PROGETTO DI VARIANTE CONCLUSIVA DELLA DISCARICA LA FILIPPA IN CAIRO MONTENOTTE

con adeguamento al D.Lgs. 36/03 come modificato dal D.Lgs. 121 del 3 settembre 2020

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Procedura di valutazione di impatto ambientale D.lgs 152/2006

Parte 4

Quadro di riferimento ambientale e conclusioni

Revisione 01

marzo 2022

Ing. Barbara Giojelli (SIGE s.r.l.)	SIGE INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E LA SICUREZZA SUL LAVORO **SERIVIZI INDUSTRIALI GENOVA SIGE S.r.l.**
Dott.ssa Carolina Bello (SIGE s.r.l.)	
Arch. Paesaggista Egizia Gasparini (dodi moss)	
Dott. Agronomo Ettore Zauli (dodi moss)	

Sommario

1 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO AMBIENTALE 3
2 STUDIO PREVISIONALE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI 4
2.1 Effetti del progetto sulle componenti ambientali sensibili 4
2.1.1 Riutilizzo in sito dei terreni di scavo 7
2.1.2 Valutazione previsionale impatto acustico 9
2.1.3 Comparto aria: identificazione dei potenziali inquinanti, delle sorgenti e dei potenziali bersagli 10
2.1.4 Impatto del progetto sul clima e vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico 30
2.1.5 Aspetti igienico sanitari 32
2.1.6 Effetti sulla salute umana 33
2.1.7 Ambiente idrico 36
2.1.8 Consumi idrici 37
2.1.9 Suolo e sottosuolo 37
2.1.10 Studio previsionale del livello di recupero ambientale derivante dalla sistemazione finale 41
2.1.11 Gestione dei rifiuti 44
2.1.12 Consumo di energia elettrica 46
2.1.13 Consumo di gasolio 46
2.1.14 Vegetazione, flora e fauna ed ecosistemi 46
2.1.15 Effetti sul paesaggio 47
2.2 Stima degli effetti cumulativi degli impatti nel tempo e con le altre fonti di inquinamento nel territorio 49
3 RIEPILOGO DELLE MISURE PER EVITARE, RIDURRE E/O COMPENSARE GLI EFFETTI NEGATIVI SULL'AMBIENTE 51
3.1 Piano di ripristino ambientale 51
3.1.1 Paesaggio: analisi degli effetti successivi all'ultimazione delle opere di ripristino ambientale 52
3.1.1 Misure per evitare/ridurre gli effetti negativi su flora, vegetazione, fauna, ecosistemi 57
3.1.2 Misure di contenimento delle emissioni 58
3.1.3 Descrizione delle misure previste per il monitoraggio 60
4 STIMA DEGLI IMPATTI RESIDUI 63
5 VALUTAZIONE CONCLUSIVA 69
RIFERIMENTI e BIBLIOGRAFIA 70

1 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE – STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO AMBIENTALE

La presente sezione dello Studio di Impatto Ambientale ha come scopo la valutazione previsionale del livello di protezione ambientale ottenibile dalle scelte tecniche, progettuali e gestionali previste nel Progetto di variante conclusiva della discarica La Filippa in Cairo Montenotte, con adeguamento al D.Lgs. 36/2003 come modificato dal D.Lgs. 121 del 3 settembre 2020.

Nella prima parte del presente Studio di Impatto ambientale ("inquadramento generale e momento zero") è stata fornita un'accurata descrizione del sito e l'analisi dei dati di prestazione ambientale relativi all'attività di discarica attualmente in esercizio, acquisiti in ottemperanza al protocollo di sorveglianza e controllo previsto dall'Autorizzazione Integrata Ambientale.

Ai fini del presente studio, l'importanza di questi dati (Parte 1 dello SIA) risiede non solo nella possibilità di fornire una rappresentazione quantitativa dell'attuale livello di protezione ambientale garantito dall'impianto esistente (momento zero), ma di prevedere le prestazioni ambientali derivanti dalla prosecuzione dell'attività di discarica prevista dal progetto.

La verifica delle possibili interferenze della variante conclusiva in progetto con le diverse componenti ambientali consente di minimizzare ulteriormente gli impatti, ove possibile, e trovare soluzioni mitigative e di compensazione che possano rivalutare l'area oggetto di intervento.

Come già più volte espresso, il progetto in esame è una prosecuzione dell'attività di discarica nell'area a monte dell'attuale porzione di discarica attiva, e prevede:

- lo smaltimento delle medesime tipologie di rifiuti autorizzate per l'impianto già in esercizio;
- l'utilizzo di tecnologie e tecniche gestionali del tutto analoghe a quelle già adottate ed ampiamente testate nella discarica esistente, efficientate con la predisposizione di nuovi ulteriori presidi ambientali (p.e. impianto di trattamento del percolato, torcia di combustione), ciò continuerà a garantire, anche per la prosecuzione dell'attività, il medesimo elevato livello di protezione ambientale raggiunto.

Per la seguente valutazione previsionale si farà riferimento sia ai dati di monitoraggio ambientale della discarica esistente (Parte 1 del SIA – Momento zero) sia a quanto previsto dal progetto in termini di opere da realizzare (Parte 3 del SIA).

L'esperienza acquisita dal Proponente durante 13 anni di esercizio della discarica La Filippa, l'ampia disponibilità dei dati di monitoraggio e controllo ambientale e lo stretto rapporto con il territorio

circostante hanno permesso di confermare con questo progetto la costante attenzione agli aspetti ambientali.

2 STUDIO PREVISIONALE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

2.1 Effetti del progetto sulle componenti ambientali sensibili

Il "*Progetto di variante conclusiva della discarica La Filippa in Cairo Montenotte*" consiste nella prosecuzione dell'attività di smaltimento (in conformità alle nuove norme introdotte dal D.Lgs. 121/2020) che si concluderà nel 2030, utilizzando ed esaurendo la capacità residua del sito senza modificare le tipologie dei rifiuti attualmente autorizzati.
Il progetto in esame pertanto non introduce nuovi determinanti rispetto a quanto già individuato nei precedenti studi in riferimento alle modalità di realizzazione e di esercizio della discarica attuale.
In analogia con quanto già in precedenza definito nell'ambito della fase di **allestimento** è possibile individuare la seguente check list dei determinanti, possibili fattori causali di impatto:

- Scavo/riprofilatura del fondo e delle pareti e movimentazione di materiali
- Realizzazione del sistema barriera
- Realizzazione del sistema di drenaggio del percolato
- Realizzazione delle opere di captazione del percolato
- Realizzazione del sistema di raccolta e trattamento del percolato
- Realizzazione delle reti di estrazione e di trattamento del biogas (torcia)
- Predisposizione della viabilità interna
- Predisposizione delle nuove aree servizi e delle relative infrastrutture
- Realizzazione delle opere di raccolta e gestione delle acque meteoriche
- Realizzazione delle reti impiantistiche

La fase di **utilizzo**, svolta per lotti successivi, la cui durata complessiva è pari a otto anni, sono stati individuati i seguenti determinanti, possibili fattori causali di impatto:

- Conferimento dei rifiuti
- Scarico e compattazione dei rifiuti
- Approvvigionamenti di inerti
- Raccolta e trattamento del percolato
- Captazione e trattamento del biogas
- Intasamento dei sistemi di raccolta del biogas e del percolato
- Rischio di fughe di percolato
- Rischio di migrazioni di biogas
- Disfunzioni dell'impianto di trattamento del biogas

I possibili fattori causali di impatto (determinanti) connessi alla fase di **chiusura e post esercizio** sono di seguito elencati:

- Rimozione progressiva delle strutture di servizio
- Raccolta e trattamento del percolato
- Captazione e trattamento del biogas
- Interventi per la realizzazione della copertura finale
- Intasamento dei sistemi di raccolta di biogas e percolato
- Rischio di perdite di percolato
- Rischio di migrazione del biogas
- Disfunzioni al sistema di trattamento del biogas
- Disfunzioni al sistema di trattamento del percolato

Nel caso in esame le componenti ed i fattori ambientali interferiti sono così intesi:

- *Atmosfera*: qualità dell'aria
- *Ambiente idrico*: acque sotterranee e acque superficiali
- *Suolo*: l'uso e la qualità del suolo considerato come risorsa
- *Rumore*: considerato in rapporto all'ambiente naturale e all'umano.
- *Paesaggio*: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.
- *Economia e sociale*: aspetti economici e sociali che possano riguardare la comunità interessata dall'intervento.

Gli impatti tipicamente propri della discarica sono essenzialmente legati a:

- occupazione di suolo;
- emissioni in atmosfera
- sottrazione di habitat;
- rilascio di percolato;
- formazione di biogas.

Sulla base delle pressioni individuate sono stati identificati gli effetti potenziali del progetto (impatti negativi o positivi) valutati nelle diverse fasi di realizzazione, utilizzo e gestione post-chiusura della discarica sulle componenti ambientali, in relazione a fattori causali di impatto identificati.

Tabella 1: Sintesi dei potenziali effetti sulle componenti ambientali interferite

COMPONENTI AMBIENTALI		Valutazione delle possibili forme di impatto
ATMOSFERA		L'impatto è dovuto all'emissione diffusa di: biogas (gas serra e odori)

COMPONENTI AMBIENTALI		Valutazione delle possibili forme di impatto
	Qualità dell'aria	Emissioni di polveri durante le attività di realizzazione e per il transito dei mezzi, sia in fase di realizzazione sia di deposito dei rifiuti
		Emissioni di inquinanti dovute al traffico indotto e dai mezzi d'opera (microinquinanti)
AMBIENTE IDRICO	Acque superficiali	Scarichi in acque superficiali (meteoriche) Immissione o ricaduta di potenziali inquinanti (polveri e gas di scarico)
	Acque sotterranee	Infiltrazione di potenziali contaminanti (percolato, sversamenti accidentali di rifiuti, gasolio da autotrazione)
SUOLO	Uso del suolo	Consumo di risorsa Sottrazione di habitat
	Qualità del suolo	Immissione di potenziali inquinanti (percolato) Interazioni con il reticolo idrogeologico (acqua di ruscellamento)
RUMORE e VIBRAZIONI LUMINOSITA'	Clima acustico	Impatto acustico presso i recettori interessati
FAUNA, FLORA e HABITAT ECOSISTEMA		Occupazione di suolo e sottrazione di habitat
PAESAGGIO	Paesaggio	Inserimento paesaggistico nel ripristino ambientale
	Patrimonio storico-culturale	Previsto in fase di ripristino la valorizzazione complessiva dell'area ai fini di una futura fruibilità di tipo ludico ricreativo
ECONOMIA E SOCIALE	Sistema antropico	Economia: mantenimento del livello occupazionale e del lavoro indotto e della finanza pubblica
		Rischio di incidenti e di infortuni
		Gestione controllata dei rifiuti a servizio dell'economia circolare

Prima di proseguire nella trattazione degli aspetti specifici, si tenga presente che l'attenzione della società La Filippa ai temi riguardanti la riduzione degli impatti ambientali e la prevenzione dell'inquinamento si è tradotta nell'adozione di prassi operative già consolidate nella gestione della discarica esercita dal 2008, della certificazione ambientale secondo norma UNI EN ISO 14001 nel 2009 e della registrazione EMAS nel 2011.

In base alla filosofia che ispira l'applicazione di un Sistema di Gestione Ambientale, il proponente si è prefissato obiettivi impiantistici e/o gestionali tali da consentire una mitigazione delle criticità ambientali, nell'ottica di ottenere i migliori risultati relativamente alla protezione ambientale.

Tali propositi e azioni si sono tradotti in numerosi interventi di miglioramento e ammodernamento, attuati sulla gestione generale e nel ciclo tecnologico, che hanno determinato la minimizzazione dei rischi di impatto sulle matrici ambientali significative e conseguito una gestione sostenibile dell'impianto.

La discarica è costruita e gestita in stretta osservanza delle indicazioni del D.Lgs. 36/03 e s.m.i., che, ai sensi del D.lgs. 152/06, rappresenta la BAT di settore, ovvero la migliore tecnica disponibile per la costruzione e gestione delle discariche.
Nei paragrafi seguenti è stata condotta una stima qualitativa e quantitativa degli impatti sopra indicati al fine di valutare criticamente il progetto proposto compatibile attuando ove necessario, per alcuni comparti, interventi di mitigazione per annullare o ridurre gli impatti valutati negativi.
Alcuni accorgimenti possono essere messi in atto anche nel caso in cui l'impatto sarà valutato trascurabile, al fine di ridurlo ulteriormente ove possibile.
Di seguito si riportano gli esiti della valutazione dei potenziali effetti che il progetto in esame può determinare sull'ambiente, con riferimento alla qualità attuale delle componenti ambientali potenzialmente interferite, tenendo conto delle misure previste per evitare e/o ridurre gli impatti.
La definizione di "*impatto ambientale*" è quella data dal Decreto Legislativo 152/2006 che all'art. 5, punto 1, comma c, definisce l'impatto ambientale come "*l'alterazione qualitativa e/o quantitativa dell'ambiente (inteso come sistema di relazioni fra i fattori antropici, fisici, chimici, naturalistici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali ed economici) in conseguenza dell'attuazione sul territorio di piani o programmi o della realizzazione di progetti relativi a particolari impianti, opere o interventi pubblici o privati, nonché della messa in esercizio delle relative attività*."
Nei paragrafi seguenti sono stati sviluppati i temi relativi agli impatti per ciascun comparto ambientale, con particolare attenzione alle componenti valutate maggiormente significative e sensibili in relazione al progetto.
In particolare sono state sviluppate in modo approfondito le valutazioni degli impatti relativi a paesaggio e uso del suolo, la protezione dell'acquifero e delle acque superficiali, le emissioni diffuse, il rumore.

2.1.1 Riutilizzo in sito dei terreni di scavo

La gestione dei terreni provenienti dagli scavi, necessari alla strutturazione dell'ampliamento della discarica, è dettagliatamente descritta nella Relazione 13 di progetto "P*iano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*" così come previsto dal D.P.R. 120/2017. Di seguito si riportano brevi cenni in merito e la relativa valutazione di compatibilità ambientale.

La realizzazione delle opere previste dal presente progetto di variante, secondo le geometrie definite, comporta un'attività di movimento terra (sterro), per la profilatura del fondo e delle pareti della pertinente area di discarica, per un volume pari a circa 280.000 m^3. Tale quantità di terra e roccia da scavo sarà integralmente riutilizzata nell'ambito del progetto per le attività di allestimento delle aree di smaltimento e per le attività di ricomposizione morfologica e paesaggistica previste dal

progetto stesso. Pertanto non si ricorrerà al trasferimento di terra e roccia da scavo fuori dal sito di interesse del progetto.

Le modalità di scavo, miscelazione e posa dei terreni per la realizzazione della barriera impermeabile ed il capping restano invariate rispetto alle attività fino ad oggi svolte presso la discarica attualmente in esercizio.
In analogia con l'allestimento di alcuni lotti della Filippa – fase 2, la realizzazione dell'opera in esame prevede in dettaglio le seguenti attività di scavo e movimento terra:

- scavo del materiale per riprofilare la geometria dell'invaso della discarica;
- accumulo temporaneo del terreno scavato in area interna al cantiere;
- normalizzazione di parte del terreno scavato (macinazione, miscelazione e umidificazione);
- utilizzo nel sito per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari, ripristini e miglioramenti ambientali.

I mezzi d'opera utilizzati saranno i seguenti: escavatori, pale meccaniche, martello demolitore montato su escavatore e automezzi vari.

Il progetto prevede una quota massima di sbancamento progressivo di circa 10 metri per la riprofilatura dell'invaso.
Nell'area di progetto non è presente una falda freatica, pertanto si esclude fin d'ora la possibilità di intercettare potenzialmente la falda in fase di scavo e di doverne gestire le acque sotterranee.
Il riutilizzo del terreno scavato avverrà secondo i dettami della normativa vigente che definisce i criteri di verifica per la compatibilità degli interventi di riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo: la gestione sarà effettuata ai sensi del DPR 120/2017 e con le modalità descritte nella relazione di progetto n.13 "*Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*".
Il terreno potrà essere riutilizzato in sito, previo accertamento, se conforme ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) come indicato nel suddetto piano. Le indagini preliminari, che hanno previsto le analisi di laboratorio dei terreni che saranno scavati, hanno permesso di accertare la piena compatibilità al riutilizzo, essendo risultati tutti i parametri ricercati ampiamente conformi alle CSC per siti ad uso verde/residenziale.
In una porzione di area a monte della Cascina Speziera sarà appositamente predisposta un'area per il deposito temporaneo di terre e rocce da scavo, in attesa del riutilizzo in sito ai sensi dell'art 24 del DPR 120/2017, previo ulteriore accertamento, durante la fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, della relativa conformità ambientale.
Al fine di migliorare le caratteristiche geotecniche dei materiali scavati destinati al riutilizzo, sono previste operazioni di trattamento finalizzate a migliorare le caratteristiche dei terreni movimentati,

incluse le operazioni di “normale pratica industriale” di cui all’art. 2, comma 1, lettera o del DPR 120/2017. In particolare tale utilizzo in sito può avvenire, ove opportuno, previa normalizzazione delle caratteristiche del materiale, ottenuta presso l’impianto di miscelazione presente in sito, che consente di effettuare la macinazione, la miscelazione e l’umidificazione del materiale portandolo alle condizioni geotecniche migliori per le opere di rinterro necessarie all’impermeabilizzazione del fondo e delle pareti di fondo della discarica o al ripristino ambientale (copertura finale) della discarica. Sulla base di quanto sopra riportato, che sarà realizzato e verificato secondo quanto dettagliatamente descritto nel Piano, non si rilevano impatti negativi relativamente al riutilizzo delle terre e rocce da scavo in sito. Anzi di fatto sarà un riutilizzo a “Km zero” e non si ricorrerà al trasferimento di materiale fuori sito.

2.1.2 Valutazione previsionale impatto acustico

Le attività di realizzazione e di esercizio della discarica comprendono essenzialmente lo scavo e la sagomatura dei versanti al fine di preparare le aree di smaltimento, la ricezione e la sistemazione (abbancamento e compattazione) dei rifiuti conferiti

Come dettagliatamente descritto nel quadro progettuale, il progetto prevede che le fasi di realizzazione ed esercizio, per alcuni periodi siano contemporanee.

Lo studio previsionale di impatto acustico ha pertanto valutato cautelativamente il contributo sia della fase di realizzazione che di esercizio della discarica.

La valutazione previsionale di impatto acustico, dettagliata nella relazione specialistica di progetto RA, a cui si rimanda per approfondimenti, ha valutato le suddette attività realizzate nella disposizione planimetrica (sorgenti emissive) riferita alle fasi di coltivazione previste a progetto, integrato con il contributo dei due nuovi elementi impiantistici, già dalle prime fasi di progetto:

- Impianto di pretrattamento percolato (ITP);
- Impianto di trattamento del biogas (CTB).

Dato che gli impianti di trattamento potranno operare 24h/g, la valutazione è stata effettuata sia per il periodo diurno (06-22) che per il periodo notturno (22-6).

Sulla scorta delle fasi di lavoro previste sono state preparate sei diverse simulazioni numeriche rappresentative delle fasi di sviluppo del progetto acusticamente rilevanti riportate graficamente nello studio suddetto (Relazione RA).

1. Fase A: scavo e profilatura P0, messa in funzione impianti pretrattamento percolato (ITP) e biogas (CTB);

2. Fase B: scavo e profilatura P1, coltivazione P0, impianti pretrattamento percolato (ITP) e biogas (CTB) in attività;
3. Fase C: scavo e profilatura P2, coltivazione P1, impianti pretrattamento percolato (ITP) e biogas (CTB) in attività;
4. Fase D+E: scavo e profilatura P3, coltivazione P2, inizio operazioni di chiusura e sistemazione finale dei lotti esauriti (capping + ripristini), impianti pretrattamento percolato (ITP) e biogas (CTB) in attività;
5. Fase F: chiusura e sistemazione finale di tutti i lotti esauriti (capping + ripristini), impianti pretrattamento percolato (ITP) e biogas (CTB) in attività;
6. Fase Post: discarica chiusa, impianti pretrattamento percolato (ITP) e biogas (CTB) in attività.

In merito al contributo del traffico è possibile affermare che il progetto di variante conclusiva della discarica non porterà alcun carico aggiuntivo di traffico sulla viabilità; non è infatti previsto alcun aumento dei mezzi in ingresso ed in uscita rispetto alla situazione attuale. Il traffico generato dal conferimento dei rifiuti sarà analogo a quello oggi esistente ossia dell'ordine di 15 - 20 viaggi/giorno; con un valore medio di 18 viaggi/giorno, tale volume di traffico può essere considerato del tutto trascurabile ai fini della presente valutazione.
Le conclusioni dello studio di valutazione predittiva permettono di affermare che le attività connesse al progetto in esame non produrranno un aumento sostanziale dei livelli di rumore presenti; i risultati delle simulazioni acustiche indicano il pieno rispetto dei limiti acustici applicabili.

Si evidenzia che i risultati delle simulazioni numeriche possono essere considerati conservativi, essi rappresentano infatti la situazione acustica più onerosa, nonostante ciò risultano compatibili con i valori limite della normativa vigente.

La valutazione non ha evidenziato la necessità di approntare opere di mitigazione acustica. L'impatto acustico è pertanto **compatibile e trascurabile** (per altro tale si è già dimostrato nel corso delle attività in esercizio)

2.1.3 Comparto aria: identificazione dei potenziali inquinanti, delle sorgenti e dei potenziali bersagli

Come descritto precedentemente in questo studio la discarica in oggetto è una discarica per rifiuti non pericolosi a basso contenuto di organico o biodegradabile, e quindi per sua stessa natura risulta essere una discarica a basso impatto ambientale sia in generale che in relazione al comparto aria. Infatti nella letteratura scientifica e nel circuito di questo settore economico non risultano studi approfonditi sull'entità delle emissioni provenienti da questa tipologia di discarica, in quanto evidentemente non se ne è avvertita la necessità

Di seguito procederà a descrivere e valutare quelli che all'interno dell'impianto sono le potenziali sorgenti emissive per il comparto aria, gli inquinanti ad esse associati e gli eventuali recettori suscettibili della loro influenza, partendo proprio da questi ultimi.
Sulla base dei dati progettuali e la tipologia di impianto in esame, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze sulla componente in esame ha portato ad individuare le seguenti emissioni per il comparto aria:

a) Sollevamento delle polveri in fase di realizzazione ed esercizio
b) Emissione di biogas e sostanze potenzialmente odorigene
c) Emissioni dovute al traffico indotto
d) Emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera provenienti dai motori a scoppio dei mezzi d'opera nella fase di realizzazione e di esercizio.

Con riferimento al precedente punto b), tramite una elaborazione numerica effettuata con tecniche di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera, si è proceduto ad una stima previsionale dell'impatto effettivo che tali emissioni generano sulla componente atmosferica e quindi sulle caratteristiche di qualità dell'aria nell'area in esame.

2.1.3.1 Recettori

In base alla conoscenza del contesto territoriale in cui si inserisce l'attività sottoposta a questo studio, i bersagli presi in considerazione sono quelli potenzialmente più sensibili, quali abitazioni, scuole, ospedali, case di riposo ecc.
Se ne riporta di seguito l'elenco su scala vasta (il recettore più distante R4 si trova ad un raggio di circa 3,5 km) con le coordinate geografiche.

Tabella 2:recettori sensibili individuati nell'intorno dell'impianto.

Recettore ID	NOME COMPLETO	Latitudine UTM (Google Earth)	Longitudine UTM (Google Earth)
R1	Scuola media statale GC Abba	4917046.59 m N	441712.37 m E
R2	Istituto comprensivo CM	4916726.36 m N	441964.25 m E
R3	Istituto di Istruzione Superiore F. Petetta	4917143.73 m N	442725.69 m E
R4	ITIS G. Ferraris	4916254.18 m N	442563.87 m E
R5	Ospedale San Giuseppe	4916750.32 m N	441919.24 m E
R6	Casa di Riposo Baggiani	4916592.34 m N	442139.47 m E
R7	Stadio Lionello Rizzo	4916790.32 m N	442337.33 m E
R8	Frazione San Michele	4918140.57 m N	440099.19 m E

Recettore ID	NOME COMPLETO	Latitudine UTM (Google Earth)	Longitudine UTM (Google Earth)
R9	Frazione Rocchetta di Cengio	4916131.82 m N	437723.15 m E
R10	Frazione Chiappella	4916909.46 m N	440545.09 m E
R11	Frazione Clini	4916928.38 m N	438806.48 m E
R12	Frazione Carretto	4920193.88 m N	439378.66 m E
R13	Frazione Ville	4919133.62 m N	440896.48 m E

2.1.3.2 Emissioni convogliate

Presso l'impianto esistente non vi sono emissioni convogliate in senso stretto.

Con la messa in opera del progetto di variante saranno realizzati vari interventi già descritti nel quadro di riferimento progettuale, tra i quali l'installazione di una torcia di combustione che darà origine a delle emissioni convogliate costituite dai gas derivanti dalla combustione del gas di discarica (di seguito biogas).

La sorgente in questione è descritta dettagliatamente nella relazione di progetto relativa alle emissioni in atmosfera (REL-4), si richiamano quindi di seguito brevi cenni a riguardo.

Con "gas derivanti dalla combustione del gas di discarica" si intendono le emissioni gassose prodotte a seguito della combustione in torcia del gas estratto dal corpo della discarica (biogas) oltre che l'aria estratta dal volume che ospiterà l'impianto di trattamento del percolato. L'impianto preposto alla combustione è una torcia di tipo chiuso, essa ha una camera di combustione a fiamma contenuta, nella quale è garantito il raggiungimento delle condizioni previste dal D.Lgs. 36/03 e s.m.i..

Obiettivo principale del processo di combustione è quello di ossidare il metano, composto chimico preponderante nel gas, portando alla formazione di anidride carbonica. Unitamente al metano vengono ossidati per via termica anche i composti odorigeni tipicamente presenti nel biogas (principalmente rappresentati dai composti ridotti dello zolfo: idrogeno solforato e mercaptani).

La suddetta installazione rientra tra gli impianti in deroga previsti dall'art. 272, comma 1 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. Pertanto essa, ai sensi della suddetta norma, è da considerarsi un impianto scarsamente rilevante agli effetti dell'inquinamento atmosferico. Esso è ricompreso nell'elenco di cui all'Allegato IV - Impianti e attività in deroga della Parte V del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Tale elenco al punto ee) della Parte I Impianti ed attività in deroga di cui all'articolo 272, comma 1 indica quanto segue*: ee) Impianti di combustione, compresi i gruppi elettrogeni e i gruppi elettrogeni*

di cogenerazione, ubicati all'interno di impianti di smaltimento dei rifiuti, alimentati da gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas, di potenza termica nominale non superiore a 3 MW, se l'attività di recupero è soggetta alle procedure autorizzative semplificate previste dalla Parte quarta del presente decreto e tali procedure sono state espletate.

In ultima analisi si può affermare che l'applicazione di questa tecnologia avrà come diretta conseguenza una migliore gestione, per quanto già limitate, delle emissioni diffuse generantisi dal fenomeno di biodegradazione all'interno del corpo dei rifiuti e quindi una netta riduzione delle stesse.

2.1.3.3 Emissioni diffuse di polveri- fase di cantiere

La fase di cantiere, ovvero di esecuzione dei lavori per la variante conclusiva della discarica in progetto con l'approntamento delle nuove aree alla ricezione dei rifiuti e la fase di gestione operativa, saranno talvolta concomitanti, pertanto risulta complesso scindere le relative emissioni.

Le principali emissioni di polveri in fase di cantiere potranno provenire dalle seguenti attività:

- Scavo e riporto per sagomatura ed impermeabilizzazione del fondo e delle pareti
- Allestimento del fondo tramite realizzazione di uno strato di inerti (sabbia e ghiaia)
- Transito dei mezzi su tratti di piste non pavimentate

Per quanto riguarda le polveri derivanti dalle operazioni di movimento terra (scavo, riporto e impermeabilizzazione), ampiamente descritte nel "*Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dal regime dei rifiuti"*, valgono le seguenti considerazioni.

Le attività che verranno effettuate, le quali potrebbero determinare il potenziale sollevamento di polveri diffuse, consisteranno principalmente nella movimentazione di terreno di scavo allo stato naturale. La tipologia del materiale movimentato sarà costituita da marne compatte e consistenti, lo scavo e la movimentazione delle stesse, rispetto ad altre tipologie di terre e rocce da scavo, produrrà quindi una minore se non nulla produzione di polvere.

Per quanto riguarda il transito dei mezzi sulle piste interne alle aree di allestimento ed abbancamento, le uniche piste non pavimentate, il fondo carrabile delle stesse sarà realizzato utilizzando esclusivamente materiale inerte di cava di adeguata pezzatura al fine di ridurre il sollevamento di polveri; qualora le condizioni meteorologiche lo renderanno necessario verrà attivato un sistema di bagnatura analogo a quello utilizzato nella porzione di discarica già in attività.

Alla luce di quanto sopra riportato, grazie agli accorgimenti operativi previsti e sulla base dei dati acquisiti durante le fasi di realizzazione della discarica in esercizio, si ritiene che le emissioni di polveri siano sempre contenute e sarà posta la massima attenzione per ridurre e limitare il sollevamento delle stesse, come già attualmente in corso.

I pneumatici degli automezzi in uscita dall'area di abbancamento verranno, come d'uso, adeguatamente lavati con l'impianto di lavaggio gomme, ubicato sul piazzale a quota 402 m s.l.m., posizionato come riportato in figura.

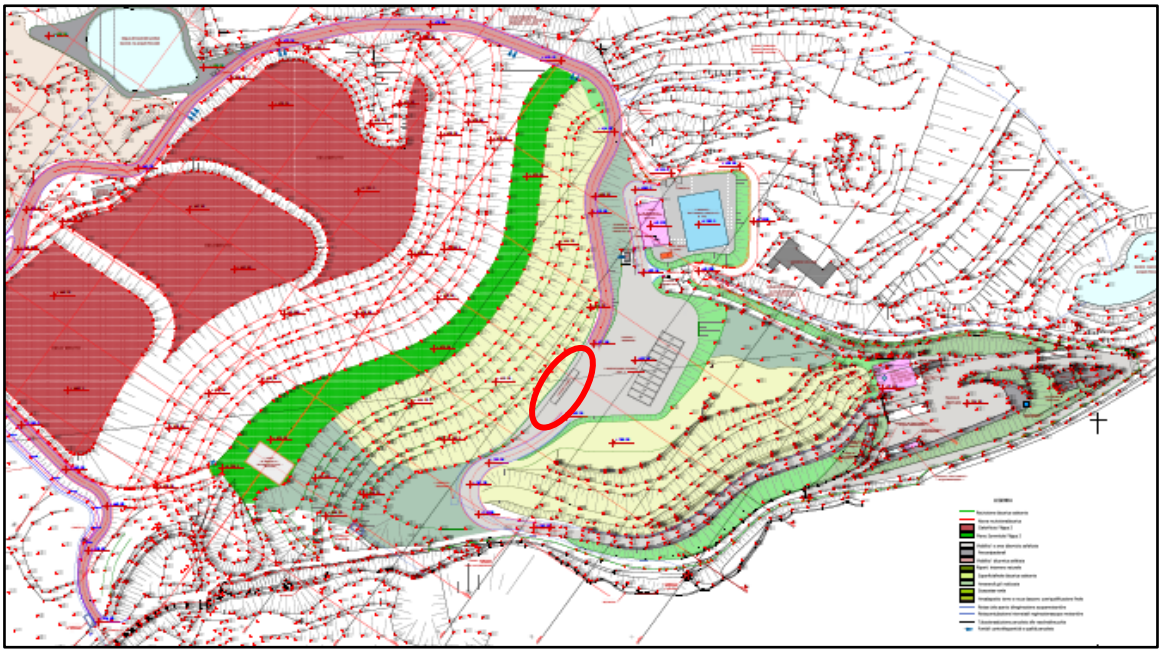


Figura 1: stralcio di una delle tavole di progetto - in rosso l'area dedicata al lavaggio gomme

2.1.3.4 Emissioni diffuse di polveri e frazioni leggere – fase di esercizio

Le emissioni diffuse di polveri generate nelle fasi di esercizio della discarica sono ovviamente quelle correlate alle attività svolte dal proponente nel sito indagato, identificate come potenziali sorgenti, fra queste si richiamano le seguenti:

- Riporto/copertura rifiuti con terre e rocce da scavo;
- Conferimento, scarico e sistemazione dei rifiuti nell'impianto;
- Transito dei mezzi su tratti di piste non pavimentate.

Per quanto riguarda il primo punto dell'elenco, in relazione al materiale naturale utilizzato in sito, esso è costituito prevalentemente da miscele argillose umide e quindi sostanzialmente non suscettibili di trasporto eolico.

Per quanto riguarda la seconda voce, presso la discarica la Filippa, non è ammesso, e non si prevede di ammettere in futuro, il conferimento di rifiuti suscettibili di trasporto eolico se non opportunamente confezionati; il rispetto di questa condizione verrà adeguatamente controllato sia in fase di omologa che di conferimento dei rifiuti. I mezzi utilizzati in discarica sono inoltre dotati di adeguati presidi ambientali (es. tenuta stagna, fondo antiusura, copertura telonata) in funzione delle

caratteristiche dei rifiuti trasportati, e questa risulta essere una pratica sicura, ampiamente utilizzata e collaudata, per il trasporto dei rifiuti non pericolosi da conferirsi in discarica.

In particolare, come avvenuto fino ad oggi, i rifiuti costituiti da materiali a granulometria fine o in pezzatura bidimensionale (fogli, nastri, ecc) con peso specifico apparente di circa 0,3 – 0,5 t/mc, saranno conferiti, come già accennato, opportunamente imballati o pressati in balle reggettate. Gli stessi verranno deposti in discarica avendo cura di movimentarli senza danneggiare (compatibilmente con i limiti operativi) l'imballaggio o comunque avendo cura di ricoprirli entro poche ore con materiale di adeguata granulometria non suscettibile al trasporto eolico. In ogni caso non verranno effettuate le operazioni di scarico e movimentazione qualora persistano condizioni meteo climatiche avverse (es. forte vento). La discarica è inoltre dotata di cannone nebulizzatore mobile per l'abbattimento, a necessità, di eventuali polveri sollevatesi durante lo scarico dei rifiuti.

In tal modo si è fino ad oggi minimizzata la possibilità che si manifestino fenomeni di disturbo derivanti da materiali trasportati dal vento. Qualora si manifestassero comunque fenomeni puntuali ed isolati di possibile disturbo si provvederà accelerando le operazioni di copertura e rimuovendo immediatamente eventuali materiali allontanati dal vento. Le suddette condizioni gestionali hanno ad oggi garantito che detti fenomeni, oltre ad essere isolati e assolutamente sporadici, si limitano alle aree limitrofe all'area di abbancamento dei rifiuti.

Per quanto concerne il transito dei mezzi la viabilità interna della discarica è interamente asfaltata per la porzione permanente ed è prevista una periodica e frequente pulizia della stessa tramite autospazzatrice. Il fondo carrabile delle piste interne all'area di abbancamento è realizzato utilizzando esclusivamente materiale inerte di cava e qualora le condizioni meteorologiche lo rendano necessario, viene attivato il sistema di bagnatura già esistente che verrà implementato su tutta l'area di ampliamento prevista.

Il progetto prevede anche nella fase 3 la realizzazione della viabilità interna della discarica con le stesse modalità in uso; nelle parti asfaltate sarà garantita una periodica e frequente (secondo necessità) pulizia della stessa con autospazzatrice.



Figura 2: vista dell'attuale discarica, scorcio della viabilità interna asfaltata

Gli pneumatici degli automezzi in uscita dall'area di abbancamento, ove necessario, saranno adeguatamente lavati con l'impianto di lavaggio gomme, ubicato sul piazzale indicato in Figura 1.

Il progetto infatti prevede l'allestimento di un idoneo impianto di lavaggio gomme che garantisca la pulizia di tutti i mezzi in uscita dall'area di deposito e di movimentazione dei rifiuti.

Alla luce di quanto sopra riportato, si stima che le emissioni di polveri e di frazioni leggere siano sempre contenute, con impatti trascurabili rispetto allo sato attuale, che garantisce la massima attenzione al contenimento delle stesse.

2.1.3.5 Emissioni diffuse di biogas generato dalla discarica

Come spiegato nella relazione di progetto specifica riguardante il tema (REL- 3), nonché nel Quadro Progettuale, si prevede di installare un sistema di captazione e combustione del biogas, prodotto sia dalla porzione di discarica interessata dal progetto di variante sia da esistente.

Come noto, il fenomeno di produzione del biogas, dovuto alla fermentazione della frazione organica residuale dei rifiuti smaltiti nelle discariche, causa una leggera sovrapressione, ne consegue che una volta saturati gli interstizi alveolari, il gas tende a fuoriuscire, pertanto l'emissione di biogas dalla

superficie esposta corrisponde normalmente alla produzione specifica della discarica. Le condizioni meteorologiche al contorno possono incrementare o diminuire la capacità di emissione e diffusione dei gas nell'intorno della discarica. Le variazioni di pressione atmosferica possono ostacolare o favorire le emissioni di gas: nei momenti di transizione verso un'alta pressione la resistenza alla diffusione dei gas aumenta e di conseguenza le emissioni sono minori, mentre nel caso contrario, di transizione verso una bassa pressione, le migrazioni di gas sono favorite. Anche la temperatura influisce sulle condizioni di fermentazione delle sostanze organiche; condizioni di gelo causano la dilatazione dei volumi di acqua contenuti nei terreni di copertura, compattando gli alveoli superficiali e riducendo la possibilità di emissione. Il vento infine causa fenomeni di alterazione della pressione superficiale, favorendo la diffusione dei gas lungo determinate direttrici.

Detto ciò è stato condotto, negli anni, un attento monitoraggio delle emissioni provenienti dal corpo della discarica. Oltre a permettere di tenere sotto controllo l'andamento delle emissioni quantificandole e valutandone la loro localizzazione differita su tutta la superficie, per altro sempre risultate inferiori ai limiti suggeriti dalla norma inglese "*Guidance for Monitoring Landfill Gas Surface Emissions*", il monitoraggio ha permesso di validare i risultati della prospezione produttiva futura descritta nella succitata relazione sul biogas. In sintesi risulta che la produzione di picco del biogas (LFG50) potrà variare tra 125 Nm^3/h (worst case) e 195 Nm^3/h (best case) (stime anno 2030). Nonostante le oscillazioni legate a fattori ambientali e climatici incombenti sui rilievi effettuati negli anni passati, la curva che rappresenta i valori effettivamente misurati si inserisce perfettamente tra le due linee di prospezione produttiva best e worst case, permettendo la validazione dei calcoli elaborati.

Una volta installata la torcia di combustione, la percentuale di captabilità del LFG50 è compresa tra il 75 e l'80 %; da ciò, conservativamente, si può stimare che la portata massima che può essere emessa per emissione diffusa non captabile è variabile tra 31 Nm^3/h (= 125 Nm^3/h * 0,25) e 49 Nm^3/h (= 195 Nm^3/h * 0,25). Tali valori, espressi in termini di emissione per unità di superficie, considerando una superficie complessiva della discarica pari a circa 95.000 m^2, risultano, rispettivamente, pari a 0,32 $Nl/m^2/h$ e 0,51 $Nl/m^2/h$. Se si considera che le simulazioni sono state fatte ipotizzando un biogas con una concentrazione di metano pari al 50% (LFG50) risulta che entrambi questi valori sono inferiori a 0,5 Nl (CH_4)/m^2/h che è un limite riconosciuto come valido riferimento per la quantificazione dell'emissione "finale" ambientalmente accettabile (a copertura definitiva realizzata) di metano in atmosfera. Occorre sottolineare che quanto appena descritto consiste in ogni caso nello scenario di massimo picco emissivo di biogas dalla superficie della discarica ancora in fase di chiusura.

2.1.3.6 Emissioni odorigene

Sulla base del recente sviluppo della normativa regionale riguardante le emissioni odorigene, si è ritenuto utile (anche se non strettamente necessario) valutare l'entità delle succitate emissioni in relazione alle attività condotte dalla discarica de La Filippa S.r.l.

La Giunta Regionale con atto n.810-2020 del 05/08/2020 ha approvato il documento redatto da ARPAL relativo a "*Linee guida per la definizione del piano di gestione degli odori"* da parte delle attività incluse nelle *BAT Conclusion* che lo prevedano.

L'impianto in oggetto non è incluso all'interno del campo di applicazione identificato dalle suddette linee guida, in quanto discarica per rifiuti non pericolosi ed a basso contenuto di materia organica putrescibile. Non è pertanto richiesta la stesura del piano. Tuttavia nel presente paragrafo verranno tenute in considerazione le Linee guida redatte da ARPAL principalmente per effettuare un'accurata valutazione in riferimento a quanto previsto dal punto 1 "*Caratterizzazione dell'odore e dell'impatto dell'impianto sui recettori sensibili*".

Si è pertanto proceduto ad effettuare la valutazione del potenziale impatto odorigeno tenendo conto (come prescritto dalla norma della Regione Liguria) delle "*Linee guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno*" approvate dalla Giunta Regionale lombarda con atto n. IX/3018 del 15 febbraio 2012. Anche secondo le Linee Guida lombarde, l'impianto in esame, non rientra nell'applicazione delle suddette, infatti al paragrafo 3.3.1 è specificato che le sorgenti da considerare nello scenario emissivo sono solo quelle per le quali la portata di odore risulti maggiore di 500 OUe/s. Sulla base dei dati conservativi che sono stati utilizzati per la simulazione della dispersione degli odori, riportati di seguito, la sorgente areale di emissione odorigena diffusa risulta avere una portata pari a circa 275 Oue/s, quindi molto inferiore a quella considerata come soglia che rende necessaria la valutazione delle emissioni odorigene.

Nonostante queste premesse si è ritenuto opportuno determinare, in modo conservativo, una stima delle concentrazioni odorigene potenzialmente derivanti dalla discarica nell'ambito della variante conclusiva di progetto e pertinenti l'intorno dell'area interessata dalla stessa.

Sorgenti odorigene che caratterizzano l'impianto

Come evidenziato nei precedenti paragrafi, all'interno dello stabilimento non sono presenti sorgenti emissive puntuali o convogliate eccetto la torcia del biogas che come già accennato, per quanto riguarda eventuali emissioni di inquinanti in atmosfera, rientra tra gli impianti in deroga previsti dall'art. 272, comma 1 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

All'interno della discarica sono state evidenziate le seguenti potenziali sorgenti odorigene:

1. Emissioni odorigene generate dai rifiuti abbancati in discarica nelle porzioni in coltivazione.
2. Biogas proveniente dai rifiuti abbancati, consistente nella percentuale non intercettata dal sistema di captazione che verrà installato, e che convoglierà, la maggior parte del biogas prodotto, al sistema di trattamento finale (torcia).

Le informazioni essenziali per la valutazione delle emissioni odorigene provenienti da sorgenti tali a quelle su elencate, sono: la tipologia dei rifiuti; l'estensione dell'area operativa; la quota di elevazione nonché il Fattore di Emissione Odorigena (OEF) o Flusso Specifico di Odore SOER (Specific Odour Emission Rate), espresso in OUE/m^2/s, valore che, nel caso delle discariche, è rappresentato dalla concentrazione di odore emessa per unità di tempo e per unità di superficie da una sorgente areale lambita da una corrente d'aria.

Per quanto riguarda il punto 1), i rifiuti conferibili in discarica possono essere suddivisi in funzione delle loro caratteristiche chimico-fisiche e merceologiche nelle seguenti categorie:

- fanghi disidratati da depurazione acque;
- terreni e rifiuti analoghi da bonifica;
- rifiuti solidi;
- rifiuti solidi reggettati;
- rifiuti solidi da selezione meccanica;

Tutti i rifiuti risultano essere non pericolosi, a base prevalentemente inorganica e/o a basso tasso di biodegradabilità, per loro stessa natura quindi non presentano manifestazioni odorigene significative.

Per quanto concerne il punto 2), per determinare il flusso specifico di odore emanato dalla superficie dei rifiuti a cielo aperto, si è fatto riferimento alle ricerche scientifiche presenti in letteratura sulla tematica odori provenienti da discarica, come suggerito dalle linee guida stesse.

A tale scopo è stata quindi presa come riferimento una delle più significative ricerche scientifiche pubblicate negli ultimi anni riguardo alla tematica degli odori da discarica. L'articolo "*Evaluation of an Odour Emission Factor (OEF) to estimate odour emission from landfill surfaces*" [19], pubblicato sulla rivista "*Atmospheric Environment*" n.144 nel 2016, integra con approccio critico e costruttivo le ricerche precedenti effettuate nel campo della diffusione degli odori provenienti da gas di discarica, pervenendo a quello che pare ad oggi essere uno degli approcci più dettagliati, affidabili e riproducibili esistenti.

Senza dilungarsi troppo nella descrizione di questa interessante ricerca, rimandando per approfondimenti alla lettura dell'articolo, ciò che si può trarne è innanzitutto l'approccio nell'individuazione del Fattore di Emissione Odorigena (OEF), per le emissioni diffuse da discarica,

a partire dalle emissioni odorigene collegate alle emissioni di biogas o "*landfill gas*" (LFG), quindi alla tipologia di sorgente individuata al punto 2) del precedente elenco. Come riportato nella documentazione scientifica citata, vari studi sull'argomento hanno chiarito, che la principale sorgente di odori da una discarica sia proprio derivante dalle emissioni diffuse di biogas e questo principalmente in virtù sia delle caratteristiche odorigene stesse del gas, che della estensione che di solito contraddistingue l'area di deposito dei rifiuti rispetto ad altre ipotetiche sorgenti presenti.

Quanto appena detto è stato inoltre riscontrato anche nell'attività oggetto di questa valutazione, infatti si ritiene che il biogas, provenendo da tutte le superfici interessate dall'abbancamento dei rifiuti, sia la sorgente odorigena con più ampia estensione di superficie emissiva. Infine a ulteriore riscontro delle precedenti considerazioni si evidenza che, in base all'esperienza diretta in impianto, l'entità dell'odore eventualmente percepibile all'interno del perimetro della discarica è pressoché costantemente irrilevante e non varia in base per esempio all'entità e alla tipologia di conferimenti o ad altre attività condotte nella stessa.

Modellizzazione

Nel presente studio si è proceduto alla modellizzazione della dispersione in atmosfera degli odori potenzialmente provenienti dalla discarica, tramite l'utilizzo del modello di dispersione atmosferica MMS Calpuff, il nuovo programma della Maind S.r.l. nato per gestire in maniera semplice ed efficace il noto modello CALPUFF sviluppato da *Earth Tech Inc*. per conto del *California Air Resources Board* (CARB) e dell'EPA (Environmental Protection Agency). CALPUFF è un modello multisorgente lagrangiano non stazionario che simula la diffusione di inquinanti attraverso il rilascio di una serie continua di puff seguendone la traiettoria in base alle condizioni meteorologiche.

Come riporta la relazione redatta da ISPRA "*Modelli di riferimento per la diffusione in atmosfera degli inquinanti: cenni teorici e applicazioni pratiche"*, i parametri che si possono impostare nel modello CALPUFF che definiscono il tipo di modellizzazione ottenibile, sono i seguenti:

- Scala Spaziale: da pochi metri a centinaia di chilometri
- Scala Temporale: Short Term e Long Term
- Dominio: qualsiasi tipo (da terreni semplici a complessi)
- Inquinanti: gas (reattivo es.SO2, SO4, NO, NO2, HNO3, NO3; non reattivo es. NH3), aerosol, particolato, odore, tenendo in considerazione i processi di deposizione umida e secca
- Sorgenti emissive: qualsiasi tipo (puntuale, areale, volumetrica e lineare)
- Regime: non stazionario (variazioni spazio-temporali)

Dati topografici e caratteristiche del dominio

Nel caso specifico de La Filippa le impostazioni del dominio sono state le seguenti:

- Origine SW (angolo Sud-Ovest):
  x = 436201.00 m E y = 4914097.00 m N UTM fuso 32 – WGS84
- Dimensioni orizzontali totali: 7 km x 7 km
- Risoluzione orizzontale (dimensioni griglia): dx = dy = 200 m
- Risoluzione verticale (quota livelli verticali): 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo

I dati forniti sono stati ricostruiti per l'area descritta attraverso un'elaborazione "*mass consistent*" sul dominio tridimensionale, effettuata con il modello meteorologico CALMET. Questa si è basata sulle risoluzioni, sia orizzontali che verticali, dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche, presenti sul territorio nazionale, nonché dei dati rilevati nelle stazioni locali sito-specifiche se disponibili.

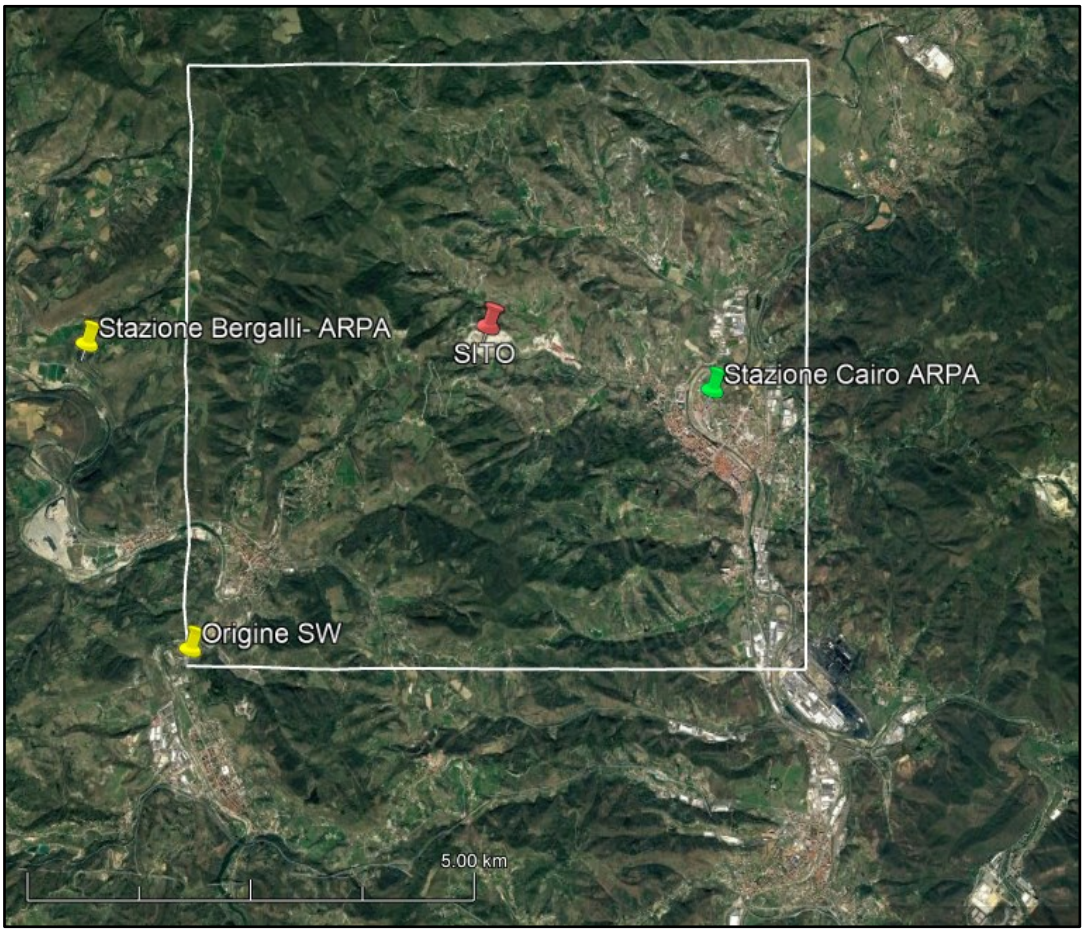


Figura 3: Perimetro del dominio di calcolo ed ubicazione delle stazioni meteo locali sito-specifiche

Dati di emissione

La metodologia utilizzata per l'individuazione del Fattore di Emissione Odorigena, nella succitata ricerca presa come riferimento [1], viene definita "indiretta" in quanto è basata sulla quantificazione del flusso di biogas emesso a partire dalle concentrazioni di metano e dalle corrispettive concentrazioni odorimetriche misurate, direttamente provenienti dalla superficie della discarica. Volendo applicare lo stesso approccio, è stato prelevato un campione di biogas rappresentativo della porzione di discarica identificata come Filippa fase 2, il quale, una volta sottoposto ad analisi odorimetrica, è risultato possedere una concentrazione odorigena pari a 17.358 OUe/m^3. Questo valore risulta essere circa 17 volte inferiore a quello misurato nella discarica presa a riferimento nello studio succitato, pari mediamente a 300.000 OUe/m^3. Occorre sottolineare che quest'ultima è una discarica di rifiuti solidi urbani, quindi dedicata a rifiuti caratterizzati da un contenuto si sostanze putrescibili decisamente maggiore rispetto a quello dei rifiuti conferiti in Filippa, nei quali dette sostanze sono assenti o eventualmente solo presenti in tracce non significative.

Il valore di concentrazione odorigena del biogas rappresentativo de la Filippa fase 2, estratto in corrispondenza di uno dei punti di esalazione convogliata, benché più elevato della concentrazione odorigena del biogas esalato naturalmente dalla superficie della discarica, è stato quindi moltiplicato per la stima di massima emissione diffusa di biogas attesa da parte della discarica (Produzione teorica Best Case LFG50 2030), calcolato nell'ambito del progetto di variante conclusiva oggetto di questo documento (REL-3 di progetto).

Come già accennato precedentemente, mediante l'utilizzo del modello probabilistico "BIO-8", il picco di massima produzione di biogas è stato stimato essere pari a 195 m^3/h nell'anno 2030, questa portata tuttavia sarà in gran parte captata dal sistema installato per il collettamento alla torcia prevista dal progetto. In base ai dati calcolati, nel periodo di massima produzione, la captabilità sarà variabile tra il 74,62% (Worst Case) e l'80,16% (Best Case), pertanto si è ritenuto opportuno considerare, prudenzialmente, la percentuale di captazione più bassa pari al 74%. Il valore teorico massimo di biogas non captato, emesso dalla superficie della discarica, sarà quindi pari a circa 50,7 m^3/h. Questo valore è stato moltiplicato per il fattore correttivo di compensazione volumetrica 1,12 che tiene in considerazione la temperatura delle emissioni diffuse dal corpo della discarica, solitamente pari a circa 30°C. Il prodotto fra la concentrazione odorimetrica del biogas e la portata volumetrica annua totale potenzialmente emessa nel momento di maggior produzione, può quindi essere diviso per la porzione di superficie emissiva della discarica per ottenere il flusso di biogas emesso al metro quadro, identificato come Fattore di Emissione Odorigena. Benché il valore di portata massimo sia stato stimato come risultato dell'evoluzione nel tempo dei valori di produzione di biogas specifici associati alle diverse tipologie e quantità di rifiuti conferiti all'impianto, in tutti i suoi

comparti (Filippa 1, Filippa 2 e Filippa 3), si è deciso di considerare come sorgente emissiva solo la porzione scoperta del cielo dei rifiuti della variante conclusiva di progetto (Filippa 3), valutata cautelativamente pari a circa 38.000 m^2, ovvero 2/3 dell'area totale di discarica e quindi senza considerare l'effetto del capping. Inoltre questa superficie è inferiore alla superficie complessiva del cielo dei rifiuti calcolato considerando anche le scarpate (58.000 m^2) e quindi il suo utilizzo rende il Fattore di Emissione Odorigena ottenuto più alto e quindi maggiormente conservativo.



Figura 4:l'immagine riporta il perimetro dell'area interessata da La Filippa 3, considerata come sorgente emissiva areale per la simulazione degli odori.

La conformazione e la posizione dell'area sorgente utilizzata nella simulazione, visibile nell'immagine precedente, è risultata quella più conservativa anche perché situata nella porzione posta a quota più elevata dell'area di interesse. Si specifica che ai fini della simulazione, il posizionamento della sorgente presso una qualsiasi delle porzioni dell'impianto non ha determinato rilevanti variazioni nei risultati ottenuti.

Il Fattore di Emissione Odorigeno (OEF) o flusso specifico di odore SOER (Specific Odour Emission Rate), sulla base di quanto spiegato precedentemente è risultato pari a 0,0072 OUE/m^2/s, valore coerentemente inferiore a quello determinato nello studio scientifico di riferimento per le ovvie ragioni legate alla profonda diversità della tipologia di discarica.

Dati di INPUT	
Concentrazione odorigena del biogas da camino esalatore della porzione Filippa 2	17'358 OUe/m^3
Portata volumetrica massima totale del biogas non captato (previsione modellistica al 2030)	56,8 m^3/h
Superficie complessiva dell'area interessata dalla variante conclusiva di progetto - Filippa 3	38'000 m^2
Fattore di Emissione Odorigeno	0,0072 OUe/ m^2/s

Dati meteorologici

Il cuore del modello di dispersione degli inquinanti atmosferici è ovviamente l'utilizzo dei dati metereologici i quali possono essere relativi ad un singolo punto in formato ISC (solo dati al suolo) o AERMOD (dati al suolo e profilometrici) o utilizzare i dati orari tridimensionali calcolati dal modello CALMET. Sempre citando la relazione di ISPRA, CALMET è il processore meteorologico che restituisce una serie completa di dati su un campo tridimensionale, essi sono rappresentativi delle variazioni spazio-temporali degli stessi. CALMET richiede in ingresso i dati legati al tipo di dominio, ovvero all'area geografica di interesse. Nel nostro caso il suddetto programma ha ricostruito, per interpolazione 3D (mass consistent) pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene poi modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1). Il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali, l'interazione tra i vari strati orizzontali viene definita attraverso opportuni fattori di BIAS che permettono di pesare strato per strato l'influenza dei dati di superficie rispetto ai dati profilometrici (es: nel primo strato verticale adiacente al terreno che va da 0 a 20 metri sul suolo in genere viene azzerato il peso del profilo verticale rispetto a quello delle stazioni di superficie mentre negli strati verticali superiori al primo viene gradatamente aumentato il peso dei dati profilometrici rispetto a quelli di superficie fino ad azzerare il peso di questi ultimi dopo alcune centinaia di metri dal suolo).
Sul campo meteo (STEP 1) così definito vengono infine reinserite le caratteristiche osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale in questo modo vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo.
Questo software risulta ottimale nelle simulazioni su terreni complessi, come quelli ove è situata l'attività del proponente. Ulteriori vantaggi sono: la possibilità di tenere conto dei fenomeni di downwash, ovvero la variazione del flusso di un'emissione in relazione alla presenza di un ostacolo; tiene in considerazione le calme di vento ed è applicabile nei casi in cui i fenomeni di trasporto, dispersione e deposizione avvengono in condizioni spazio temporali non stazionarie.

Nella simulazione odori per La Filippa sono state considerate calme di vento tutte le ore in cui si è registrata una velocità del vento inferiore a 0,5 m/s, su 8760 dati orari presi in considerazione, 2377 sono risultati calme di vento, quindi circa ¼ dei dati metereologici corrispondeva alla condizione peggiore di dispersione degli odori.

La definizione del dominio di calcolo di CALPUFF viene deciso a partire dalla griglia di dati metereologici disponibili, questi sono scelti a priori sulla base del contesto orografico e dell'entità del fenomeno emissivo da studiare. Nel nostro caso, sono state utilizzate le stazioni meteorologiche già elencate nella parte 1 del SIA, al paragrafo riguardante la descrizione del comparto atmosfera.

Output

Nell'applicazione dei modelli di simulazione è necessario prestare particolare attenzione alle operazioni di postelaborazione dei risultati calcolati. In questo caso è stato utilizzato il programma MMS RunAnalyzer, il postprocessore in grado di elaborare in maniera diretta l'output del modello di dispersione atmosferica MMS Calpuff.

In particolare le concentrazioni orarie calcolate in ogni punto di griglia e in ogni ora di elaborazione devono essere moltiplicate per un valore di picco "peak to mean ratio", per valutare la differenza esistente tra la percezione dell'odore e il risultato di un calcolo che è tipicamente effettuato su base oraria. Infatti, il naso umano mediamente permette di percepire gli odori con un solo respiro (in media 3,6 secondi) e quindi è necessario dedurre dalla concentrazione media oraria la concentrazione oraria di picco intesa come la concentrazione che in un'ora è oltrepassata con probabilità 0,1%, cioè per più di 3,6 secondi. Per fare ciò in bibliografia sono disponibili dei coefficienti "*peak to mean ratio*" da moltiplicare per il valore medio orario; secondo le "Linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno" della Regione Lombardia, tale valore corrisponde a 2.3.

Come disposto dalle linee guida succitate è stata quindi redatta la mappa di impatto dove devono essere riportati i valori di concentrazione orari di picco di odore al 98° percentile su base annuale, così come risultanti dalla simulazione, a 1, 3 e 5 OUe/m^3.

Si tenga presente quanto di seguito:

- ad 1 OUe/m^3 il 50% della popolazione percepisce l'odore;
- a 3 oue/m^3 l'85% della popolazione percepisce l'odore;
- a 5 OUe/m^3 il 90-95% della popolazione percepisce l'odore.

Questo significa che se presso un dato recettore il 98° percentile delle concentrazioni orarie è di 1 OUe/m^3, la concentrazione di picco di odore simulata nell'aria al suolo è inferiore a 1 OUe/m^3 per il

98% delle ore dell'anno considerato, quindi il 50% della popolazione non può percepire l'odore emesso dalle sorgenti in esame per più del 2% delle ore su base annua.

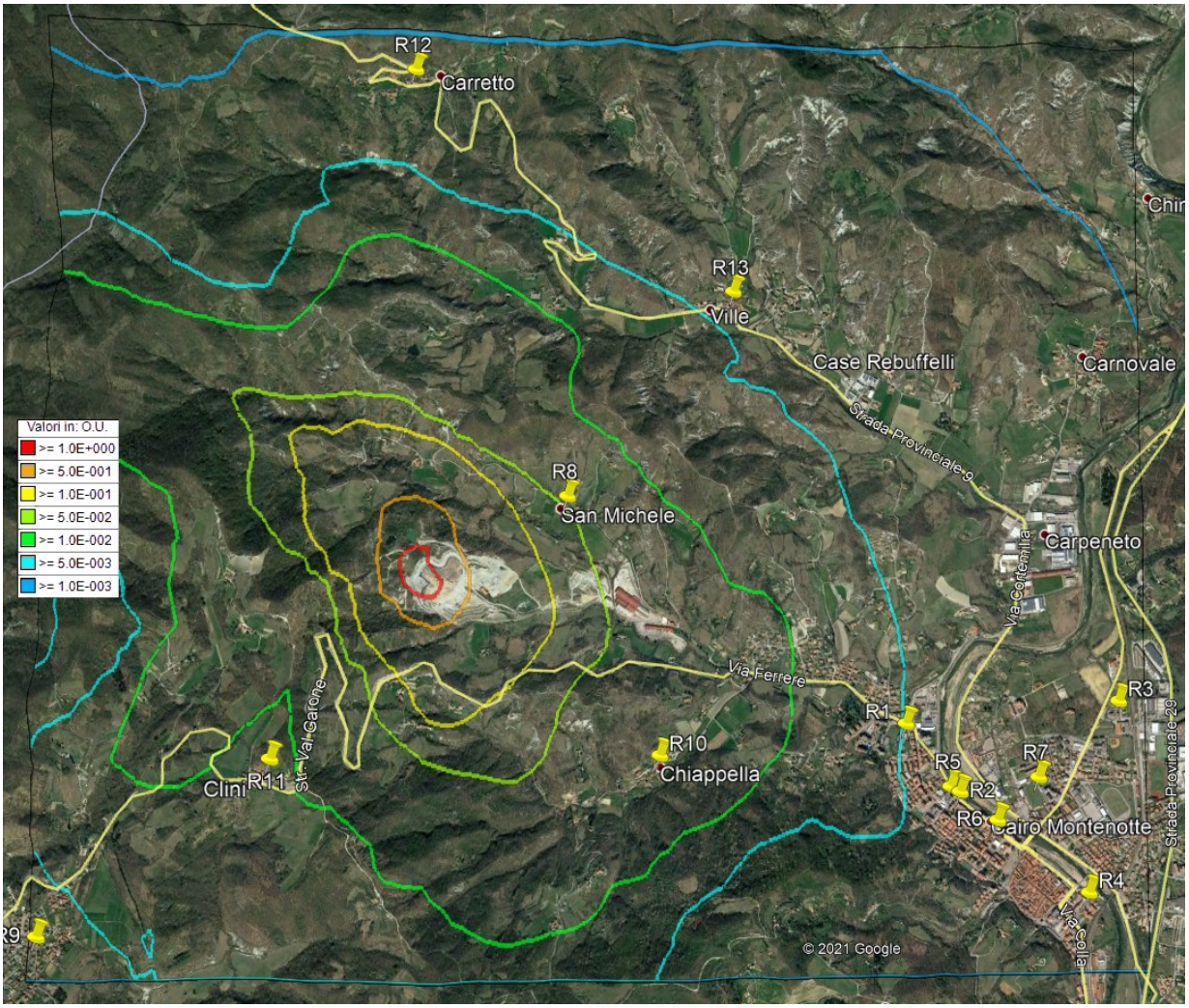


Figura 5:Stralcio della rappresentazione grafica delle isoplete individuanti i punti di uguale concentrazione odorimetrica, in rosso l'isopleta della concentrazione oraria al 98° percentile pari a 1 OUe/m³ unica tra le soglie indicate nelle Linee Guida a poter essere rappresentata in quanto calcolata dal modello.

In Figura 5 è stata riportata la rappresentazione grafica della distribuzione del 98° percentile dei valori di concentrazione oraria di odori espressi come OUe/m³ all'interno dell'areale di interesse, incrementati del fattore 2,3 di "*peak to mean value"*. Come visibile, l'unica isopleta della concentrazione oraria di picco al 98° percentile tra le soglie indicate nelle Linee Guida, ad essere stata rappresentata, è quella corrispondente ad 1 OUe/m³, l'unica ad essere stata calcolata dal modello sulla base degli input inseriti come descritto precedentemente.

Di seguito si riporta la tabella con i valori di concentrazione media oraria di odore al suolo per ogni ora del dominio temporale effettivamente calcolati da MMS Calpuff per ciascuno dei recettori idealmente disposti sul dominio spaziale di simulazione, questi sono seguiti dai valori calcolati dal

Post processore MMS RunAnalyzer in corrispondenza degli stessi recettori. Questi ultimi sono il risultato della moltiplicazione dei valori medi, massimi e al 98° percentile per il coefficiente peak to mean ratio pari 2,3 che come già spiegato permette di stimare la concentrazione oraria di picco, definita come la concentrazione che in un'ora è oltrepassata per circa un secondo.

Tabella 3: esito dei calcoli effettuati dal programma MMS Culpuff e dal post processore MMS RunAnalyzer

			Valori moltiplicati per il peak to mean value 2.3			
Descrizione recettori		**Valore effettivo calcolato**	**Valori medi**	**Valori massimi**	**98° Percentile**	**Udm**
R1	Scuola media statale GC Abba	2.12E-04	4.40E-04	3.04E-02	5.01E-03	OUe/m^3
R2	Istituto comprensivo CM	1.47E-04	3.05E-04	2.39E-02	3.71E-03	OUe/m^3
R3	Istituto di Istruzione Superiore F. Petetta	6.99E-05	1.45E-04	1.24E-02	1.72E-03	OUe/m^3
R4	ITIS G. Ferraris	7.19E-05	1.49E-04	1.33E-02	1.96E-03	OUe/m^3
R5	Ospedale San Giuseppe	1.56E-04	3.25E-04	2.49E-02	3.89E-03	OUe/m^3
R6	Casa di Riposo Baggiani	1.17E-04	2.44E-04	2.03E-02	3.03E-03	OUe/m^3
R7	Stadio Lionello Rizzo	9.33E-05	1.94E-04	1.71E-02	2.38E-03	OUe/m^3
R8	Frazione San Michele	2.30E-03	4.79E-03	2.35E-01	5.13E-02	OUe/m^3
R9	Frazione Rocchetta di Cengio	1.50E-04	3.12E-04	1.90E-02	3.78E-03	OUe/m^3
R10	Frazione Chiappella	8.98E-04	1.87E-03	6.49E-02	2.16E-02	OUe/m^3
R11	Frazione Clini	3.05E-04	6.33E-04	1.45E-01	6.65E-03	OUe/m^3
R12	Frazione Carretto	7.31E-05	1.52E-04	9.48E-03	1.94E-03	OUe/m^3
R13	Frazione Ville	1.85E-04	3.83E-04	3.43E-02	4.25E-03	OUe/m^3

Come si evince sia dalla rappresentazione grafica che dai valori riportati in tabella, le concentrazioni delle potenziali emissioni odorigene, presso i recettori individuati, risultano sempre (da 20 a 500 volte) inferiori alle "soglie di allarme" indicate dalle Linee Guida in tutte le aree circostanti l'impianto. Il risultato delle simulazioni rispetta sempre il valore di concentrazione di 1 OUE/m^3 riferito al 98° percentile dei casi annuali.

Alla luce di quanto elaborato secondo le LG, risulta pertanto che l'attività della discarica prevista dalla variante conclusiva in progetto - fase 3, ha un impatto trascurabile sulla zona interessata dalle emissioni odorigene e soprattutto non ne pregiudica l'utilizzo in accordo con lo strumento di programmazione territoriale. Questo sia nelle condizioni metereologiche che si verificano più frequentemente nel corso dell'anno, sia in condizioni sfavorevoli come quelle caratterizzate da calme di vento o elevata stabilità atmosferica che possono provocare concentrazioni più elevate come

quelle massime calcolate presso i recettori e riportate nella precedente tabella, come osservabile anch'esse risultano inferiori ad 1 OUe/m^3.

Gli interventi migliorativi attuati con il progetto di variante contribuiranno significativamente a ridurre ulteriormente le attuali emissioni odorigene, con un **impatto positivo** relativamente alle emissioni odorigene.

Resta inteso che qualora vi fossero puntuali ed isolati fenomeni di possibile disturbo si potrà intervenire con mirati ed immediati interventi di deodorizzazione, con l'aspersione di idonei prodotti deodorizzanti di immediata e prolungata efficacia, sempre presenti in discarica.

2.1.3.7 Analisi del traffico indotto

Il sistema viario interessato dalla presenza della discarica è costituito dalle seguenti infrastrutture stradali:

- l'autostrada A6 SV- TO;
- la variante di Vispa che collega il casello autostradale di Altare con la S.P. n. 29 "del Colle di Cadibona" che conduce a Cairo Montenotte;
- la strada comunale Via Ferrere che conduce all'impianto.



Figura 6: quadro di riferimento della viabilità per l'accesso alla discarica

Il traffico giornaliero generato dall'attività della discarica non subirà variazioni derivanti dal progetto in quanto l'attività condotta attualmente proseguirà con le stesse modalità. Si possono tuttavia identificare con precisione le attività previste nel progetto legate alla fase di realizzazione/allestimento ed a quella di esercizio come segue:

1) Movimento terra (scavo e riporto) per sagomatura fondo e pareti: si ipotizza un volume complessivo di 280'000 m^3 di scavo (divisi in 6 anni) e 280'000 m^3 di riporto; una capacità di sbancamento e di riporto di 500 m^3/gg tramite l'impiego di 1 escavatore di grossa taglia e due dumper per un numero di giorni lavorati pari a circa 1'200 da dividersi in 10 anni. Le terre di scavo non verranno utilizzate al di fuori dell'area di proprietà de La Filippa in quanto necessarie ai capping de La Filippa 2 e Filippa 3, impermeabilizzazione Filippa 3 e risagomatura morfologica delle aree aziendali.
2) Approvvigionamento sabbia e ghiaia per drenaggio: si ipotizza un volume complessivo di circa 40'000 m^3 (divisi in 8 stralci da 5000 m^3) conferiti con mezzi di trasporto tipo bilico, che può trasportare circa 16 m^3/viaggio, per un complessivo numero di viaggi pari a 2500 viaggi che verranno effettuati ad un ritmo di circa 10 viaggi/giorno, tali viaggi non si sovrapporranno alle attività di movimento terra.
3) Approvvigionamento di altri materiali, quali ad esempio teli in HDPE e tubazioni: circa 100 viaggi, che verranno effettuati ad un ritmo di circa 2 viaggi/giorno (divisi in 8 stralci), questi viaggi potranno talvolta sovrapporsi a quelli previsti per l'approvvigionamento di sabbia e ghiaia.
4) Conferimento rifiuti: il traffico generato dal conferimento dei rifiuti sarà analogo a quello oggi esistente ossia dell'ordine di 15 - 20 viaggi/giorno, con un valore medio di 18 viaggi/giorno.

I lotti della discarica saranno allestiti per stralci pertanto si avranno periodi (mediamente 1-2 mesi all'anno) in cui, per circa 5-10 giorni, potranno operare contemporaneamente le attività 1), 2) e 3).

In generale il flusso medio giornaliero resterà sostanzialmente invariato rispetto all'attuale (momento zero) ed è tale che l'incidenza legata al traffico indotto dalla sola discarica è da ritenersi poco rilevante sia nel tratto autostradale che sulla provinciale. In particolare i mezzi di conferimento rifiuti utilizzano i percorsi "obbligati" per il traffico pesante. Relativamente alla viabilità locale si evidenzia inoltre l'impianto La Filippa riceve esclusivamente nei giorni feriali e adotta limitazioni al transito nelle fasce orarie maggiormente sensibili (p.e. aperture/chiusura delle scuole).

Come già accennato si ritiene che il progetto in esame non determini variazioni significative del numero di conferimenti di rifiuti al giorno ovvero del flusso dei mezzi in ingresso e in uscita e quindi nemmeno degli impatti correlati. Inoltre la scarsa rilevanza dell'impatto del traffico indotto dall'attività

di discarica è dimostrata anche dal fatto che, dall'inizio attività ad oggi, non si sono mai verificati significativi problemi alla viabilità locale a causa dei mezzi da o verso la discarica.

Per quanto riguarda i mezzi coinvolti nella fornitura dei materiali di gestione anche questi non subiranno variazioni rispetto alla situazione attuale.

L'impatto sul traffico relativo al proseguimento dell'attività di discarica ha un impatto del tutto **trascurabile** rispetto alla situazione attuale.

2.1.3.8 Stima emissione dei mezzi d'opera

Il progetto in esame non prevede un incremento di utilizzo dei mezzi d'opera che sono in esercizio presso l'impianto attuale.

Nel caso di sostituzione di mezzi obsoleti, il proponente procederà alla sostituzione con mezzi aventi prestazioni ambientali migliori, rispetto a quello in uso, e comunque allineati agli standard tecnici attuali al fine di mantenere le emissioni contenute ed entro i limiti imposti dalla normativa.

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi, sarà sempre garantita l'istruzione di operare evitando di tenere inutilmente accesi i motori dei mezzi di cantiere.

L'impatto sulla qualità dell'aria derivante dalla combustione dei motori dei mezzi d'opera è da ritenersi **trascurabile**.

2.1.4 Impatto del progetto sul clima e vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico

Come noto il contributo all'effetto serra per immissioni di gas-serra è l'impatto dovuto all'emissione di sostanze in grado di assorbire la radiazione infrarossa emessa dalla Terra alterando il bilancio energetico del sistema Terra-atmosfera-spazio con conseguente aumento della temperatura sul nostro pianeta.

L'assorbimento della radiazione infrarossa da parte dei costituenti dell'atmosfera (in modo particolare da parte della CO_2) è un fenomeno naturale, indispensabile per il mantenimento della temperatura media sulla superficie terrestre. Un aumento della concentrazione di gas serra incrementa l'assorbimento della radiazione infrarossa emessa dalla Terra con conseguente aumento della temperatura e cambiamenti climatici che si ripercuotono sulle componenti abiotiche (ambiente idrico, suolo e sottosuolo) e sulla biosfera (vegetazione, fauna, ecosistemi).

L'impianto in progetto determina un'emissione diffusa di biogas, che contiene principalmente anidride carbonica e metano, due dei sei gas considerati nel Protocollo di Kyoto che si pone l'obiettivo di ridurre le emissioni dei gas serra (metano, protossido di azoto, anidride carbonica, idrofluorocarburi, perfluorocarburi, esafluoruro di zolfo).

Il GWP è la misura di quanto una molecola di un certo gas serra contribuisce all'effetto serra. L'indice si basa su una scala relativa che confronta ogni gas con il biossido di carbonio, il cui GWP ha per definizione il valore 1.

Il metano ha assunto negli ultimi decenni un valore di GPW (100 anni) compreso tra 21 e 28, in base all'aggiornamento IPPC: ciò significa che una tonnellata di metano emesso in atmosfera provoca un aumento dell'effetto serra pari a quello causato dall'emissione di almeno 21 tonnellate di CO_2.
Dato che il progetto in esame prevede l'estrazione e il trattamento in torcia di combustione del biogas, che permetterà la trasformazione dei gas di discarica (biogas=anidride carbonica e metano) in anidride carbonica e acqua, tale intervento determinerà una significativa diminuzione di emissione di gas serra (metano) nell'atmosfera.

Sarà infatti realizzato durante la fase 3 un sistema capillare di estrazione e trattamento del biogas, con captazione di almeno il 74% del biogas generato, che verrà esteso anche alle vasche della Filippa - fase 1 e Filippa – fase 2.

Considerando che il progetto prevede l'installazione di una torcia di combustione che tratterà nel peggiore dei casi il 74% del succitato flusso emesso, avviando quindi a completa ossidazione tutto il metano estratto, assunta come riferimento una miscela standard di biogas composta al 60% da metano ed al 40% da anidride carbonica, si ottiene un abbattimento delle tonnellate di gas serra equivalenti compreso tra 60% e 70% con un effetto immediato e positivo del progetto relativamente al cambiamento climatico.

Grazie al trattamento del biogas previsto in progetto, ci si attende una riduzione delle emissioni di CO_2 equivalenti superiori al 65% rispetto all'assenza dello stesso. L'impatto sulla componente aria (gas serra) risulta pertanto **positivo** (ovvero **migliorativo**) rispetto alla opzione "*do nothing*".
La stessa valutazione, considerata l'installazione della torcia di combustione del biogas, è valida anche per le emissioni potenzialmente odorigene, associate alla presenza di biogas che si diffonde dal corpo della discarica.

2.1.4.1 Emissione CO2 da mezzi d'opera

A completamento della valutazione sopra esposta il presente paragrafo prende in esame le emissioni dei mezzi d'opera per la valutazione del contributo in termini di CO_2. La quantificazione della CO_2 emessa è stata calcolata a partire dai consumi effettivi di gasolio avuti negli anni, tenendo in considerazione, come detto precedentemente, che il transito dei mezzi all'interno della discarica, così come in entrata e in uscita non dovrebbero variare significativamente rispetto agli anni precedenti. Per il calcolo è stato utilizzato il fattore di conversione (aggiornato annualmente), ricavato

dai Parametri standard nazionali secondo UNFCCC ("Fattore di Emissione – tCO2/t" moltiplicato per il peso specifico del gasolio).

Tabella 4: quantitativi di gasolio consumati negli ultimi 5 anni di esercizio della discarica, fattore di conversione e corrispondenti tonnellate di CO_2.

Anno	Litri gasolio consumato	Fattore di conversione			Tonnellate di CO_2
2016	50'535	X	0.00260	=	131.39
2017	64'305	X	0.00260	=	167.19
2018	52'997	X	0.00260	=	137.79
2019	59'754	X	0.00260	=	155.36
2020	56'691	X	0.00260	=	147.40

Sulla base dei consumi annuali di gasolio stimati, pari mediamente a 60.000 litri, applicando la conversione, come mostrato in tabella, si ottiene che complessivamente l'apporto diretto di gas serra (CO_2), per l'attività dei mezzi d'opera in discarica risulta pari a circa 160 tonnellate/anno, per una durata di circa 8 anni.

Il progetto in esame non prevede variazioni relative al numero di macchine e mezzi operativi operanti in discarica, pertanto si stima tale parametro che resterà pressoché invariato.

2.1.5 Aspetti igienico sanitari

L'impatto igienico sanitario riferito ad una discarica per rifiuti non pericolosi non putrescibili o a basso contenuto di materiale putrescibile è normalmente trascurabile. Nemmeno nelle discariche per rifiuti solidi urbani di tipo tradizionale si è accertato, dal punto di vista epidemiologico, una correlazione diretta con la diffusione di malattie infettive.

Nel caso del progetto, l'assenza di materiale putrescibile in senso stretto (p.e. scarti da cucina, scarti alimentari, etc) già di per sé garantisce che la discarica non sia attrattiva per volatili e roditori. Le coperture giornaliere e il capping provvisorio garantiscono ulteriormente l'assenza di tali animali.

I rischi igienici- biologici per gli addetti alla discarica, legati alla eventuale presenza di insetti, roditori, volatili ecc. che possano rappresentare dei vettori di malattie infettive e costituire anche fonte di rischi infortunistici legati a morsi, punture ecc., vengono limitati attraverso eventuali campagne di disinfestazione ad hoc programmate secondo necessità. Si prevede che queste misure verranno adottate durante l'esercizo della discarica, anche a seguito dell'approvazione della variante conclusiva di progetto presentata.

2.1.6 Effetti sulla salute umana

La valutazione degli impatti positivi e/o negativi che un progetto può avere sulla popolazione, include sia effetti diretti che indiretti sulla salute umana. I primi sono riconducibili al potenziale rischio di inquinamento delle diverse matrici ambientali. I secondi sono quelli per i quali la realizzazione di un progetto incide indirettamente su fattori comunque determinanti per la salute, quali le condizioni sociali ed economiche e gli aspetti legati all'accesso a servizi e strutture.

Per quanto concerne gli effetti diretti sulla salute nel caso del progetto in questione **va considerato** che la realizzazione e la gestione di discariche è soggetta a una specifica normativa di settore (D. Lgs 36/2003 e s.m.i.). Tale decreto è stato predisposto e aggiornato, affinché, mediante l'individuazione e la prescrizione di specifici **requisiti progettuali** (localizzazione – specifiche tecnico/costruttive – dotazioni e presidi) e **gestionali** (ammissibilità rifiuti - procedure operative – monitoraggi - sorveglianza e controllo), i potenziali rischi riconducibili direttamente a tali attività, siano prevenuti e/o ridotti proprio con l'obiettivo di **evitare impatti negativi** sull'ambiente e sulla salute. Il D. Lgs. 36/03 è una B.A.T., ossia i suoi dettami costituiscono la migliore tecnologia applicabile alle discariche.

La Filippa è una discarica costruita e gestita in conformità ai suddetti requisiti in cui vengono conferiti esclusivamente rifiuti non pericolosi e non putrescibili.

A maggiore garanzia e riprova della corretta e costante applicazione di tutte le prescrizioni derivanti dal D. Lgs. 36/03, e in un'ottica di **ricerca del continuo miglioramento** delle performance gestionali dell'impianto, la discarica de La Filippa, volontariamente:

- ⇒ si è dotata di un Sistema di Gestione Ambientale (SGA) certificato, dal 2009 conforme alla norma **UNI EN ISO 14001**;
- ⇒ ha provveduto alla registrazione **EMAS dal 2011**.

I suddetti requisiti progettuali e gestionali sono rispettati e soddisfatti dal presente progetto di variante conclusiva della discarica.

Trattandosi di una variante in continuità gestionale, i rifiuti smaltiti continueranno a essere quelli già autorizzati e conferiti e il traffico indotto dall'attività resterà invariato.

L'impianto de La Filippa, attivo dal 2008, osserva (e continuerà a osservare) tutto quanto il D. Lgs. succitato prescrive in materia di **protezione e monitoraggio delle matrici ambientali** (suolo, acqua e aria) che sono (e continueranno ad essere) **protette** per mezzo di:

1. una barriera geologica naturale di fondo, con prestazioni maggiori a quelle richieste dalla norma,
2. un sistema di impermeabilizzazione artificiale del fondo e delle pareti con prestazioni maggiori a quelle richieste dalla norma,
3. un sistema di captazione raccolta e gestione del percolato,
4. un impianto di captazione e gestione del gas di discarica,
5. un sistema di copertura superficiale finale della discarica,
6. un sistema di regimazione e convogliamento delle acque superficiali,
7. un costante monitoraggio delle matrici ambientali interessate,
8. un costante controllo dell'efficienza e dell'integrità degli impianti e dei presidi ambientali.

Inoltre, con il progetto in parola, la discarica sarà dotata, ancorché ritenuto non indispensabile, di un **nuovo sistema di captazione e trattamento in torcia del biogas.**

Tutti i monitoraggi condotti - in 13 anni di attività, dal 2008 ad oggi -sulle suddette matrici ambientali non hanno mai evidenziato criticità e pertanto, per il futuro, non si evidenziano rischi per la salute della popolazione.

Per quanto attiene agli effetti indiretti su fattori determinati per la salute quali:

⇒ condizioni sociali ed economiche (ad. esempio educazione, occupazione, possibilità di effettuare sport, di accedere ad attività ricreative, servizi sociali, ecc.),

⇒ condizioni strutturali (ad esempio infrastrutture, parchi e spazi verdi, edifici pubblici, ecc.),

la realizzazione del progetto consentirà di proseguire l'attuazione della politica aziendale che dall'inizio dell'attività è indirizzata – come puntualmente dimostrato nella documentazione progettuale e nella copiosa produzione pubblicata nel sito web aziendale - non solo alla remunerazione del capitale investito ma anche all'esercizio della Responsabilità Sociale d'Impresa e al Valore Condiviso. Nella tabella che segue vengono indicati alcuni dei principali "*determinanti della salute*" accanto agli effetti indotti dalla realizzazione del progetto e dal conseguente proseguimento dell'esercizio della discarica e delle attività connesse e programmate.

DETERMINANTI DELLA SALUTE	Effetti indotti dalla realizzazione del progetto e dal conseguente proseguimento delle attività
MERCATO DEL LAVORO	**Mantenimento dell'occupazione diretta/indiretta**
COMPARTO ECONOMICO LOCALE	**Spesa per acquisto di beni e servizi indirizzata prevalentemente al territorio – Promozione delle eccellenze locali – Collaborazione e sostegno alle iniziative della Pro Loco**

DETERMINANTI DELLA SALUTE	Effetti indotti dalla realizzazione del progetto e dal conseguente proseguimento delle attività
EDUCAZIONE/FORMAZIONE	**Finanziamento e collaborazione alle attività del CEA – Progetti di formazione con le scuole – Campagne divulgative dei valori etici, sociali e dello sport – Sostegno alle attività culturali**
ACCESSO ALLE ATTIVITÀ SPORTIVE E RICREATIVE	**Sostegno alle associazioni sportive locali**
SERVIZI PUBBLICI E SERVIZI SOCIALI	**Contributi versati alle pubbliche amministrazioni locali - Sostegno alle associazioni di volontariato.**
INFRASTRUTTURE SPAZI VERDI AGGREGAZIONE SOCIALE QUALITÀ DELLA VITA	**Realizzazione e cura costante del Parco pubblico attrezzato per famiglie "Il Prato delle Ferrere" – Servizi Igienici Pubblici "Progetto Il Camaleonte" – "Il Giardino di Casa" realizzazione e gestione di area verde aziendale attrezzata per meeting, incontri e relax a disposizione gratuita dei cittadini – investimenti nella riqualificazione e valorizzazione del compendio immobiliare di cui è parte l'impianto e dei luoghi all'intorno, in un'ottica di incremento della fruibilità e vivibilità.**

Le ricadute e gli impatti positivi sul territorio indotti dall'attività in corso sono documentati e oggetto di attività di reporting sostenibile e approfondimento nella recente pubblicazione ***"Economia Circolare e Comunità - La Filippa è un'altra cosa: Rapporto di Sostenibilità | Edizione 2020/2021"*** presentata a Ecomondo 2021, la principale fiera nazionale dedicata alla green economy. La pubblicazione è consultabile e scaricabile attraverso il portale dedicato al seguente indirizzo: https://bds.lafilippa.it/.

In considerazione di tutto quanto esposto, La Filippa e il relativo progetto di variante, non generano alcun impatto negativo rilevabile sugli indici di salute della popolazione.

In conclusione si evidenzia che:

- come dimostrato nei documenti progettuali depositati, **sono stati adottati tutti gli accorgimenti** tecnici, costruttivi e gestionali, idonei a evitare impatti sulla salute, già individuati dalla BEST AVAILABLE TECHNIQUES (BAT) costituita dal D. Lgs. 36/2003 e s.m.i;
- il progetto è fondato sulla replica di **un modello di gestione** certificato ISO 14001, registrato EMAS e **collaudato da 13 anni** di attività, che **ha escluso** qualsiasi **effetto negativo** sullo stato delle diverse matrici ambientali;
- l'attività in corso e la sua progettata prosecuzione generano **impatti indiretti positivi** su fattori "determinanti di salute".

2.1.7 Ambiente idrico

La regimentazione delle acque meteoriche e di dilavamento ed i previsti sistemi di trattamento escludono possibili modificazioni della qualità dell'ambiente idrico dovuto alla realizzazione dell'opera.

Non avviene, e non è prevista nel nuovo progetto, la sottrazione di acqua sotterranea e superficiale a scopi industriali.

2.1.7.1 Protezione delle acque superficiali

Le modalità di coltivazione adottate fanno sì che le acque meteoriche che entrano in contatto con i rifiuti non possano defluire all'esterno della discarica, ma vengano interamente raccolte dal sistema di drenaggio del percolato, data anche la particolare configurazione della discarica e le modalità di coltivazione adottate con fronti esposti sempre verso l'interno della discarica.

Il rischio di interferenza con le acque superficiali presenti nell'area costituite dal solo Rio Filippa, a carattere stagionale, è pertanto da escludersi.

L'intera area servizi, sulla quale sarà ubicato l'impianto di trattamento del percolato, è interamente asfaltata e le acque meteoriche di prima pioggia saranno convogliate alla vasca di trattamento, mentre la quota eccedente, le acque di seconda pioggia, saranno recapitate al bacino di accumulo per il riuso delle stesse.

Come già accennato, il Rio Filippa riceve anche le acque piovane ricadenti sull'area non ancora in coltivazione ed eventuali acque di seconda pioggia che dovessero eccedere i volumi del bacino di recupero acque piovane, che costituisce una riserva d'acqua ad uso irriguo, come descritto nel quadro progettuale (Parte 3 dello SIA).

Si evidenzia inoltre che l'apertura e la chiusura dei mezzi avviene solo all'interno dell'invaso impermeabilizzato della discarica. Per quanto riguarda invece i mezzi in uscita, l'eventualità della perdita di materiale rimasto attaccato alle ruote dei mezzi, viene esclusa attraverso il lavaggio delle gomme preventivo al trasferimento degli stessi su strade pubbliche.

Le acque del rio Filippa sono sottoposte a periodici controlli, eseguiti con il campionamento delle stesse a monte e a valle della discarica. I campionamenti sono effettuati, in conformità alle prescrizioni vigenti con periodicità trimestrale; sui campioni prelevati vengono eseguite le determinazioni analitiche illustrate nella parte 1 dello SIA nel paragrafo dedicato al monitoraggio delle acque superficiali.

In base alle scelte progettuali e gestionali messe in atto, il potenziale impatto dovuto alle attività progettuali previste, le quali si svolgeranno con modalità del tutto identiche se non maggiormente cautelative rispetto a quelle svolte attualmente, è da ritenersi nullo o di entità trascurabile.

2.1.8 Consumi idrici

Come già descritto nella Parte 1 dello SIA, i consumi idrici relativi al prelievo da pubblico acquedotto sono controllati con verifica semestrale essi riguardano i consumi per uso civile (servizi igienici). I restanti fabbisogni idrici sono soddisfatti attraverso l'utilizzo di acque piovane di recupero che sono raccolte in appositi bacini.

Si richiama nuovamente che l'impianto di approvvigionamento per l'acqua potabile è costituito da una prima vasca di raccolta, fornita di pompa che rilancia l'acqua in una seconda vasca collocata in posizione sopraelevata rispetto agli uffici. L'acqua così stoccata viene erogata per caduta.

Come accennato precedentemente ai fini di un risparmio idrico e in sostituzione all'acqua potabile, viene utilizzata acqua meteorica per l'irrigazione delle aree verdi, il lavaggio delle ruote dei mezzi e irroratrice.
In particolare, per l'irrigazione viene utilizzata l'acqua piovana recuperata attraverso un apposito sistema di bacini di raccolta che servono ogni qualvolta ve ne sia la necessità le attività suelencate della discarica.

Tale sistema, finalizzato al massimo riutilizzo dell'acqua meteorica per usi associati all'operatività dell'impianto e la manutenzione dello stesso verrà mantenuto anche per il progetto in parola.

Esso non determinerà pertanto un incremento dei consumi di acqua di rete. L'impatto sul consumo di idrico pertanto risulta nullo.

2.1.9 Suolo e sottosuolo

Generalmente una discarica configura in sé potenziali forme di impatto negativo sul suolo e sottosuolo:

a) possibile contaminazione del suolo a seguito dell'immissione di sostanze inquinanti;

b) occupazione e sottrazione di suolo;

c) interazioni con le pratiche agricole e zootecniche;

d) modifiche morfologiche.

Nel caso dell'intervento in esame sono risultati trascurabili tutti i potenziali impatti sopra individuati, come dettagliato nei paragrafi seguenti, grazie a:

- Elevato grado di protezione del sottosuolo;

- Occupazione di suolo (areale caratterizzato dalle presenza dell' ex cava) solo temporanea e rapida restituzione dei luoghi (ripristino ambientale);
- Nessuna interferenza con pratiche agricolo e/o zootecniche;
- Rispristino ambientale e morfologico del sito.

2.1.9.1 Protezione del sottosuolo

I potenziali impatti sulla qualità dei terreni e acque sotterranee (Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 sono stati valutati in base all'ampia base di dati disponibili per il sito in esercizio, alle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche del sito e alle scelte progettuali previste per la fase 3 di variante conclusiva.

Come già descritto nelle precedenti parti dello studio in tutta l'area sottostante l'impianto non esiste una circolazione idrica sotterranea, per ulteriori dettagli in merito si rimanda alla Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica, sismica di Progetto (Relazione n.1) nonché alla Parte 1 di questo studio.

Si è infatti in presenza su tutta l'area di un substrato (di potenza di oltre 200 m) caratterizzato da una bassissima permeabilità, la circolazione idrica sotterranea è da considerarsi pressoché nulla, la sismicità dell'area è tra le più basse a livello nazionale e quindi non desta preoccupazione, la resistenza a compressione del sedime di fondo vasca offre valori molto elevati ed omogenei (a scongiurare cedimenti differenziali), il quadro geomorfologico in merito a eventuale mobilizzazione di masse detritiche è alquanto rassicurante e la giacitura della roccia è favorevole ad una buona stabilità dei bordi della vasca.

La protezione del terreno e delle acque è pertanto garantita dalla barriera geologica esistente e dall'integrazione funzionale del sistema di regimazione e convogliamento dell'acque di drenaggio superficiale con i sistemi di impermeabilizzazione del fondo e delle pareti dell'vasca di deposizione dei rifiuti; di gestione (drenaggio, raccolta, estrazione, stoccaggio ed esitazione) del percolato; di copertura superficiale finale della discarica.

Prima dell'accoglimento dei rifiuti il fondo e le pareti saranno impermeabilizzati in conformità a quanto previsto del D.lgs. n° 36/2003 e s.m.i.; assicurando valori prestazionali ben superiori a quelli richiesti da tale norma.

Le fonti di potenziale interazione della discarica con il suolo e/o il sottosuolo sono rappresentate dal percolato che si deposita sul fondo della discarica a seguito delle precipitazioni meteoriche che incidono sui rifiuti.,. Questo rappresenterebbe una potenziale fonte di pericolo per un eventuale falda

sotterranea che tuttavia nel sito, come già ampiamente descritto, non è presente e pertanto non vi è nessun rischio di compromissione.

Il percolato è essenzialmente costituito dalle acque derivanti dalle precipitazioni meteoriche che, dopo aver attraversato il corpo dei rifiuti, si raccolgono sul fondo della discarica, quindi la formazione del percolato è regolata da vari fattori legati principalmente alla meteorologia della zona.

Il progetto di variante conclusiva – fase 3 prevede che il percolato estratto dalla discarica unitamente a tutti gli altri apporti di acque reflue saranno addotti alle vasche di raccolta del percolato e avviati all'impianto di trattamento percolato (ITP). Il sistema di estrazione è dotato di punti di estrazione dimensionati per svuotare rapidamente il fondo di Filippa fase 3; in grado di garantire tale risultato in soli 10 giorni, anche in occasione di eventi meteorici eccezionali. Durante l'operatività della discarica, alcune parti di essa verranno progressivamente coperte, sia con sistemi provvisori sia con sistemi definitivi, contribuendo ad una progressiva diminuzione della formazione di percolato dovuta alle precipitazioni. A fine vita impianto, con l'impermeabilizzazione superficiale finale e definitiva la produzione di percolato verrà ulteriormente e progressivamente ridotta, fino praticamente ad azzerarsi.

Sulla base della descrizione delle metodologie adottate per la realizzazione e la gestione della discarica, con l'installazione del nuovo impianto di trattamento del percolato, si possono inoltre escludere le vie di contaminazione delle scarse acque sotterranee presenti solo a fondo valle in corrispondenza dei depositi torrentizi del Rio Filippa. Queste ultime vengono peraltro monitorate trimestralmente attraverso il campionamento dei piezometri posti al confine di monte e valle della discarica, ottenendo sempre risultati nel pieno rispetto dei livelli di guardia calcolati tramite i criteri e gli algoritmi della Deliberazione della Giunta Regionale Ligure n.1240 del 2010.

Un'altra fonte di potenziale inquinamento del suolo e delle acque superficiali è potenzialmente rappresentata dai rifiuti deposti in discarica qualora le acque di ruscellamento superficiale dovessero entrare in contatto con gli stessi e trascinare conseguentemente eventuali contaminanti idrosolubili sul terreno circostante. Questa eventualità sarà eliminata completamente grazie ad una attenta progettazione delle geometrie dell'invaso oltre che dei sistemi di regimazione e convogliamento delle acque superficiali.

Tutti i mezzi operativi che potenzialmente entreranno nelle aree ove presenti i rifiuti saranno sottoposti a lavaggio gomme; le nuove aree di transito ed i piazzali saranno interamente pavimentati e le acque raccolte e trattate da impianti di prima pioggia.

Tutti questi accorgimenti fanno sì che continuerà ad essere garantita la qualità del sottosuolo come ampiamente documentato dai dati di controllo ambientale acquisiti durante le periodiche campagne di monitoraggio sulle matrici interessate (gas interstiziali, acqua sotterranee, acque superficiali).

Anche dal punto di vista geologico e di stabilità il quadro conoscitivo definito attraverso accurate e dettagliate indagini svolte in campo per l'area evidenzia numerosi e diversi aspetti che contribuiscono per loro natura alla tutela del sottosuolo e pertanto sono stati ritenuti già dalle prime fasi del progetto Filippa criteri preferenziali di localizzazione per l'impianto di smaltimento, come già argomentato nel presente studio:

- *l'area di sedime impostata in roccia compatta a composizione prevalentemente marnoso-argillosa, dello spessore di varie centinaia di metri;*
- *l'assenza di una circolazione idrica sotterranea definibile come falda, determinata dalla permeabilità praticamente nulla del substrato marnoso-argilloso;*
- *le buone caratteristiche geotecniche della roccia che assicurano sia elevate capacità portanti al piano di imposta della discarica, sia l'assenza di cedimento o deformazioni significative sul fondo e sulle pareti della vasca di deposito;*
- *la ridotta sismicità dell'area, considerata tra le più basse a livello nazionale, come confermato anche nella nuova riclassificazione sismica;*
- *l'assenza nell'intorno significativo di fenomeni di instabilità connessi a frane, processi torrentizi o fenomeni di erosione accelerata in grado di interferire con l'impianto;*
- *l'assetto morfologico del settore di intervento con pendii limitati e moderate acclività che consentono una completa regimazione delle acque di ruscellamento meteorico esclusivamente tramite opere di tipo superficiale di modesta entità.*

L'impatto del progetto di variante conclusiva sulla matrice sottosuolo sarà pertanto del tutto trascurabile.

2.1.9.2 Verifica di stabilità

L'ampia serie di accurate verifiche di sicurezza, condotte sempre con modalità cautelative e sulla base di un Modello Geologico, Geotecnico e Idrogeologico di Riferimento di elevato dettaglio, evidenzia la piena compatibilità dell'intervento con l'assetto del territorio ed i processi naturali in atto o potenziali.

2.1.10 Studio previsionale del livello di recupero ambientale derivante dalla sistemazione finale

Morfologia

La morfologia del sito dopo la chiusura della discarica sarà conformata con una alternanza di aree pianeggianti e piani inclinati che complessivamente porteranno alla ricomposizione paesaggistica dell'area annullando le tracce dei precedenti utilizzi prima a cava e successivamente a discarica.

Le quote maggiori della nuova morfologia sono state studiate in modo da non sovrastare il piano di campagna in cui è localizzata cascina Speziera, al fine di lasciare la vista aperta dalla stessa verso il paesaggio circostante.

La vegetazione completerà il nuovo paesaggio a conformazione ondulata, raccordato e integrato con le aree adiacenti, ricucendo lo "strappo" ora esistente nella continuità del paesaggio causato dalla presenza della discarica.

Vegetazione

Le sistemazioni definitive prevedono di conservare l'attuale composizione del paesaggio limitrofo alternando in modo ragionato superfici con copertura arborea ed arbustiva con superfici a prato. Sulle scarpate prevarrà in ogni caso la componente arborea ed arbustiva sia per ragioni di stabilità dei pendii che per ragioni di gestione, mentre sulle superfici pianeggianti prevarrà la componente erbacea in modo da facilitare le operazioni di manutenzione e di sfalcio.

Per ottenere quanto sopra verrà attuata una serie di interventi a partire dal momento in cui verrà completata la definitiva profilatura della scarpata con l'apporto della terra di copertura che verrà utilizzata come substrato di coltivazione.

Nel lavoro di rinverdimento delle scarpate e delle superfici pianeggianti occorrerà comunque agire accelerando quello che avverrebbe in natura in tempi molto lunghi inserendo in primo luogo la vegetazione erbacea ed arbustiva pioniera e successivamente quella arbustiva e quella arborea. Una volta consolidata la vegetazione arborea l'ultimo passo sarà quello di favorire l'evoluzione della stessa verso una condizione di naturalità il più possibile simile a quella delle zone boschive adiacenti al sito della discarica.

Le opere di ripristino ambientale sono finalizzate a ricucire il paesaggio annullando le destinazioni d'uso precedenti: discarica e prima ancora cava. La buona esecuzione delle opere a verde impedirà l'erosione superficiale e profonda delle scarpate e permetterà di ottenere una copertura vegetale stabile nel più breve tempo possibile.

L'esperienza della discarica già in atto può tornare a questo proposito molto utile dal momento che si sono negli anni sperimentate e sono già state poste in atto le tecniche più idonee che stanno dando buoni risultati nelle aree in cui la coltivazione è stata ultimata.

La prima fase prevede l'inerbimento delle superfici mediante diverse tecniche di semina, idrosemina e idrosemina a spessore a seconda si tratti di piani inclinati e scarpate oppure superfici piane.

Il miscuglio di sementi previsto privilegia specie rustiche che sopportano temperature invernali basse e periodi di siccità estivi (*Dactylis glomerata, Bromus inermis, etc*.) miscelate a loietto (*gen. Lolium*) in grado di garantire una rapida germinazione necessaria a produrre un pronto effetto e un immediato contenimento delle scarpate in caso di precipitazioni piovose.

Successivamente alla semina e all'attecchimento delle piante erbacee il progetto prevede la messa a dimora di piante arbustive e arboree.

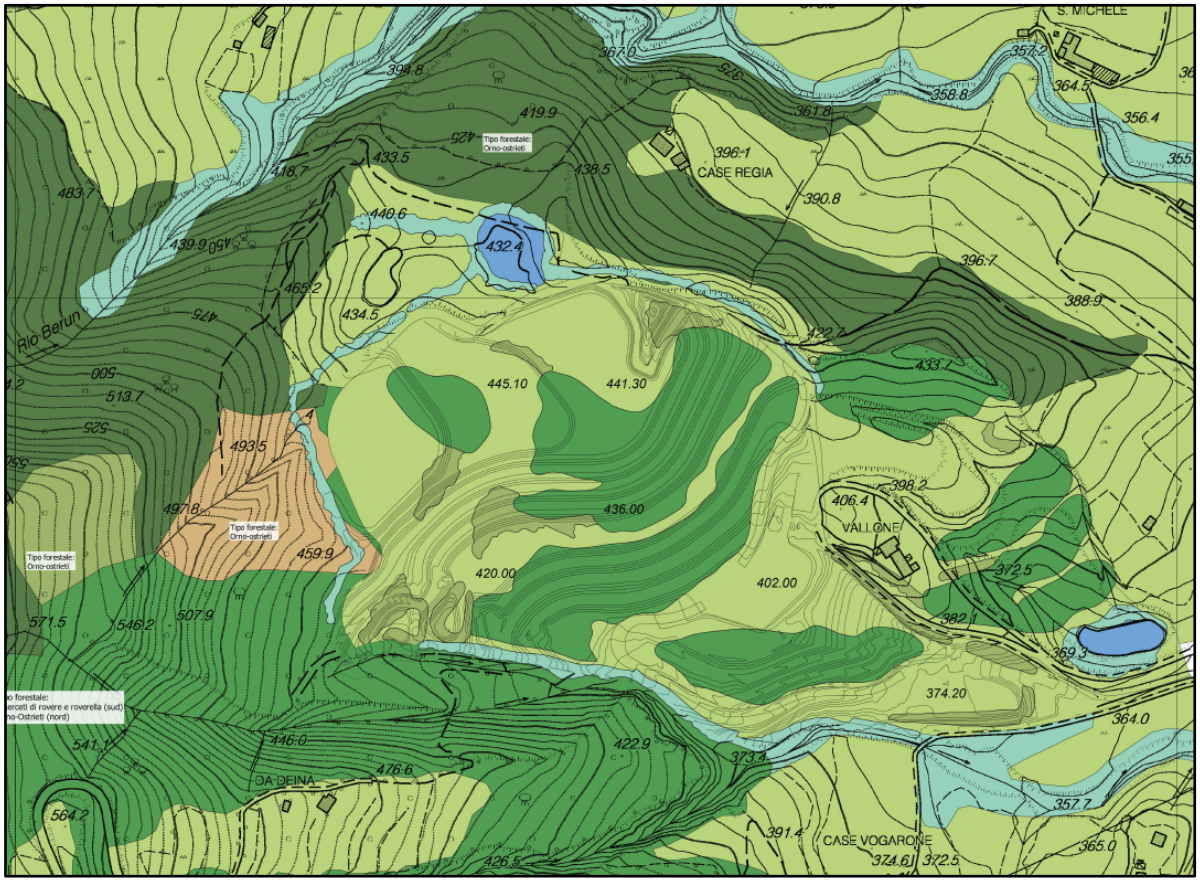
Sul terreno precedentemente inerbito la piantagione sarà effettuata limitando al minimo i movimenti di terra con realizzazione delle sole buche della misura sufficiente ad accogliere le radici delle nuove piante.

Il numero minimo di piantine che il progetto prevede di mettere a dimora sulle scarpate ammonta a 3000 piantine per ettaro, ovvero 300 piante ogni 1000 mq di superficie; per un numero complessivo di 9.080 piante atte a ricostruire una superficie boscata di circa ha 30.000 mq.

Le giovani piante saranno messe a dimora in ordine sparso senza un allineamento o un disegno preciso dal momento che il risultato da ottenere è quello di una vegetazione che si avvicini il più possibile ad una situazione naturale.

Il progetto prevede nei primi anni di sviluppo delle giovani piante operazioni colturali di sfalcio delle erbe, di verifica delle piante eventualmente non attecchite e loro sostituzione, di irrigazioni di soccorso in caso di necessità, di potatura di formazione in modo da avviare rapidamente le piante arboree verso l'alto fusto. Il progetto indica per le scarpate da rimboschire un rapporto tra piante arbustive e piante erbacee determinato in 70 e 30.
Le specie che saranno impiegate per quanto riguarda le piante arboree sono principalmente le seguenti: orniello *Fraxinus ornus,* capino nero *Ostrya carpinifolia,* bagolaro *Celtis australis*, cerro *Quercus cerris*, roverella *Quercus pubescens*, sorbo montano *Sorbus aria*, acero campestre *Acer campestre,* ciliegio selvatico *Prunus avium,* maggiociondolo *Laburnum anagyroides,* tiglio *Tilia cordata.* La composizione delle piante arbustive da porre a dimora privilegia le seguenti specie: biancospino *Crataegus monogyna,* ginestra *Spartium junceum,* ginestra dei carbonai *Cytisus scoparius,* erica arborea *Erica arborea*, rosa spontanea *Rosa canina.*

Il successo dei ripristini ambientali dipenderà dal numero delle piante messe a dimora e soprattutto da quelle attecchite e a tal fine il progetto prevede precise tecniche di impianto; per ottenere sin da subito una sorta di “pronto effetto” il progetto prevede di inserire sulle scarpate alcune piante più grandi coltivate in vaso o con zolle di dimensioni medio grandi.



Carta Uso del Suolo con descrizione “tipi forestali” (anno 2000)

- 1122 TESSUTO RESIDENZIALE DISCONTINUO E SPARSO (CASE SPARSE)
- 211 SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE
- 231 PRATI STABILI
- 243 COLTURE AGRARIE PREVALENTI CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI
- 3112 BOSCO MISTO TERMOFILO
- 3113 BOSCO MISTO MESOFILO
- 3117 BOSCO DI SPECIE IGROFILE
- 324 AREE A VEGETAZIONE BOSCHIVA E ARBUSTIVA IN EVOLUZIONE
- 333 AREE CON VEGETAZIONE RADA

Dettaglio Vegetazione (a ripristini ultimati)

- aree boscate
- arbusti
- vegetazione igrofila
- prato
- lago

Figura 7. Carta uso del suolo a ripristini ultimati

Sistema insediativo

Nell'area limitrofa all'attuale discarica sono presenti due cascine, una molto grande e l'altra di dimensioni contenute, entrambe di proprietà del Proponente per le quali è previsto il restauro e il riutilizzo per funzioni di ricettività turistica e, per quella più grande, di ricettività e convegni.



Figura 8. Cascina Speziera (una prima simulazione del restauro)



Figura 9. Cascina Vallone (una prima simulazione del restauro)

2.1.11 Gestione dei rifiuti

Rifiuti prodotti

Il percolato continuerà ad essere allontanato tramite condotta fognaria dedicata secondo le modalità convenzionate con il depuratore consortile, previo trattamento, e solo in caso di necessità potrà essere allontanato tramite autobotti.

Ai rifiuti prodotti attualmente si aggiungono i fanghi estratti dal sedimentatore dopo disidratazione meccanica, provenienti dal trattamento del percolato che verranno gestiti in regime auto-smaltimento, provvedendo alla loro collocazione all'interno delle volumetrie autorizzate allo smaltimento come descritto nel Quadro Progettuale. Tale scelta consegue obiettivi di sostenibilità ambientale, in quanto si eviterà di ricorrere al trasporto su gomma fuori sito dei suddetti rifiuti.

L'effetto di tale incremento di produzione di rifiuti è pertanto **trascurabile** ai fini dell'impatto ambientale. In ogni caso si evidenzia che tutti i rifiuti prodotti verranno gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente.
In considerazione della tipologia e della quantità dei rifiuti prodotti, delle modalità controllate di gestione dei rifiuti e delle caratteristiche dei sistemi di allontanamento e stoccaggio e le modalità di gestione operativa non si prevedono potenziali effetti negativi sul suolo e sul sottosuolo derivanti dalla gestione dei rifiuti.

La gestione dei rifiuti sarà regolata in tutte le fasi del processo di produzione, stoccaggio, trasporto e smaltimento e avverrà secondo apposite procedure operative e in conformità alle norme vigenti.

Rifiuti in ingresso

La discarica è inquadrata come discarica per rifiuti non pericolosi. Essa è gestita, ai sensi del D.M. 27 settembre 2010, in regime di discarica di sottocategoria per rifiuti inorganici e/o a basso contenuto di biodegradabile.

Come già descritto nel quadro progettuale (Parte 3 del SIA) uno dei punti di forza de La Filippa è costituito da un modello gestionale estremamente cautelativo che accetta solo rifiuti non pericolosi a basso contenuto di organico putrescibile

Al fine di continuare a perseguire questo obbiettivo, le caratteristiche merceologiche, fisiche, chimiche e organolettiche dei rifiuti che si intende smaltire nell'area oggetto di variante conclusiva sono le stesse sino ad oggi previste:

- rifiuti a base prevalentemente inorganica e/o inerte e/o a basso contenuto di biodegradabilità;
- rifiuti solidi a granulometria variabile o fangosi palabili;
- rifiuti non pericolosi con caratteristiche di eluibilità rientranti nei limiti autorizzativi consentiti;
- rifiuti a matrice organica e/o inerte che non presentano manifestazioni odorigene significative.

Il progetto di variante non comporterà un incremento giornaliero dei rifiuti conferiti in discarica rispetto alla situazione attuale.

I rifiuti smaltiti ed i relativi criteri gestionali continueranno pertanto ad essere del tutto analoghi a quelli previsti e perfezionati durante la conduzione delle attività di smaltimento in essere, ciò al fine di mantenere piena continuità dei livelli di prestazione ambientale raggiunti e di poter restituire il sito in equilibrio con l'ambiente nel più breve tempo possibile.

L'aggiunta di n. 10 nuovi box di stoccaggio tecnico aumenterà ulteriormente il già attento grado di controllo dei rifiuti in ingresso all'impianto.

2.1.12 Consumo di energia elettrica

In base al computo delle potenze installate si stima che i consumi elettrici integrativi previsti dal progetto di variante conclusiva saranno pari ad una volta e mezza i consumi attuali.
La tipologia di impianto (a basso consumo energetico) e le scelte progettuali, in continuità con l'attuale esercizio, verteranno sempre ad ottimizzare l'efficienza energetica della discarica, con un impatto che resterà comunque **trascurabile** sull'ambiente.

2.1.13 Consumo di gasolio

Presso l'impianto de La Filippa, il gasolio è utilizzato principalmente per l'autotrazione:

- i mezzi operativi di discarica
- gli automezzi di proprietà della società
- i gruppi elettrogeni (in caso di emergenza)

La suddetta situazione rimarrà inalterata anche per la prosecuzione delle attività di discarica, per la quale verranno utilizzati i medesimi mezzi d'opera ad oggi utilizzati per la discarica in essere.

2.1.14 Vegetazione, flora e fauna ed ecosistemi

L'area in cui si intende proseguire l'attività di discarica in progetto - fase 3- è contigua alla discarica attuale e non presenta alcun elemento vegetazionale né è specificatamente habitat di fauna di pregio.

Gli elementi vegetazionali e faunistici dell'area circostante la discarica e l'area di progetto sono descritte nel SIA Parte 1 (Inquadramento).

L'intervento prevede una limitata e temporanea sottrazione di habitat ed un completo progetto di rispristino e ricucitura con l'habitat circostante.
L'eliminazione temporanea di una limitata superficie boschiva di scarso pregio, ampiamente descritto nell'inquadramento del SIA, non rappresenta un potenziale impatto ambientale e paesaggistico per le seguenti ragioni:

- non viene intaccata e ridotta la superficie boschiva naturale adiacente costituita dal bosco di latifoglie termofile e di latifoglie mesofile;
- la superficie boschiva interessata effettivamente dal progetto è limitata a poco meno di 1/3 dell'intera superficie interessata;
- la qualità del bosco da eliminare è di livello inferiore a quella dei boschi adiacenti vista la presenza di alberi infestanti e di piante a rapida crescita più tipiche di coltivazioni da legno che di formazioni boschive naturali;

- gli interventi di ripristino ambientale previsti consentiranno di ricreare un ambiente simile a quello delle formazioni boschive naturali adiacenti.

Anche nel caso del bosco rado gli interventi di ripristino ambientale, previsti dal progetto, compenseranno ampliamente in meglio la perdita di questa formazione vegetale mediante i nuovi rimboschimenti che saranno effettuati al termine dell'operatività della discarica.

Al termine delle previste attività di deposizione dei rifiuti, l'intera area verrà risistemata a verde (secondo i motivi vegetazionali tipici dei luoghi) ed opportunamente attrezzata al fine di essere punto di ritrovo e di svago per la collettività.

L'impatto su tale comparto sarà pertanto **lieve e limitato** al periodo di coltivazione della discarica, mentre si manterrà **positivo a lungo termine**, grazie agli interventi di ripristino in progetto.

2.1.15 Effetti sul paesaggio

Come ampiamente descritto nella relazione paesaggistica, si ritiene che la realizzazione dell'impianto in progetto non comporti alcun disturbo o alterazione delle caratteristiche paesaggistiche dell'ambito sia ristretto sia vasto preso in esame, rispetto allo stato attuale, anche riguardo ai valori riconosciuti dai vincoli.

La visibilità dell'impianto attuale è limitata a pochissimi tratti; il progetto in esame non modificherà in modo percepibile le viste attuali della discarica.

Nell'immagine seguente è rappresentata la strada pubblica secondaria (strada Val Garone che collega Cairo Montenotte con Rocchetta di Cengio) localizzata a sud della discarica con evidenziati in colore verde i tratti da cui è visibile la discarica e in rosso i tratti in cui per ragioni orografiche o per presenza di vegetazione la discarica non è visibile.



LEGENDA

- Tratto stradale pubblico in cui la vegetazione ostacola la vista verso la discarica
- Tratto stradale pubblico in cui è visibile la discarica



Foto 1
Direzione vista: Nord-Ovest
Vista su discarica



Foto 2
Direzione vista: Nord-Ovest
Vista su discarica

Figura 10. Tratti stradali da cui è visibile la discarica

Al termine della coltivazione della discarica, la mitigazione degli effetti del progetto sul paesaggio sarà ottenuta dal progetto di ricomposizione paesaggistica che consentirà di ricostruire un mosaico paesaggistico coerente con quello del contesto all'intorno dell'intervento, che vede alternate aree a prato stabile, zone ad arbusti e arbusti con alberature, macchie di bosco di maggior estensione e di maggior pregio per qualità della vegetazione rispetto a quello (per altro di scarso rilievo) esistente sull'area.

L'effetto del progetto di variante conclusiva in esame sulla componente paesaggio è pertanto valutato **lieve** limitatamente al periodo di coltivazione, mentre è valutato **positivo a lungo termine**, grazie al progetto di ripristino e ricomposizione paesaggistica.

2.2 Stima degli effetti cumulativi degli impatti nel tempo e con le altre fonti di inquinamento nel territorio

Gli impatti cumulativi sono il risultato di una serie di attività, scarichi ed emissioni che si combinano o che si sovrappongono, creando, potenzialmente, un impatto significativo. Di seguito è riportata la valutazione degli impatti cumulativi derivanti dalla potenziale interazione tra il proseguimento delle attività della discarica attualmente in esercizio con le attività caratterizzanti il territorio circostante.

La discarica dista oltre 5 km in linea d'aria dall'area industriale di Cairo Montenotte, la quale ospita principalmente la cokeria; dista oltre 6 km da altri insediamenti industriali quali la Vetreria Saint Gobain e il depuratore consortile C.I.R.A. a Dego nonché oltre 8 km dalla Zona Industriale di Ferrania a Carcare.

In considerazione dell'orografia dell'area di progetto ed il suo inserimento nel tessuto territoriale si esclude vi possano essere sovrapposizioni ed effetti cumulati con tali realtà industriali, in quanto il presente SIA ha dimostrato che i potenziali impatti per il comparto atmosfera sono risultati trascurabili già al perimetro della discarica.

Si evidenzia inoltre che:

- Il progetto di variante non comporterà un incremento giornaliero dei rifiuti conferiti pertanto resterà invariato il traffico indotto relativa la pressione sul comparto aria (rumore, micro-inquinanti);
- la discarica è inserita dal punto di vista orografico in un "anfiteatro" naturale che concorre a contenere in un'area ristretta eventuali impatti residui, per quanto valutati trascurabili dal presente studio.

La valutazione degli impatti cumulativi è stata quindi condotta attraverso un approccio di tipo qualitativo, prendendo in considerazione l'insieme dei potenziali impatti sulle componenti ritenute maggiormente significative ai fini dei potenziali impatti residui, in particolare:

- ✓ atmosfera (polveri, odore, rumore, microinquinanti);
- ✓ vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi (uso del suolo, sottrazione di habitat, etc);
- ✓ sistema antropico (traffico indotto, occupazione).

Il progetto di variante conclusiva prevede di collettare e inviare a combustione il gas di discarica (biogas), sia per il lotto in progetto, che per le volumetrie esistenti, con conseguente ulteriore miglioramento delle prestazioni ambientali della discarica. Tale intervento contribuisce significativamente alla riduzione di emissioni in atmosfera di biogas.

In fase di allestimento della discarica le emissioni in atmosfera sono generate principalmente dal sollevamento di polveri nei brevi tratti non pavimentati (nel caso in esame sempre mantenuti inghiaiati) e dalle emissioni di dei motori dei mezzi d'opera. Analogamente in fase di esercizio ed utilizzo della discarica, per buona parte del progetto contemporaneo alle fasi di allestimento, si aggiunge la potenziale emissione di odori, stimati trascurabili nel presente studio. Relativamente alla mobilità ed al traffico, la situazione presso le aree di interesse resterà invariata rispetto alla situazione attuale, la stessa risulta allo stato attuale sostanzialmente non congestionata. Si stima nel complesso che gli impatti cumulativi possano essere trascurabili anche relativamente al traffico.

Per quanto riguarda lo scarico del percolato all'impianto di depurazione consortile, come già ampiamente descritto, il progetto prevede di inserire a monte dello scarico in fognatura un impianto di trattamento biologico del refluo, seguito da un trattamento chimico-fisico di sedimentazione finale, che consenta di ridurre il carico organico allo scarico.

Si ritiene pertanto che l'effetto del progetto di variante conclusiva in riferimento alle altre fonti di inquinamento del territorio circostante l'impianto sia nullo, se non positivo, rispetto alla situazione attuale.

3 RIEPILOGO DELLE MISURE PER EVITARE, RIDURRE E/O COMPENSARE GLI EFFETTI NEGATIVI SULL'AMBIENTE

Le misure messe in atto per limitare per quanto possibile o compensare gli impatti derivanti dal progetto di variante conclusiva vengono classificate come segue:

- Mitigazione di impatto: ogni attività direttamente collegata agli impatti in grado di minimizzare, correggere e ridurre i potenziali effetti negativi dell'intervento (misure di riduzione dell'inquinamento, modalità gestionali, etc).
- Compensazione di impatto: interventi non strettamente connessi con l'opera, che vengono realizzati a titolo di "compensazione" ambientale. In pratica si applica generalmente la sostituzione delle funzioni o qualità ecologiche caratteristiche dell'habitat che viene interferito.

3.1 Piano di ripristino ambientale

L'attività di smaltimento di rifiuti de La Filippa è sempre stata condotta conseguendo finalità di riqualificazione e valorizzazione dell'area e del suo intorno.

Le azioni di miglioramento continuo proseguiranno per tutta la durata residua dell'attività.

La sistemazione ambientale de la Filippa e della sua estensione sarà orientata a conseguire un florido ripristino vegetazionale e un inserimento paesaggistico gradevole, atto a garantire la più adeguata riqualificazione morfologica e ambientale dell'intero sito, preparandolo nel contempo per accogliere future attività di svago e attività educative svolte attraverso un intelligente uso del tempo

In linea generale le sistemazioni definitive prevedono di conservare l'attuale composizione del paesaggio limitrofo alternando in modo ragionato superfici con copertura arborea ed arbustiva con superfici a prato. Sulle scarpate prevarrà in ogni caso la componente arborea ed arbustiva sia per ragioni di stabilità dei pendii che per ragioni di gestione, mentre sulle superfici pianeggianti prevarrà la componente erbacea in modo da facilitare le operazioni di manutenzione e di sfalcio.

Nello specifico il progetto di ripristino ambientale della discarica prevede le seguenti tipologie di intervento:

- Fase 1: inerbimento (semina e/o idrosemina)
- Fase 2: messa a dimora delle giovani piantine arbustive ed arboree: il numero minimo di piantine che verranno poste a dimora sulle scarpate ammonta a 3.000 piantine per ettaro, in pratica 300 piante ogni 1000 m^2 di superficie.

Il progetto in esame restituirà un'ampia area riqualificata a verde; la predisposizione della sistemazione finale produrrà una nuova estensione a verde di superficie complessiva (area attuale + area di progetto) pari a circa 75.000 metri quadrati (ha 7,5); su cui verranno posate 9.080 piante (300 piante ogni 1000 m^2 di superficie in scarpata).

Valutando la compatibilità climatica, la rapidità di accrescimento, la frugalità e rusticità e la resistenza alle malattie, le specie da impiegare saranno indicativamente quelle proposte nella seguente tabella:

Piante arboree da porre a dimora		**composizione**
Fraxinus ornus	orniello	20%
Ostrya carpinifolia	carpino nero	20%
Celtis australis	bagolaro	10%
Quercus cerris	cerro	5%
Quercus pubescens	roverella	10%
Sorbus aria	sorbo montano	10%
Acer campestre	acero campestre	10%
Prunus avium	ciliegio selvatico	5%
Laburnum anagyroides	maggiociondolo	5%
Tilia cordata	tiglio	5%
Piante arbustive da porre a dimora		
Crataegus monogyna	biancospino	
Spartium junceum	ginestra	
Cytisus scoparius	ginestra dei carbonai	
Erica arborea	erica arborea	
Rosa canina	rosa spontanea	

3.1.1 Paesaggio: analisi degli effetti successivi all'ultimazione delle opere di ripristino ambientale

Una volta terminata l'attività di discarica la destinazione d'uso finale prevista per il sito in esame sarà rivolta a una fruibilità di tipo ludico ricreativo. Come già accennato altrove l'area verrà infatti completamente inerbita e rinverdita con la piantumazione delle essenze arboree ed arbustive tipiche del paesaggio circostante.

Le immagini riportate nelle seguenti pagine mostrano il colpo d'occhio dalle principali viste della discarica al termine dell'intervento di ripristino in progetto.



Figura 11: key plan delle foto alle pagine seguenti



Figura 12: simulazione della avvenuta ricomposizione paesaggistica dell'area, punto fotografico A



Figura 13: simulazione della avvenuta ricomposizione paesaggistica dell'area, punto fotografico B



Figura 14: simulazione della avvenuta ricomposizione paesaggistica dell'area, punto fotografico C

3.1.1 Misure per evitare/ridurre gli effetti negativi su flora, vegetazione, fauna, ecosistemi

La metodologia di ripristino prevista dal progetto e gli interventi effettuati man mano che procederanno i lavori di riempimento garantiranno il completo ripristino del paesaggio in tempi relativamente brevi. Naturalmente occorre dare alla natura il tempo necessario per lo sviluppo delle piante (soprattutto quelle arboree) che necessitano di più anni per raggiungere la maturità. In ogni caso la copertura vegetale erbacea ed arbustiva si potrà avere in tempi rapidi. Il numero delle piante impiegate (3000 circa ogni 10.000 mq di scarpata) è altresì in grado di assicurare la copertura totale della stessa in pochi anni.

L'impiego di piante prevalentemente autoctone farà sì che il complesso si possa rapidamente inserire nel paesaggio circostante.

Al termine dei ripristini l'attuale impatto della discarica e quello della precedente attività estrattiva risulteranno entrambi azzerati, grazie sia alla modellazione proposta a progetto sia alla tipologia di vegetazione prevista.

Il raggiungimento di una situazione di equilibrio che, nella zona in questione, è costituita dal bosco di latifoglie mesofile con l'inserimento di qualche specie termofila, sarà possibile poiché il terreno utilizzato, l'inserimento di piante pioniere e le operazioni colturali previste favoriranno lo sviluppo del bosco e delle superfici erbacee che, nel volgere di non molti anni, potranno raggiungere in quanto a sviluppo e densità, quello delle zone circostanti.



Figura 15: simulazione della avvenuta ricomposizione paesaggistica e recupero vegetazionale dell'area

3.1.2 Misure di contenimento delle emissioni

Sulla base della valutazione degli impatti svolta nel presente SIA, sono state definite le scelte progettuali, gestionali ed operative indirizzate a rendere sostenibile l'intervento di variante conclusiva, riducendo al minimo gli impatti, ed a restituire il sito in equilibrio con l'ambiente.

Polveri e frazioni leggere

Le misure di contenimento messe in atto al fine di minimizzare il disperdersi in atmosfera delle polveri consistono in opportuni accorgimenti operativi in fase di realizzazione e di gestione dell'impianto, tali accorgimenti operativi sono già in atto nell'attuale attività della discarica e gli esiti dei controlli periodici eseguiti hanno accertato la piena efficacia degli stessi.

In particolare in fase di realizzazione sono previsti interventi periodici, quali la bagnatura delle limitate piste non pavimentate, e nella fase di abbancamento è garantita un'elevata ed accurata compattazione dei rifiuti giornaliera.

Presso la discarica inoltre non si prevede il conferimento di rifiuti polverulenti suscettibili di trasporto eolico, se non opportunamente confezionati. Il rispetto di questa condizione viene adeguatamente controllato sia in fase di omologa che di conferimento dei rifiuti.

La viabilità interna della discarica è prevista interamente asfaltata ed è prevista una periodica e frequente (secondo necessità) pulizia della stessa con autospazzatrice. Il fondo carrabile delle piste interne all'area di abbancamento è realizzato utilizzando esclusivamente materiale inerte di cava e qualora le condizioni meteorologiche lo rendano necessario, viene attivato il sistema di bagnatura esistente.

I pneumatici degli automezzi in uscita dall'area di abbancamento sono adeguatamente lavati con l'impianto di lavaggio gomme ubicato sul piazzale di sosta e manovra mezzi.

Microinquinanti (NO_x, CO, CO_2)

Si prevede, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi dovuti ai motori, di operare evitando di tenere inutilmente accesi i motori dei mezzi operanti nel cantiere di allestimento e in discarica.

Si opererà costantemente affinché i mezzi siano mantenuti in buone condizioni di manutenzione ed efficienza. Particolare attenzione verrà posta nell'impiego di macchinari e attrezzature marcate CE che garantiscano una ridotta emissione di particolato e di fumi inquinanti.

Introducendo la captazione e la combustione in torcia del biogas si prevede una significativa riduzione dei gas serra in atmosfera (completa ossidazione del metano). In linea generale, le principali tecnologie e pratiche di mitigazione per diminuire l'effetto serra dovuto al rilascio di gas serra dalle discariche sono principalmente legate al riciclo e la minimizzazione dei rifiuti per l'aspetto gestionale e di pianificazione, mentre relativamente agli accorgimenti tecnici all'utilizzo della combustione in torcia per ottimizzare l'ossidazione del metano.

Odori/Gas serra

Il nuovo intervento prevede di inserire già a partire dalla prima fase di esercizio il sistema di trattamento del biogas a servizio delle nuove aree e di quelle attualmente in esercizio (Filippa – fase 2).

La progettazione, considerate cautelativamente le possibili emissioni odorigene derivanti dall'esercizio della discarica di rifiuti non pericolosi associate alla presenza di biogas, prevede l'utilizzo continuativo di un sistema di estrazione e combustione in torcia del biogas estratto dal corpo

della discarica in variante e delle due vasche di Filippa - fase 1 (chiusa) e di Filippa – fase 2 (in chiusura).

Il trattamento del biogas avverrà attraverso un sistema di combustione finale (torcia) che garantirà l'ossidazione del metano portando alla formazione di anidride carbonica e acqua. Unitamente al metano vengono ossidati per via termica anche i composti odorigeni tipicamente presenti nel biogas (principalmente rappresentati dai composti ridotti dello zolfo: idrogeno solforato e mercaptani).

In base alle simulazioni eseguite si attesta che l'impatto relativo all'emissione di odori, potenzialmente molesti, sia nel caso in esame del tutto trascurabile.

Rumore

La previsione di impatto acustico ha tenuto conto di ipotesi cautelative (tipologia e numero massimo di mezzi impiegati in fase di cantiere ed esercizio, dati di potenza sonora delle sorgenti, etc.). Lo SIA dimostra che non sono necessarie mitigazioni delle emissioni sonore, in quanto la valutazione previsionale dell'impatto acustico ha valutato la piena compatibilità delle attività in progetto con i limiti acustici di zona.
Le attività di realizzazione e di esercizio della discarica saranno eseguite esclusivamente in orario diurno, solo nei giorni lavorativi. I sistemi di trattamento biogas e percolato, in funzione 24h/24h a partire dalla fase di esercizio sono risultati compatibili con i limiti di riferimento anche per le ore notturne.

Percolato

Il nuovo intervento in progetto prevede di installare un sistema di trattamento del percolato per alleggerire il carico organico (COD) allo scarico in fognatura attualmente autorizzato.

3.1.3 Descrizione delle misure previste per il monitoraggio

In base ai contenuti del Piano di sorveglianza e controllo dei comparti ambientali, redatto conformemente alle indicazioni della normativa di riferimento (D.Lgs. 36/2003 e ssmmii) e con accorgimenti e modalità in alcuni casi anche più severi, il gestore dell'impianto assicura il monitoraggio ambientale su:

- Acque sotterranee: al perimetro della discarica sono presenti piezometri di monte e di valle utilizzati per il monitoraggio delle eventuali acque sotterranee; il progetto prevede la sostituzione del piezometro di monte (in senso topografico) con un nuovo punto di controllo realizzato durante le indagini del 2020, restano invariati i punti di controllo posti a valle.
- Acque superficiali: le analisi delle acque superficiali verranno eseguite su campioni prelevati nel Rio Filippa nei punti di monte e di valle rispetto all'impianto.

- Percolato: il controllo regolare delle caratteristiche qualitative e quantitative del percolato ha lo scopo di fornire informazioni sullo stato di sviluppo e stabilizzazione dei fenomeni di degradazione della esigua sostanza organica presente nei rifiuti, di ottimizzare il sistema di trattamento; il bilancio idrico ha lo scopo di verificare l'efficienza dei sistemi di drenaggio e si può stimare il quantitativo d'acqua trattenuto dai rifiuti.
- Biogas: il monitoraggio dei gas di discarica (biogas) consente di mantenere sotto controllo eventuali fenomeni di migrazione di tali gas e di degradazione che avvengono nel corpo dei rifiuti, al fine di procedere alla captazione e al trattamento degli stessi.
- Qualità dell'aria ambiente: i monitoraggi per l'analisi delle emissioni in atmosfera verranno effettuati in punti di prelievo rappresentativi, monte/valle in relazione alla direzione del vento;
- Dati meteo-climatici: è presente in discarica una centralina fissa presso l'area servizi con monitoraggio in continuo dei principali parametri meteoclimatici e dei fenomeni di trasporto eolico;
- Rumore: sono previste annualmente misurazioni fonometriche in campo per verificare il rispetto dei limiti emissivi;
- Topografia dell'area: i rilievi topografici consentono di mantenere sotto controllo la volumetria occupata con i rifiuti, la volumetria residua e gli assestamenti;

I piani di gestione della discarica prevedono inoltre i seguenti controlli e manutenzioni:

- verifica degli impianti elettrici;
- verifica dei presidi antincendio;
- disinfestazione e/o derattizzazione;
- mantenimento della recinzione e del cancello per tutta la durata della gestione post operativa;
- mantenimento della viabilità di servizio;
- verifica del sistema di allontanamento delle acque meteoriche;
- verifica del sistema di gestione e trattamento del percolato;
- regolazione del sistema di captazione e trattamento del biogas;
- verifiche periodiche di funzionalità del sistema di estrazione e trattamento del biogas;
- verifica del sistema di impermeabilizzazione sommitale;
- manutenzione della copertura vegetale;
- allontanamento del percolato.

Tutte le registrazioni sono archiviate per un minimo di cinque anni presso la sede della Società e sono a disposizione degli Enti di controllo.

Conformemente ai dettami normativi alcuni di questi controlli saranno eseguiti sia in fase di esercizio sia in fase di post-chiusura, come dettagliato nel relativo "Piano di gestione post-operativa" di progetto a cui si rimanda per approfondimenti (Rel-9).

Sono previste eventuali revisioni dei piani a seguito di aggiornamenti legislativi o prescrizioni aggiuntive indicate dagli Enti competenti e/o contenute nell'autorizzazione all'esercizio della discarica.

Le prestazioni ambientali della discarica sono rese pubbliche attraverso l'aggiornamento periodico della Dichiarazione ambientale che è consultabile (e scaricabile) dal sito web aziendale www.lafilippa.it.

4 STIMA DEGLI IMPATTI RESIDUI

La variante conclusiva in progetto per l'attività di discarica è stata progettata in stretta aderenza a quanto previsto dal D. Lgs. 36/2003 e ss.mm.ii che costituiscono le BAT per tale tipologia di opera.

Il presente studio di impatto ambientale, attraverso un'attenta analisi del territorio e delle soluzioni progettuali proposte, ha consentito di individuare alcune ulteriori azioni correttive e migliorative che aumentano la sostenibilità e compatibilità ambientale del progetto di sistemazione complessiva dell'area. Tali interventi consentiranno di ottenere la piena sostenibilità ambientale dell'opera già a partire dalle fasi iniziali, sia durante la realizzazione, sia durante l'esercizio, fino ad ottenere a medio termine, entro 8 anni, la restituzione dell'area pienamente inserita nel territorio circostante.

Sulla base delle misure di contenimento adottate e della loro efficacia, è possibile concludere la valutazione finale degli impatti residui, cioè la stima degli impatti una volta messi in atto gli interventi di contenimento/mitigazione delle diverse cause di impatto.

Questo tipo di analisi è quindi analoga alla valutazione degli impatti potenziali ma, a differenza di questa, il suo esame consente di esprimere un giudizio definitivo sulla compatibilità o meno di un'opera nei confronti dell'ambiente circostante e di apprezzare immediatamente l'efficacia dei criteri di mitigazione e contenimento.

Per semplicità di lettura vengono di seguito richiamate in forma tabellare le azioni di mitigazione e compensazione e l'esito delle valutazioni conclusive del presente studio.

La descrizione dettagliata degli accorgimenti progettuali e delle mitigazioni proposte è rintracciabile nei precedenti capitoli del SIA.

Per il giudizio complessivo del progetto in esame è stato valutato l'effetto finale del singolo impatto in associazione alle rispettive azioni mitigative/compensative per ciascun comparto analizzato.

Il giudizio finale è stato formulato in base alle seguenti definizioni associate al grado di un possibile impatto residuo, sia positivo che negativo.

Impatto positivo	Il progetto in esame determina un impatto *positivo*, ovvero la scelta di realizzare l'opera, le scelte progettuali e le misure compensative/mitigative determinano un miglioramento del comparto considerato rispetto alla situazione *ante-operam*. Il miglioramento può essere sia temporaneo (economia e sociale) sia duraturo (paesaggio, habitat naturale, uso del suolo).
Impatto nullo/trascurabile	In questo caso la componente non è interessata (o lo è in modo trascurabile) dalla tipologia di impatto elencata e non sono necessarie misure mitigative/compensative specifiche oppure le contromisure adottate sono tali da neutralizzare quasi completamente l'impatto. Il giudizio finale mostra un impatto irrilevante
Impatto negativo Lieve	conseguenze finali modeste, ma comunque percettibili. Le misure mitigative hanno un'efficacia molto rilevante e quelle compensative/mitigative assumono un alto valore di contrasto all'impatto negativo stimato. Il bilancio dell'impatto associato alle contromisure rende l'impatto di bassa entità e sostenibile
Impatto negativo Medio	conseguenze rilevabili e di una certa evidenza. Le misure mitigative hanno un'efficacia solo parziale e quelle compensative/mitigative forniscono un effetto limitato. Il bilancio dell'impatto associato alle contromisure risulta di media entità
Impatto negativo Alto	conseguenze altamente rilevanti. Le misure mitigative attenuano scarsamente l'impatto e quelle compensative non forniscono un apporto significativo per l'indennizzo dell'impatto negativo. Il bilancio dell'impatto finale, tenuto conto anche delle contromisure possibili, risulta comunque alto.

Tabella 5: valutazione conclusiva degli impatti residui – Rev.01

COMPARTO/COMPONENTE/ELEMENTO		**Valutazione delle possibili forme di impatto**	**Interventi di mitigazione/controllo**	**Esito Valutazione Impatto**
ARIA	Qualità dell'aria FASE DI ALLESTIMENTO	Emissioni diffuse di polveri, movimento terra e al transito dei mezzi pesanti su piste non pavimentate	Mantenere le strade di transito inghiaiate Bagnare le strade e limitare la velocità di transito dei mezzi Utilizzo dell'impianto lavaggio gomme	Trascurabile
		Microinquinanti	Mezzi e macchine marcati CEE-manutenzione	Trascurabile
	Qualità dell'aria	Odori derivanti dalla presenza di rifiuti, percolato e biogas	Basso contenuto di composti organici putrescibili nelle tipologie di rifiuti conferiti Impianto di captazione capillare del biogas e trattamento biogas con torcia Linee di estrazione del biogas a tenuta stagna Convogliamento dello sfiato delle vasche del percolato al biofiltro Esercizio per lotti e realizzazione del capping provvisorio	Trascurabile

COMPARTO/COMPONENTE/ELEMENTO		Valutazione delle possibili forme di impatto	Interventi di mitigazione/controllo	Esito Valutazione Impatto
	FASE DI ESERCIZIO	Emissioni diffuse di polveri per il transito dei mezzi pesanti su piste non pavimentate	Strade interne pavimentate Mantenere il percorso in vasca inghiaiato Bagnare le strade e limitare la velocità di transito dei mezzi Utilizzo dell'impianto lavaggio gomme	Trascurabile
		Emissioni Gas serra	Estrazione e trattamento in torcia	Positivo
AMBIENTE IDRICO	Gestione delle acque	Acque di ruscellamento (dilavamento prima pioggia)	Raccolta e trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia e riutilizzo per usi irrigui	Positivo
		Acque di ruscellamento (non contaminate)	Regimazione delle acque di ruscellamento e riutilizzo per usi irrigui	Positivo
	Acque sotterranee	Infiltrazione di contaminanti	Presenza di barriera geologica naturale (potenza >200 m e permeabilità 10^{-9} m/s) Completa impermeabilizzazione della vasca dei rifiuti Segregazione del percolato Aree di transito rifiuti pavimentate Trattamento delle acque meteoriche di dilavamento delle aree pavimentate	Nullo
	Consumi civili	Consumi	Invariato approvvigionamento da acquedotto	Nullo
	Consumi industriali	Consumi	Riutilizzo dell'acqua trattata e di seconda pioggia per irrigazione e bagnatura delle piste	Positivo
AMBIENTE IDRICO	Scarichi	Scarico civile	Scarico in fognatura invariato	Nullo
		Scarico industriale (percolato)	Scarico in fognatura, previo trattamento (nuovo impianto ITP)	Positivo
		Scarico meteoriche	Riutilizzo in sito delle acque meteoriche ricadenti su superficiali non contaminate (acque di ruscellamento capping)	Positivo
			Trattamento acqua prima pioggia aree pavimentate e riutilizzo in sito per irrigazione e bagnatura delle piste	Trascurabile
SUOLO	Uso del suolo	Consumo di risorsa		Trascurabile in fase di esercizio

COMPARTO/COMPONENTE/ELEMENTO		Valutazione delle possibili forme di impatto	Interventi di mitigazione/controllo	Esito Valutazione Impatto
			Intervento temporaneo e recupero di aree già destinate all'estrazione di materia prima (cava) Interventi di mitigazione di inserimento paesaggistico	Positivo dopo il piano di ripristino
	Immissione di inquinanti e/o di sostanze estranee	Sversamenti accidentali	Sito con barriera geologica naturale Completa impermeabilizzazione della vasca dei rifiuti: barriera, geologica naturale Aree servizi interamente pavimentate Raccolta e trattamento delle acque meteoriche prima pioggia	Nullo
AGENTI FISICI - RUMORE, VIBRAZIONI	Impatto acustico FASE ALLESTIMENTO	Clima acustico presso i recettori interessati	Verifica previsionale del rispetto dei limiti acustici- Pieno rispetto dei limiti acustici per il periodo diurno e notturno (torcia e trattamento percolato 24h/24) Attività di allestimento ed esercizio periodo solo diurno. Ingresso/uscita camion solo diurno, feriale e con limitazione di orari Corretta manutenzione dei macchinari e dei motori Evitare di tenere accesi inutilmente i motori dei mezzi d'opera	Nullo
	Impatto acustico FASE DI ESERCIZIO	Clima acustico presso i recettori interessati		
FAUNA E FLORA ECO-SISTEMI	Assetto vegetazionale	Riduzione o alterazione temporanea di habitat	Previsti interventi di rinaturalizzazione (piano di ripristino)	Lieve in fase di esercizio Positivo, in fase di ripristino
	Fauna	Riduzione o alterazione temporanea di habitat	Previsti interventi di ripristino per ricostruzione habitat	Lieve in fase di esercizio Positivo dopo il ripristino
	Impatto sull'habitat naturale	Rapporto con i SIC, ZSC/ZPS di rete natura 2000 e con i parchi nazionali e regionali.	Previsto ripristino ambientale L'area è esterna a tutte le aree di vincolo	Nullo Positivo dopo il rispristino
	Paesaggio	Inserimento paesaggistico	Ripristino ambientale e rinaturalizzazione	Trascurabile in fase di esercizio

COMPARTO/COMPONENTE/ELEMENTO		Valutazione delle possibili forme di impatto	Interventi di mitigazione/controllo	Esito Valutazione Impatto
PAE-SAGGIO			Previsto reinserimento paesaggistico dell'area	Positivo dopo il ripristino
	Patrimonio storico-culturale	Emergenze storiche, architettoniche o culturali e/o turistiche	Preparazione dell'area ai futuri progetti di riqualificazione (p.e. Cascina Vallone e Speziera)	Positivo
SISTEMA ANTRO-PICO	ECONOMIA E SOCIALE	Impiego di manodopera, incremento di lavoro indotto e incremento della finanza pubblica Gestione controllata dei rifiuti a servizio dell'economia circolare	Confermato livello occupazionale attuale (19 addetti Filippa, 21 addetti indotto)	Positivo
		Traffico indotto invariato e prolungato in base alla vita del progetto	Rispetto delle limitazioni al transito imposte dagli enti locali: Previste limitazioni di orario (diurno) e trasporti/conferimenti solo in giorni lavorativi (lun-ven) Previste limitazioni al transito per fasce orarie (p.e. ingresso scuole)	Trascurabile
		Aspetti igienico-sanitari	Rifiuti non putrescibili Campagne ad hoc di disinfestazione	Trascurabile
		Effetti sulla salute umana	Effetti diretti: applicazione delle BAT	Nullo
			Effetti indiretti: esercizio della Responsabilità Sociale d'Impresa e Valore Condiviso	Positivo
		Valore distribuito sul territorio	versamento di oneri e tributi - acquisto di beni e servizi in zona mantenimento spazi verdi attrezzati (Prato delle Ferrere e Il Giardino di Casa) - valorizzazione della Valle delle Ferrere - sostegno alle associazioni locali e a iniziative sociali, culturali e sportive.	Positivo
RIFIUTI	Produzione di rifiuti	Qualità del suolo e sottosuolo Emissioni degli odori Riduzione del carico organico al consorzio di depurazione	Percolato inviato a -trattamento prima dell'invio ad impianto di depurazione mediante condotta fognaria dedicata	Positivo

Dall'analisi degli impatti emerge che a nessun impatto residuo, richiamato nella precedente tabella, è associato un grado di impatto negativo, ovvero impatti con effetti evidenti/rilevanti, in quanto la progettazione e le misure proposte consentono di ridurre gli effetti potenzialmente negativi fino al raggiungimento di un grado di impatto trascurabile/nullo o addirittura positivo.

Gli impatti negativi residui di lieve entità, ovvero non trascurabili e percettibili, sono principalmente riferiti all'uso del suolo (in particolare per la riduzione temporanea di habitat); tali impatti residui sono stati valutati ampiamente sostenibili dal presente studio, in quanto lievi, temporanei e limitati ad una ridotta superficie se valutata rispetto alle caratteristiche e disponibilità dell'area circostante e alla sola fase operativa della discarica, prevista per circa 8 anni.

Si evidenzia come i potenziali impatti residuali indotti dal progetto, valutati lievi dal presente studio, si riferiscono alle sole fasi temporali di breve-medio termine relative all'utilizzo della discarica (8 anni), mentre gli effetti positivi si riferiscono a effetti a lungo termine, permanenti anche dopo la chiusura della discarica.
In questo senso, l'intervento di variante conclusiva, è risultato **sostenibile e positivo** per le diverse componenti ambientali esaminate, grazie alle scelte progettuali e alle misure mitigative/compensative definite nell'ambito della progettazione e da attuare contestualmente alla realizzazione ed esercizio della discarica.

Va tenuto in considerazione che, a fine vita della discarica, sarà realizzato il piano di ripristino ambientale, che apporterà elementi migliorativi dal punto di vista ecosistemico e paesaggistico e di fruibilità dell'area rispetto alla situazione attuale.

Grazie alle scelte progettuali e a tutte le misure mitigative previste, da attuare contestualmente alla realizzazione dell'intervento e durante esercizio della discarica, l'intervento di variante conclusiva è risultato sostenibile per le diverse componenti esaminate.

5 VALUTAZIONE CONCLUSIVA

Il "*Progetto di variante conclusiva della discarica La Filippa in Cairo Montenotte*" è la prosecuzione dell'attività di smaltimento fino al 2030, in conformità alle nuove norme introdotte dal succitato D.Lgs. 121/20, utilizzando ed esaurendo la capacità del sito senza modificare né il modello di gestione (certificato ISO 14001 e registrato EMAS) né, tantomeno, le tipologie dei rifiuti attualmente autorizzati.

Relativamente ai contenuti del quadro programmatico del presente Studio di Impatto Ambientale emerge che l'opera è compatibile con piani e vincoli di settore.

Relativamente al quadro progettuale dello studio si evidenzia come i nuovi elementi impiantistici previsti dal progetto e il mantenimento/miglioramento delle modalità gestionali siano ampiamente in linea con quanto richiesto dalle migliori tecnologie disponibili (BAT) per tale tipologia di impianto. Ogni soluzione progettuale è stata attentamente elaborata e prevede vincoli progettuali ampiamente più restrittivi rispetto a quanto già previsto dalla normativa (D.Lgs 36/2003 e ssmmii); tali vincoli progettuali sono stati autoimposti alla progettazione grazie all'esperienza decennale acquisita nella realizzazione e gestione dell'impianto La Filippa attualmente in esercizio. Analogamente le misure operative e gestionali seguono con la massima attenzione le indicazioni della normativa di settore a garanzia della massimizzazione della protezione dell'ambiente e piena compatibilità dell'opera, unitamente alla sicurezza degli impianti.

Relativamente agli aspetti ambientali, mediante la valutazione degli impatti stimati nel quadro ambientale e la valutazione degli impatti residui, è stato verificato che il progetto introduce effetti positivi in particolare sul comparto aria e ambiente idrico; il progetto non determinerà alcun impatto negativo sull'ambiente e non ha evidenziato criticità che possano interferire negativamente con il contesto ambientale di riferimento ed il territorio circostante.

Infine, va sottolineato che la durata limitata della funzionalità della discarica (circa 8 anni), garantisce che l'intervento di ripristino e sistemazione delle aree determineranno, a breve - medio termine, un significativo miglioramento della fruibilità dell'area, la sua valorizzazione paesaggistica e favoriranno la capacità di resilienza delle componenti naturali (vegetazione e fauna) rispetto alle condizioni attuali.

RIFERIMENTI e BIBLIOGRAFIA

[1] "Carta nazionale del paesaggio - Elementi per una Strategia per il paesaggio italiano", a cura dell'Osservatorio nazionale per la qualità del paesaggio, Gangemi editore, Roma - 2018.

[2] "Guidance on Landfill Gas Flaring" – SEPA Enviroment Agency

[3] "Guidance on monitoring landfill gas surface emissions" - SEPA Enviroment Agency

[4] "Linee guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno" - D.g.r. 15 febbraio 2012 - n. IX/3018

[5] "Linee guida per la definizione del piano di gestione degli odori" - Atto N° 810-2020 - Seduta N° 3631 - del 05/08/2020 - Numero d'Ordine 123

[6] "Modelli di riferimento per la diffusione in atmosfera degli inquinanti: cenni teorici e applicazioni pratiche" – Ing. Sinesi Michela - ISPRA

[7] A. Damiani "Gestione del biogas da discariche controllate" Ed. Istituto per l'Ambiente

[8] A. Damiani "Tecnologie per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti di origine industriale Smaltimento in discarica" Ed. Istituto per l'Ambiente

[9] Annalisa Maniglio Calcagno, "Architettura del paesaggio Evoluzione storica", Franco Angeli Editore, 2016.

[10] ARPAL "Atlante climatico della Liguria" 2013

[11] C. Acaia "Quaderni del Manuale dell'Ingegnere – Discariche Controllate" Ed. Hoepli

[12] Cossu Grossule Lavagnolo "La discarica sostenibile. Ruolo nell'Economia Circolare e proposte normative" Ed. CISA

[13] De Feo, De Gisi, Galasso "Acque Reflue. Progettazione e gestione di impianti per il trattamento e lo smaltimento." Dario Flaccovio Editore

[14] E. Magnano "Biogas da discarica" EPC Libri

[15] Emilio Sereni, "Storia del paesaggio agrario italiano", Laterza, Bari, 1961.

[16] Eugenio Turri, "Il paesaggio degli uomini", Zanichelli, 2003.

[17] F. De Risio "Linee guida per il monitoraggio delle emissioni gassose provenienti dagli impianti di compostaggio e bioessicazione" – ARTA Abruzzo

[18] Faja Frangipane Pastorelli "Piccoli impianti di depurazione – manuale di progettazione" CIPA Editore

[19] Federico Lucernoni, Federica Tapparo, Laura Capelli, Selena Sironi - "*Evaluation of an Odour Emission Factor (OEF) to estimate odour emission from landfill surfaces*" pubblicato sulla rivista "*Atmospheric Environment*" n.144 pag. da 87 a 99, Anno 2016 - http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosenv.2016.08.064

[20] Francesco Russo, Rocco Pandolfo, Salvatore Masi, "Il Ripristino Ambientale delle discariche: aspetti e problematiche connessi alla rivegetazione della copertura finale"

[21] G. Bressi “Produzione, raccolta e smaltimento del percolato di discarica controllata” Ed. Istituto per l’Ambiente

[22] G. D’Antonio “Trattamento dei rifiuti solidi urbani – Tecniche e sistemi di smaltimento finale” Maggioli Editore

[23] G. Sappa “Geologia applicata” Ed. Città Studi

[24] GELATI R. – “Stratigrafia dell’Oligo-Miocene delle Langhe tra le valli dei fiumi Tanaro e Bormida di Spigno. Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia”, 74(3), 865-967 - 1968

[25] Grillo Signoretti “Acque di prima pioggia da insediamenti produttivi” Maggioli Editore

[26] INGV - Catalogo sismico strumentale

[27] K.E. Lorber, “A novel approach for the redevelopment of old landfill sites”, International Solid Waste Association (ISWA) World Environment Congress and Exhibition, Rome 17 – 21 october 2004

[28] L. Fanizzi “Il bilancio idrico annuale (BIA)” – Scienza & Inquinamento

[29] L. Masotti “Depurazione delle acque” Ed. Calderini

[30] M.A. Nart “Rinforzo e drenaggio dei terreni con i gesointetici” EPC Libri

[31] Maind - MMS Calpuff – Manuale Utente

[32] Maind – MMS Run Analyzer – Manuale Utente

[33] P. Montin “Acque meteoriche di dilavamento – Principi di progettazione e dimensionamento degli impianti” Dario Flaccovio Editore

[34] P. Sirini “Ingegneria sanitaria-ambientale” Ed. McGraw-Hill

[35] S.Gervasoni “Discariche controllate” Ed. Hoepli

[36] SACCO F. – “Il Bacino Terziario e Quaternario del Piemonte”. Tip. Bernardoni, Milano. 634 pp. - 1889-1890

[37] Townsend Powell Jain Xu Tolaymat Reinhart “Sustainable Practices for Landfill Design and Operation” Ed. Springer

SITI WEB

[38] https://lafilippa.it/

[39] https://www.reteambiente.it/normativa/

[40] Autorità di bacino del fiume Po - Progetto di Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI), Interventi sulla rete idrografica e sui versanti, - Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici - Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo

https://pai.adbpo.it/index.php/documentazione-pai/

[41] http://vincoliinrete.beniculturali.it

[42] http://www.sinanet.isprambiente.it/it/rete-sinanet

[43] http://www.isprambiente.gov.it/it/banche-dati

[44] https://www.regione.liguria.it/homepage/ambiente.html

[45] https://www.ambientediritto.it/dottrina/Politiche%20energetiche%20ambientali/politiche%20e.a/rispristino_discariche_russo_pandolfo_masi.htm

[46] https://www.provincia.savona.it/ptc/obiettivi/obiettivi-strategici-ptc-carichi

[47] http://www.parks.it/riserva.adelasia/

[48] http://www.cartografiarl.regione.liguria.it/sitpuc/Cairo_Montenotte/Cairo_Montenotte.asp

[49] https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html?id=1926

[50] https://geoportale.sportellounicodigitale.it/GisMaster/Default.aspx?IdCliente=009015&IdSer=1

[51] Consultazione dati meteoclimatici ARPAL http://www.cartografiarl.regione.liguria.it/SiraQualMeteo/script/PubAccessoDatiMeteo.asp?_ga=2.66807534.1107048306.1627043597-454657846.1627043597

[52] Valutazione annuale qualità dell'aria anno 2019

[53] https://www.regione.liguria.it/component/publiccompetitions/document/40727.html?view=document&id=40727:qualita-aria-2019&Itemid=5966

[54] http://www.maind.it