intera superficie disponibile pari a circa 9.000 m<sup>2</sup>.

Dalle valutazioni sopra descritte si può quindi ritenere che l'impatto legato alla gestione delle terre sia **Non Significativo (NS)**, in quanto relativo a terreni non contaminati e ben gestiti a livello progettuale interamente dentro al sito di intervento.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	99 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	





Figura 26 - Area per il deposito intermedio interna all'area di impianto esistente

La geomorfologia dell'area verrà invece significativamente modificata in fase di coltivazione (fase 2 e fase 3), in quanto lo stralcio della discarica sarà realizzato in rilevato rispetto al piano campagna.

L'invaso verrà progressivamente riempito durante la fase di coltivazione fino al raggiungimento dei quantitativi massimi abbancabili, stimati pari a 1.261.400 ton nei 742.000 m<sup>3</sup> di volume, secondo le fasi individuate negli elaborati di progetto:

- Elaborato 20, Planimetria con indicazione delle fasi di abbancamento (vol. 1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 20.00);
- Elaborato 21, Sezioni con indicazione delle fasi di abbancamento dei rifiuti (vol. 1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 21.00).

Al termine della coltivazione (fase 3), il secondo stralcio si eleverà fino a 27 metri s.l.m., per poi raggiungere l'altitudine definitiva di 29 metri s.l.m. in seguito alla realizzazione della copertura finale (fase 4) (Figura 27).

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	100 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



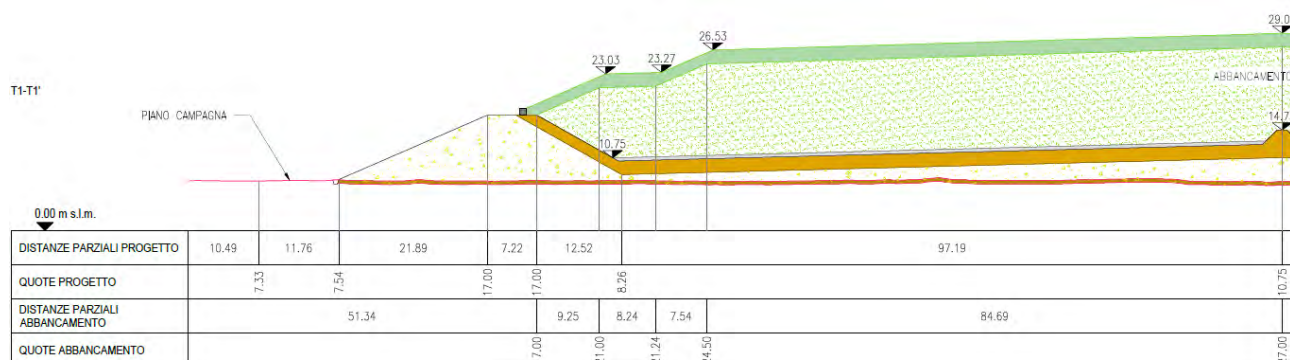


Figura 27 – Quote di abbancamento [Stralcio elaborato 18, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 18.00 – vol.1]

In merito alle considerazioni sopra riportate si valuta quindi un impatto **potenzialmente significativo**, di **lieve entità** data la ridotta elevazione dal piano campagna, peraltro del tutto coerente con quella del primo stralcio di discarica esistente, e **Irreversibile**.

La morfologia della discarica si modificherà infatti nel corso della fase di esercizio (fase 3) e troverà la sua configurazione finale solamente una volta completati gli interventi di copertura e ripristino (fase 4).

## D.2 SISMICITÀ

Al fine di valutare il contesto in relazione alla componente sismicità, nell'ambito della redazione del progetto è stata redatta la Relazione Sismica (vol. 1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 RS 06.00).

La Relazione, redatta ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni vigenti (D.M. 14/01/2018; di seguito NTC2018), contiene tutte le valutazioni atte a definire il modello geotecnico di riferimento e per individuare gli stati limite da considerare per eseguire le verifiche geotecniche e le verifiche delle strutture.

Riportando le conclusioni, le indagini hanno evidenziato come, fino alle profondità indagate, la stratigrafia del sito sia formata da strati superficiali argillosi e limosi, che determinano cedimenti rilevanti che si sviluppano gradualmente nel tempo con una velocità ridotta rispetto a quella con cui viene applicato il carico.

Poiché le opere saranno realizzate in elevazione rispetto al piano campagna, gli scavi da eseguire sono ridotti essenzialmente allo scotico e quindi molto superficiali (nell'ordine di massimo 3 m per

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	101 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



realizzare il bacino di laminazione delle acque meteoriche) e possono essere realizzati come scavi di sbancamento generale, senza necessità di ricorrere ad opere di sostegno.

L'impatto per la componente in esame viene valutato come **Non Significativo** (NS).

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	102 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



## **E SUOLO, SOTTOSUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE**

### **E.1 STATO DEL SUOLO**

In generale nella fase di cantiere per la realizzazione di un'opera i potenziali impatti sulla qualità del suolo possono derivare nello specifico da:

- depositi di materiali e gestione rifiuti da cantiere;
- sversamento di sostanze inquinanti che potrebbero determinare l'infiltrazione nel suolo di sostanze inquinanti.

Durante la **fase di cantiere per la realizzazione dell'intervento in esame (fase 1 e fase 2)** non è prevista una significativa produzione di rifiuti, se non in misura ridotta (es. sfridi di materiali, imballaggi, ecc.). Tutti i rifiuti prodotti verranno gestiti in accordo alla vigente normativa, prevedendo idonei sistemi di stoccaggio all'interno delle aree di cantiere.

Peraltro, come già descritto nel capitolo precedente (§ D.1), le terre da scavo verranno riutilizzate all'interno del sito, non costituendo rifiuti.

In **fase di coltivazione (fase 2 e fase 3)** i rifiuti verranno conferiti all'interno dell'invaso della discarica. Per lo stoccaggio temporaneo dei carichi di rifiuti sottoposti alle verifiche di conformità / verifiche in loco previste dal D.Lgs. 36/2003 e s.m.i. il progetto prevede un'area dedicata alla sosta di cassoni scarrabili (in Figura 28) e box coperti (n. 3 in Figura 28).

Eventuali aree adibite a deposito carburanti e rifornimento dei mezzi saranno posizionate su aree impermeabili, provviste di sistemi di contenimento di eventuali spandimenti o si farà uso (ad esempio per il gasolio) di serbatoio con idoneo bacino di contenimento e copertura.

In caso di sversamenti accidentali o perdite (es. carburante o olio motore dai mezzi impiegati), che risulterebbero evidentemente di entità molto ridotta, si provvederà ad asportare il materiale e a smaltirlo in accordo alla normativa vigente.

Per quanto riguarda la gestione del percolato, valgono tutti i presidi descritti per la protezione delle acque sotterranee, ed in particolare:

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	103 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- Barriera di fondo e delle sponde dell'invaso in progetto conformi con quanto previsto nell'Allegato 1 del D.Lgs. n. 36/2003 e s.m.i, con previsione di un ulteriore geocomposito bentonitico per ulteriore garanzia;
- Sistema di raccolta del percolato con percolatodotto dotato di pozzetti ispettivi e parco serbatoi, dotato di bacini di contenimento.

Le modalità di stoccaggio del percolato mediante serbatoi fuori terra posti in bacini di contenimento costituisce un sistema ottimale rispetto allo stoccaggio in vasche, in quanto consente di rilevare immediatamente eventuali fuoriuscite dai serbatoi (per eventi incidentali quale sovrariempimento, fessurazione, ...) e di contenerle nei bacini.

Alla luce di quanto espresso si ritiene l'impatto sulla componente in esame come **Non Significativo (NS)**.

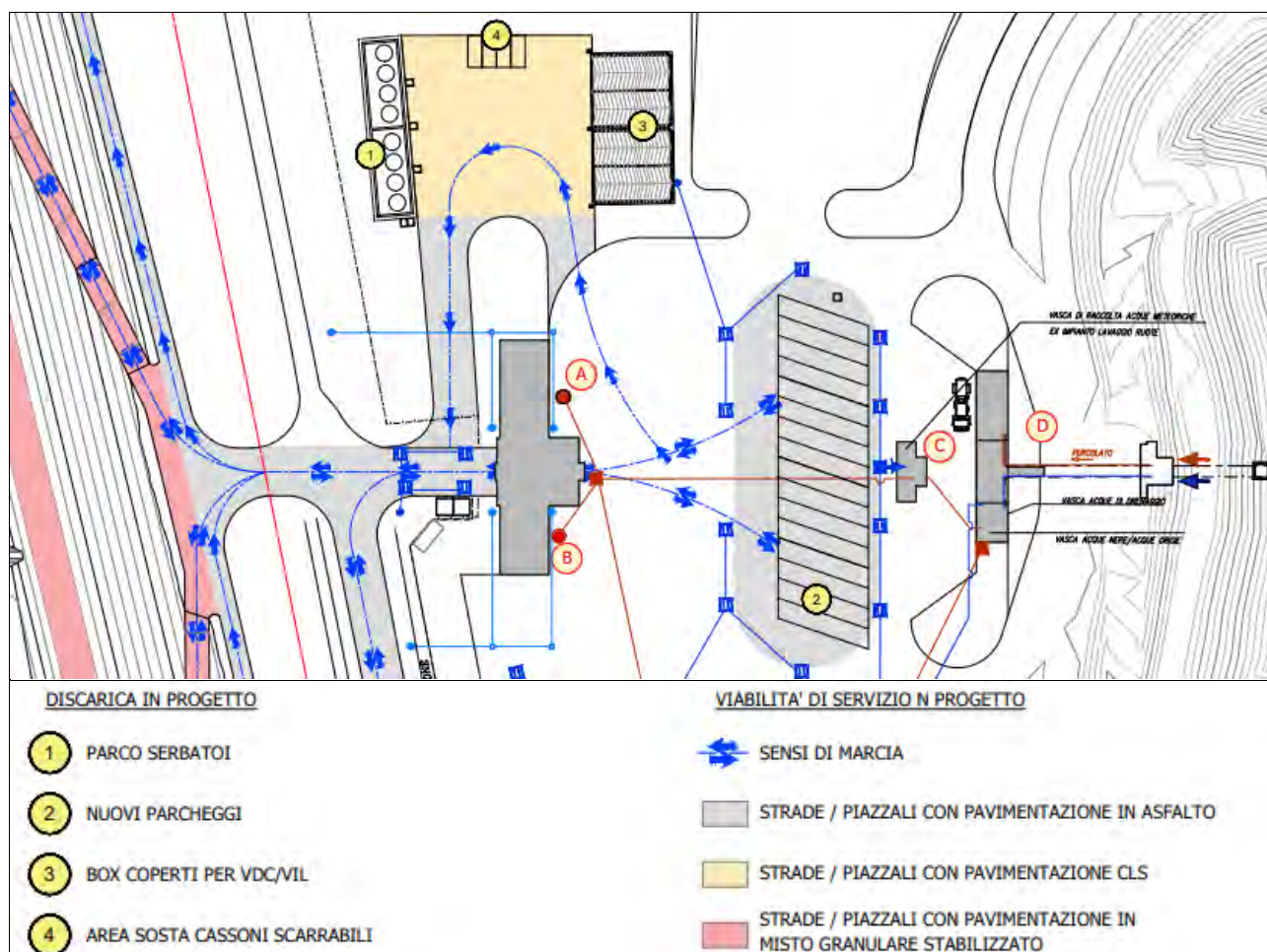


Figura 28 – Dettaglio opere in progetto nell'area del Primo Stralcio  
[Stralcio Elaborato cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 35.00 – vol.1]

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	104 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



## **E.2 USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE**

Per quanto riguarda i possibili impatti sulla sottocomponente uso del suolo e patrimonio agroalimentare, la realizzazione di opere e progetti comporta, in linea generale, l'occupazione di suolo, determinando un impatto più o meno rilevante a seconda dell'estensione dell'area occupata e del pregio della risorsa perduta.

In generale, il fenomeno del consumo di suolo è dunque associato ad un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative (un processo prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, capannoni e insediamenti, all'espansione delle città, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio), a discapito di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale.

Il concetto di consumo di suolo deve, quindi, essere definito come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato).

In linea generale l'impermeabilizzazione di un suolo può comportare i seguenti effetti:

- Perdita di servizi ecosistemici: l'impermeabilizzazione di un suolo permeabile determina, come ovvio, la perdita della vegetazione presente su di esso;
- Riduzione del potenziale di sequestro di carbonio (soil sealing);
- Riduzione dell'infiltrazione nel suolo: l'impermeabilizzazione di un suolo permeabile ed il conseguente allontanamento verso corpi idrici superficiali determina una minore infiltrazione ed una minore ricarica della falda;
- Alterazione del deflusso superficiale: l'impermeabilizzazione di un suolo permeabile incrementa il coefficiente di deflusso dell'area, incrementando quindi le portate ai corpi idrici superficiali in occasione di eventi meteorici.

Geograficamente l'impianto si trova nella bassa pianura bolognese a Nord della città di Bologna, da cui dista in linea d'aria circa 26 Km, ad Est dell'agglomerato urbano di S. Vincenzo (Comune di Galliera) di circa 3,8 Km e ad Ovest del centro urbano di Malalbergo di circa 3,5 Km. Lo stralcio di discarica esistente ha una geometria regolare e delimita una superficie complessiva di circa 19 ha, prima interamente dedicata a coltivazione di seminativo.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	105 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Il Secondo Stralcio di scarica oggetto del presente progetto sarà realizzato a Nord-Ovest dello stralcio esistente, su area attualmente naturalizzata. L'intervento determinerà un'ulteriore capacità utile di abbancamento pari a circa 742.000 m<sup>3</sup>, su una superficie di sedime pari a 67.838 m<sup>2</sup>, corrispondente ad un quantitativo di rifiuti abbancabili pari a 1.261.400 tonnellate.

Il secondo stralcio occuperà terreni di proprietà di HERAmbiente, mentre l'area per le opere di valorizzazione paesaggistica e ambientale sono oggetto di un contratto preliminare di vendita.



Figura 29 - Vista aerea del Polo impiantistico (stato di fatto)

Attualmente, la copertura superficiale è costituita da macchia e radura, originata da interventi di compensazione del Piano di ripristino ambientale del Primo Stralcio della discarica esistente.

Il piano citato ha previsto la piantumazione di 280 piante/ha, con un rapporto arboreo/arbustivo di 30/70 e modulo di impianto consolidati e riferiti agli schemi della forestazione e della macchia-radura descritti nei regolamenti comunitari (Reg. CEE 2078/92 azione agro-ambientale F1 e 2080/92), privilegiando le specie del bosco igrofilo (farnia).

L'area di intervento interessa, dunque, aree verdi e pertanto, è possibile ravvisare come l'intervento in progetto determini, durante le fasi di costruzione della discarica (fasi 1 e 2), una impermeabilizzazione di aree attualmente permeabili estese per quasi 68.000 m<sup>2</sup>.

Oltre alla realizzazione delle vasche per il conferimento dei rifiuti, nell'area dedicata al Secondo Stralcio vi sarà una copertura di suolo con pavimentazione per la realizzazione della vasca di

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	106 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



laminazione, per una superficie pari a circa 14.500 m<sup>2</sup>. Inoltre, è prevista la pavimentazione di alcuni tratti della viabilità come misura di contenimento delle emissioni di polveri.

È infine previsto un consumo di suolo legato alla realizzazione del sistema di contenimento del parco serbatoi, dei parcheggi nuovi e dell'area di stoccaggio per i carichi di rifiuti oggetto di verifica, che saranno invece ubicati, sempre all'interno del perimetro dell'impianto, in adiacenza al primo stralcio della discarica.

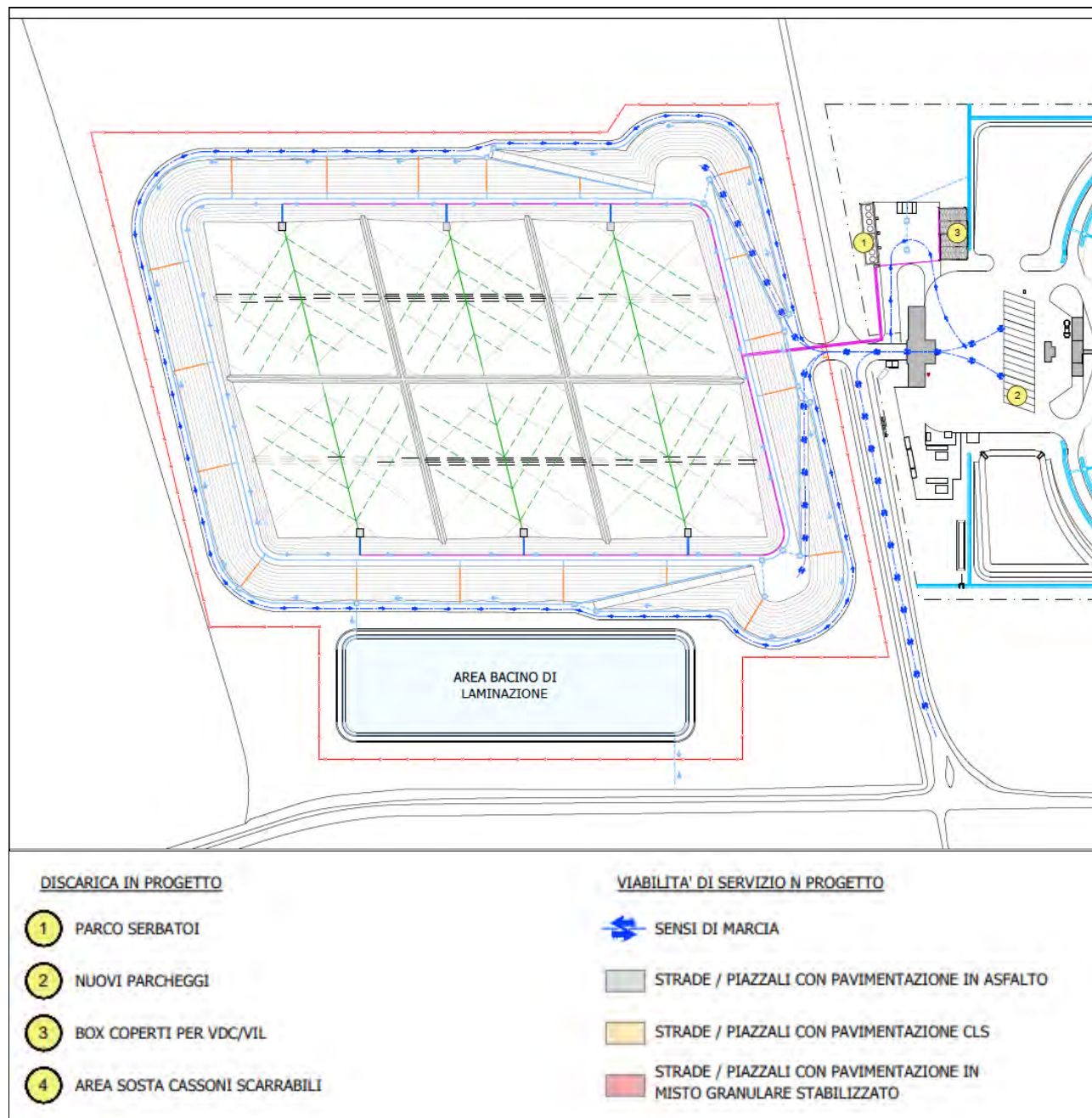


Figura 30 – Dettaglio opere in progetto [Stralcio Elaborato cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 35.00 – vol.1]

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	107 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Questo cambiamento si traduce in una perdita diretta di superficie naturale, con conseguente riduzione dei servizi ecosistemici offerti dalla copertura vegetale esistente, quali habitat per la fauna locale e sequestro di carbonio.

Sul primo tema si rimanda a quanto valutato al § F, mentre per quanto riguarda il sequestro di carbonio si rimanda a quanto già argomentato al § B.2.2.

In relazione invece all'alterazione del deflusso superficiale, con potenziale aggravio sul sistema scolante, è stato rilevato come il progetto preveda un sistema di laminazione per garantire l'invarianza idraulica.

Gli interventi in progetto riguardano una superficie complessiva di circa 1,49 ha e comportano l'impermeabilizzazione di una parte rilevante di tale superficie. È quindi necessario predisporre un volume di invaso (W) a compensazione delle impermeabilizzazioni. Il volume necessario è calcolato con l'espressione riportata nella Direttiva citata al punto 1 del par. A.2:

$$W = W^{\circ} (\phi / \phi^{\circ})^{(1/(1-n))} - 15 I - W^{\circ} P$$

in cui:

$W^{\circ} = 50 \text{ m}^3/\text{ha}$  è il volume per ettaro di superficie che rappresenta la capacità di invaso di superfici non urbanizzate;

$\phi$  = coefficiente di deflusso prima della trasformazione;

$\phi$  = coefficiente di deflusso dopo la trasformazione;

$n = 0.48$  (esponente della curva di possibilità climatica di durata inferiore all'ora;

$I$  = % dell'area che viene trasformata;

$P$  = % dell'area che viene lasciata inalterata.

Considerando che l'area complessiva dell'intervento corrisponda a quella interna alla recinzione del II stralcio e che l'area impermeabilizzata corrisponda a quella di tutte le superfici che sono impermeabilizzate a seguito del progetto, sostituendo i valori di progetto nell'equazione precedente si ottiene quanto di seguito riportato.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	108 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



## DATI DI PROGETTO

Area complessiva Il stralcio	149.270 m <sup>2</sup>
Area impermeabilizzata Il stralcio	126.814 m <sup>2</sup>

## STATO PRIMA DELLA TRASFORMAZIONE

14,9	Area totale (ha)
0,0	Area IMP (ha)
14,9	Area P (ha)
0,00	IMP
1,00	P
<b>0,20</b>	<b><math>\phi^\circ</math></b>

## STATO DOPO LA TRASFORMAZIONE

14,9	Area totale (ha)
12,7	Area IMP (ha)
2,2	Area P (ha)
0,8	IMP
0,15	P
<b>0,79</b>	<b><math>\phi^\circ</math></b>
I	0,85 (-)
P	0,15
w°	50 (m <sup>3</sup> /ha)
n	0,48
w	689,7 (m <sup>3</sup> /ha)
W	<b>10295 m<sup>3</sup></b>

Nelle condizioni di massimo riempimento di progetto, che prevedono un franco di 0,5 m dalla testa dell'argine, l'invaso ha una capacità complessiva di:

$$V_{\text{tot}} = 33'825 \text{ m}^3$$

Poiché  $V_{\text{tot}} \geq W$ , l'invaso garantisce il rispetto dell'invarianza idraulica.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione idraulica – elaborato 4 – vol.1.

Nelle **fasi di realizzazione delle opere (fase 1 e fase 2)** si determina quindi un impatto **potenzialmente significativo**, in relazione al consumo di suolo determinato dall'impermeabilizzazione delle vasche, e di entità **lieve**, in quanto relativo ad un lotto di terreno di estensione limitata.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	109 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Si ritiene che l'impatto sia **reversibile a lungo termine**, in relazione al successivo intervento di ripristino ambientale previsto al termine della coltivazione della discarica. L'unico impatto potenzialmente irreversibile è infatti legato all'alterazione del deflusso, impatto completamente mitigato dalla realizzazione della vasca di laminazione.

Tale impatto persiste invariato per tutta la **fase di coltivazione (fase 2 e fase 3)**, fino alla fine della Fase 4 in cui avverrà la copertura definitiva della discarica ed il ripristino della stessa.

Ad avvio della **fase di gestione post operativa (fase 5)**, tuttavia, la superficie occupata dall'invaso del secondo stralcio sarà ripristinata secondo quanto previsto nel Piano di ripristino ambientale (vol.1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00) andando a riproporre una copertura vegetale coerente con il contesto esistente, come illustrato nella precedente Figura 10.

Questo intervento di riqualificazione permetterà di recuperare, almeno parzialmente, le funzioni ecosistemiche attualmente presenti, garantendo la mitigazione degli impatti residui sul suolo.

Proprio in virtù di tale intervento si valuta un impatto **potenzialmente significativo** e di **segno positivo** in fase di ripristino, di entità **lieve** ed **irreversibile**, che andrà di fatto a compensare le valutazioni espresse per la fase di realizzazione e coltivazione dello stralcio di discarica.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	110 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



**F BIODIVERSITÀ****F.1 AREE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO E AD ELEVATO VALORE ECOLOGICO**

L'area in oggetto non ricade, neppure parzialmente, all'interno di aree della Rete Natura 2000, tuttavia immediatamente a sud est dell'area di intervento è presente il sito ZSC-ZPS IT4050024 "Biotopi e ripristini ambientali di Bentivoglio, San Pietro in Casale, Malalbergo e Baricella" (vd. Figura 31 e Figura 32).

Con tutta evidenza eventuali potenziali impatti su aree ad elevato valore ecologico derivanti dal progetto in esame possono esplicitarsi solo sull'adiacente sito ZSC-ZPS.

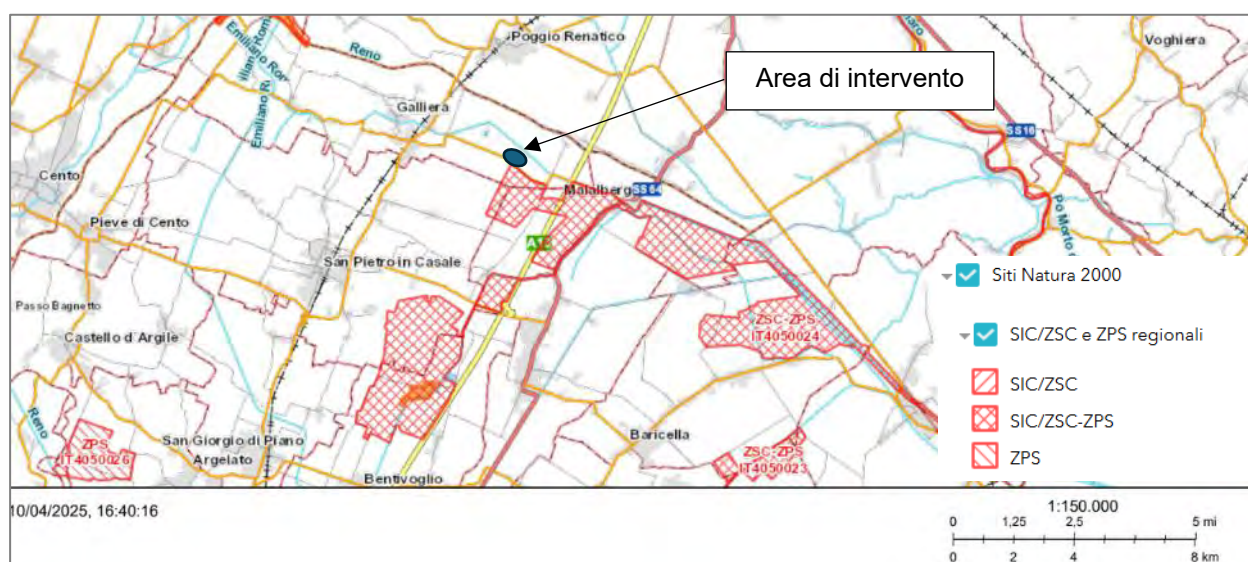


Figura 31 - Siti della Rete Natura 2000 della porzione nord del territorio provinciale di Bologna  
[fonte: Geoportale della Regione Emilia-Romagna]

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	111 di 182
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



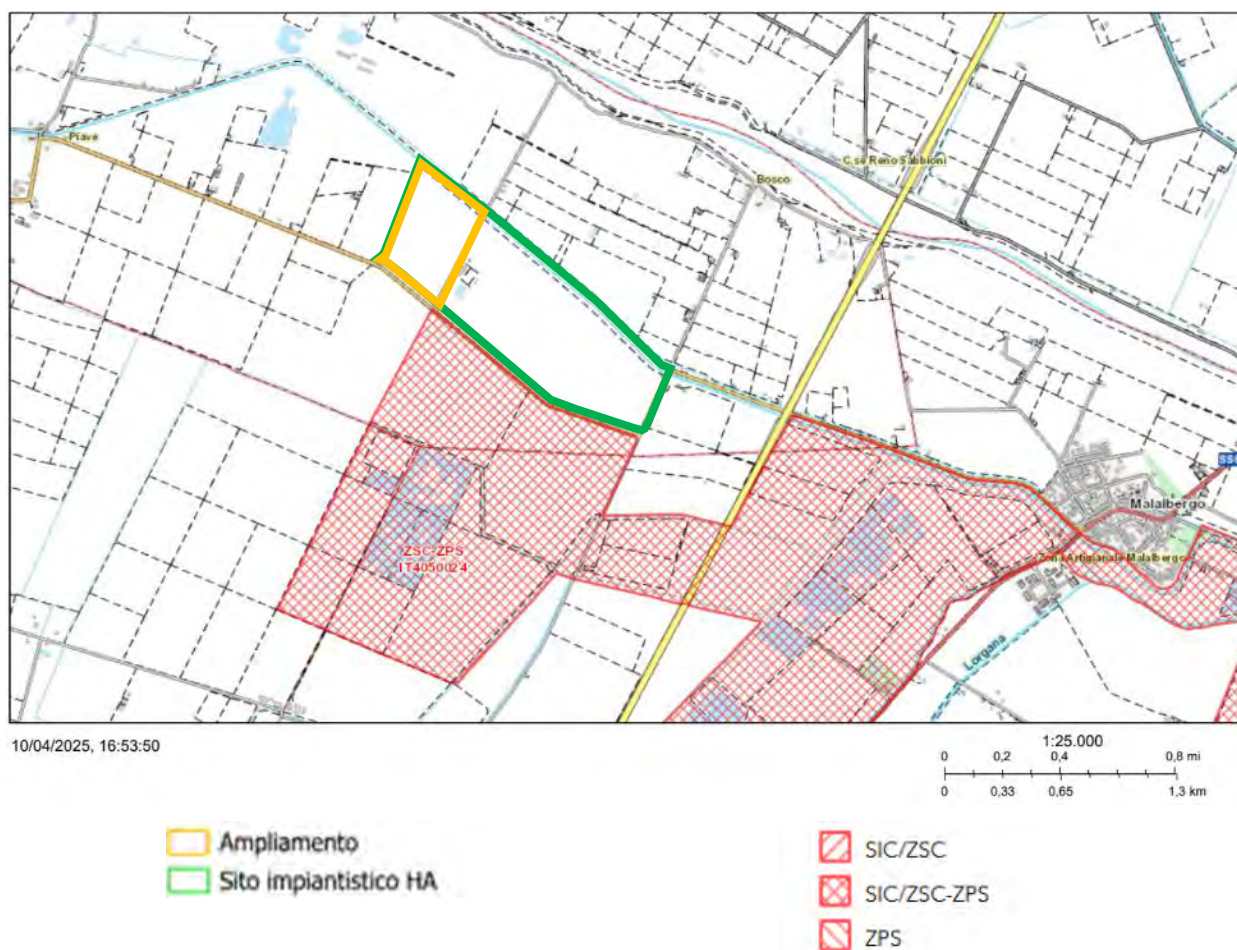


Figura 32 - Siti della Rete Natura 2000 nell'area di interesse  
[fonte: Geoportale della Regione Emilia-Romagna]

Nel Piano di Gestione del Gennaio 2018<sup>21</sup> sono individuate le minacce insistenti sul sito Rete Natura 2000, che hanno condotto all'elaborazione delle misure specifiche e delle azioni di Piano.

Come si vede, la presenza di discariche è introdotta in modo generico, con riferimento esclusivamente ad aspetti idraulici, in relazione ai quali, come illustrato in particolare al § E.2, il progetto prevede elementi di completa mitigazione dei potenziali impatti.

<sup>21</sup> <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/strumenti-di-gestione/misure-specifiche-di-conservazione-piani-di-gestione/piani-di-gestione/PG524.pdf/@download/file>

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	112 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Minaccia	Categoria di minaccia UICN
inquinamento delle acque;	7010 inquinamento dell'acqua
presenza di specie animali esotiche naturalizzate;	9660 antagonismo dovuto all'introduzione di specie (animali)
manutenzione dei canali;	8300 canalizzazione 7551 interventi in alveo e gestione delle sponde dei corpi idrici superficiali
incendio dei canneti;	1800 incendi
pressione venatoria;	2300 caccia
presenza di linee elettriche a media e alta tensione (collisione e folgorazione di uccelli);	5110 elettrodotti - linee elettriche MT e AT pericolose per i volatili
utilizzo di esche avvelenate per il controllo illegale dei predatori e dei corvidi;	2430 intrappolamento, avvelenamento, caccia/pesca di frodo
gestione antropica delle golene e dei boschi ripariali;	8000 bonifiche, prosciugamenti, discariche e modifiche in genere delle condizioni idrauliche da parte dell'uomo (generico)
gestione idraulica;	8900 altre modifiche nelle condizioni idrauliche indotte dall'uomo 8000 bonifiche, prosciugamenti, discariche e modifiche in genere delle condizioni idrauliche da parte dell'uomo (generico)
eccessiva presenza di strade;	5020 strade e autostrade
gestione delle superfici incolte.	7581 gestione vegetazione palustre sfavorevole in periodo riproduttivo
attività agricola	1000 coltivazione
abbandono o rischio di abbandono delle misure agroambientali con ritorno alla coltivazione;	1010 Modifica delle pratiche colturali
cessazione o rischio di cessazione delle attività di allevamento ittico	

Tabella 62 – Minacce per il sito ZSC-ZPS IT4050024 [da Piano di Gestione Gennaio 2018]

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	113 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



In riferimento agli habitat e alle specie di interesse comunitario significativi per il sito e al loro stato di conservazione, nel Piano di gestione sono stati definiti 7 obiettivi generali:

**Migliorare la qualità e incrementare la quantità delle risorse idriche:** è un obiettivo di fondamentale importanza per la sopravvivenza di habitat e specie dipendenti dalle zone umide con acque lotiche e lentiche. È anche un obiettivo impossibile da perseguire operando solo all'interno dei siti della rete Natura 2000. Occorre quindi considerare l'intero territorio. La qualità dell'acqua dipende complessivamente dalla quantità che, a sua volta, è determinata dalle modalità di gestione delle acque meteoriche e della rete idrologica superficiale e soprattutto dai consumi in continuo aumento per le attività civili e produttive.

Rispetto a questo obiettivo, nei §§ C.1 e C.2 è stato valutato come il progetto in esame, in tutte le sue fasi, non determinerà impatti negativi significativi per il sistema acquatico.

**Controllare gli impatti negativi diretti e indiretti delle specie aliene su habitat e specie di interesse comunitario:** il numero di specie esotiche naturalizzate che hanno impatti negativi su specie e biocenosi è in aumento. Attualmente quelle più problematiche sono la Nutria e il Gambero della Louisiana.

A tale proposito si evidenzia che il secondo stralcio della discarica in progetto prevede che i rifiuti accettati dall'impianto abbiano ridotte quantità di materiale organico biodegradabile. Questa condizione comporta una emissione non significativa di composti odorigeni ed una ridotta attrattività per le specie sinantropiche adattate agli ambienti antropizzati, che normalmente sono attratte dalla presenza di risorse alimentari e odori provenienti da processi di decomposizione organica.

Non si prevede alcun impatto diretto in termini di specie aliene, anche in fase di ripristino finale della discarica (fase 4 del progetto), in cui si opererà mediante specie coerenti con il contesto.

**Assicurare una gestione ottimale per habitat e specie di interesse comunitario dei livelli dell'acqua e della vegetazione nelle zone umide con gestione faunistico-venatoria e/o idraulico-produttiva**

L'attuazione del progetto in esame non determina alcuna interferenza – positiva o negativa – con la gestione dei livelli dell'acqua.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	114 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



***Controllare gli impatti negativi diretti e indiretti su specie e habitat di interesse comunitario da parte delle attività agricole e degli interventi su fabbricati e strade***

L'attuazione del progetto in esame non determina alcun intervento in materia di attività agricole e interventi del tutto minimali su fabbricati e strade.

***Controllare gli impatti negativi diretti e indiretti delle attività venatoria e di gestione faunistica su specie e habitat di interesse comunitario e sui migratori:*** la caccia costituisce una delle attività più impattanti sull'avifauna acquatica a causa del prelievo e del disturbo che l'attività stessa comporta. Mentre l'impatto dovuto al prelievo è valutabile in numero di animali uccisi, l'impatto dovuto al disturbo derivante dall'attività venatoria è valutabile a diversi livelli come l'effetto negativo sulla fitness (successo biologico) delle specie interessate, a causa di una diminuzione della sopravvivenza e/o di una diminuzione del successo riproduttivo. Lo spreco, ad esempio, di energie degli uccelli per spostarsi al sicuro e la conseguente riduzione del tempo da dedicare alla ricerca del cibo e al riposo non sono facilmente valutabili poiché determinate specie (anatre in genere) possono essere disturbate da un solo colpo di fucile mentre altre (Rallidi ad esempio) possono sopportare periodi anche prolungati con colpi di arma da fuoco e presenza antropica senza ridurre sostanzialmente l'efficacia delle loro strategie di uso dell'ambiente; inoltre può esservi una notevole differenza di reazione tra individui di popolazioni diverse di una stessa specie.

L'attuazione del progetto in esame non determina alcuna interferenza – positiva o negativa – in termini di attività venatorie.

***Conservare e migliorare le funzionalità dei corridoi ecologici per le specie di interesse comunitario e migratrici***

Il progetto determina la realizzazione dello stralcio di discarica in un'area attualmente occupata da vegetazione, la cui presenza deriva da interventi di ripristino ambientale attuati da Herambiente. Tale area, nello stato attuale, potrebbe fungere parzialmente da corridoio ecologico tra le campagne ed il SIC – ZPS, sebbene si debba rilevare che l'area in oggetto e la citata SIC – ZPS siano separate dalla S.P.12.

Pertanto la funzione di corridoio ecologico potrebbe essere al più assolta con riferimento a volatili, che tuttavia possono trovare analoga funzione presso lo stralcio di discarica esaurito, già ripristinato,

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	115 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



e nell'area posta a sud est della discarica, anch'essa boscata nel corso di interventi di ripristino ambientale attuati da Herambiente.

In ogni caso la funzione di corridoio ecologico dell'area in esame, se e per quanto assolta nello stato di fatto, verrà ripristinata al termine dei conferimenti grazie alla realizzazione degli interventi di ripristino previsti in progetto, rappresentati in Figura 33.

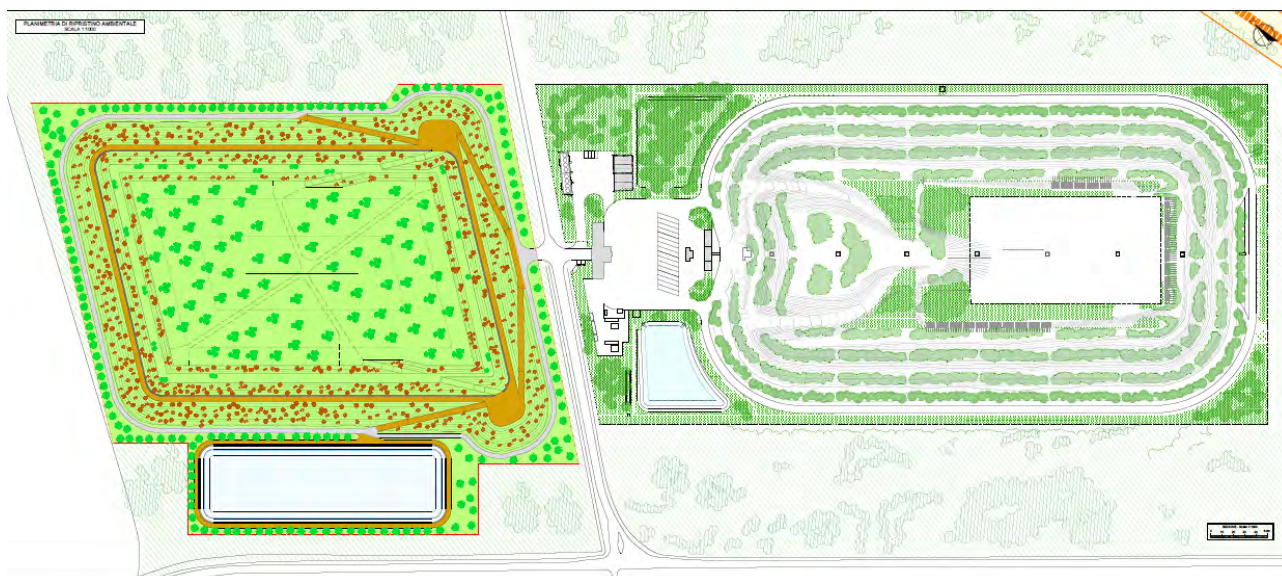


Figura 33 - Planimetria piano di ripristino ambientale [DS 03 BO VA 01 D1 PL 33.00]

Agli interventi di ripristino si aggiungono le opere di valorizzazione paesaggistica e ambientale previste in area immediatamente ad ovest del lotto interessato dal secondo stralcio della discarica.

L'obiettivo principale del progetto di valorizzazione paesaggistica ed ambientale è duplice: da un lato, mitigare l'impatto visivo e ambientale della nuova infrastruttura; dall'altro, compensare le perdite ecologiche derivanti dalla rimozione della vegetazione esistente e dalle emissioni di CO<sub>2</sub> associate alla realizzazione e gestione del nuovo invaso.

Tale progetto si inserisce nel più ampio contesto di riqualificazione ambientale che coinvolge l'intero polo impiantistico di Galliera, comprendente sia le aree già oggetto di interventi di ripristino sia quelle di nuova pianificazione.

In particolare, la Figura 34 mostra la perimetrazione di tutte le aree oggetto di interventi di ripristino ambientale, rinaturalizzazione e valorizzazione paesaggistica legati alla presenza della discarica. Le lettere identificano i diversi ambiti di intervento come sintetizzato nel prospetto seguente. Come si può osservare il progetto di valorizzazione paesaggistica ed ambientale insisterà

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	116 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



sull'area denominata A4 per un totale di 31 ha. I dettagli degli interventi sono approfonditi nella Relazione delle opere di valorizzazione paesaggistica ed ambientale (vol. 1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 DA 39.00).

Ambito	Funzione	Sotto-ambito	Obiettivo	Rif. progettuale
A	Riqualificazione e riequilibrio ambientale	A1	Compensazione ecologica	Progetto Il stralcio, doc. DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00
		A2	Compensazione ecologica	Progetto Il stralcio, doc. DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00
		A3	Insedimento avifauna specializzata	Progetto Il stralcio, doc. DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00
		A4	Valorizzazione paesaggistica e ambientale	Progetto Il stralcio, doc. DS 03 BO VA 01 D1 DA 39.00
B	Zone filtro	B1	Filtro paesaggistico, potenziamento ecosistemico	Progetto Il stralcio, doc. DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00
		B2	Filtro paesaggistico, potenziamento ecosistemico	Progetto Il stralcio, doc. DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00
C	Riqualificazione superficie discarica	C	Protezione dell'erosione, massimizzazione dell'evapotraspirazione miglioramento dell'elemento paesaggistico	Progetto Il stralcio, doc. DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00
		C1	Protezione dell'erosione, massimizzazione dell'evapotraspirazione miglioramento dell'elemento paesaggistico	Progetto Il stralcio, doc. DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00

Tabella 63 - Prospetto delle aree oggetto di interventi di ripristino ambientale, rinaturalizzazione e valorizzazione paesaggistica legati alla presenza della discarica.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	117 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	





Figura 34 - Vista aerea delle aree oggetto di interventi di rinaturalizzazione e valorizzazione paesaggistica ed ambientale

Il progetto di valorizzazione si fonda su criteri progettuali orientati alla sostenibilità ecologica e alla funzionalità ambientale. La scelta delle specie vegetali da impiantare è stata guidata dalla necessità di utilizzare essenze autoctone o naturalizzate, in grado di adattarsi alle condizioni climatiche locali e di integrarsi armoniosamente nell'ecosistema esistente. Particolare attenzione è stata posta alla diversificazione ambientale, con l'inserimento di specie arboree da fiore utili alla biodiversità e al sostegno degli impollinatori.

Un elemento centrale del progetto è la compensazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> stimate in circa 29.441 tonnellate nell'arco di 47 anni, periodo che comprende tutte le fasi operative e post-operative del secondo stralcio della discarica. Per raggiungere questo obiettivo, è stata pianificata la messa a

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	118 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



dimora di 7.372 piante, suddivise tra specie ad alto assorbimento di CO<sub>2</sub> come l'olmo campestre (*Ulmus minor*), il carpino (*Carpinus betulus*) e il pioppo bianco (*Populus alba*), e specie arbustive come il biancospino (*Crataegus monogyna*) e il sambuco (*Sambucus nigra*). Il totale stimato di CO<sub>2</sub> assorbita da queste piante mature è pari a circa 30.638 tonnellate, superiore quindi al fabbisogno di compensazione.

L'area di intervento sarà organizzata in due moduli principali: il Modulo A, costituito da un doppio filare arborato lungo i margini dell'area, e il Modulo B, caratterizzato da macchie arboree e arbustive distribuite in modo più irregolare all'interno del sito. Questa configurazione è stata pensata per favorire la creazione di corridoi ecologici e migliorare la connettività tra gli habitat, contribuendo così alla ricucitura ecologica del paesaggio.

Oltre alla messa a verde, il progetto prevede la realizzazione di una zona umida depressa, con una profondità massima di circa 0,5 metri, destinata a favorire l'insediamento di fauna minore e avifauna, e a incrementare la biodiversità locale.

L'area sarà inoltre dotata di sentieri naturalistici, progettati per consentire una fruizione sostenibile da parte della popolazione, in coerenza con le finalità del piano strutturale comunale (PSC) di Galliera.

Le tempistiche di esecuzione delle opere sono state pianificate in modo da procedere parallelamente alla realizzazione del secondo stralcio della discarica. Il cronoprogramma allegato al documento tiene conto delle condizioni meteorologiche tipiche dell'area e prevede l'impiego di squadre specializzate per la piantumazione, con l'uso di mezzi meccanici leggeri.

**In sintesi, il progetto di valorizzazione paesaggistica ed ambientale rappresenta un esempio articolato e ben strutturato di integrazione tra infrastrutture di gestione dei rifiuti e interventi di riqualificazione ambientale. Il progetto proposto non solo risponde a esigenze di compensazione ambientale, ma si propone anche come strumento di rigenerazione ecologica e di promozione della fruizione sostenibile del territorio.**

**Nel complesso, la funzionalità dei corridoi ecologici verrà migliorata grazie agli interventi di valorizzazione e ripristino ambientale della discarica, determinando un impatto positivo, di lieve entità ed irreversibile.**

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	119 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	





Figura 35 – Stralcio Planimetria di valorizzazione paesaggistica [cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 DA 41.00]

**Controllare gli impatti negativi diretti e indiretti delle attività di fruizione su specie e habitat di interesse comunitario.**

Il progetto non prevede la fruizione del SIC-ZPS in oggetto.

Si rileva che l'esposizione prolungata a livelli elevati di rumore potrebbe causare stress e disturbi comportamentali negli animali selvatici, con potenziali conseguenze sulla loro salute e sulle dinamiche di popolazione.

Il rumore può interferire con i comportamenti vitali degli animali, come l'alimentazione, la riproduzione, la comunicazione e la ricerca di rifugi sicuri. Può comportare l'aumento di stress (effetti cronici), innescando di conseguenza delle risposte fisiologiche che possono influire negativamente sullo stato di salute generale e sulla capacità di adattamento all'ambiente circostante.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	120 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Il rumore eccessivo potrebbe inoltre causare danni diretti come il danneggiamento dell'apparato uditivo, compromettendo la loro capacità di rilevare i suoni utili per la sopravvivenza (riproduzione), come i segnali di pericolo (potenziali predatori) o di caccia. Gli animali possono inoltre essere confinati in aree più piccole e isolate a causa del disturbo acustico, riducendo le opportunità di ricerca di risorse alimentari e di riproduzione.

Relativamente alle emissioni sonore indotte dal progetto, è possibile affermare che queste siano riconducibili all'attività di costruzione e gestione della discarica, ossia all'attività di macchine operatrici ed al traffico di mezzi pesanti.

A tal proposito si rimanda alla valutazione dell'impatto sull'ambiente acustico (cod. doc. DS 03 BO VA 01 SI IA 07.00) e alle considerazioni di sintesi riportate nel pertinente § H.1. Si evidenzia il fatto che, dalle indagini condotte, viene confermato il rispetto dei limiti di legge per tutti i recettori individuati e che dunque non si prevedono impatti significativi legati al clima acustico.

Volendo fornire indicazioni in merito ai livelli sonori presso le aree naturali in Classe I, di seguito si riportano alcune considerazioni:

- per lo scenario attuale il contributo sonoro generato dalle sorgenti sonore della discarica esistente presso le aree in Classe I risulta inferiore a 35 dBA sia durante il periodo diurno che durante il periodo notturno; tale contributo risulta trascurabile per la verifica del limite diurno (50 dBA), in quanto inferiore di oltre 10 dBA, mentre non altera in modo significativo il livello sonoro notturno presente presso le aree in esame (il rilievo rappresentativo del rumore residuo eseguito durante l'intero periodo notturno ha fornito un livello sonoro pari a 42.7 dBA)
- per quanto riguarda lo scenario "coltivazione" il contributo sonoro diurno massimo presso l'area in Classe I (oltre la SP12) risulta inferiore a 53 dBA; considerando che le attività verranno svolte durante il periodo diurno (6.00 - 22.00, 16 ore totali) e in particolare all'interno dell'orario lavorativo costituito da 8 ore, il contributo sonoro risulta inferiore a 50 dBA. Il livello sonoro diurno presso l'area, escludendo il contributo del traffico lungo la SP12 (che deve essere valutato a parte come previsto dal DPR 142/04), risulta decisamente contenuto e si attesta sui 39 dBA. La somma energetica del rumore residuo (39 dBA) e del contributo sonoro dell'attività in esame (< 50 dBA) consente la verifica del limite di Classe I (50 dBA).

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	121 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- per quanto riguarda lo scenario "cantiere + coltivazione" il contributo sonoro diurno massimo presso l'area in Classe I (oltre la SP12) risulta inferiore a 58 dBA; considerando il tempo effettivo di lavorazioni (8 ore diurno su un totale di 16 ore dell'intero periodo diurno), il contributo sonoro risulta inferiore a 55 dBA. Va evidenziato che la simulazione risulta cautelativa in quanto considera la presenza di tutti i macchinari operativi in contemporanea alle distanze minime rispetto all'area di Classe I. Tale scenario di massimo disturbo ha in ogni caso una durata limitata nel tempo.

In conclusione, considerando quanto sopra esposto, l'impatto sulle aree di interesse conservazionistico è valutabile come **non significativo**.

Un ulteriore fattore di disturbo potrebbe derivare dalle emissioni luminose dell'area di cantiere / coltivazione, nella quale saranno posizionati macchinari ed apparecchiature. L'illuminazione dell'area sarà realizzata al fine di garantire la sicurezza e la sorveglianza delle aree anche nelle ore notturne.

La radiazione luminosa notturna può influenzare diverse attività della fauna selvatica, inclusa la riproduzione, la migrazione, il foraggiamento e le cure parentali. Gli effetti dell'esposizione all'illuminazione artificiale sono più significativi per le specie che mostrano comportamenti crepuscolari e notturni.

Ad esempio, fonti luminose artificiali come l'illuminazione stradale e architettonica, le torri di comunicazione e i fari sono noti per attirare gli uccelli migratori notturni, causando collisioni. Studi indicano anche che l'illuminazione notturna può influenzare negativamente l'orientamento, la selezione degli habitat e la distribuzione delle specie su scala regionale, con gli uccelli migratori che frequentano centri urbani a frequenze superiori a quanto previsto in relazione all'illuminazione urbana.

L'emissione luminosa nell'area di intervento sarà circoscritta alle zone operative con particolare attenzione a evitare dispersioni luminose verso l'esterno, limitando quindi l'inquinamento luminoso. Inoltre, al fine di evitare dispersioni luminose verso l'esterno, si prevede l'adozione di apparecchiature schermate o direzionali. L'influenza luminosa sulle aree circostanti risulta ulteriormente attenuata dalla presenza della cinta alberata esistente che funge da schermo.

In conclusione, considerando quanto sopra esposto, l'impatto sulle aree di interesse conservazionistico è valutabile come **non significativo**.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	122 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



## **F.2 FLORA E VEGETAZIONE**

In linea generale, i possibili fattori di pressione per la componente ambientale in oggetto sono da ricondurre alla riduzione di vegetazione arborea ed arbustiva, al disturbo di stazioni di interesse botanico, all'alterazione delle condizioni ambientali, nonché al possibile aumento di specie infestanti.

In generale, gli elementi possibili di alterazione sono i seguenti:

- occupazione di aree permeabili, con conseguente rimozione della vegetazione presente;
- presenza, sia nel terreno che nelle acque superficiali, di particolari sostanze inquinanti dovute alla gestione delle acque, al deposito di materie prime/rifiuti prodotti, nonché a possibili incidenti quali sversamenti;
- alterazioni della qualità dell'aria, dovute alle emissioni di polveri in fase di cantiere / coltivazione del secondo stralcio.

Andando quindi ad analizzare i possibili effetti determinati dalla realizzazione del progetto rispetto ai suddetti fattori di pressione, è possibile fare riferimento anche alle valutazioni svolte per le altre componenti ambientali, in quanto lo stato di flora e vegetazione risulta direttamente influenzato dalla qualità delle altre matrici ambientali (aria, ambiente idrico, suolo e sottosuolo) a cui esse risultano connesse.

Anzitutto, per quanto concerne l'occupazione di aree permeabili, il secondo stralcio occuperà terreni di proprietà di HERAmbiente, adiacenti al primo stralcio della discarica esistente.

Attualmente, la copertura superficiale dell'area oggetto di intervento è costituita da macchia e radura, originata da interventi di compensazione del Piano di ripristino ambientale del Primo Stralcio della discarica.

Il piano citato ha previsto la piantumazione di 280 piante/ha, con un rapporto arboreo/arbustivo di 30/70 e modulo di impianto consolidati e riferiti agli schemi della forestazione e della macchia-radura descritti nei regolamenti comunitari (Reg. CEE 2078/92 azione agro-ambientale F1 e 2080/92), privilegiando le specie del bosco igrofilo (farnia).

L'area di intervento interessa, dunque, aree naturalizzate e pertanto è possibile ravvisare come l'intervento in progetto determini, durante le fasi di preparazione e coltivazione della discarica, la rimozione di vegetazione su una superficie di circa 12,76 ha, per lasciare spazio all'invaso e al bacino

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	123 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



di laminazione atto a garantire l'invarianza idraulica. Ne deriva che saranno abbattuti 3556 esemplari, di cui 1067 alberi e 2489 arbusti.

Il disboscamento prevede che si proceda da sud verso nord. L'abbattimento delle piante sarà effettuato con:

- motosega con potenza e lunghezza della barra o lama adeguate alla circonferenza dell'albero, leva di abbattimento o, per gli alberi più grandi, 2 o 3 cunei in plastica o alluminio;
- mazza;
- roncola.

In particolare, per gli alberi più alti si procederà come segue:

- si dovrà liberare l'area nell'intorno dell'albero nella direzione prevista della caduta;
- si taglieranno tutti i rami fino all'altezza di 1,5m;
- si taglierà il fusto dell'albero;
- una volta a terra che la pianta sia caduta a terra, si procederà a tagliare i rami dell'albero e sezionare i tronchi di lunghezza maggiore, se necessario, in tronchi più corti;
- con l'ausilio di un escavatore, si procederà all'eradicazione del ceppo.

Contestualmente al cantiere di realizzazione della discarica è previsto l'avvio delle lavorazioni per eseguire le opere di valorizzazione paesaggistica e ambientale precedentemente descritte (§ F.1).

Il progetto di valorizzazione paesaggistica prevede interventi di messa a verde e interventi di rinaturalizzazione mirata volti alla creazione di una zona umida lievemente depressa a profondità massima nell'ordine di 0,5 m, in modo tale da favorire il più possibile la diversificazione ambientale e l'incremento della biodiversità locale (fauna minore e uccelli). Nell'ambito sarà favorita l'evoluzione spontanea.

Nel contesto rinaturalizzato è prevista inoltre la realizzazione di sentieri naturalistici in modo tale da favorire la fruizione sostenibile dell'area, nel rispetto dell'ecologia dei luoghi ed in coerenza con le finalità dell'art. 31 delle NTA del PSC comunale.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	124 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Tali opere accessorie si pongono in stretta relazione con gli interventi di ripristino realizzati / da realizzarsi nel comparto delle aree adiacenti, intendono mettere a sistema le risorse esistenti o comunque da realizzare e potranno essere valorizzate per scopi ricreativi, di osservazione naturalistica o rivolte all'educazione ambientale.

Le specie individuate per le opere di valorizzazione paesaggistica sono le seguenti

Specie	Quantità	
<i>Prunus avium</i>	1.188	16%
<i>Populus alba</i>	214	3%
<i>Carpinus betulus</i>	1.226	17%
<i>Tilia cordata</i>	725	10%
<i>Ulmus minor</i>	725	10%
<i>Sambucus nigra</i>	1555	20%
<i>Crataegus monogyna</i>	1.449	20%
<i>Prunus spinosa</i>	290	4%
Totale	7.372	

Tabella 36 – Essenze utilizzate nel progetto di valorizzazione paesaggistica

La scelta delle specie è stata valutata in base alla vegetazione naturale potenziale, nonché in base alla capacità di ciascuna specie di essere gradevole dal punto di vista estetico, in funzione dell'epoca di fioritura, del fogliame e della presenza di frutti, in quanto l'area in progetto potrà essere destinata a fruizione.

La superficie di impianto risulta di 6,59 ha, divisa in due moduli di impianto diversificati, il primo (Modulo A) costituito da un doppio filare arborato previsto lungo il margine dell'area di intervento e il secondo (Modulo B) da macchie arboree-arbustive variamente distribuite all'interno di questa.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	125 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



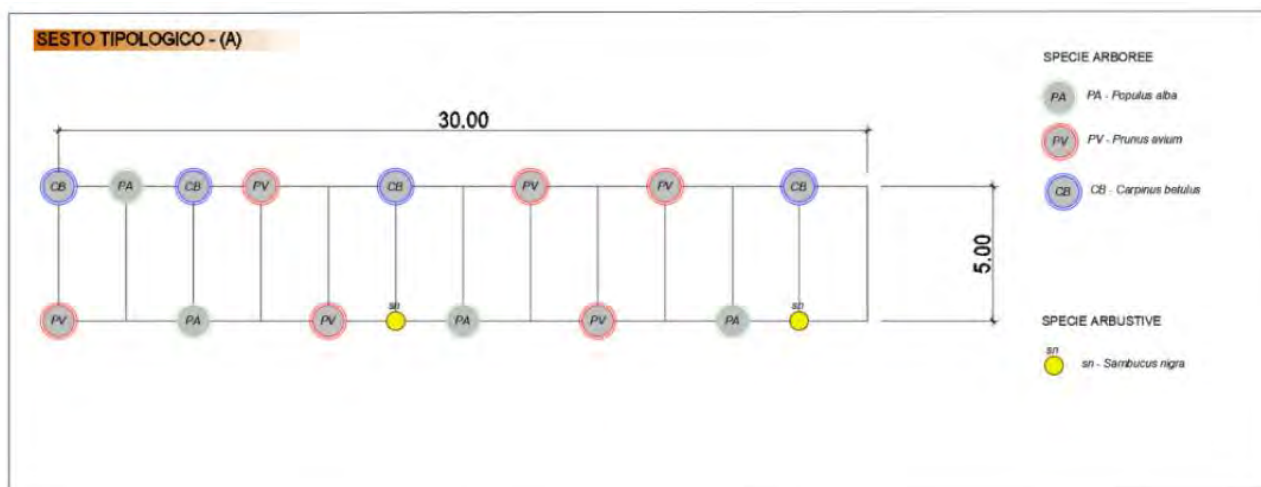


Figura 37 – Sesto di impianto A [cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 RS 39.00]

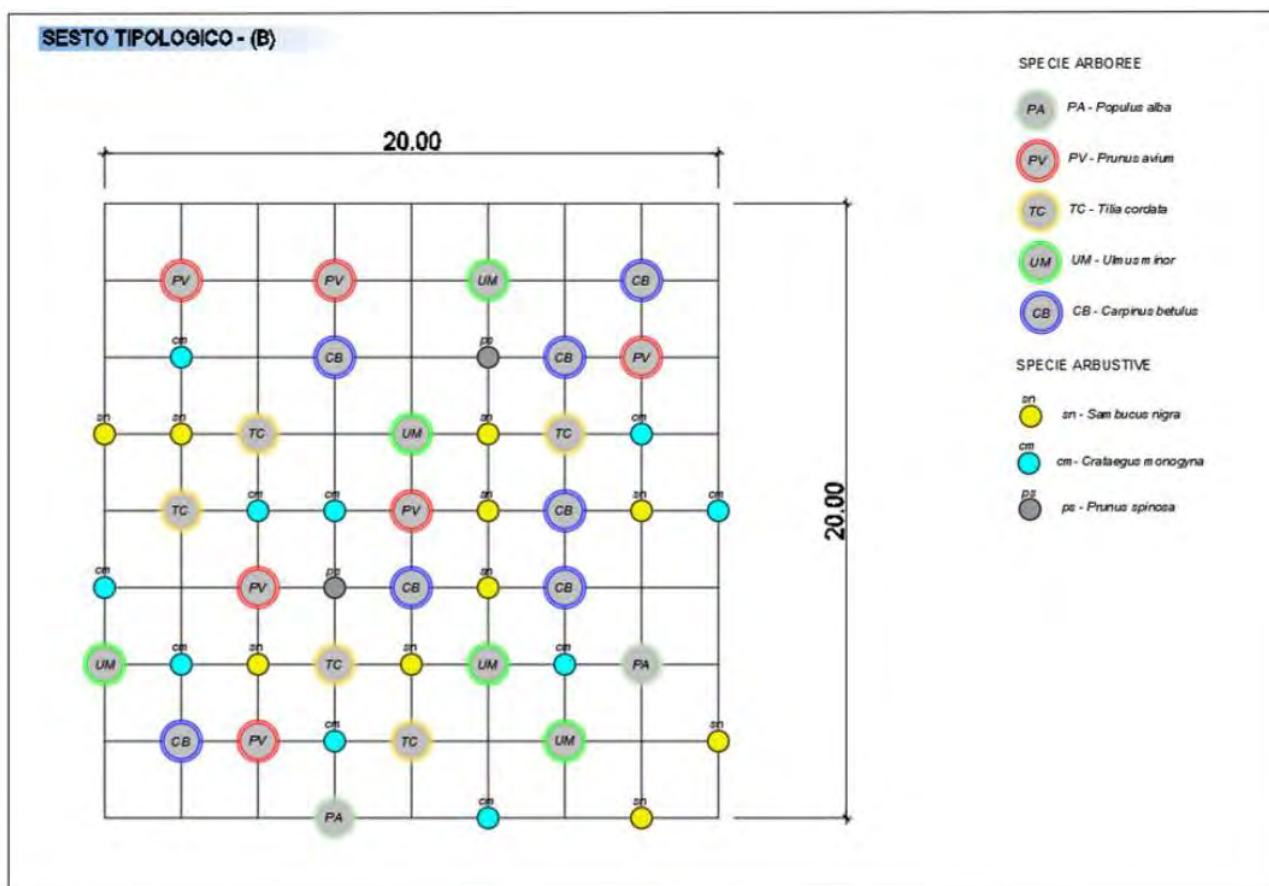


Figura 38 – Sesto di impianto B [cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 RS 39.00]

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	126 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Per quanto sopra descritto, l'intervento di disboscamento dell'area per la realizzazione del secondo stralcio della discarica sarà nel contempo compensato da quello relativo alle opere di valorizzazione paesaggistica ed ambientale, con un complessivo incremento delle zone naturalizzate, come evidente in Figura 35. L'impatto nel suo complesso può essere valutato come **positivo**, di **lieve** entità ed **irreversibile**.

Durante le fasi 2 (coltivazione dei settori 1 e 2 e prosecuzione del cantiere) e 3 (coltivazione) non sono previsti ulteriori interventi di rimozione della vegetazione.

In tali fasi, con riferimento alla possibile alterazione dello stato di qualità di aria e risorse idriche, sulla scorta di quanto valutato precedentemente, è possibile affermare che l'emissione di sostanze inquinanti in atmosfera o nei corpi idrici non saranno tali da determinare alterazioni significative dello stato di qualità delle componenti ambientali.

Si evidenzia in particolare che il sistema di gestione delle acque meteoriche è progettato per evitare che le stesse vengano a contatto con rifiuti, evitando quindi la loro potenziale contaminazione e consentendo la loro immissione nei fossi perimetrali alla discarica senza alcun pregiudizio per gli stessi.

Analogamente, per quanto concerne potenziali incidenti, intesi come sversamenti o rilasci di sostanze inquinanti che potrebbero percolare nel terreno e nelle falde o raggiungere i corpi idrici superficiali, nelle fasi analizzate sono stati previsti tutti gli accorgimenti necessari al fine di preservare la qualità delle componenti ambientali in esame. È pertanto del tutto remota l'ipotesi di rilasci di sostanze inquinanti nei corpi idrici superficiali o sotterranei.

Gli impatti attesi sono quindi **non significativi**.

Nella fase 4, dedicata all'asestamento e alla realizzazione della copertura definitiva della discarica, il progetto prevede il ripristino della superficie occupata dal corpo del secondo stralcio, come dettagliato nella Relazione sul piano di ripristino ambientale (vol. 1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00).

In particolare:

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	127 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- al termine della realizzazione delle coperture, la semina di un miscuglio di leguminose e graminacee che si adattino bene al clima (verde a perdere);
- dopo 2-3 anni dalla realizzazione del capping saranno messe a dimora di circa 500 piante/ha:
  - sulle scarpate dell'argine di base che delimita l'abbancamento, è prevista e la messa a dimora di arbusti;
- entro 5 anni del termine del periodo di post gestione operativa, poiché è necessario eseguire durante il periodo di assestamento della discarica le attività di ripristino pendenze e fossi, saranno messe a dimora di circa 500 piante/ha:
  - sulle scarpate superiori, la vegetazione è esclusivamente di tipo arbustivo, vista la necessità di evitare la formazione di apparati radicali in profondità;
  - nella zona della sommità della discarica, in alternanza al prato stabile, sono previsti cespugli a macchia, con schema di messa a dimora tale da consentire la manutenzione meccanizzata.

La messa a dimora di piantine e arbusti forestali riguarda le specie individuate dal quadro fitosociologico (Acero campestre, Carpino nero, Sanguinello, Marruca, ecc...). La dimensione media del materiale vegetale impiegato sarà di 1 metro circa di altezza e di circa 2-3 anni di età; il materiale impiegato sarà preferibilmente in contenitore e dovrà essere esente da fitopatie e ben conformato.

La disposizione delle piante è stata prevista con un disegno tale da creare il massimo effetto di naturalità (sia per le disposizioni geometriche che per le scelte dimensionali e cromatiche) pur mantenendo comunque le condizioni di accesso e di manutenzione agevole anche con mezzi meccanici, con una distanza tra le file di circa 2,5 m e di 1,5 m lungo la fila.

Gli inerbimenti saranno realizzati per semina normale sulle superfici piane ed idrosemina sulle scarpate. Si prevede una quantità di sementi con la seguente composizione di riferimento:

- dactylis glomerata (erba mazzolina o dattile);
- lolium perenne (loietto inglese);
- lotus corniculatus (ginestrino);

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	128 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- trifolium repens (trifoglio bianco);
- trifolium pratense;
- medicago lupulina e phleum pratense (lupulina e coda di topo).

in ragione di circa 60/65 kg/ettaro di seme.

Per quel che riguarda le piantumazioni, in generale saranno effettuate in accordo al seguente schema:

- scarpate esposte a sud: realizzazione di cortina arbustiva di specie termo-xerofile, resistenti all'aridità fisiologica del substrato, consolidanti;
- scarpate non esposte a sud: realizzazione di cortina arboreo-arbustiva di specie con carattere mesofilo, consolidanti.

Questi interventi permetteranno di recuperare le funzioni ecosistemiche attualmente presenti, configurando un impatto nel complesso **potenzialmente significativo**, di **segno positivo**, di **lieve entità ed irreversibile**.

### **F.3 FAUNA**

La valutazione degli impatti sulla fauna indotti dalle opere in progetto è stata condotta considerando i principali fattori di pressione, quali:

- la sottrazione di suolo e la conseguente interruzione dei sistemi di connessione naturale;
- l'emissione di sostanze inquinanti in atmosfera o tramite scarichi idrici;
- le emissioni sonore;
- incidentalità connessa al traffico indotto.

Relativamente al primo fattore di pressione, come già evidenziato al § F.2 l'intervento interesserà aree attualmente naturalizzate. Di conseguenza, questo cambiamento comporterà una perdita diretta di superficie naturale, con una conseguente riduzione dei servizi ecosistemici forniti dalla copertura vegetale esistente, tra cui l'habitat per la fauna locale.

Tuttavia, è importante sottolineare che le aree interessate non costituiscono habitat di particolare pregio ecologico per specie faunistiche di rilievo, essendo caratterizzate da una vegetazione piantumata e da una fauna già adattata a condizioni di disturbo.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	129 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



La rimozione della copertura arborea potrebbe temporaneamente interrompere i corridoi di spostamento della fauna, ma la presenza di aree naturali residue nelle immediate vicinanze e l'opera di valorizzazione ambientale garantiscono la continuità ecologica e la connettività tra gli habitat, limitando così il rischio di isolamento delle popolazioni locali, come già argomentato al § F.1.

Pertanto, per la fauna, la fase 1 — che include operazioni quali il disboscamento e lo scotico dell'area interessata — configura impatti nel complesso **non significativi**.

Durante le fasi 2 (coltivazione dei settori 1 e 2 e prosecuzione del cantiere) e 3 (coltivazione), non sono previsti ulteriori interventi di rimozione della vegetazione.

In queste fasi anche per la fauna, con riferimento alla possibile alterazione dello stato di qualità di aria e risorse idriche, sulla scorta di quanto valutato precedentemente per gli altri sottocomponenti, è possibile affermare che l'emissione di sostanze inquinanti in atmosfera o nei corpi idrici non sarà tale da determinare alterazioni significative dello stato di qualità delle componenti ambientali.

Relativamente alle emissioni sonore indotte dal progetto, la valutazione dell'impatto sull'ambiente acustico (cod. doc. DS 03 BO VA 01 SI IA 07.00, vol. 2) e le considerazioni di sintesi riportate nel § F.1 consentono di prevedere impatti non significativi legati al clima acustico. Ciò può essere ritenuto valido anche per le vicine aree naturali in Classe I in virtù di quanto di seguito indicato.

Per tali aree infatti si evidenzia che ai sensi del D.M. 16/03/98 la misura deve essere eseguita a 1 m dalla facciata dell'edificio del ricettore (Allegato B, punto 2.1), pertanto in assenza di edifici non è possibile effettuare una misura per la verifica dei limiti di legge; le aree aperte senza edifici, pertanto, non possono essere considerate come ricettori.

Volendo fornire indicazioni in merito ai livelli sonori presso le aree naturali in Classe I, di seguito si riportano alcune considerazioni:

- per lo scenario attuale il contributo sonoro generato dalle sorgenti sonore della discarica esistente presso le aree in Classe I risulta inferiore a 35 dBA sia durante il periodo diurno che durante il periodo notturno; tale contributo risulta trascurabile per la verifica del limite diurno (50 dBA), in quanto inferiore di oltre 10 dBA, mentre non altera in modo significativo il livello sonoro notturno presente presso le aree in esame (il rilievo rappresentativo del rumore residuo eseguito durante l'intero periodo notturno ha fornito un livello sonoro pari a 42.7 dBA)

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	130 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- per quanto riguarda lo scenario "coltivazione" il contributo sonoro diurno massimo presso l'area in Classe I (oltre la SP12) risulta inferiore a 53 dBA; considerando che le attività verranno svolte durante il periodo diurno (6.00 - 22.00, 16 ore totali) e in particolare all'interno dell'orario lavorativo costituito da 8 ore, il contributo sonoro risulta inferiore a 50 dBA. Il livello sonoro diurno presso l'area, escludendo il contributo del traffico lungo la SP12 (che deve essere valutato a parte come previsto dal DPR 142/04), risulta decisamente contenuto e si attesta sui 39 dBA. La somma energetica del rumore residuo (39 dBA) e del contributo sonoro dell'attività in esame (< 50 dBA) consente la verifica del limite di Classe I (50 dBA).
- per quanto riguarda lo scenario "cantiere + coltivazione" il contributo sonoro diurno massimo presso l'area in Classe I (oltre la SP12) risulta inferiore a 58 dBA; considerando il tempo effettivo di lavorazioni (8 ore diurno su un totale di 16 ore dell'intero periodo diurno), il contributo sonoro risulta inferiore a 55 dBA. Va evidenziato che la simulazione risulta cautelativa in quanto considera la presenza di tutti i macchinari operativi in contemporanea alle distanze minime rispetto all'area di Classe I. Tale scenario di massimo disturbo ha in ogni caso una durata limitata nel tempo.

In merito alle considerazioni su un eventuale aumento della presenza di specie sinantropiche, si segnala come le tipologie di rifiuto che verranno abbancate siano per la maggior parte inorganiche o oggetto di pretrattamenti, quindi poco appetibili per le specie sinantropiche.

Infine, deve essere tenuto in considerazione anche l'effetto che la gestione della discarica può avere sul sistema della mobilità, in quanto il traffico indotto potrebbe comportare un maggiore rischio di incidentalità per la fauna.

Come detto, l'attuale contesto prevede che la viabilità di accesso al sito interessa strade già caratterizzate dal transito di numerosi veicoli, sia leggeri che pesanti, alla cui presenza la fauna locale è quindi già adattata; pertanto, è possibile escludere un incremento del tasso di mortalità da incidente della fauna, ritenendo l'impatto sulla componente di fauna non significativo.

Nella fase 4, dedicata all'assestamento e alla realizzazione della copertura definitiva della discarica, il progetto prevede il ripristino della superficie occupata dal corpo del secondo stralcio, che andranno ad affiancarsi agli specifici interventi di valorizzazione paesaggistica e ambientale, come dettagliato nella Relazione piano di ripristino ambientale (vol. 1, cod. doc. DS 03 BO VA 01

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	131 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



D1 RS 07.00) e nella Relazione delle opere di valorizzazione paesaggistica ed ambientale (vol. 1, cod. doc. S 03 BO VA 01 D1 RS 39.00).

Particolare attenzione sarà rivolta al recupero e alla valorizzazione attraverso la creazione di una copertura vegetale e di rilevanti opere di valorizzazione che, oltre a integrarsi nel contesto ambientale circostante, favoriscano il ristabilimento delle condizioni necessarie per consentire la presenza di specie nell'area, una volta terminata la gestione post operativa (fase 5).

L'impatto risulta nel complesso **non significativo**, benché di **segno positivo**.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	132 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



**G PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI****G.1 QUALITÀ VEDUTISTICA E SIMBOLICA DEL PAESAGGIO**

In coerenza con quanto valutato nell'*Inquadramento ambientale* (vol.2, cod.doc. DS 03 BO VA 01 SI SA 04.00), per la valutazione degli impatti sul paesaggio si è scelto di utilizzare il metodo proposto dalla Regione Lombardia, basato sulle Linee Guida per l'esame paesistico dei progetti approvate con D.G.R. 8 novembre 2002 n. 7/11045.

Il metodo prevede di analizzare la sensibilità del paesaggio in relazione all'incidenza del progetto proposto, al fine di ottenere una valutazione complessiva dell'impatto paesistico della trasformazione proposta.

La metodologia vuole verificare se il progetto esaminato in un determinato luogo possa contribuire a qualificarlo oppure a deteriorare il contesto paesistico di riferimento, se produca effetti negativi sull'immagine del territorio oppure possa arricchirlo o impoverirlo, se crei nuovi valori paesistici o piuttosto non comprometta oppure distrugga quelli esistenti.

Rimandando per la valutazione della sensibilità del contesto al paragrafo di inquadramento dello scenario di base, si procede ora all'analisi di incidenza del progetto, mediante la quale si valuta se lo stesso induca un cambiamento paesisticamente significativo.

La valutazione dell'incidenza è strettamente legata alla definizione della sensibilità paesistica del sito. Vi dovrà infatti essere corrispondenza tra gli aspetti che hanno maggiormente concorso alla valutazione della sensibilità del sito (elementi caratterizzanti e di maggiore vulnerabilità) e le considerazioni sviluppate relativamente al controllo dei diversi parametri e criteri di incidenza in fase di definizione progettuale. L'incidenza del progetto è stimabile in relazione ai seguenti criteri:

- criteri e parametri di incidenza morfologica e tipologica;
- criteri e parametri di incidenza linguistica;
- criteri e parametri di incidenza visiva;
- criteri e parametri di incidenza ambientale;
- criteri e parametri di incidenza simbolica.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	133 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



I criteri e i parametri di incidenza morfologica e tipologica sono legati alla coerenza morfologica e tipologica dei nuovi interventi: in altre parole si va a valutare quanto si aggiunge e quanto si toglie. I criteri e i parametri di incidenza linguistica sono quelli con i quali si è abituati ad operare. Sono da valutare in tutti i casi di realizzazione o di trasformazione di manufatti, basandosi sui concetti di assonanza e dissonanza.

Per stimare i criteri e i parametri di incidenza visiva occorre identificare uno o più punti di osservazione significativa, la scelta dei quali è influente ai fini del giudizio, mentre i criteri e i parametri di incidenza ambientale sono utili per stimare le caratteristiche del progetto che possono compromettere la piena fruizione paesistica del luogo.

I criteri e parametri di incidenza simbolica mirano a valutare il rapporto tra progetto e valori simbolici e di immagine che la collettività locale o più ampia ha assegnato a quel luogo. Come per la sensibilità del sito, anche per il grado di incidenza è possibile effettuare una stima tramite i diversi criteri di valutazione considerando le due scale: sovracomunale e locale.

Criteri di valutazione	Parametri di valutazione a livello sovracomunale	Parametri di valutazione a scala locale
<b>Incidenza morfologica e tipologica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto: <ul style="list-style-type: none"> <li>alle forme naturali del suolo</li> <li>alla presenza di sistemi/aree di interesse naturalistico;</li> <li>alle regole morfologiche e compositive riscontrate nella organizzazione degli insediamenti e del paesaggio rurale.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conservazione o alterazione dei caratteri morfologici del luogo;</li> <li>adozione di tipologie costruttive più o meno affini a quelle presenti nell'intorno per le medesime destinazioni funzionali;</li> <li>conservazione o alterazione della continuità delle relazioni tra elementi storicoculturali o tra elementi naturalistici.</li> </ul>
<b>Incidenza linguistica: stile, materiali, colori</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto ai modi linguistici tipici del contesto, inteso come ambito di riferimento storico-culturale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto ai modi linguistici prevalenti nel contesto, inteso come intorno immediato.</li> </ul>
<b>Incidenza visiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingombro visivo;</li> <li>contrasto cromatico;</li> <li>alterazione dei profili e dello skyline.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingombro visivo;</li> <li>occultamento di visuali rilevanti;</li> <li>prospetto su spazi pubblici.</li> </ul>
<b>Incidenza ambientale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alterazione delle possibilità di fruizione sensoriale complessiva (uditiva, olfattiva) del contesto paesistico-ambientale.</li> </ul>	
<b>Incidenza simbolica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adeguatezza del progetto rispetto ai valori simbolici e d'immagine celebrativi del luogo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacità dell'immagine progettuale di rapportarsi convenientemente con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo (importanza dei segni e del loro significato).</li> </ul>

Tabella 64 - Criteri e parametri per determinare il grado di incidenza di un progetto

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	134 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



La valutazione qualitativa sintetica del grado di incidenza paesistica del progetto ai 5 criteri e ai parametri di valutazione, viene espressa tramite la seguente classificazione:

Incidenza paesistica molto bassa;

Incidenza paesistica alta;

Incidenza paesistica bassa;

Incidenza paesistica molto alta.

Incidenza paesistica media;

Il giudizio complessivo tiene conto della valutazione effettuata in riferimento ai diversi criteri e parametri di valutazione considerati, esprimendo in modo sintetico una valutazione generale sul grado di incidenza del progetto, da definirsi non in modo deterministico ma in base al peso assunto dai diversi aspetti progettuali analizzati.

1 = Incidenza paesistica molto bassa;

4 = Incidenza paesistica alta;

2 = Incidenza paesistica bassa;

5 = Incidenza paesistica molto alta.

3 = Incidenza paesistica media;

Noti e stimati la classe di sensibilità del sito e il grado di incidenza, si valuta attraverso la matrice l'impatto paesistico del progetto in esame, pari al prodotto tra la Sensibilità del sito e l'Incidenza del progetto. L'impatto può risultare:

- minore di 5: il progetto è considerato ad impatto paesistico inferiore alla soglia di rilevanza;
- compreso tra 5-15: il progetto è considerato ad impatto rilevante ma tollerabile e deve essere esaminato al fine di determinare il giudizio di impatto paesistico;
- maggiore di 15: l'impatto risulta essere oltre la soglia di tolleranza.

Impatto paesistico del progetto = Sensibilità del sito * Incidenza del progetto					
Classe di sensibilità del sito	Grado di incidenza del progetto				
	1	2	3	4	5
5	5	10	15	<u>20</u>	<u>25</u>
4	4	8	12	<u>16</u>	<u>20</u>
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

**Soglia di rilevanza: 5; Soglia di tolleranza: 16**

Tabella 1 – Matrice complessiva impatto paesaggio.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	135 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Per la stima del livello di impatto paesaggistico del progetto in esame, si è fatto quindi riferimento alla metodologia sopra descritta, attraverso la quale viene calcolato il livello di impatto paesaggistico come il prodotto tra due parametri: la sensibilità paesistica dell'area di intervento e il grado di incidenza del progetto in esame.

Per quanto concerne il paesaggio in senso stretto, la visibilità dell'opera dall'esterno è un aspetto fondamentale per stabilire se la stessa può essere considerata accettabile o meno dalla popolazione circostante.

Il Secondo Stralcio di discarica oggetto del presente progetto sarà realizzato a Nord-Ovest dell'impianto esistente, su area attualmente naturalizzata.

Richiamando quanto riportato nella descrizione dello stato della componente, i luoghi circostanti il sito di intervento sono contraddistinti da un tessuto prevalentemente agricolo interrotto da sporadiche presenze di vegetazione naturale e infrastrutture a servizio dell'attività produttiva esistente.

In tale contesto, le opere previste non determineranno la compromissione di visuali di particolare rilevanza o valore percettivo, anche in considerazione della loro localizzazione all'interno dell'area già naturalizzata e della presenza di schermature vegetazionali esistenti che consentirà di mantenere una buona copertura dall'esterno della proprietà.

Come osservabile, la discarica risulta in generale poco visibile per osservatori posti nelle aree circostanti e gli scorci in lontananza risultano pienamente coerenti con il contesto di riferimento, legando con l'impianto esistente.

A supporto delle considerazioni esposte, si riportano di seguito quattro fotosimulazioni estratte dall'elaborato di progetto "Foto inserimento delle opere di progetto" (vol.1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 08.00) e rappresentative di situazioni di percezione visiva completa del sito dopo la realizzazione del II stralcio della discarica nel Polo impiantistico di Galliera (BO).

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	136 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



### Punto di vista **F1**



Figura 39 - Punto di vista F1 – situazione ante – operam

### Punto di vista **F1** – Fotoinserimento



Figura 40 - Punto di vista F1 – situazione post – operam

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	137 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



### Punto di vista F2



Figura 41 - Punto di vista F2 – situazione ante – operam

### Punto di vista F2 – Fotoinserimento



Figura 42 - Punto di vista F2 – situazione post – operam

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	138 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



### Punto di vista F3



Figura 43 - Punto di vista F3 – situazione ante – operam

### Punto di vista F3 – Fotoinserimento



Figura 44 - Punto di vista F3 – situazione post – operam

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	139 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	





Figura 45 - Punto di vista F4 – situazione ante – operam



Figura 46 - Punto di vista F4 – situazione post – operam

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	140 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



**Punto di vista F5 – Foto originale**

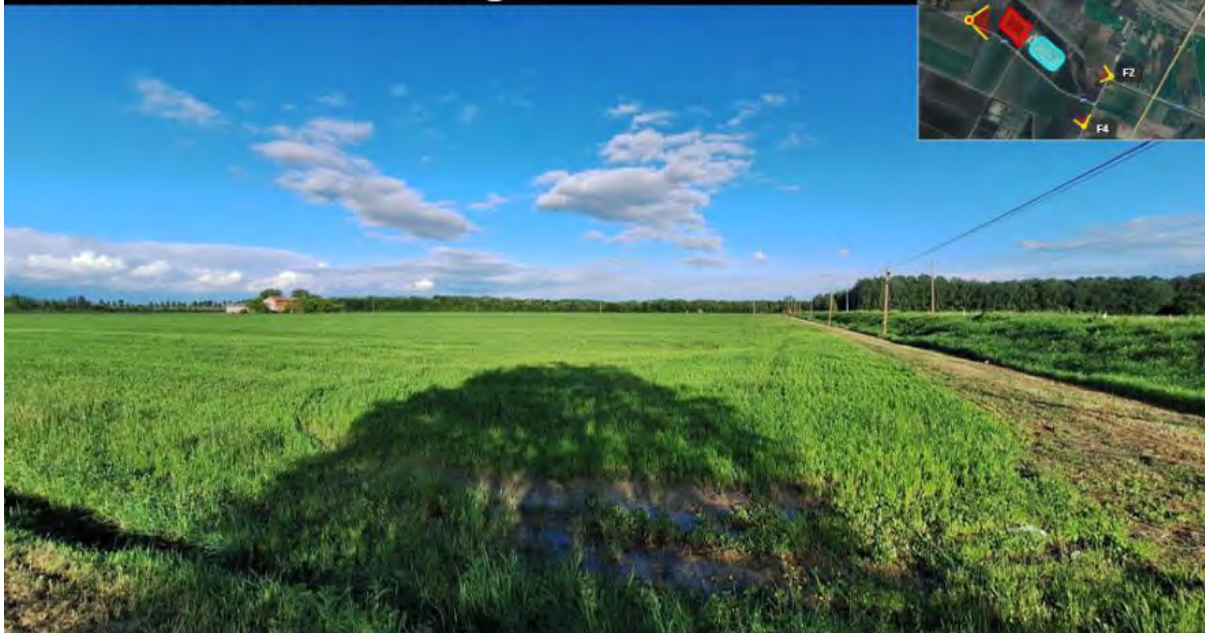


Figura 47 - Punto di vista F5 – situazione ante – operam

**Punto di vista F5 – Fotoinserimento**



Figura 48 - Punto di vista F5 – situazione post – operam

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	141 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Come possibile osservare dalle immagini sopra riportate, le opere in progetto saranno in gran parte schermate dalla presenza delle fasce arboree perimetrali, sebbene, come descritto nel capitolo § D.1, lo stralcio di discarica in progetto sarà realizzato in rilevato rispetto al piano campagna.

Il nuovo invaso verrà progressivamente riempito durante la fase di coltivazione fino al raggiungimento dei quantitativi massimi abbancabili di rifiuti pari a 1.261.400 tonnellate secondo le fasi individuate negli elaborati di progetto:

- Elaborato 20, Planimetria con indicazione delle fasi di abbancamento (vol. 1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 20.00);
- Elaborato 21, Sezioni con indicazione delle fasi di abbancamento dei rifiuti (vol. 1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 21.00).

Al termine della coltivazione, il secondo stralcio si innalzerà fino a 27 metri s.l.m., per poi raggiungere l'altezza definitiva di 29 metri s.l.m. in seguito alla realizzazione della copertura finale (Figura 27).

Considerando che il piano campagna si trova circa a una quota di 7 m, l'elevazione dello stralcio di discarica in progetto sarà di circa 22 metri nella propria configurazione finale.

Per quanto concerne la fruizione del paesaggio e l'analisi dell'impatto percettivo-sensoriale derivante dalla realizzazione del Secondo Stralcio di discarica, si rileva innanzitutto che l'area direttamente interessata dall'intervento presenta un valore ecologico comunque limitato.

L'area boscata presente è infatti frutto di un processo di naturalizzazione artificiale, attuato come misura prevista dal Piano di ripristino ambientale connesso al progetto di sopraelevazione del primo stralcio di discarica. Di conseguenza, pur presentando oggi una copertura vegetale e un aspetto esteriore assimilabile a quello di un contesto naturale, essa non costituisce un habitat di elevata qualità ecologica.

Dal punto di vista della fruizione sensoriale, va considerato che il sito si colloca in un'area a vocazione agricola-industriale, con la presenza già consolidata dello stralcio di discarica esistente. Tale contesto risulta quindi già interessato da fonti di pressione sensoriale moderate, per lo più localizzati in prossimità delle aree operative.

L'ampliamento della discarica, pur introducendo nuove attività, non comporterà un significativo aggravamento delle condizioni sensoriali complessive, in quanto:

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	142 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- Le sorgenti sonore previste in fase operativa saranno limitate principalmente a mezzi di movimentazione interna e operazioni di scarico, che determineranno pressioni sonore ai recettori conformi con i limiti acustici di zona (§ H.1).
- Dal punto di vista olfattivo, le tipologie dei rifiuti in ingresso sono tali da escludere emissioni odorigene significative (§ B.3).

La presenza di fasce arboree perimetrali, oltre al ruolo visivo, contribuisce anche a mitigare la dispersione di odori, fungendo da barriera naturale.

- Non sono previste alterazioni significative della qualità dell'aria in grado di compromettere la fruizione del paesaggio da parte della popolazione locale o di eventuali fruitori del territorio. La distanza dalle aree residenziali contribuisce ulteriormente a contenere l'impatto percettivo.

Inoltre, considerando che l'area interessata non è adibita ad attività ricreative, turistiche o di pubblica fruizione diretta, le possibilità di percezione soggettiva dell'ambiente (visiva, uditiva, olfattiva) risultano già oggi limitate, e non si prevede che l'intervento possa influire in modo sostanziale su tali condizioni.

Alla luce di quanto sopra, nella seguente tabella si riporta l'analisi dell'impatto paesistico del progetto con riferimento alle fasi 1, 2, 3 e 4 del progetto.

Modo di valutazione	Parametri di valutazione a livello locale	VALUTAZIONE	MEDIA
Incidenza morfologica e tipologica	Conservazione o alterazione dei caratteri morfologici del luogo	<b>3</b> Il progetto comporta una modifica della morfologia esistente (rialzo fino a +22 m), ma si inserisce in un contesto già parzialmente trasformato dalla presenza dell'impianto esistente.	<b>2,7</b>
	Adozione di tipologie costruttive più o meno affini a quelle presenti nell'intorno per le medesime destinazioni funzionali	<b>2</b> La nuova struttura rispecchia la destinazione funzionale e morfologica del polo impiantistico già esistente, mantenendo una coerenza d'uso e modalità costruttive simili.	
	Conservazione o alterazione della continuità delle relazioni tra elementi storico-culturali o tra elementi naturalistici	<b>3</b> L'intervento si colloca in un'area priva di connessioni storiche rilevanti e la vegetazione, pur costituendo area boscata, è frutto di un intervento recente, non alterando trame ecologiche consolidate.	

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	143 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Modo di valutazione	Parametri di valutazione a livello locale	VALUTAZIONE	MEDIA
<b>Incidenza linguistica</b>	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto ai modi linguistici prevalenti nel contesto, inteso come intorno immediato	<b>2</b> Il linguaggio architettonico e formale dell'opera è in linea con quello dell'impianto esistente e risulta poco percepibile all'esterno, riducendo l'impatto linguistico.	<b>2</b>
<b>Incidenza visiva</b>	Ingombro visivo	<b>2</b> L'innalzamento fino a 29 m s.l.m. ha un effetto contenuto grazie alla presenza di fasce arboree schermanti e al contesto prevalentemente pianeggiante e agricolo.	<b>1,3</b>
	Occultamento di visuali rilevanti	<b>1</b> Non sono presenti visuali di particolare valore paesaggistico o percettivo, inoltre il progetto è localizzato in un'area già schermata dalla vegetazione esistente.	
	Prospetto su spazi pubblici	<b>1</b> L'area non è prospiciente a spazi pubblici di pregio o frequentazione; l'intervento è interno e non ha affacci rilevanti.	
<b>Incidenza ambientale</b>	Alterazione delle possibilità di fruizione sensoriale complessiva (uditiva, olfattiva) del contesto paesistico-ambientale	<b>2</b> Le valutazioni ambientali non hanno evidenziato elementi di impatto percettivo significativo, né dal punto di vista uditivo né olfattivo.	<b>2</b>
<b>Incidenza simbolica</b>	Capacità dell'immagine progettuale di rapportarsi convenientemente con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo (importanza dei segni e del loro significato)	<b>1</b> Il sito non presenta valenze simboliche riconosciute dalla comunità e l'intervento avviene in un'area senza impatto sui valori identitari.	<b>1</b>
<b>Media</b>		<b>1,9</b>	<b>1,8</b>

Tabella 2 – Calcolo del grado di incidenza

Stimato il grado di incidenza e richiamando il grado di sensibilità del paesaggio già valutato in precedenza all'interno dell'elaborato nell'*Inquadramento ambientale* (vol.2, cod.doc. DS 03 BO VA 01 SI SA 04.00), si stima di seguito l'impatto per l'opera in esame.

Opera in progetto	Metodo	Sensibilità paesistica del sito	Grado di incidenza del progetto	Livello di impatto paesistico
Realizzazione secondo stralcio di scarica	media per singola voce	2,8	1,8	<b>5,0</b>
	media per categoria	2,2	1,9	<b>4,2</b>

Tabella 65 – Calcolo del livello di impatto paesistico

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	144 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



**Il livello di impatto paesistico risulta pertanto essere sopra la soglia di rilevanza (pari a 4) - ossia è percettibile - ma ampiamente sotto la soglia di tolleranza (pari a 15).**

Dalla valutazione sopra descritta si può concludere che l'impatto dell'opera sulla componente paesaggio per le fasi 1, 2 e 3 (1: cantiere per la realizzazione dei settori 1-2, 2: contemporaneità cantiere e coltivazione; 3: coltivazione) sia **potenzialmente significativo**, di **lieve entità** e **reversibile a lungo termine**, in quanto legato alla durata delle citate fasi.

Tale impatto verrà tuttavia mitigato e compensato al termine della fase di gestione dello stralcio di discarica in progetto, in relazione al progetto di ripristino ambientale descritto nel dettaglio nella Relazione piano ripristino ambientale (vol.1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 RS 07.00).

Il ripristino ambientale del II stralcio della discarica sarà effettuato seguendo i medesimi criteri già adottati e autorizzati per il progetto di ripristino del I stralcio, attualmente in gestione post-operativa. Tale approccio si basa sui risultati positivi ottenuti da precedenti sperimentazioni condotte su altre discariche della zona, che hanno evidenziato l'efficacia di specifiche modalità operative.

In particolare, si prevede di suddividere l'intervento nelle seguenti fasi:

- **Inerbimento iniziale:** al termine delle coperture (capping), si procederà alla semina di un miscuglio di graminacee e leguminose adatte al clima, con funzione di verde a perdere per favorire la ripresa del suolo.
- dopo 2-3 anni dalla realizzazione del capping siano messe a dimora di circa 500 piante/ha:
  - sulle scarpate dell'argine di base che delimita l'abbancamento, è prevista e la messa a dimora di arbusti;
- entro 5 anni del termine del periodo di post gestione operativa, poiché è necessario eseguire durante il periodo di assestamento della discarica le attività di ripristino pendenze e fossi, saranno messe a dimora di circa 500 piante/ha:
  - sulle scarpate superiori, la vegetazione è esclusivamente di tipo arbustivo, vista la necessità di evitare la formazione di apparati radicali in profondità;

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	145 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- nella zona della sommità della discarica, in alternanza al prato stabile, sono previsti cespugli a macchia, con schema di messa a dimora tale da consentire la manutenzione meccanizzata.

In questo modo verranno restituite allo stato naturale superfici equivalenti, in proiezione, a quelle di nuova impermeabilizzazione. La configurazione finale del ripristino è graficamente descritta all'interno della "Planimetria piano di ripristino ambientale" (vol.1, cod.doc. elaborato DS 03 BO VA 01 D1 PL 33.00).

Una volta terminati i lavori di ripristino l'area di progetto presenterà dunque caratteristiche del tutto simili a quelle presenti nello stato di fatto, che permarranno per tutta la fase 5, ed anche dopo il termine della gestione post operativa.



Figura 49 - Dettaglio della sistemazione ambientale del secondo stralcio di discarica in progetto  
[Stralcio Elaborato cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 PL 33.00]

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	146 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Oltre alle opere di ripristino ambientale assumeranno progressiva rilevanza anche le opere di valorizzazione paesaggistica ed ambientale previste in area ad ovest rispetto a quello di intervento (secondo stralcio della discarica), descritte al precedente § F.1, le cui lavorazioni partiranno contestualmente al cantiere di realizzazione della discarica e termineranno prima della fine dei lavori di realizzazione dei lotti 1 e 2 ma che troveranno pieno sviluppo con il passare del tempo grazie alla crescita della vegetazione.

Partendo da una situazione iniziale di limitato valore vegetazionale e biologico (area agricola con prevalenza di seminativi), gli indirizzi progettuali del piano di ripristino ambientale del primo stralcio di discarica in fase di gestione post operativa e del II stralcio in progetto miravano e mirano a contribuire, nello scenario a lungo termine, alla valorizzazione paesaggistica ed ambientale del contesto territoriale e ad una ricucitura della funzionalità ecologica, oltre ovviamente a perseguire l'obiettivo più diretto di mitigazione degli effetti della presenza dell'impianto.

Il progetto di valorizzazione paesaggistica si pone in linea con tali obiettivi; dal punto di vista della mitigazione, oltre a contribuire a mascherare l'effetto visivo degli interventi in previsione, consentirà di compensare il mancato assorbimento della CO<sub>2</sub> in atmosfera conseguente al taglio di alberi necessario a liberare il sedime del II stralcio ai fini della sua realizzazione nonché le emissioni prodotte in fase di cantierizzazione e di gestione del II stralcio.

**In quest'ottica, il progetto di valorizzazione si pone in continuità con gli areali oggetto dei piani di ripristino sopra menzionati, massimizzando l'inserimento paesaggistico del comparto ed al contempo rafforzando le relazioni con il territorio naturale del contesto di riferimento.**

I criteri progettuali in base ai quali è stata scelta la soluzione progettuale sono stati:

- individuazione delle specie autoctone o comunque naturalizzate che possono essere utilizzate per l'ottenimento degli obiettivi citati. Il ricorso a specie autoctone garantisce la possibilità di adattamento alle condizioni climatiche del territorio e più in generale una migliore integrazione all'interno dell'ecosistema locale;
- scelta, tra le specie individuate come idonee, di una combinazione di alberi e arbusti in modo tale da favorire la diversificazione ambientale. Nella scelta delle specie, sono state privilegiati alberi da fiore che possano favorire la biodiversità e supportare gli impollinatori;

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	147 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- valutazione del sesto di impianto ottimale alla luce della combinazione di piante scelta e dell'area a disposizione, tenuto conto che la disposizione degli alberi lungo i confini dei campi o in filari può favorire la creazione di corridoi ecologici e contribuire a migliorare la connettività dell'habitat. I sesti di impianto sono stati definiti in modo tale da favorire la naturalità e la spontaneità delle dinamiche vegetazionali.

La figura successiva mostra come si presenterà l'area oggetto del presente progetto dopo il ripristino ambientale, con riferimento all'elaborato "Foto inserimento delle opere di progetto" (vol. 1, cod.doc. elaborato DS 03 BO VA 01 D1 PL 08.00).



Figura 50 -Vista a volo d'uccello – ante operam [da DS 03 BO VA 01 D1 PL 42.00]

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	148 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	





Figura 51 - Vista a volo d'uccello - post operam [da DS 03 BO VA 01 D1 PL 42.00]

#### Vista a volo d'uccello dello stato attuale



Figura 52 -Vista a volo d'uccello – ante operam [da DS 03 BO VA 01 D1 PL 42.00]

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	149 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	





Figura 53 - Vista a volo d'uccello - post operam [da DS 03 BO VA 01 D1 PL 42.00]

Nel complesso l'impatto è quindi **positivo**, di **lieve** entità e **irreversibile**, in quanto l'area resterà alberata a meno di ulteriori e diversi interventi ora non prevedibili.

## G.2 CARATTERI STORICO - INSEDIATIVI E PATRIMONIO CULTURALE

I potenziali impatti sui caratteri storico-insediativi e sul patrimonio culturale sono principalmente riconducibili alle attività di sistemazione del terreno (scotico e scavi) e alla realizzazione delle opere costituenti l'impianto che si esauriscono durante le prime fasi di cantiere.

I fattori di impatto sopracitati sono di fatto potenzialmente in grado di danneggiare direttamente eventuali elementi di interesse storico o archeologico presenti nel sottosuolo dell'area di intervento; o indirettamente attraverso le vibrazioni generate dai macchinari, eventuali edifici di pregio presenti nei pressi dell'area di intervento.

A tal proposito, come descritto nella definizione dello scenario di base (vol. 2, cod. doc. DS 03 BO VA 01 SI SA 04.00), l'area in esame si colloca esternamente a zone di interesse archeologico.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	150 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla Relazione informale di valutazione del potenziale archeologico (vol. 1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 RS 13.00).

Inoltre, per quanto riguarda nel dettaglio il patrimonio storico-culturale, è possibile rilevare come gli interventi previsti non coinvolgano beni architettonici tutelati ai sensi dell'art. 136 e 142 comma 1 del D.Lgs. 42/2004.

Per quanto sopra osservato l'impatto in fase di cantiere per la sotto-componente in esame viene valutato come **Non Significativo (NS)**.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	151 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



## H AGENTI FISICI

### H.1 CLIMA ACUSTICO

Per valutare gli impatti sul clima acustico indotti dal progetto di realizzazione del secondo stralcio della discarica è stata redatta una apposita Valutazione di impatto acustico (vol.3, cod.doc. DS 03 BO VA 01 SI IA 07.00), di cui si riportano di seguito le conclusioni ed a cui si rimanda per approfondimenti.

L'area in esame risulta a vocazione prevalentemente agricola ed i ricettori sono costituiti da edifici residenziali ubicati nel territorio comunale di Galliera e di Malalbergo.

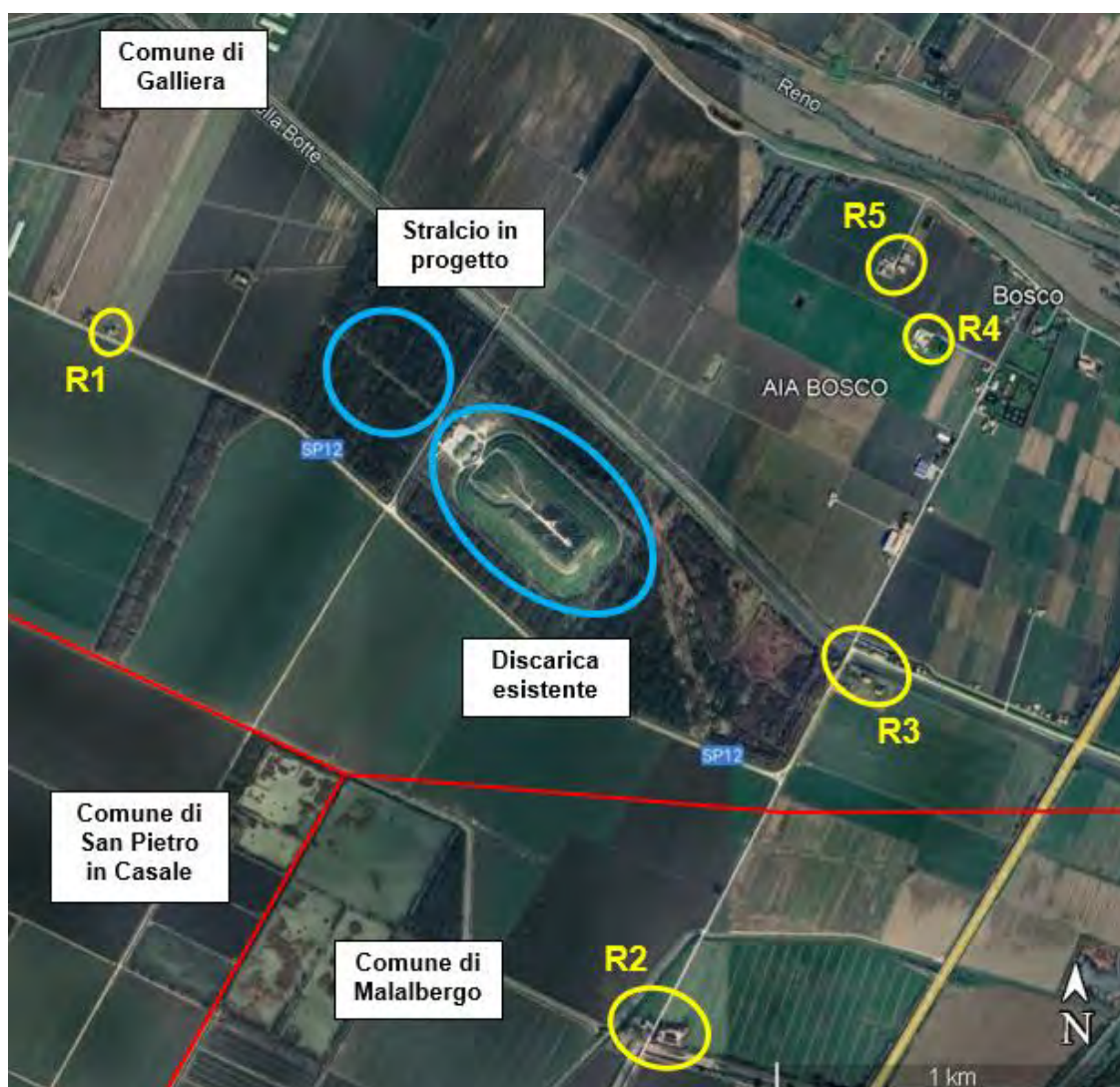


Figura 54 - Foto aerea con individuazione dei ricettori considerati

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	152 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Per quanto riguarda i limiti assoluti si fa riferimento alla Classificazione Acustica del Comune di Galliera e di Malalbergo; l'area prevista per il progetto risulta classificata in Classe I (stato di progetto).

Le Norme Tecniche di Attuazione della Classificazione Acustica del Comune di Galliera, al paragrafo "1.4.6 Attività temporanee" riportano la seguente indicazione per cave e discariche rifiuti:

*"Le aree adibite a cave estrattive ed a discariche di rifiuti, sono da considerarsi in classe V (con limite acustico diurno di 70 dBA e notturno di 60 dBA), per tutto il periodo transitorio dell'attività estrattiva o di raccolta dei rifiuti. Ad ultimazione delle attività stesse le aree interessate assumono di fatto la classe acustica rappresentata dalla campitura riportata in cartografia."*

I ricettori considerati risultano in Classe III ad eccezione dei ricettori R1 e R3 ubicati all'interno di una fascia di territorio classificata in Classe IV in corrispondenza alla SP12.

La caratterizzazione del clima acustico è stata effettuata tramite rilievi fonometrici eseguiti presso l'area in esame finalizzati alla caratterizzazione delle principali sorgenti sonore (traffico lungo la SP12 e sorgenti sonore presenti presso la discarica esistente) ed alla determinazione del rumore residuo.

La valutazione di impatto acustico è stata eseguita per lo scenario attuale (discarica esistente) e per i due scenari di progetto valutati come potenzialmente più impattanti sulla base dell'analisi del cronoprogramma e delle contemporaneità delle attività. In particolare, per il progetto si è valutato:

- Scenario di cantiere + coltivazione (fase 2): attività di cantiere nel settore 6 e coltivazione nel settore 2;
- Scenario di esercizio (o coltivazione, fase 3): attività di coltivazione nel settore 6.

Nel seguito si riporta la posizione delle sorgenti sonore considerate in ciascun scenario.

Si precisa che mentre nel primo caso il modello del terreno è stato assunto pianeggiante, nel secondo è stato necessario ricostruire un modello digitale del terreno che tenesse conto della morfologia del secondo stralcio di discarica durante la coltivazione.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	153 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



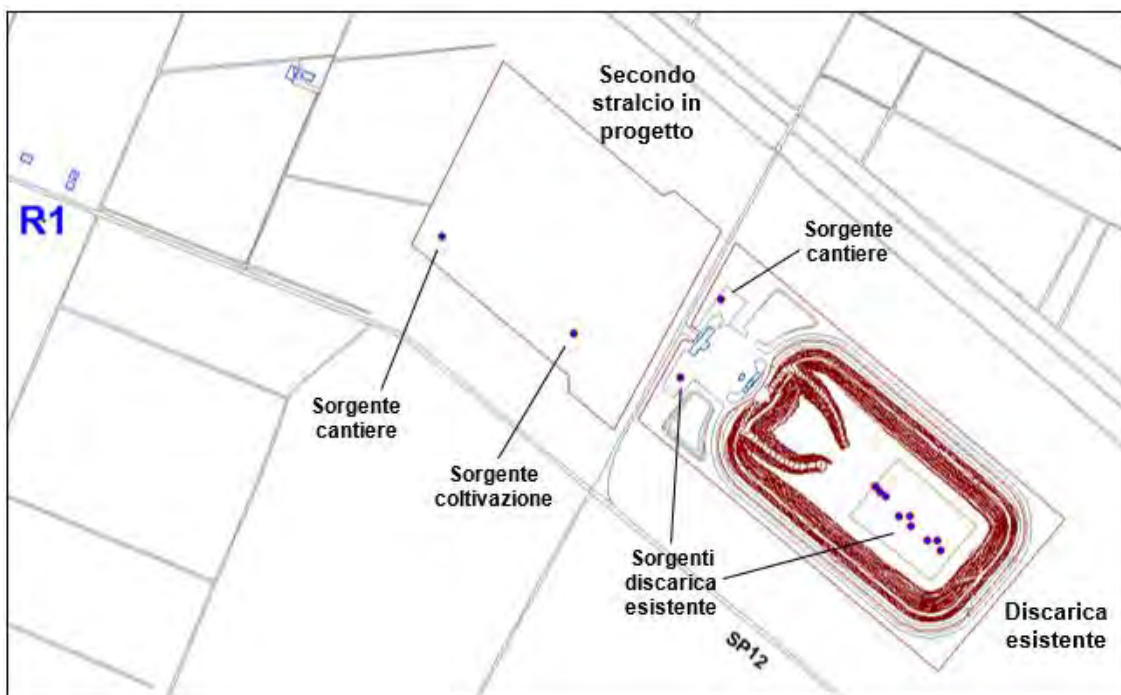


Figura 55 – Schematizzazione nel modello previsionale per lo scenario di cantiere/coltivazione (fase 2)

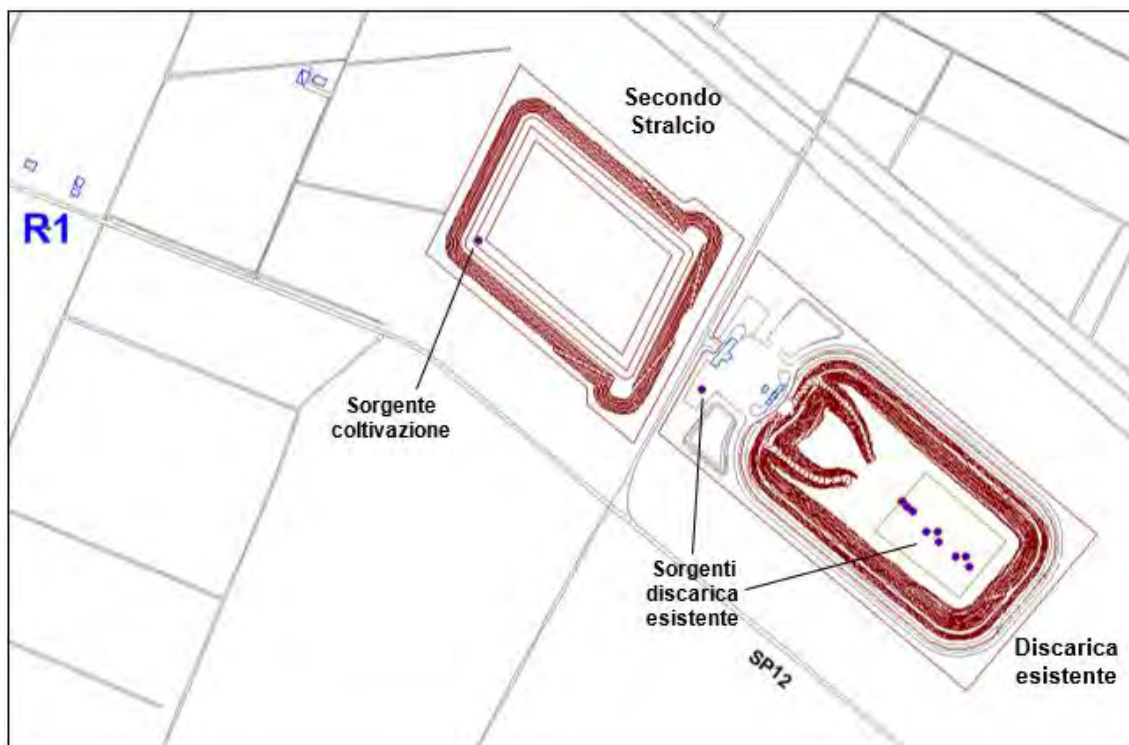


Figura 56 – Schematizzazione nel modello previsionale per lo scenario di coltivazione (fase 3)

Le stime dei livelli sonori presso i ricettori, eseguite con il modello previsionale Soundplan, hanno permesso di verificare il rispetto dei limiti previsti per ciascun scenario indagato.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	154 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Per quanto riguarda invece l'impatto acustico generato dal traffico di mezzi pesanti, le valutazioni condotte mediante l'uso del SEL (Livello Esposizione Sonora<sup>22</sup>), hanno portato a calcolare un livello sonoro generato dal traffico indotto inferiore al limite previsto (70 dBA) già in prossimità degli assi stradali.

A seguito di quanto sopra esposto e delle valutazioni effettuate, il progetto in esame può ritenersi compatibile dal punto di vista acustico con la normativa vigente.

Di conseguenza gli impatti sulla presente sotto-componente, per tutte le fasi della vita dell'opera, possono essere valutati come **Non Significativi (NS)**.

## **H.2 RADIAZIONI NON IONIZZANTI**

Il progetto di realizzazione del Secondo Stralcio della discarica di Galliera non prevede la realizzazione di nuove cabine elettriche né di linea in MT ma solo di linee per l'alimentazione di utenze quali impianto di illuminazione del sito e pompe (per acque meteoriche e percolato).

Di conseguenza gli impatti sulla presente sottocomponente, per tutte le fasi della vita dell'opera, possono essere valutati come **Non Significativi (NS)**.

## **H.3 RADIAZIONI OTTICHE**

Come analizzato nell'Elaborato 4 di *Inquadramento ambientale* (vol.2, cod.doc. DS 03 BO VA 01 SI SA 04.00), l'area intervento si trova all'esterno delle "zone di particolare protezione" previste dalla L.R. 19/2003 e dalla D.G.R. 1732/2015, costituite dalle Aree Naturali Protette, dai siti della Rete Natura 2000, dalle Aree di collegamento ecologico di cui alla LR. 6/2005 e dalle aree circoscritte intorno agli Osservatori Astronomici ed Astrofisici, professionali e non professionali (il più vicino osservatorio, l'"Osservatorio P. BURGATTI", è collocato in Via Cola a Cento, a distanza superiore a 15 km dall'area di intervento).

Nella fase di cantiere (fasi 1 e 2) non sono previsti particolari interventi che potrebbero determinare impatti connessi alle radiazioni ottiche.

<sup>22</sup> Progetto DISIA, promosso dal Ministero dell'Ambiente, denominato "Individuazione degli obiettivi di risanamento acustico nelle aree urbane" (1994)

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	155 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Le opere di illuminazione legate alla fase di cantiere saranno limitate alle sole ore lavorative in cui l'illuminazione naturale non risulti sufficiente a garantire la sicurezza dei lavoratori oppure, eventualmente, in orario notturno per ragioni di sicurezza e protezione del cantiere.

In fase di gestione (fasi 2 e 3) l'impianto di illuminazione a servizio dell'impianto in progetto sarà realizzato in accordo alle disposizioni di cui alla normativa regionale sopracitata e sarà in funzione solamente con funzioni di sorveglianza.

In ragione del fatto che ci si riferisce al funzionamento circoscritto nel tempo (poche ore al giorno) e nello spazio (area locale di intervento), per tutte le fasi temporali di vita dell'opera si ritiene di poter valutare l'impatto sulla sottocomponente in esame come **Non Significativo (NS)**.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	156 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



## I POPOLAZIONE E SALUTE

### I.1 SISTEMA DEMOGRAFICO E SANITARIO

I potenziali impatti sulla salute umana possono derivare dal peggioramento dello stato qualitativo delle componenti dell'ambiente in cui l'uomo vive.

Pertanto, per valutare l'impatto sulla componente oggetto di analisi è possibile fare riferimento, oltre a quanto di seguito riportato, alle considerazioni svolte nei vari capitoli del presente elaborato in cui sono valutati gli impatti sulle singole componenti ambientali connessi alla realizzazione del progetto in esame.

In particolare, i potenziali impatti sulla salute umana e sul benessere dell'uomo possono derivare da:

- **alterazioni della qualità dell'aria**, dovute alle emissioni di polveri e altri inquinanti in fase di realizzazione e gestione delle opere;
- **alterazioni del clima acustico** dovute al rumore prodotto dai mezzi d'opera e dalle lavorazioni e dal traffico indotto, sia in fase di cantiere che di esercizio;
- **alterazioni delle acque superficiali e sotterranee e del suolo**, dovute alla gestione delle acque di cantiere, ai depositi di materiali e gestione dei rifiuti, nonché a possibili incidenti quali sversamenti sia in fase di cantiere che di esercizio.

Le considerazioni di seguito espresse possono essere ritenute valide per la Fasi da 1 a 4 della vita della discarica, mentre nella fase 5 le pressioni saranno notevolmente ridotte in ragione della copertura definitiva della discarica e del relativo ripristino.

In primo luogo, va considerato come i potenziali impatti per la salute umana devono essere anche valutati in termini di popolazione esposta ai fattori di pressione. In tal senso, è rilevante evidenziare come l'area della discarica di Galliera sia ubicata in un contesto isolato rispetto ai più prossimi centri urbani, distando circa 3,8 Km dall'agglomerato urbano di S. Vincenzo (Comune di Galliera) e circa 3,5 Km dal centro urbano di Malalbergo.

Nella seguente immagine si riporta la densità abitativa dell'area di indagine, da cui emerge una popolazione potenzialmente esposta numericamente ridotta.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	157 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



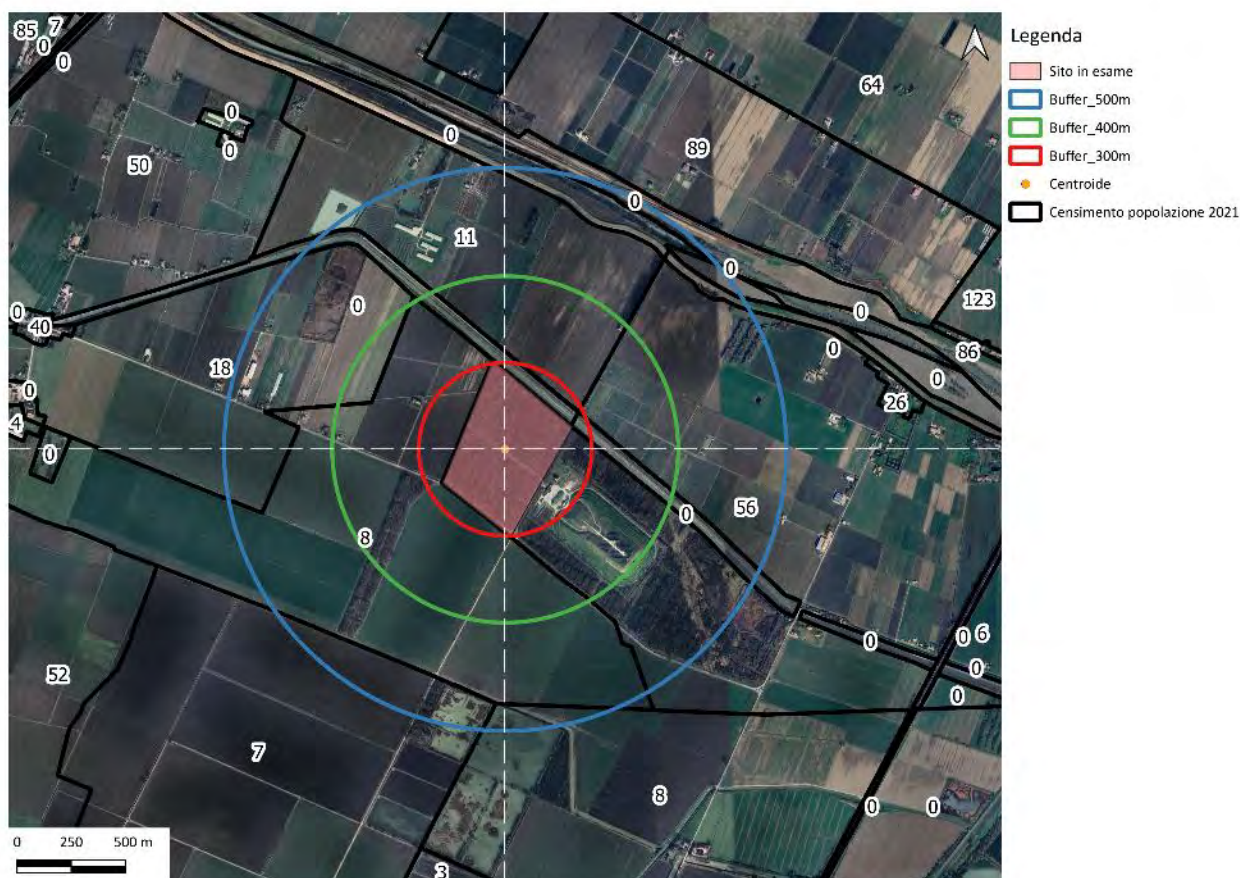


Figura 57 – Popolazione residente per sezioni di censimento [Fonti: Sistema di riferimento: Basi territoriali (1991-2021); sezioni di censimento formato shp dell'Emilia-Romagna (codice R08); Censimento popolazione (codice POP21 Popolazione residente totale) [www.istat.it](http://www.istat.it)]

Venendo ai potenziali fattori di pressione, per quanto riguarda la **qualità dell'aria**, il D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. stabilisce valori limite per le concentrazioni in aria ambiente di talune sostanze volti alla tutela della salute umana.

A tal proposito si ricorda che per l'area in esame è stata presa a riferimento, essendo la più vicina all'area di intervento, la centralina di Molinella – San Pietro Capofiume, nella quale per tutti gli inquinanti i valori misurati sono significativamente distanti dai valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.

Si osserva, inoltre, che, come già detto, l'area oggetto di valutazione è caratterizzata da una limitata presenza di recettori in quanto a prevalente destinazione agricola.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	158 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Per quanto riguarda i potenziali impatti derivanti dal progetto in esame, ai fini della valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria sono state stimate le emissioni di inquinanti atmosferici (NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, COV, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) generate dall'esercizio delle macchine operatrici e dal traffico indotto che potranno caratterizzare le varie fasi di gestione della discarica (cfr. § B.1.2 del presente elaborato).

Tali inquinanti, essendo emessi da veicoli / macchinari e non da camini, si disperdono attorno alla sorgente emissiva determinando concentrazioni poco significative già a breve distanza dalle sorgenti stesse.

Considerando dunque lo stato ante operam di qualità dell'aria, il contesto insediativo e le emissioni stimate, quantitativamente poco rilevanti, si ritiene che l'esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici sia trascurabile, e che pertanto l'impatto sulla salute possa essere considerato come non significativo.

La valutazione degli impatti legati al sollevamento di polveri è stata eseguita tenendo conto delle *"Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti"*, redatte da ARPAT e adottate dalla provincia di Firenze con Deliberazione della Giunta Provinciale di Firenze 3/11/2009, n. 213, che stabiliscono soglie al di sotto delle quali è possibile attendersi concentrazioni presso i ricettori inferiori ai limiti stabiliti per il mantenimento di un buono stato di qualità dell'aria per il parametro PM<sub>10</sub>.

Ne consegue quindi che il rispetto del criterio di accettabilità individuato sottende il rispetto dei limiti per la tutela della qualità dell'aria definiti dal D.Lgs. n. 155/2010 ai fini della tutela della salute umana, motivo per cui in tal caso è del tutto ragionevole attendersi impatti non significativi per la salute umana derivanti dalle emissioni di polveri.

Come desumibile dalle valutazioni esposte al paragrafo § B.1.1, in accordo alle indicazioni delle LL.G. ARPAT, i risultati dell'analisi svolta mostrano quindi che, considerando le accortezze operative e gestionali volte a mitigare il rateo emissivo di polveri, le emissioni medie orarie stimate di PM<sub>10</sub> nel periodo di maggiori criticità siano sostenibili per l'ambiente circostante in quanto risulta verifica la soglia di accettabilità.

Alla luce di quanto illustrato, si valuta l'impatto come non significativo.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	159 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Per quanto riguarda potenziali impatti derivanti da **emissioni odorigene** dovute alla coltivazione del secondo stralcio di discarica, come richiamato nel § B.3, è stato redatto un apposito studio specialistico (cod. doc. DS 03 BO VA 01 SI RS 08.00) che ha consentito di effettuare la valutazione mediante l'applicazione di un modello matematico di dispersione delle emissioni in atmosfera.

Tale valutazione ha permesso di determinare il rispetto delle soglie definite dal Decreto Ministeriale 28 giugno 2023, n. 309 *“Indirizzi per l'applicazione dell'articolo 272-bis del D.Lgs 152/2006 in materia di emissioni odorigene di impianti e attività”*.

Ne deriva quindi un impatto non significativo.

Un altro elemento che ha un potenziale impatto sulla salute e sul benessere fisico, mentale e sociale dell'uomo è il **rumore**. Le sorgenti rumorose possono derivare da fonti interne di ambienti chiusi oppure provenire da sorgenti esterne legate al traffico stradale, aereo e ferroviario, all'industria, ai lavori pubblici, alle discoteche, ecc., sebbene la principale fonte di rumore esterno, quantomeno per numero di persone esposte, sia rappresentata dal traffico.

Il rumore ambientale è, infatti, associato a numerose attività umane, ma è il rumore derivante dalle infrastrutture dei trasporti (traffico stradale, ferroviario e aereo) a costituire la principale fonte di esposizione per la popolazione, in particolare in ambito urbano, dove vive circa il 75% della popolazione europea.

Il danno provocato dal rumore a carico dell'apparato uditivo può essere di tipo acuto quando si realizza in un tempo breve a seguito di una stimolazione particolarmente intensa (scoppio, esplosione ecc.) o di tipo cronico quando evolve nel corso degli anni a seguito di un'esposizione prolungata ad elevati livelli di rumore.

Si dispone, ormai, di sempre maggiori informazioni sulle altre conseguenze che il rumore ha per la salute: l'esposizione a rumore può provocare fastidio (annoyance) e disturbi del sonno, incidere sulle funzioni cognitive degli alunni, provocare reazioni di stress psicologico e problemi cardiovascolari in soggetti che vi sono sistematicamente esposti; lo stress può, infatti, stimolare la produzione di determinati ormoni che a loro volta possono provocare una serie di effetti intermedi, incluso un aumento della pressione sanguigna. In caso di esposizione prolungata tali effetti possono a loro volta aumentare il rischio di malattie cardiovascolari e di problemi psichiatrici.

Suoni e rumori possono quindi causare quindi effetti uditivi ed extrauditivi.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	160 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Per valutare gli effetti sul clima acustico dell'area indotti dalla realizzazione del progetto in esame è stata redatta una Valutazione Previsionale di Impatto Acustico (vol. 2, cod. doc. DS 03 BO VA 01 IA RS 07.00), di cui nel paragrafo H.1 se ne riporta una sintesi, che ha permesso di confermare il rispetto dei limiti di legge per tutti i recettori individuati.

Pertanto, si esclude la possibilità che la realizzazione del progetto in esame comporti un aggravio delle condizioni acustiche tale da rappresentare un pericolo per la salute della popolazione.

Nel complesso l'impatto atteso è valutabile come non significativo.

Altri fattori di pressione potrebbero essere relativi a potenziali impatti sulla componente **acque e stato del suolo**.

Per quanto riguarda la gestione delle acque di cantiere e dei depositi di materiali e rifiuti sono stati tenuti in considerazione i potenziali impatti dovuti a rilasci di sostanze inquinanti nei corpi idrici superficiali o sotterranei che potrebbero avere ripercussioni anche sulla salute ed il benessere dell'uomo sia in termini di esposizione ad inquinanti che in termini di mancata fruibilità di spazi pubblici (sponde dei fiumi, aree ricreative, ecc.).

Come illustrato in precedenza, durante le operazioni di cantiere non vi saranno scarichi in corpi idrici superficiali o nel suolo che possano determinare l'immissione nell'ambiente di sostanze inquinanti.

Analogamente, per quanto concerne gli incidenti, intesi come sversamenti o rilasci di sostanze inquinanti che potrebbero percolare nel terreno e nelle falde o raggiungere i corpi idrici superficiali, si ritiene che nelle fasi di cantiere siano adottati tutti gli accorgimenti necessari al fine di preservare la qualità delle componenti ambientali in esame.

Alla luce di quanto esposto è stata giudicata quindi del tutto remota l'ipotesi di rilasci di sostanze inquinanti nei corpi idrici superficiali o sotterranei nel corso della fase di cantiere e, nel complesso, l'impatto atteso è valutabile come Non Significativo.

Per quanto riguarda la fase di coltivazione del secondo stralcio di scarica, per valutare il rischio per le acque sotterranee è stata svolta una Analisi di Rischio (vol.2, cod. doc. DS 03 BO VA 01 SI RS 09.00).

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	161 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Come illustrato nel documento citato, il rispetto dei limiti individuati nell'ambito dell'analisi di rischio, permette di attestare il rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) indicate nella Tab. 2 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

Le CSC corrispondono ai livelli di contaminazione delle matrici ambientali che costituiscono valori al di sopra dei quali è necessaria una dettagliata caratterizzazione del sito e la redazione di una analisi di rischio sanitario e ambientale.

Valori al di sotto delle CSC comprovano che il sito possa essere identificato come "non contaminato" e che dunque anche il rischio per la salute umana sia accettabile e dunque l'impatto possa essere valutato come non significativo.

Nel complesso, sulla base di quanto sopra esposto, si ritiene che gli impatti per la sottocomponente in esame siano **Non Significativi (NS)**.

## **I.2 SISTEMA ECONOMICO E PRODUTTIVO**

I principali effetti indotti dal progetto sul sistema economico produttivo sono riconducibili all'occupazione di maestranze per i trasporti e la realizzazione dell'opera in senso lato.

La realizzazione degli interventi in progetto determinerà infatti necessariamente l'affidamento dei lavori a ditte specializzate nel settore delle costruzioni e dell'impiantistica, nonché l'interessamento di aziende di trasporto per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione.

Le ricadute occupazionali possono essere di tipo diretto e temporaneo legate quindi agli addetti direttamente impiegati nel settore oggetto di analisi e di tipo indiretto che sono date dal numero di addetti indirettamente correlati alla produzione di un bene o servizio e includono gli addetti nei settori fornitori della filiera sia a valle sia a monte.

Il personale che si prevede possa essere presente nel periodo previsto di cantiere costituirebbe un incremento delle unità lavorative occupate, oltre che determinare benefici economici per il territorio (indotto).

In termini economici, per la realizzazione dell'intervento nel suo complesso (Fase 1 e fase 2) si stima un investimento di oltre 25.000.000 €; a tali investimenti economici, si aggiungeranno quelli relativi alla copertura definitiva della discarica e del ripristino ambientale (Fase 4), per un valore totale di circa 5.000.000 €, e quelli relativi alle opere di valorizzazione paesaggistica e ambientale (circa 1.400.000 €).

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	162 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Nel complesso la fase di cantiere potrà comportare un certo impatto positivo sul sistema socioeconomico garantendo occupazione e indotto a fornitori, società di trasporto e aziende operanti nel campo delle costruzioni.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, ben più rilevante in termini di durata temporale (vita utile dell'impianto pari a circa 12,6 anni), l'impatto sull'assetto economico ed occupazionale sarà dato dalla gestione operativa del secondo stralcio di scarica.

La sua realizzazione ha un impatto occupazionale relativamente contenuto, ma comunque significativo per l'economia locale, specie in aree rurali o con industrializzazione relativamente scarsa come può essere il Comune di Galliera. In generale, l'impatto occupazionale dipende da diversi fattori come il livello di automazione, i servizi annessi (gestione percolato, pesatura, eventuali lavoratori, ecc.), e la durata del progetto.

Per quanto riguarda la stima dell'impatto occupazionale diretto, per un sito delle dimensioni analoghe a quella in progetto, è possibile stimare:

Tipo di personale	Numero stimato di addetti
Gestione operativa (turnisti, escavatoristi, autisti interni)	4–8
Personale tecnico (ingegneri ambientali, geologi, responsabili qualità)	2–4
Manutenzione e servizi generali	2–3
Amministrazione e segreteria	1–2
Controllo accessi e guardiania	2–4

Tabella 66 – Numero di addetti stimato per la gestione del secondo stralcio di scarica

Nel complesso, si possono stimare pertanto 10–20 addetti diretti. Per quanto riguarda invece l'impatto occupazionale indiretto, questo potrà ad esempio coinvolgere:

- Aziende di trasporto rifiuti;
- Ditte di manutenzione esterna;
- Laboratori analisi ambientali;
- Fornitori di attrezzature, carburanti, DPI.

Anche l'indotto può generare indicativamente altri 10–20 posti di lavoro a valle o a monte, anche non esclusivamente legati all'attività di scarica.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	163 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Si ritiene dunque che l'assetto occupazionale nel corso delle varie fasi della vita della discarica (dalla sua realizzazione alla sua gestione e, in misura ridotta, anche nella fase di post gestione) possa avere un impatto di segno **positivo**, benché di rilevanza **Non Significativa (NS)**.

### **I.3 SISTEMA ENERGETICO**

Nelle fasi di realizzazione del progetto in esame, si prevedono consumi energetici tipici delle attività di cantiere che riguardano principalmente l'utilizzo di combustibili necessari per macchine operatrici e mezzi d'opera e il consumo di energia elettrica per il funzionamento delle apparecchiature di cantiere.

Al fine di soddisfare il fabbisogno elettrico necessario al funzionamento delle apparecchiature di cantiere, utilizzate per la realizzazione delle opere in progetto, è prevista la realizzazione di allacci temporanei alla rete elettrica e/o utilizzo di gruppi elettrogeni.

Considerata la temporaneità delle attività volte alla realizzazione delle opere in progetto, si può affermare che l'impatto in fase di cantiere sul sistema energetico possa essere valutato come **Non Significativo (NS)**.

Anche nelle fasi di esercizio non sono previsti consumi o produzioni energetiche significativi, dal momento che il secondo stralcio di discarica in progetto sarà destinato ad accogliere rifiuti inorganici a basso contenuto organico o biodegradabili.

Di conseguenza, l'intervento non avrà praticamente alcun impatto diretto sul sistema energetico nazionale o locale, in particolare per le ragioni riportate di seguito.

In primo luogo, per l'assenza di produzione energetica: i rifiuti inorganici, non fermentando, non produrranno biogas, a differenza dei rifiuti organici o misti, e quindi nessun impianto di captazione, stoccaggio o valorizzazione energetica del gas è previsto o necessario.

Inoltre, in termini di fabbisogno energetico del secondo stralcio di discarica, sono previsti consumi energetici molto modesti e riferiti, ad esempio, alle seguenti attività:

- illuminazione e uffici
- Apparecchiature di pesatura e controllo accessi
- Movimentazione interna (escavatori, pale meccaniche)

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	164 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- Monitoraggi ambientali (centraline, pompe, sensori)

Si tratta, nel complesso di circa 30 MWh/anno di energia elettrica, e un consumo contenuto di gasolio per la movimentazione delle macchine operatrici.

Di conseguenza, sulla base di quanto sopra esposto, si ritiene che gli impatti in fase di esercizio per la sottocomponente in esame siano da considerare **Non Significativi (NS)**.

#### **I.4 SISTEMA DI GESTIONE DEI RIFIUTI**

Per quanto riguarda il sistema di gestione di rifiuti, durante le attività di cantiere (Fase 1 e fase 2) le terre e rocce da scavo prodotte, come riportato nel Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo (vol. 1, cod. doc. DS 03 BO VA 01 D1 RS 09.00), saranno interamente riutilizzate all'interno del sito di produzione e gestite come sottoprodotti.

Inoltre, si evidenzia che anche i materiali legnosi e vegetali derivanti dalle operazioni di disboscamento di alberi e arbusti, pari a circa 300 t, verranno recuperati per la produzione energetica in impianti autorizzati.

In quantità decisamente minime, durante la fase di cantiere potranno essere prodotti, a titolo di esempio, rifiuti costituiti da sfridi di materiali da costruzione e rifiuti da imballaggio. In ogni caso, i rifiuti verranno gestiti in accordo alla vigente normativa e conferiti a ditte autorizzate per il loro recupero o smaltimento.

Si tratta di un quantitativo trascurabile rispetto alla produzione di rifiuti provinciale; pertanto, l'impatto in fase di cantiere sul sistema dei rifiuti può essere valutato come **Non Significativo (NS)**.

Al contrario, ci si aspetta un impatto positivo derivante dalla possibilità di gestire correttamente lo smaltimento di rifiuti durante la fase di coltivazione della discarica (fase 2 e fase 3).

Il progetto relativo all'ottimizzazione della discarica per rifiuti non pericolosi ubicata nel Comune di Galliera (BO), mediante il ridimensionamento dell'area dedicata al servizio di deposito finale dei rifiuti, consentirà infatti di dare continuità al servizio di pubblica utilità di gestione dei rifiuti.

L'attività di conferimento dei rifiuti presso il sito di discarica in esame è infatti terminata in data 27/11/2013, con un totale di 1.461.399 tonnellate di rifiuti conferiti. Successivamente, al termine dei lavori di copertura, con DET-AMB-2017-5819 del 30/10/2017 è stata approvata la chiusura della discarica ai sensi dell'art 12 del D. Lgs. 36/2003 e s.m.i. e contestualmente è stato dichiarato l'avvio

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	165 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



della gestione post-operativa. Nello stato attuale il sito di discarica si trova dunque in fase di gestione post-operativa, con annessa produzione di energia elettrica mediante recupero del biogas.

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e di Bonifica delle Aree Inquinata (PRRB) della Regione Emilia-Romagna, approvato con Deliberazione Regionale n. 87 del 12/07/2022, così come aggiornato dalla D.G.R. n. 813 del 14/05/2024, ha individuato per il 2027 un *“fabbisogno di trattamento ulteriore stimato per l'ultima annualità oggetto di pianificazione”* pari a 590.643 tonnellate.

Come indicato nello stesso PRRB, peraltro, occorre introdurre azioni finalizzate al soddisfacimento del fabbisogno evidenziato. In particolare, si dovrà individuare la necessaria impiantistica di discarica in grado di rispondere al suddetto fabbisogno.

Inoltre, secondo quanto indicato all'art. 20 delle Norme Tecniche di Attuazione, in merito ai rifiuti speciali il Piano assume:

*“a) il principio di autosufficienza per lo smaltimento nell'ambito regionale dei rifiuti speciali non pericolosi in attuazione dell'articolo 16 della Direttiva 2008/98/CEE;*

*b) il principio di prossimità nello smaltimento e nel recupero dei rifiuti speciali nell'impianto idoneo più vicino al luogo di produzione o raccolta, al fine di ridurre i movimenti dei rifiuti stessi, tenendo conto del contesto geografico, della necessità di impianti specializzati per determinati tipi di rifiuti, dell'economicità della gestione nonché dell'equa ripartizione dei carichi ambientali.”*

Il progetto in esame rappresenta un'opportunità strategica per far fronte a parte del fabbisogno regionale che risulta non completamente soddisfatto, permettendo di fornire un servizio di smaltimento continuo negli anni a venire senza la necessità di realizzare impianti di discarica ex novo.

Ulteriori valutazioni sui fabbisogni di smaltimento di rifiuti speciali in discarica nei prossimi anni e sul livello di servizio offerto dalla realizzazione del progetto in esame riportate nell'elaborato DS 03 BO VA 01 SI IP 02.01 confermano che **i nuovi volumi in progetto contribuiranno a far fronte a parte del fabbisogno regionale.**

In relazione a quanto esposto si prevede un impatto sulla sottocomponente in esame **potenzialmente significativo** e di segno **positivo**. Inoltre, viene indicato come di **rilevante entità e reversibile a lungo termine**.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	166 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



## **I.5 SISTEMA DELLA MOBILITÀ**

L'impatto sul sistema della mobilità determinato dalle diverse fasi del ciclo di vita dell'opera in progetto è causato dal traffico stradale indotto da:

- trasporto in impianti esterni del legname derivante dalla pulizia dell'area;
- approvvigionamento dei materiali da costruzione;
- conferimento dei rifiuti in ingresso e del materiale tecnico;
- trasporto in impianti esterni del percolato prodotto dal 2° stralcio della discarica; il trasporto del percolato prodotto dal 1° stralcio in gestione post-operativa non è relativo al progetto in esame, deve essere cautelativamente preso in considerazione nelle valutazioni che seguono per determinare l'effettiva incidenza del traffico indotto sulla viabilità.

Tutti i trasporti di cui all'elenco sopra avvengono con automezzo pesante. Non sono stati considerati nella valutazione i trasporti delle maestranze impegnate per la realizzazione dell'opera in quanto poco significativi.

I quantitativi dei materiali e il numero dei trasporti a/da il sito di intervento sono riepilogati di seguito. I trasporti sono stati quantificati assumendo le seguenti capacità medie di carico degli automezzi:

- 10 t/mezzo per il materiale derivante da disboscamento dell'area,
- 28 t/mezzo per il materiale di cantiere/terre/materiali tecnici,
- 25 t/mezzo per il conferimento di rifiuti,
- 30 t/mezzo per il percolato.

Per quanto riguarda il trasporto di percolato a impianti esterni di trattamento si è fatto riferimento, come già ricordato, ai seguenti dati di produzione annua:

- Discarica 2° stralcio: 10.200 t/anno (dato di progetto);
- Discarica 1\* stralcio in fase di gestione post-operativa: 8.000 t/anno.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	167 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Il dato relativo al 1° stralcio, in fase di gestione post-operativa, è stato assunto in modo pari a 8.000 t/anno alla luce dell'andamento della produzione di percolato degli ultimi 5 anni indicato, sottolineando però che tale quantitativo sarà soggetto a una progressiva riduzione nel tempo.

	2020	2021	2022	2023	2024
Percolato a smaltimento (t/anno)	9.116	6.793	5.782	13.286 (*)	7.924 (**)
Note (*) quantitativo fortemente condizionato degli eventi meteo estremi verificatisi a maggio 2023 (277,2 mm di pioggia nel mese) (**) da luglio 2024 le acque di drenaggio sono inviate al bacino antincendio e non sono più raccolte e smaltite insieme al percolato					

Tabella 67 – Quantitativo di percolato a smaltimenti da 1° stralcio della discarica negli anni 2020-2024

Materiale da trasportare a/da il sito	Quantitativo complessivo	Numero complessivo dei trasporti a/da sito	Durata effettiva <sup>23</sup> (gg)	Periodo <sup>24</sup>
<b>Attività di cantiere</b>				
Materiale legnoso da disboscamento area di intervento da conferire all'esterno	3.556 piante (alberi e arbusti), pari a 300 t	30	21	M1
Materiale per rinterri e formazione argine perimetrale	$422.229 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ t/m}^3 = 675.566 \text{ t}$ (*)	24.128	325	M3-M7, M8-M17
Argilla per fondo	$142.100 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ t/m}^3 = 227.360 \text{ t}$	8.120	204	M6-M8, M13-M18
GCL	$71.500 \text{ m}^2 \times 5 \text{ kg/m}^2 = 358 \text{ t}$	13	199	M8-M10, M13-M18
HDPE	$74.860 \text{ m}^2 \times 2,5 \text{ kg/m}^2 = 187 \text{ t}$	7	196	M9-M11, M14-M19
TNT	$71.460 \text{ m}^2 \times 1 \text{ kg/m}^2 = 71 \text{ t}$	3	129	M11-M12, M16-M19
GCD	$9.932 \text{ m}^2 \times 0,9 \text{ kg/m}^2 = 9 \text{ t}$	1	107	M11-M13, M18-M20
Materiale per dreno e realizzazione sistema di drenaggio e captazione del percolato	$27.700 \text{ m}^3 \times 1,6 \text{ t/m}^3 = 44.320 \text{ t}$	1.583	79	M14, M18-M20
<b>Attività di gestione</b>				
Rifiuti in ingresso	100.000 t/anno	4.000/anno	250/anno	M17-M170
Inerti (materiali tecnici) + LDPE	8.500 t + LDPE	304	250/anno	M17-M170
Percolato 2° stralcio	10.200 t	340/anno	250/anno	M17-M170, poi calo progressivo

<sup>23</sup> Stimata sulla base della durata dell'attività secondo cronoprogramma di progetto assumendo 5 giorni lavorativi a settimana

<sup>24</sup> Con M1, M2, Mi sono indicati i mesi in ordine progressivo a partire dall'inizio delle attività di allestimento del cantiere

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	168 di 182
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	



Materiale da trasportare a/da il sito	Quantitativo complessivo	Numero complessivo dei trasporti a/da sito	Durata effettiva <sup>23</sup> (gg)	Periodo <sup>24</sup>
				fino al termine della GPO
Percolato 1° stralcio	8.000 t	267/anno	250/anno	M1-M170, poi calo fino al termine della GPO
Attività di realizzazione della copertura finale				
Materiale per drenaggio biogas	34.682 m³ × 1,6 t/m³ = 55.491 t	1.982	156 gg	M194-M201
Separatore	72.973 m² × 1 kg/m² = 73 t	3		M194-M201
Argilla	25.563 m³ × 1,6 t/m³ = 40.901 t	1.461		M194-M201
GCL	19.482 m² × 5 kg/m² = 97 t	4		M194-M201
HDPE	76.448 m² × 2,5 kg/m² = 191 t	7		M194-M201
GCD	65.303 m² × 0,9 kg/m² = 59 t	3		M194-M201
Terreno vegetale	3.563 m³ × 1,6 t/m³ = 5.701 t (**)	204		M194-M201
Note: (*) i trasporti al sito di intervento interessano 422.229 m³ (453.939 m³ a cui vanno sottratti 31.710 m³ di riutilizzo del materiale di scavo della vasca di laminazione (**) al volume necessario (69.363 m³) è stato detratto il quantitativo di materiale derivante dallo scotico (65.800 m³) di cui si prevede riutilizzo				

Tabella 68 – Riepilogo dei quantitativi dei principali materiali soggetti a trasporto a/da il sito di intervento e del numero complessivo dei trasporti

Il numero complessivo dei trasporti per le diverse fasi, ricavabile dai dati di cui alla precedente tabella, è riepilogato in Tabella 69 insieme al dato del numero medio giornaliero di trasporti via camion quantificato sulla base di 22 giorni lavorativi al mese.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	169 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Fase		Durata	Numero complessivo dei trasporti via camion	Numero medio di trasporti giornalieri via camion
1	Cantiere per la realizzazione dei settori 1-2	16,8 mesi	29.173	78,9
2	Coltivazione dei settori 1-2 (prima fase) e cantiere per la realizzazione degli altri settori	4 mesi	6.260	71,1
3	Coltivazione	12,3 anni	53.969	16,6
4	Assestamento e copertura finale	35,2 mesi	3.884	5,0
5	Gestione post-operativa	30 anni	2.257	0,3

Tabella 69 – Numero complessivo dei trasporti per le diverse fasi

Sulla base del numero dei trasporti e della durata delle attività di cui alla precedente Tabella 68 è stato determinato il numero dei trasporti medio giornaliero mese per mese fino al termine della fase di coltivazione, riportato nel grafico della successiva Figura 58.

Non sono considerate in questa sede le fasi di copertura finale e di gestione post-operativa, in quanto gli impatti connessi alla componente in esame sono a priori identificabili come di minore entità rispetto a quelli ora valutati e comunque distanti nel tempo, pertanto definiti solo in via indicativa in termini di cronoprogramma.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	170 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



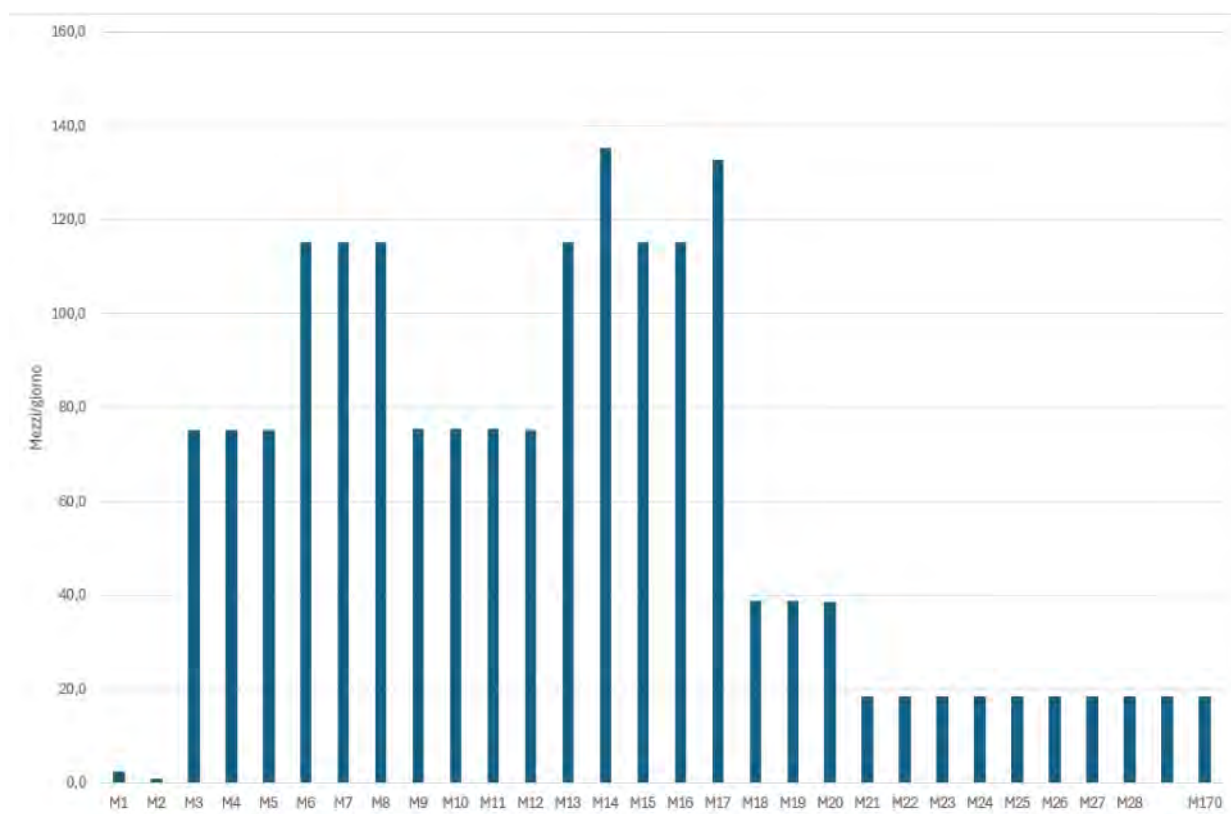


Figura 58 – Andamento temporale del numero dei trasporti medi giornalieri

Analizzando i dati del grafico si può osservare che il numero medio giornaliero dei trasporti raggiunge un valore massimo di circa 135 (per la durata di un mese) in corrispondenza del mese M14, ma al termine della fase 2 il numero medio di mezzi/giorno scende sotto 20.

L'impatto del progetto sul sistema della viabilità stradale, considerato il numero dei trasporti sopra quantificato, può essere valutato quantificando l'incidenza dei flussi di traffico di progetto sui livelli di traffico che caratterizzano le infrastrutture stradali interessate dai trasporti.

Come analizzato nell'Elaborato 4 *Inquadramento ambientale* (vol.2, cod.doc. DS 03 BO VA 01 SI SA 04.00), è ragionevole pensare che il traffico di automezzi pesanti indotto dal progetto sia diretto/proveniente principalmente a/da dall'Autostrada A13, casello Altedo, e percorra tratto della SS64 Porrettana e tratto della SP12 (Figura 6).

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	171 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



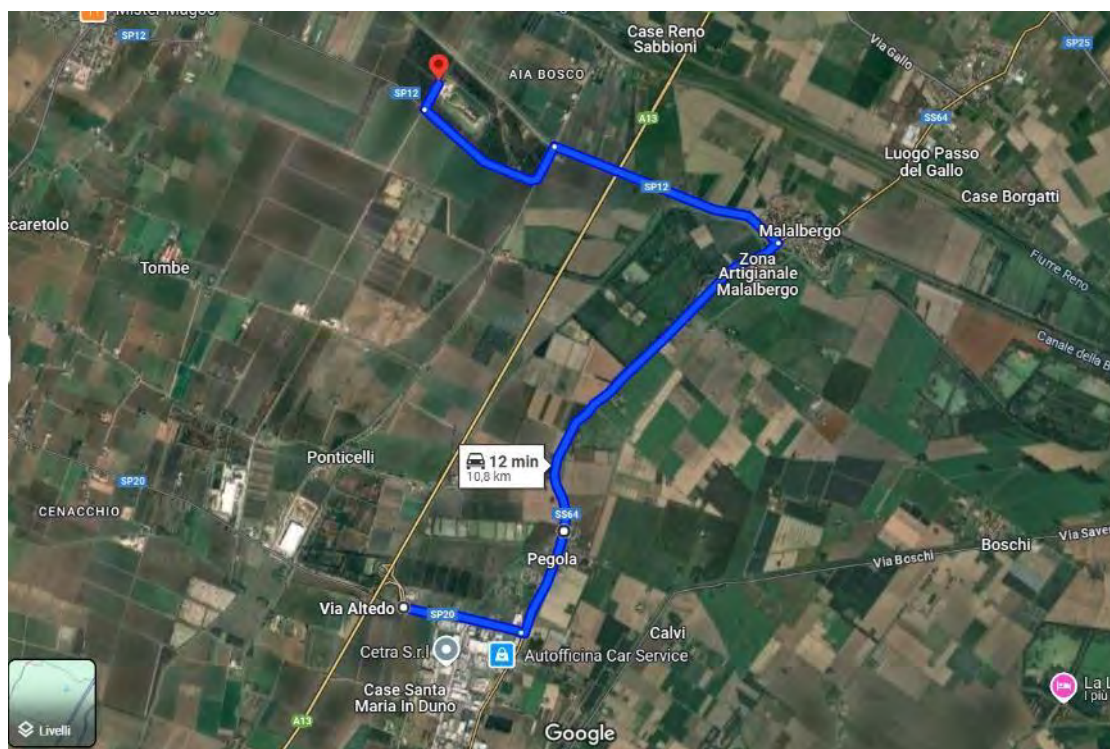


Figura 59 – Percorso stradale tra casello Alto della A13 e la discarica di Galliera (Via S. Francesco)

Per tale percorso sono disponibili dati di traffico relativi alla SS64 a Malalbergo, non lontano dall'intersezione con la SP12, rilevati dal Sistema regionale di rilevazione automatizzata dei flussi di traffico (sistema MTS), postazione n. 274, di seguito richiamati.

In base ai dati rilevati è stato calcolato il numero di transiti giornalieri espressi come veicoli equivalenti, dove il numero dei veicoli leggeri e dei veicoli pesanti è stato moltiplicato rispettivamente per 1 e 2,5, e poi sommati.

Postaz.	Tratto	Media Transiti Giornalieri					
		Leggeri		Pesanti		Veic.eq.	
		2023	2024	2023	2024	2023	2024
274	SS 64 a Malalbergo (confine provinciale Bologna / Ferrara)	7.300	6.664	448	428	8.420	7.734

Nota 1: dati disponibili per 11 mesi su 12 mesi

Nota 2: dati disponibili per 3 mesi su 12 mesi

Tabella 70 - TGM totale per l'anno 2022 e 2023 sulle stazioni di interesse  
[Fonte: Regione Emilia-Romagna, "Flussi di traffico on line", elaborazioni]

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	172 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Nella tabella che segue sono riepilogati i risultati del calcolo di incidenza del traffico indotto (medio per le Fasi 1, 2, 3) sui livelli ante operam. I flussi di traffico di progetto sono moltiplicati per 2,5 per trasformarli in veicoli equivalenti, come indicato in precedenza, e per 2 per considerare i transiti di andata e di ritorno.

Asse stradale	Flusso ante operam (TGM media 2023 - 2024) [veic.eq]	Traffico giornaliero A/R indotto dal progetto in fase di cantiere		Incidenza
		Fase	Flusso veicolare medio [veic.eq]	
SS64 a Malalbergo	8.077	Fase 1	$78,9 \times 2,5 \times 2 = 394,7$	4,9 %
		Fase 2	$71,1 \times 2,5 \times 2 = 355,7$	4,4 %
		Fase 3	$16,6 \times 2,5 \times 2 = 83,1$	1,0 %

Tabella 71 – Incidenza del traffico indotto sui livelli ante operam

Alla luce di quanto analizzato, per le fasi 1 e 2 si valuta l'impatto come **potenzialmente significativo**, di **lieve entità** e **reversibile a breve termine**, in quanto legato alla durata del cantiere e per la fase 3 come **potenzialmente significativo**, di **lieve entità** e **reversibile a lungo termine**.

Per le altre fasi (4 - assestamento e copertura finale, 5 - gestione post-operativa), alla luce di quanto emerso nell'ambito delle precedenti quantificazioni, gli impatti possono essere valutati come **non significativi (NS)**, anche tenendo conto della loro distanza nel tempo e della loro definizione, solo in via indicativa in termini di cronoprogramma.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	173 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



## J VALUTAZIONE CUMULATIVA DEGLI IMPATTI

Il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. prevede che la valutazione dei probabili impatti ambientali del progetto proposto sia effettuata considerando anche il cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti approvati o in fase di realizzazione, tenendo conto, in particolare, di eventuali criticità ambientali esistenti relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto in esame.

Per quanto riguarda gli effetti ambientali degli impianti già esistenti ed in esercizio presso l'area in esame, essi sono ricompresi nell'analisi dello stato ambientale di riferimento (scenario di base). Tali impatti contribuiscono infatti a determinare lo stato di fatto di ogni componente ambientale, che viene caratterizzata sulla base degli esiti dei monitoraggi svolti da aziende private e/o da enti pubblici di controllo.

La valutazione degli impatti potenziali indotti dalle opere in progetto rispetto allo stato attuale delle componenti ambientali tiene pertanto conto degli effetti ambientali delle attività antropiche insistenti nell'area di intervento, che concorrono a determinare lo stato di fatto delle componenti ambientali stesse. Tale assunzione non è tuttavia estendibile a progetti non ancora realizzati o ad impianti non ancora entrati in esercizio previsti in zone limitrofe all'area di intervento, motivo per cui, nel presente elaborato, sono valutati potenziali impatti cumulativi con tali progetti.

### J.1 INDIVIDUAZIONE DEI PROGETTI

Per l'individuazione di progetti potenzialmente pertinenti per la valutazione degli impatti cumulativi sono state interrogate le banche dati della Regione Emilia-Romagna<sup>25</sup> e del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE)<sup>26</sup>, per ricercare i progetti localizzati nel territorio comunale di Galliera e nei comuni confinanti per i quali:

- sono in corso procedure di verifica di assoggettabilità a VIA (art. 19 D.Lgs. 152/06 e s.m.i., art. 10 L.R. 4/2018 e s.m.i.) o procedure di VIA (art. 25 D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) / PAU (art. 27 D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) / PAUR (art. 27-bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i., art. 15 L.R. 4/2018 e s.m.i.);

<sup>25</sup> Fonte Regione Emilia-Romagna: <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/>

<sup>26</sup> Fonte MASE: <https://va.mite.gov.it/it-IT/Procedure/ProcedureInCorso>

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	174 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



- le procedure di cui sopra si sono concluse nel triennio 2023-2025, ipotizzando che possano essere ancora in fase di realizzazione.

Si riportano di seguito (Tabella 72) l'elenco dei progetti così individuati e la loro localizzazione.

Proponente	Progetto	Procedura	Stato Procedura
<b>Progetti di competenza statale</b>			
APENNINE ENERGY S.P.A.	Concessione di coltivazione idrocarburi S. Alberto - Realizzazione opere per la messa in produzione del Pozzo Santa Maddalena 1dir - San Pietro in Casale (BO)	VIA statale	In corso <sup>27</sup> (istruttoria tecnica CTVIA)
AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.	Autostrada A13 Bologna-Padova - Ampliamento alla terza corsia nel tratto Bologna Arcoveggio-Ferrara Sud	VIA statale – Richiesta di proroga	Conclusa (esito positivo <sup>28</sup> ) con DM_2024-0000094 del 28/03/2024
HF SOLAR 18 S.R.L.	Progetto agrivoltaico denominato "Altedo" localizzato nei comuni di Malalbergo, Baricella (BO)	VIA statale (PNIEC – PNRR)	In corso (istruttoria tecnica CTPNRR-PNIEC)
<b>Progetti di competenza regionale</b>			
ME YU MA PLAST SRL	Impianti di smaltimento e recupero di rifiuti non pericolosi localizzato nel Comune di Malalbergo (BO)	Verifica di assoggettabilità a VIA regionale	Conclusa (esito positivo) con Det. DGR n. 468 del 16/01/2023
HERA S.P.A.	Potenziamento del depuratore capoluogo San Pietro in Casale nel comune di San Pietro in Casale (BO).	Verifica di assoggettabilità a VIA regionale	Conclusa (esito positivo) con DGR 10651 del 27/05/2024
IREN GREEN GENERATION TECH SRL	Realizzazione di un impianto fotovoltaico in comune di Bentivoglio e opere di connessione alla RTN ricadenti in comune di Malalbergo (BO).	Verifica di assoggettabilità a VIA regionale	Conclusa (esito positivo) con DGR 28090 del 23/12/2024
RNE21 S.r.l.	Progetto per la realizzazione di impianto agrivoltaico localizzato nel comune di San Pietro in Casale (BO) con opere di connessione nei comuni di Pieve di Cento (BO) e Cento (FE).	VIA regionale	In corso

Tabella 72 - Progetti approvati o in fase di valutazione nel territorio comunale di Galliera e aree limitrofe

<sup>27</sup> Istanza di proroga del provvedimento di VIA n. 261 del 5 ottobre 2022 e smi.

<sup>28</sup> Il provvedimento proroga, su richiesta del proponente, il termine di validità di cinque anni del provvedimento di valutazione di impatto ambientale n. 333 del 17 novembre 2018 relativo al progetto definitivo "Autostrada A13 Bologna - Padova, ampliamento alla terza corsia nel tratto Bologna Arcoveggio - Ferrara sud", presentato da Autostrade per l'Italia S.p.A., nei termini richiesti dal proponente di cinque anni al 15 dicembre 2028

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	175 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



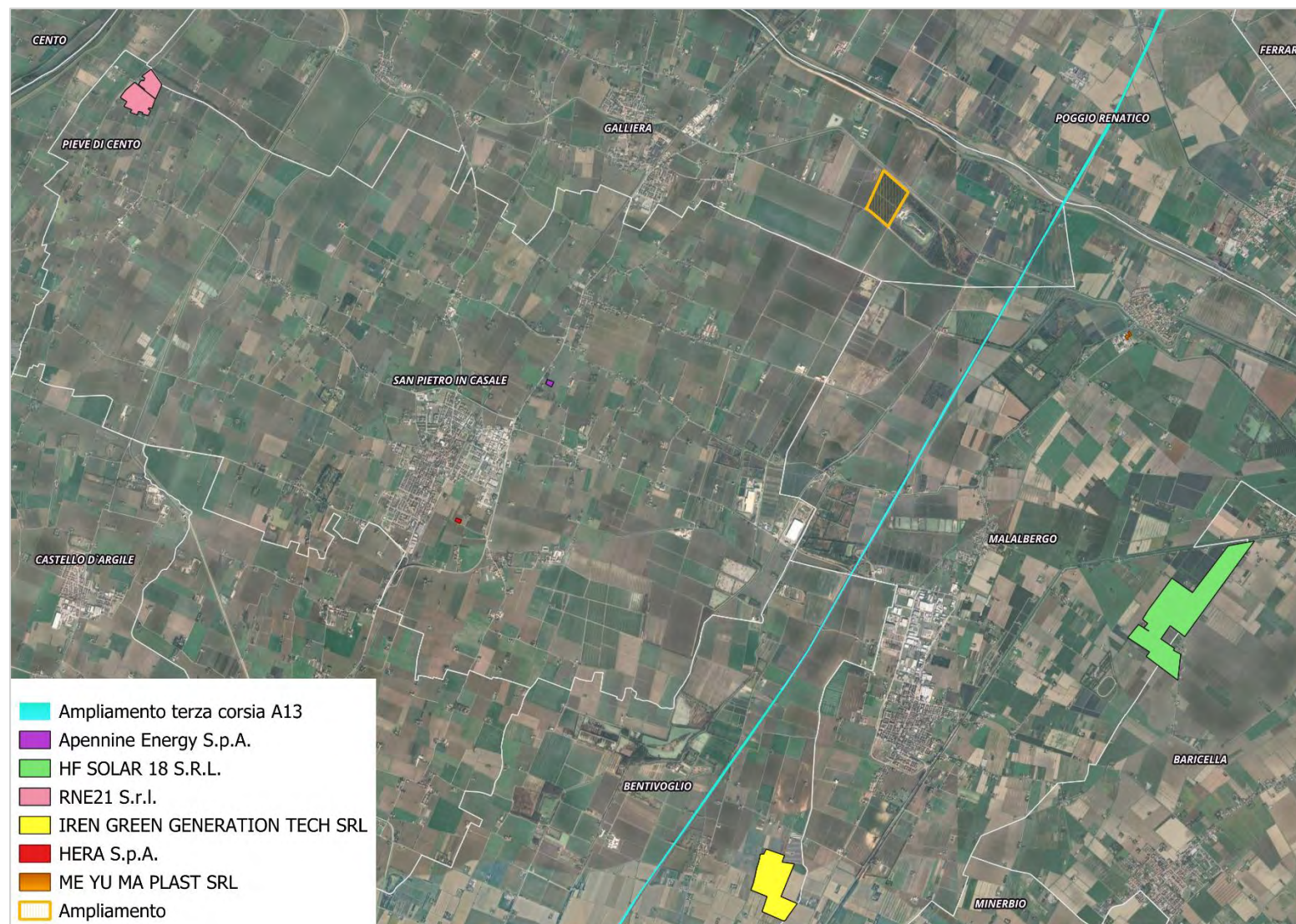


Figura 60 - Localizzazione dei progetti ricadenti nel territorio comunale di Galliera e nei comuni confinanti

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	176 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Considerata la tipologia dei lavori previsti e quanto esposto nel presente elaborato, è possibile ipotizzare che i principali effetti cumulativi potranno essere associati:

- al trasporto dei materiali durante la realizzazione delle opere e al trasporto dei rifiuti durante l'esercizio della discarica (ossia durante le fasi 1-2-3), che potrebbero sovrapporsi al traffico generato da altri progetti/attività produttive previsti/presenti nell'area;
- alle emissioni legate alle attività di scavo e di movimentazione delle terre e alle emissioni delle macchine operatrici e dei mezzi d'opera, che potrebbero svilupparsi in concomitanza con cantieri prossimi all'area in esame.

Tali pressioni ambientali hanno un effetto molto limitato ai dintorni dell'impianto o alle direttrici stradali direttamente interessate.

Dell'elenco precedentemente riportato sono stati analizzati i soli progetti che interessano l'area vasta considerata nel presente Studio.

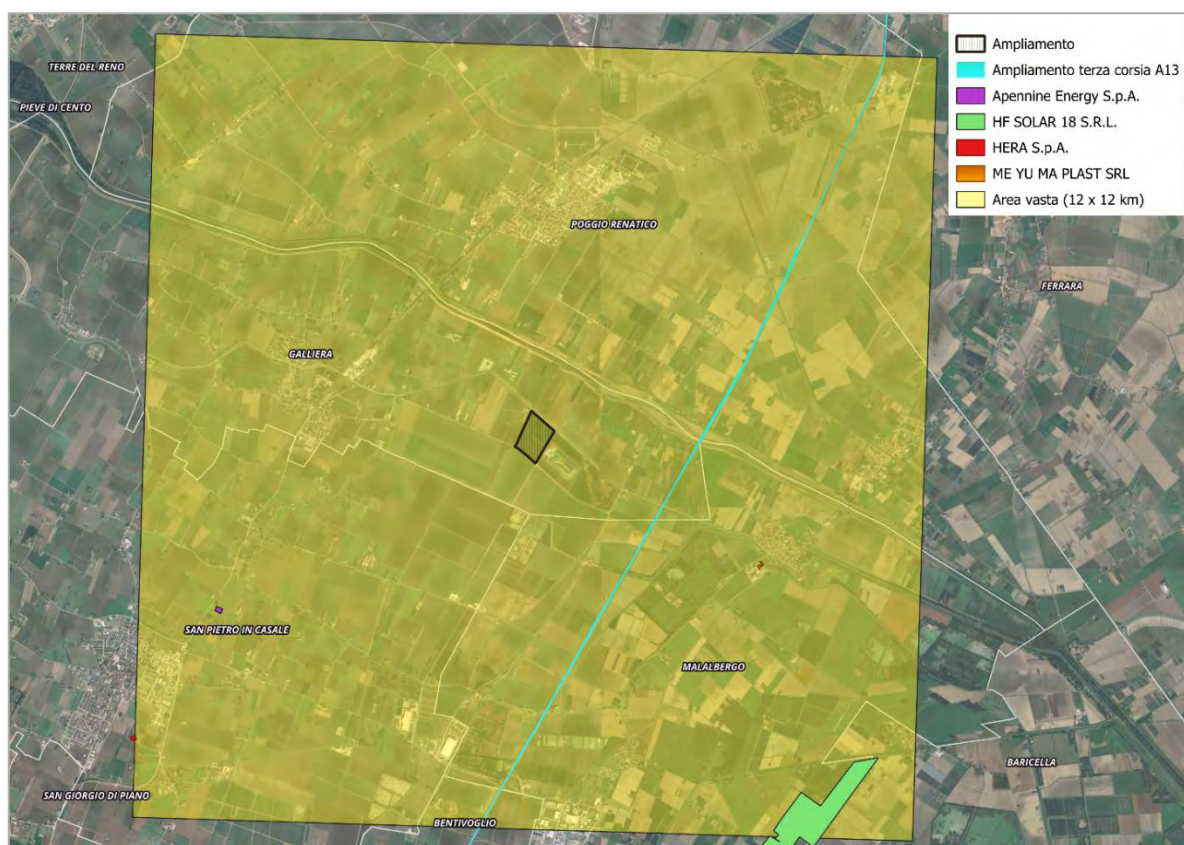


Figura 61 - Localizzazione dei progetti ricadenti nell'area vasta analizzata

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	177 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Per quanto riguarda i **progetti di competenza regionale**, l'unico ubicato all'interno dell'area vasta considerata risulta quello proposto dalla società Me Yu Ma Plast Srl, sottoposto a verifica di assoggettabilità VIA (Screening) conclusasi con esito positivo. Il progetto riguarda l'incremento della capacità di trattamento dell'impianto di smaltimento e recupero di rifiuti non pericolosi localizzato nel Comune di Malalbergo (BO).

Lo studio condotto su quest'opera non ha evidenziato particolari alterazioni ambientali riconducibili all'ampliamento in esame rispetto allo stato di fatto. Relativamente al traffico indotto, partendo dalla massima produttività ipotizzata, si stimano un paio di camion in entrata in più al giorno rispetto alla situazione attuale.

Si consideri che la media giornaliera è di 3 camion in entrata, mentre con il progetto si passerebbe ad un massimo di 5 camion in entrata. Tale incremento non appare particolarmente impattante sulla componente atmosfera, inoltre, rispetto alla fase cantieristica che prevede l'utilizzo di mezzi finalizzati alla realizzazione di piazzali, non emergono azioni tali da fare ipotizzare impatti rilevanti sulla componente atmosfera.

Considerando quanto sopra esposto e tenuto conto che l'impianto di proprietà di Me Yu Ma Plast Srl dista oltre 3 km dall'area interessata dal secondo stralcio della discarica in progetto, si può ragionevolmente escludere la possibilità di effetti cumulativi significativi tra le due opere.

Per quanto riguarda i **progetti di competenza statale**, le opere che risultano ubicate all'interno dell'area vasta considerata riguardano le seguenti società: Apennine Energy S.P.A., Autostrade per l'Italia S.p.A. e HF Solar 18 S.r.l.

Il progetto più vicino all'area di intervento e di maggiore entità è senza dubbio l'ampliamento alla terza corsia dell'autostrada A13 Bologna-Padova, nel tratto compreso tra Bologna Arcoveggio e Ferrara Sud.

Questo progetto prevede la realizzazione di una terza corsia e della corsia di emergenza tra gli svincoli di Arcoveggio e Ferrara Sud, per un totale di circa 32,5 km, attraversando le province di Bologna e Ferrara e coinvolgendo sette comuni: Bologna, Castel Maggiore, Bentivoglio, Malalbergo, Galliera, Poggio Renatico e Ferrara. L'opera comprende anche la realizzazione di un nuovo svincolo a Castel Maggiore, l'adeguamento degli svincoli esistenti e delle infrastrutture collegate. La cantierizzazione è stata suddivisa in cinque tratte operative, che potranno essere realizzate in contemporanea con cantieri sfalsati tra carreggiata nord e sud, per ottimizzare i tempi e garantire la sicurezza della circolazione.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	178 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Questo progetto è stato sottoposto alla procedura di VIA ministeriale che si è conclusa nel novembre 2018 con il rilascio da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del Decreto VIA n. 333/2018. Ad agosto 2023 la Società Autostrade per l'Italia S.p.A. ha avanzato, ai sensi dell'articolo 25, comma 5 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, istanza di proroga di cinque anni di validità del citato decreto di compatibilità ambientale. A marzo 2024 il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha concesso la proroga del termine di validità di cinque anni del provvedimento di valutazione di impatto ambientale n. 333 del 17 novembre 2018, fino dunque a dicembre 2028.

Secondo quanto riportato sul sito dell'Osservatorio Territoriale Infrastrutture (OTI) del Nord<sup>29</sup>, l'avvio dei lavori era previsto per il 2023, con una conclusione stimata entro il 2026. Tuttavia, il progetto di ampliamento della terza corsia dell' A13 pare avere subito dei ritardi che non hanno ancora permesso l'avvio dei lavori.



Figura 62 – Stato di avanzamento del progetto di ampliamento alla terza corsia dell'autostrada A13 Bologna-Padova

In teoria, i lavori avrebbero dovuto già iniziare, ma nella realtà ciò non è avvenuto. Pertanto, è del tutto plausibile che l'esecuzione di questa opera si sovrapponga temporalmente a quella del secondo stralcio del progetto in questione, la cui realizzazione è prevista a partire da gennaio 2027.

Pur riconoscendo la difficoltà intrinseca nel formulare previsioni precise, si può ritenere che la distanza superiore a 3 km tra le due opere sia tale da consentire di escludere un'interferenza significativa sulla qualità dell'aria. È ipotizzabile una possibile presenza di disagi di natura viaria a causa dei lavori di ampliamento della autostrada; tuttavia, nel complesso, tali criticità non determineranno un impatto negativo sulla viabilità autostradale, come di seguito dimostrato.

Per le autostrade sono disponibili dati sul traffico giornaliero medio (TGM) riferiti al 2023, forniti dalle società che gestiscono i relativi tratti di competenza in territorio regionale. La stazione di rilievo del traffico autostradale più vicina all'area di interesse è la n. 22, Altedo - Ferrara Sud. Questa stazione nel 2023 conteggia un flusso giornaliero di veicoli pesanti pari a 17.910.

<sup>29</sup> [https://www.otinord.it/progetti/autostrada\\_a13\\_bologna\\_padova\\_\\_ampliamento\\_alla\\_terza\\_corsia\\_della\\_tratta\\_bologna\\_ferrara\\_sud](https://www.otinord.it/progetti/autostrada_a13_bologna_padova__ampliamento_alla_terza_corsia_della_tratta_bologna_ferrara_sud)

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	179 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



Autostrada	Postazione	Descrizione Tratta Elementare	Flussi 2023			
			Flusso Totale	Veicoli leggeri	Veicoli Pesanti	% Pesanti
A13	20	BOLOGNA ARCOVEGGIO - BOLOGNA INTERPORTO	58.805	38.660	20.145	34%
A13	21	BOLOGNA INTERPORTO - ALTEDO	55.779	37.686	18.093	32%
A13	22	ALTEDO - FERRARA SUD	54.227	36.317	17.910	33%
A13	23	FERRARA SUD - FERRARA NORD	45.446	27.371	18.075	40%
A13	24	FERRARA NORD - OCCHIOBELLO	48.910	30.275	18.635	38%

Tabella 73 – Dati di rilievo del traffico autostradale espressi in TGM – flussi 2023 [Fonte: Regione Emilia-Romagna, “Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna 2024”]

Il numero medio giornaliero dei trasporti per le diverse fasi del progetto del secondo stralcio di discarica è di seguito riportato.

Fase		Numero medio di trasporti giornalieri via camion
1	Cantiere per la realizzazione dei settori 1-2	78,9
2	Coltivazione dei settori 1-2 (prima fase) e cantiere per la realizzazione degli altri settori	71,1
3	Coltivazione	16,6
4	Assestamento e copertura finale	5,0
5	Gestione post-operativa	0,3

Tabella 74 – Numero complessivo dei trasporti per le diverse fasi

Di conseguenza, il picco medio giornaliero di trasporti su camion si verifica nella fase 1, con un valore di circa 79 mezzi al giorno. Considerando il flusso autostradale giornaliero pari a 17.910 veicoli, il traffico aggiuntivo generato dal progetto rappresenterà un incremento dello 0,4%, valore da ritenersi pertanto non significativo.

Infine, per quanto riguarda le VIA ministeriali in corso, ossia quelli proposti da Apennine Energy S.P.A. e HF Solar 18 S.r.l. si evidenzia che il primo consiste nella richiesta di proroga della scadenza del Decreto Ministeriale n.261 del 5 ottobre 2022 con cui è stata autorizzata la messa in produzione dell'esistente pozzo S. Maddalena 1dir nell'ambito della concessione di coltivazione S. Alberto, mentre il secondo è relativo al progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza 51.807,28 kWp, denominato "Altedo".

Nella relazione sullo stato di attuazione del progetto, redatta da Apennine Energy S.p.A. in occasione della richiesta di proroga del provvedimento di VIA sopra citato, vengono fornite informazioni sull'avanzamento dell'opera, specificando che fino a marzo 2025 non sono stati eseguiti

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	180 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



lavori, ma che è prevista la loro realizzazione entro la fine dello stesso anno. Anche considerando eventuali ritardi, appare poco plausibile che la realizzazione di questa opera si sovrapponga temporalmente a quella prevista per l'inizio del 2027.

Per quanto riguarda il progetto proposto da HF Solar 18 S.r.l., relativo alla realizzazione di un impianto agrivoltaico, il tempo stimato per la costruzione e il collaudo dell'intervento è di circa 14 mesi a partire dalla data di consegna e avvio dei lavori. Di conseguenza, è possibile che l'opera venga completata entro il 2027. Qualora ciò non avvenisse, va comunque considerato che l'impianto si trova ad almeno 5 km dall'area interessata dall'intervento; pertanto, le eventuali interferenze sulla qualità dell'aria saranno trascurabili, così come l'impatto sul traffico risulterà minimo.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	181 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



**K METODI DI PREVISIONE E DIFFICOLTÀ**

I metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto sono illustrati nei singoli capitoli o elaborati specialistici.

Non sono state rilevate particolari difficoltà, lacune tecniche o mancanza di conoscenze.

DS 03 BO VA 01 SI IM 05.00	Valutazione degli impatti	00	30/04/2025	182 di 182
<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	