Committente:

greenUp

Località:

Comune di Vado Ligure (SV)
Discarica per rifiuti non pericolosi in località Bossarino

Progetto:

AMPLIAMENTO LATO EST
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Titolo elaborato:

RISK ASSESSMENT SANITARIO – INTEGRAZIONI (Regione Liguria Lettera PG/2017/307884 del 24.09.2017)

Numero elaborato:

R02

Codice Desmos del documento:
030-055R02

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
E01	04.12.2017	Emissione	Marco Vuono Matteo Marazzi	Giovanna Sallitto	Massimo Di Felice Manlio Pacitti
E02					
E03					
E04					

Progettisti:

Desmos
Ingegneria Ambiente Energia

tecno habitat
società di ingegneria

Desmos Ingegneria Ambiente Energia s.r.l.
Uffici: Via Pietrasanta, 12 20141 Milano Tel. +39 02 36588750
Sede legale: Viale Bianca Maria, 13 20122 Milano
E-mail: desmos-ing@desmos-ing.it
P.I. e C.F.: 09016150964 – REA: MI 2063052

Tecno Habitat s.p.a.
sede legale: via Battaglia 22 - 20127 Milano
tel 02.26148322 fax 02.26145697
MILANO - thmi@tecnohabitat.com | LECCO - thlc@tecnohabitat.com | ROMA - thrm@tecnohabitat.com
P.IVA, C.F e ISCR. REG. IMP. n° 11718220152
REA MI n° 1492797 - REA LC n° 282718 - REA RM n° 1198899

S O M M A R I O

1. PREMESSA 1
1.1 Documenti di riferimento 1
1.1.1 Documenti di progetto 1
1.1.2 Documenti ufficiali 2
2. RICHIESTE DI INTEGRAZIONE 3
3. PUNTO 1: CONFRONTO TRA ANTE-OPERAME POST-OPERAM 5
4. PUNTO 2: OPZIONE ZERO 6
4.1 Opzione 0 6
4.2 Emissioni sulle altre componenti ambientali 8
4.3 Scenari del quadro emissivo 10
4.4 Emissione di polveri 13
4.4.1 Movimentazione di terre e rifiuti 14
4.4.2 Mezzi interni 15
4.4.3 Mezzi esterni 17
4.4.4 Emissioni complessive 19
5. PUNTO 3: EMISSIONI DI HCl E HF 21
6. PUNTO 4: DATI DI INPUT DEL QUADRO EMISSIVO AEREO 22
6.1 Punto 4.1: Portata di effluenti dai motori di combustione interna 22
6.2 Punto 4.2: Condizioni meteo di riferimento 24
6.3 Punto 4.3: CALMET 25
6.4 Punto 4.4: Modelli diffusivi stagionali 27
7. PUNTO 5: VALORI DI RIFERIMENTO TOSSICOLOGICO 28
7.1 Punto 5.1: RfD per NOx e PM10 28
7.2 Punto 5.2: RfC per H_2S 28
7.3 Punto 5.3: RfD per H_2S 28
8. PUNTO 6: LE POLVERI SOTTILI COME SOSTANZE CANCEROGENE 30
9. PUNTO 7: CARATTERIZZAZIONE DEI RECETTORI SENSIBILI 31
10. PUNTO 8: EMISSIONI ODORIGENE 33

Allegati:

Allegato A: Richiesta di integrazioni

Allegato B: Emissioni odorigene

1. PREMESSA

Gli elaborati in oggetto si inseriscono nell'ambito del Progetto di Ampliamento Lato Est della discarica per rifiuti non pericolosi in località Bossarino nel Comune di Vado Ligure (SV).
Il Progetto di ampliamento (doc. [1],[2],[3]) è stato presentato agli Enti in data 31.05.2017.
In data 10.07.2017 si è tenuta una Conferenza dei Servizi interlocutoria in cui la Proponente ha illustrato i principali contenuti del progetto e del relativo Studio di Impatto Ambientale.
Nella stessa occasione gli Enti presenti hanno anticipato le richieste di integrazione che sono state in seguito completate e formalizzate tramite lettera del 30.08.2017 (doc. [6]). Le relative integrazioni sono state presentate a settembre 2017 (doc. [5]).
A fine luglio 2017, la Proponente ha completato la trasmissione del SIA con la Valutazione di impatto sanitario (doc. [4]).
A fine settembre 2017 la Regione ha formulato le richieste di integrazione alla Valutazione di impatto sanitario con lettera del 24.09.2017 (doc. [7]) non pervenuta alla Proponente. La risposta a tali richieste è stata quindi sollecitata con lettera del 20.11.2017 (doc. [8]).

Le richieste di integrazione in oggetto rendono necessaria la revisione dei parametri di input della modellazione precedentemente predisposta (doc. [4]). Ciò implica la necessità di effettuare ex- novo l'implementazione del modello con i conseguenti tempi di calcolo. Per tale ragione nel presente documento si darà risposta a quanto non direttamente collegato agli esiti della nuova modellazione mentre le restanti integrazioni saranno fornite in un successivo documento una volta ottenuti i risultati aggiornati.

1.1 Documenti di riferimento

1.1.1 Documenti di progetto

[1] Desmos Ingegneria Ambiente ed Energia s.r.l.; "Ampliamento Lato Est – Studio di Impatto Ambientale"; Prot. 030-2015 033P01E01; 05/2017;

[2] Desmos Ingegneria Ambiente ed Energia s.r.l.; "Ampliamento Lato Est – Progetto Definitivo"; Prot. 030-2015 034P01E01; 05/2017.

[3] Desmos Ingegneria Ambiente ed Energia s.r.l.; "Ampliamento Lato Est – Domanda di AIA"; Prot. 030-2015 035P01E01; 05/2017.

[4] Desmos Ingegneria Ambiente ed Energia s.r.l.; "Ampliamento Lato Est – Studio di Impatto Ambientale – Risk assessment sanitario"; Prot. 030-2015 055R01E01; 07/2017

[5] Desmos Ingegneria Ambiente ed Energia s.r.l.; “Ampliamento Lato Est – Studio di Impatto Ambientale – Integrazioni” predisposte a seguito delle richieste di cui al doc. [6]; Prot. 030-2015 033P01E01; 09/2017;

1.1.2 Documenti ufficiali

[6] Regione Liguria, Dipartimento Territorio, Ambiente, Infrastrutture e Trasporti, Vice Direzione Generale Ambiente, Settore: Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile; “Oggetto: procedura VIA regionale sul progetto relativo ad ampliamento della discarica per rifiuti non pericolosi in loc. Bossarino, Comune di Vado Ligure SV. Richieste Integrazioni progettuali come da conclusioni 2° conferenza dei Servizi; Proponente Green-Up s.r.l.”; Prot. n. PG/2017/0287244 del 30.08.2017

[7] Regione Liguria, Dipartimento Territorio, Ambiente, Infrastrutture e Trasporti, Vice Direzione Generale Ambiente, Settore: Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile; “Oggetto: procedura VIA regionale sul progetto relativo ad ampliamento della discarica per rifiuti non pericolosi in loc. Bossarino, Comune di Vado Ligure SV. Richieste Integrazioni progettuali inerenti la valutazione dell’impatto sanitario (VIS); Proponente Green-Up s.r.l.”; Prot. n. PG/2017/307884 del 24.09.2017
Il documento è riportato in Allegato A al presente elaborato.

[8] Regione Liguria, Dipartimento Territorio, Ambiente, Infrastrutture e Trasporti, Vice Direzione Generale Ambiente, Settore: Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile; “Oggetto: procedura VIA regionale sul progetto relativo ad ampliamento della discarica per rifiuti non pericolosi in loc. Bossarino, Comune di Vado Ligure SV. Sollecito richieste Integrazioni progettuali inerenti la valutazione dell’impatto sanitario (VIS); Proponente Green-Up s.r.l.”; Prot. n. PG/2017/365123 del 20.11.2017

2. RICHIESTE DI INTEGRAZIONE

Nel seguito sono riportate testualmente le richieste di integrazione formulate dagli Enti (doc.[7]) in merito alla valutazione di impatto sanitario del Progetto di ampliamento lato Est (doc.[5]).
Le richieste sono state numerate in modo tale da poter identificare in maniera univoca a quali sarà data risposta nel presente documento e quali invece saranno trattate in documenti successivi.

1 *[…] posto che […] l'obiettivo della V.I.S. è quello di quantificare gli effetti potenziali sulla salute della popolazione esposta (i recettori) in funzione all'ampliamento dell'impianto, nella documentazione presentata non pare essere evidenziato il confronto (in termini di qualità ambientale e rischio associato) tra lo stato ante operam e lo scenario post operam.*

2 *Nello studio l'analisi di rischio parrebbe stimare l'esposizione dei recettori al solo rischio associato all'inalazione e per il solo periodo della durata dei lavori di ampliamento della discarica, peraltro senza prendere in considerazione anche, il traffico auto veicolare e le polveri sia in fase di cantiere che successivamente. Nel quadro emissivo vengono riportati i risultati ottenuti dai modelli diffusionali delle concentrazioni di PM10, H_2S, e NO_2 per gli scenari futuri della fase di ampliamento, (lotto 1 e 2), ma non per quanto riguarda la situazione corrente e la/e fase/i di cantiere. Appare, pertanto, necessario avere un quadro emissivo dell'opzione zero (senza ampliamento) ed approfondire le emissioni stimate in tutte le diverse fasi di vita della discarica e su tutte le matrici ambientali.*

3 *Premesso che agli effetti dell'analisi di rischio, sul comparto aereo, il contributo di gran lunga più significativo all'indice di pericolosità viene dall'emissione di NOx dallo scarico del cogeneratore, non appare argomentato il motivo dell'esclusione delle emissioni di HCl e HF dal calcolo del Risk Assesment (pag.6).*

4 *Anche per il quadro emissivo aereo non sono riportati i seguenti dati di input relativi alle simulazioni di dispersione proposte, necessari ai fini della verifica degli elaborati modellistici:*

4.1 • *La portata di effluente della sorgente puntuale (post-combustore).*

4.2 • *Le condizioni meteo di riferimento utilizzate, quali scenari di vento considerati oppure la statistica anemometrica dei dati utilizzati (grafico tipo rosa dei venti di frequenza-direzione di provenienza) nel caso di simulazione long term.*

4.3 • *Sarebbe utile una spiegazione del procedimento mediante il quale il processore meteorologico diagnostico CALMET possa tenere in conto dei dati meteo di una stazione posta al di fuori del dominio di calcolo (stazione ARPAL istituto Nautico - fig. 2.1 pag. 4).*

4.4 • *Sarebbe inoltre opportuno sviluppare un modello diffusivo stagionale inverno ed estate con le due situazioni di venti prevalenti da Nord o da Sud e non 1 solo modello annuale.*

5 *Per quanto riguarda i valori di riferimento tossicologico per il rischio di inalazione delle sostanze oggetto dell'analisi, si rileva che:*

5.1 • *Per quanto riguarda NOx e PM10 lo studio prodotto in allegato C non specifica le modalità con cui si e arrivati al calcolo dei valori di Reference Dose proposti.*

5.2 • *Per quanto riguarda H_2S, si evidenzia che nella relativa scheda del database IRIS (http://cfpub.ega.gov/ncea/iris/iris documents/documents/subst/0061 summary.pdf), viene riportato un valore consigliato di Reference Concentration (RfC) pari a 0.002 mg/m^3, 300 volte inferiore al valore NOAEL (No Observed Adverse Effect Level). Vale la pena evidenziare che la soglia olfattiva dell'acido solfidrico, benché non direttamente correlabile con rischio sanitario ha un range inferiore dello stesso ordine di grandezza della RfC (circa 0,005 mg/m^3).*

5.3 • *Anche per quanto riguarda gli algoritmi di calcolo degli HQ-ed in particolare per il H_2S, non è chiaro come venga calcolato RfD. Tale parametro sembrerebbe derivare dal prodotto del NOAEL per il EM non-cancerogeno, ma è necessario un chiarimento in proposito.*

6 *Per quanto riguarda la classificazione della pericolosità degli inquinanti si evidenzia, inoltre, che la IARC classifica PM10/PM2.5 come cancerogene per il polmone. Nel documento R01 dello studio presentato, le polveri sottili sono invece considerate sostanze tossiche ma non cancerogene. Dal punto di vista del Risk Assesment questo implica una differente quantificazione del possibile effetto sanitario, non più calcolabile utilizzando il RfD/RfC ma il CSF specifico per il PM10 e/o PM2.5.*

7 *Al fine di caratterizzare meglio i recettori è necessario, inoltre, avere maggiori informazioni sulla localizzazione dei più vicini recettori sensibili (scuole, ospedali, residenze protette ecc,)*

8 *Infine, non sono state trattate eventuali emissioni odorigene ed eventuali misure di controllo relative previste dal proponente l'Ampliamento, così come non sono state specificate le stime emissive che coinvolgano altre matrici ambientali (suolo, acqua) o comunque le motivazioni di tali esclusioni."*

3. PUNTO 1: CONFRONTO TRA ANTE-OPERAME POST-OPERAM

[…] posto che […] l'obiettivo della V.I.S. è quello di quantificare gli effetti potenziali sulla salute della popolazione esposta (i recettori) in funzione all'ampliamento dell'impianto, nella documentazione presentata non pare essere evidenziato il confronto (in termini di qualità ambientale e rischio associato) tra lo stato ante operam e lo scenario post operam.

All'interno dello studio di impatto ambientale presentato (doc. [1]) è stato effettuato il confronto – in termini di qualità ambientale - tra lo scenario attuale "ante operam" e lo scenario di progetto per tutte le matrici ambientali.

In termini di rischio associato per la salute non è stato valutato il rischio per lo scenario attuale (il cosiddetto ante operam) in quanto si è considerato che, se il rischio per la salute nello scenario di progetto si può ritenere accettabile, lo stesso vale a maggior ragione per lo scenario attuale, che risulta caratterizzato da un impatto minore a quello di progetto, avendo in corso simili attività di tipo operativo ma nessuna attività di costruzione rilevante.

4. PUNTO 2: OPZIONE ZERO

Nello studio l'analisi di rischio parrebbe stimare l'esposizione dei recettori al solo rischio associato all'inalazione e per il solo periodo della durata dei lavori di ampliamento della discarica, peraltro senza prendere in considerazione anche, il traffico auto veicolare e le polveri sia in fase di cantiere che successivamente. Nel quadro emissivo vengono riportati i risultati ottenuti dai modelli diffusionali delle concentrazioni di PM10, H_2S, e NO_2 per gli scenari futuri della fase di ampliamento, (lotto 1 e 2), ma non per quanto riguarda la situazione corrente e la/e fase/i di cantiere. Appare, pertanto, necessario avere un quadro emissivo dell'opzione zero (senza ampliamento) ed approfondire le emissioni stimate in tutte le diverse fasi di vita della discarica e su tutte le matrici ambientali.

4.1 Opzione 0

L'opzione 0 era già stata valutata nell'ambito del S.I.A. presentato (doc. [1], Relazione introduttiva, 030-033R01E01, capitolo 3). Per completezza si citano qui di seguito i suddetti contenuti.

Per "opzione zero" si intende la possibile evoluzione dei sistemi ambientali in assenza di intervento. La realizzazione della "opzione zero" implica la conclusione della realizzazione del secondo ampliamento secondo la configurazione attualmente autorizzata ed il relativo recupero vegetazionale.

Al fine di valutare gli impatti della configurazione di progetto rispetto all'opzione zero, vale la pena di individuare i principali elementi che differenziano le due opzioni.

Dal punto di vista morfologico la realizzazione dell'ampliamento di progetto determina le seguenti variazioni:

- *Sviluppo della nuova morfologia: la fase 1 si svilupperà da 75 m s.l.m. (quota di partenza dell'ampliamento) a 182 m s.l.m. (quota della copertura finale, al di sopra dell'attuale discarica);*
- *Estensione dell'area della discarica di circa 49 970 m^2 e riprofilatura del versante naturale lato Genova fino al confine di proprietà.*

Sempre dal punto di vista morfologico, inoltre, si segnala la realizzazione degli argini di valle per la Fase 1, ubicati indicativamente in corrispondenza dell'attuale piazzale di servizio a quota 80 m s.l.m., e in corrispondenza del tornante a quota 107 m s.l.m. in sinistra orografica ove attualmente si trova il lavaggio mezzi. Gli argini saranno realizzati con materiale selezionato proveniente dagli scavi e con terre rinforzate. Il secondo argine sarà coperto dalla coltivazione del successivo Lotto 2 e pertanto non più raggiungibile.

Anche per la fase 2 è prevista la realizzazione di un argine di valle con materiale selezionato proveniente dagli scavi e con terre rinforzate (sommità a quota 88 m s.l.m.), che si raccorderà all'argine del Lotto 1, in corrispondenza del primo tornante della strada principale.

Per quel che attiene la viabilità, verrà realizzata una pista interna che si svilupperà sul corpo stesso della discarica e che verrà realizzata a partire dal piazzale, addossandosi all'argine in progetto.

L'ampliamento di progetto determina un allungamento della vita utile dell'ampliamento, in ragione dell'incremento di volumi, di circa 9 anni e 2 mesi per la coltivazione.

Nell'ipotesi che i conferimenti non varino, gli impatti legati a questo aspetto sono da considerarsi sostanzialmente invariati, semplicemente protratti nel tempo.

Inoltre l'incremento di volume sarà comunque a servizio della comunità e posticiperà la necessità di individuare un nuovo sito per lo smaltimento dei medesimi rifiuti.

Per quanto riguarda la realizzazione della fase 2 il progetto prevede la reinalveazione del rio affluente di sinistra del Torrente Segno (identificato da ID 38374) mediante tombinatura per il tratto in cui tale corpo idrico attraversa la discarica e la costruzione di un canale di gronda. L'impatto di tale intervento, ampiamente illustrato nella Relazione Idraulica, sarà mitigato dal fatto che, durante la fase di coltivazione, verrà realizzato un canale perimetrale rivestito in massi che di fatto costituirà anche la nuova rilocazione del tratto del rio, mentre nell'attuale posizione del corso d'acqua sarà realizzato un manufatto (scatolare in c.a. e tubazione in acciaio nel tratto finale) allo scopo di captare le acque che si potranno infiltrare nell'attuale sede del rio.

A livello di reticolo idrografico a scala di bacino, l'impatto sarà trascurabile in quanto verranno intercettate e condotte ai medesimi recapiti le portate fluenti nel corso d'acqua.

Inoltre, la progettazione del sistema di regimazione delle acque meteoriche ha ottemperato al principio dell'invarianza idraulica.

Per invarianza idraulica si intende la conservazione della medesima portata di picco, in una fissata sezione e per un determinato tempo di ritorno, a seguito di interventi al bacino afferente la sezione considerata.

Per quel che riguarda il bacino in destra orografica, le sue caratteristiche restano pressoché invariate in quanto il progetto di ampliamento non determina variazioni sostanziali all'area del bacino (circa 10 ha) né alle caratteristiche dello stesso.

Per quel che riguarda invece il bacino in sinistra orografica, pur mantenendo la medesima area, con lo spostamento del canale di gronda si modificano le proporzioni tra superfici di discarica (che aumentano) e superfici naturali (che diminuiscono) variando così anche le caratteristiche di permeabilità e la pendenza media.

Per ovviare alle conseguenti modifiche della portata di picco nella sezione di chiusura del bacino in oggetto, nel progetto viene progettata e dimensionata una apposita vasca di laminazione. In

particolare, il volume di invaso sarà ottenuto realizzando una serie di briglie di altezza massima pari a 4 m lungo il tratto terminale del canale di gronda in progetto e rivestendo le pareti con materassi tipo Reno, per un migliore inserimento ambientale.

Per quel che riguarda gli impianti relativi all'ampliamento in oggetto essi dovranno essere riadattati alla nuova configurazione di progetto.

In particolare per quanto riguarda il biogas essi dovranno essere ricollegati a quelli esistenti per quanto riguarda l'area di ampiamento ricadente sulla discarica esistente mentre per quanto riguarda la parte di ampliamento non addossata all'attuale discarica si provvederà alla realizzazione di nuovi pozzi da ricollegare agli impianti esistenti.

Per quanto riguarda le opere di raccolta del percolato verranno realizzati nuovi pozzi di estrazione del percolato, nuove linee drenanti, nuovi collettori di collegamento ed inoltre nuove vasche di raccolta del percolato in c.a. che andranno ad integrare o a sostituire le vasche esistenti.

L'attuale impianto di chiari-flocculazione verrà dismesso e, in sostituzione sarà installato un impianto di ultrafiltrazione.

Verrà inoltre realizzato un nuovo piazzale a servizio della discarica lato Genova a quota 117 m s.l.m. dove verranno ubicate 2 delle 6 nuove vasche di raccolte del percolato previste. Tale piazzale, avente un'estensione ridotta e pari a circa 1/5 del piazzale a servizio della discarica, avrà un impatto visivo contenuto in relazione alla posizione incassata tra due versanti che costituiscono delle barriere morfologiche limitanti la visibilità da tre lati.

4.2 Emissioni sulle altre componenti ambientali

La valutazione di impatto sanitario dell'ampliamento è stata effettuata in riferimento alla sola componente aria in quanto, sulla base delle valutazioni effettuate nell'ambito dello studio di impatto ambientale, le ricadute sulle altre componenti ambientali sono risultate minime, se non trascurabili come deducibile anche da quanto riportato al paragrafo precedente.

Si riportano qui di seguito le matrici di sintesi della valutazione di impatto ambientale (doc. [1], Stima finale degli impatti non eliminabili e loro mitigazione, 030-033R06E01; capitolo 5).

COMPONENTE	INESISTENTE	TRASCU-RABILE	MINORE	SIGNIFI-CATIVO	IMPOR-TANTE
Suolo		♦			
Aria		♦			
Acque		♦			
Rumore		♦			
Aspetti Naturalistici - fauna			♦		
Aspetti Naturalistici - flora		♦			
Paesaggio		♦			
Produzione di rifiuti e consumo di risorse	♦				

Tabella 4.1: Sintesi degli impatti in condizioni di normalità – Fase 1

COMPONENTE	INESISTENTE	TRASCU-RABILE	MINORE	SIGNIFI-CATIVO	IMPOR-TANTE
Suolo			♦		
Aria		♦			
Acque			♦		
Rumore		♦			
Aspetti Naturalistici - fauna			♦		
Aspetti Naturalistici - flora		♦			
Paesaggio		♦			
Produzione di rifiuti e consumo di risorse	♦				

Tabella 4.2 Sintesi degli impatti in condizioni di normalità: Fase 2

COMPONENTE	INESISTENTE	TRASCU-RABILE	MINORE	SIGNIFI-CATIVO	IMPOR-TANTE
Suolo	♦				
Aria		♦			
Acque		♦			
Rumore		♦			
Aspetti Naturalistici - fauna		♦			
Aspetti Naturalistici - flora		♦			
Paesaggio		♦			
Produzione di rifiuti e consumo di risorse	♦				

Tabella 4.3 Sintesi degli impatti in condizioni di eccezionalità: Fase 1 e Fase 2

Dall'analisi effettuata risulta che il progetto di ampliamento in corso di valutazione non determina variazioni sostanziali degli impatti già previsti per la discarica attualmente autorizzata.

L'incremento dei volumi di abbancamento determina l'aumento della vita utile della discarica e quindi il prolungamento degli impatti di breve periodo legati prevalentemente alla coltivazione.

Va comunque sottolineato che l'incremento degli impatti è limitato nel tempo e costituisce una percentuale piuttosto limitata dell'impatto complessivo della discarica. I medesimi impatti sarebbero in ogni caso presenti in un altro impianto in cui dovrebbe essere smaltito il medesimo quantitativo di rifiuti.

ASPETTO AMBIENTALE	GIUDIZIO SINTETICO	NOTA
Suolo	=	Il progetto non ha effetti significativi su questi aspetti.
Aspetti Geotecnici	=	Il progetto non ha effetti significativi su questi aspetti.
Aria	=	Gli effetti del progetto sono analoghi alla situazione attuale. Gli impatti previsti sono limitati e contenuti entro i limiti di legge.
Acqua	=	Gli effetti del progetto sono analoghi rispetto alla situazione attuale. Si prevedono impatti minimi per quanto riguarda la deviazione del corso d'acqua affluente del Torrente Segno
Rumore	=	Gli effetti del progetto sono analoghi alla situazione attuale.
Aspetti Naturalistici	=	Il giudizio tiene conto del progetto di sistemazione finale dell'area.
Paesaggio	=	Il giudizio tiene conto del progetto di sistemazione finale dell'area.
Produzione di rifiuti e consumo di risorse	=	Il giudizio tiene conto del fatto che alcuni impatti sono legati al quantitativo di rifiuti conferiti che non dipende dall'impianto

Legenda:
= Nessun cambiamento sostanziale
+ + Effetto molto positivo
+ Effetto positivo
- Effetto negativo
-- Effetto molto negativo

Tabella 4.4 Sintesi degli impatti

Per maggiori dettagli si rimanda allo studio di impatto ambientale presentato (doc. [1]).

4.3 Scenari del quadro emissivo

Il quadro emissivo di progetto è stato valutato tenendo conto che "*Per tutta la vita utile dell'ampliamento della discarica (gestione operativa) si avrà la concomitanza di attività di allestimento dei lotti (attività di cantiere) e di attività di gestione (coltivazione).*"

Il paragrafo 2.3.2.2 del Risk Assessment Sanitario presentato (doc. [4]), infatti, individua gli scenari di calcolo per la modellazione indicando esplicitamente le aree di cantiere, di coltivazione e le aree con copertura provvisoria utilizzate nel calcolo specificando che si tratta di quelle relative alla sottofase ritenuta più critica dal punto di vista emissivo e di possibile impatto sulla salute.

Ai fini delle valutazioni dell'impatto sanitario, per ciascuna delle due fasi di progetto principali è stata individuata la sottofase più rappresentativa. La scelta è ricaduta sulle sottofasi in cui sono presenti tutte le tipologie di aree/attività precedentemente descritte che si sviluppano su superfici significative.

Sia per la fase 1 che per la fase 2 non è stato cautelativamente considerato il capping finale in quanto caratterizzato dalle emissioni minime.

Si riporta qui di seguito la descrizione delle sottofasi individuate per il Risk Assessment presentato (doc. [4]) e impiegate per i calcoli sviluppati dalla modellazione del sito.

Per la fase 1 è stata selezionata la sottofase 1e riportata in Figura 4.1 in cui:

- l'area di cantiere si sviluppa intorno a quota 110 m s.l.m. per la realizzazione dell'argine di contenimento e tra le quote di 135 m s.l.m. e 180 m s.l.m. per l'allestimento del fondo impermeabilizzato;
- la coltivazione si sviluppa al piede tra le quote di 90 m s.l.m. e 110 m s.l.m.
- non sono presenti zone dotate di copertura provvisoria in quanto la coltivazione si sviluppa al piede.

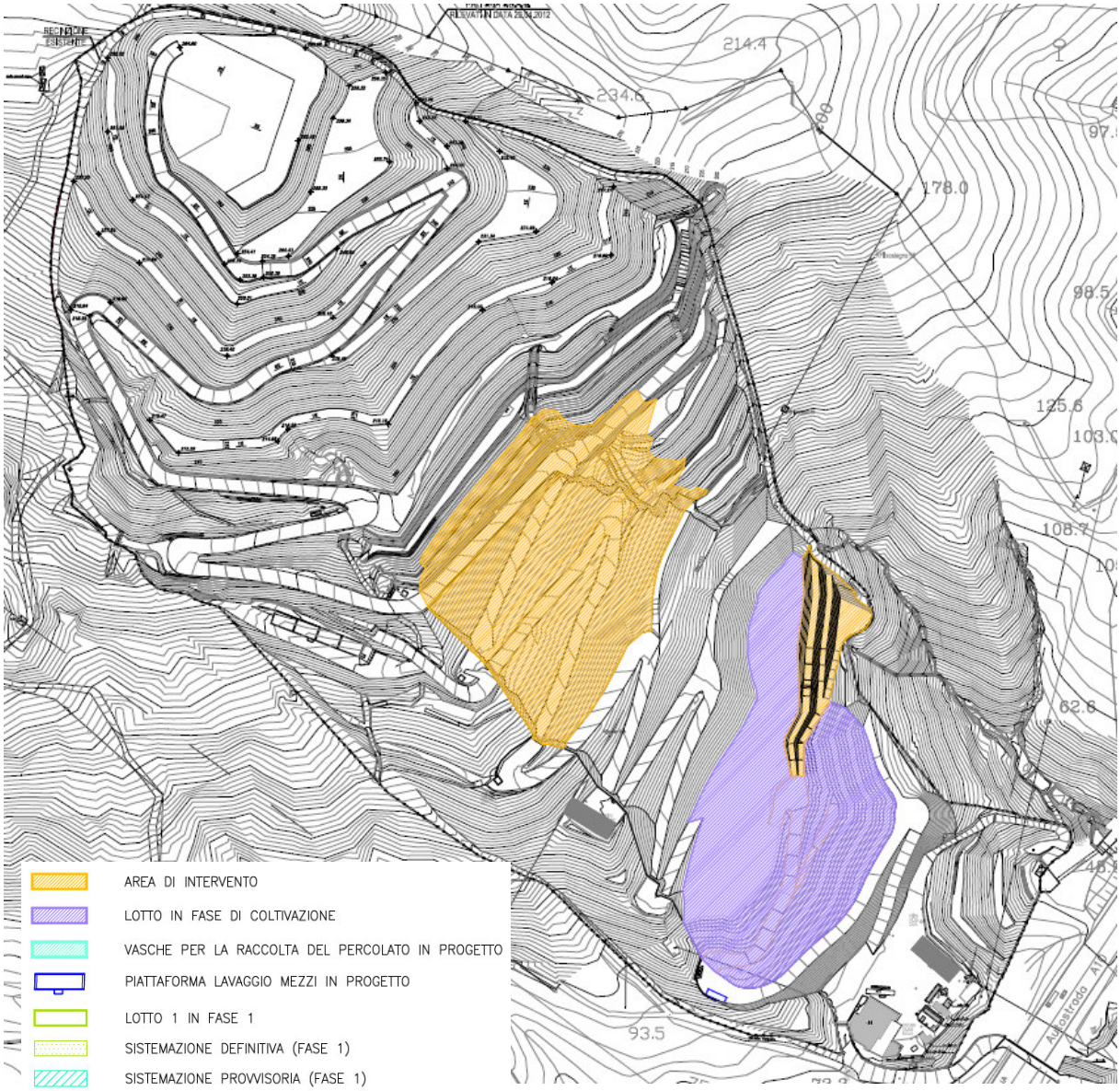


Figura 4.1 Fase 1e – scenario 1 del Risk Assessment

Per la fase 2 è stata invece considerata una sottofase intermedia tra la 2a e la 2b e in Figura 4.2. Tale fase è così caratterizzata:

- l'area di cantiere si sviluppa tra le quote di 105 m s.l.m. e 135 m s.l.m. per l'allestimento del fondo impermeabilizzato;
- la coltivazione si sviluppa alla quota di 105 m s.l.m.
- le zone dotate di copertura provvisoria sono costituite dall'intero Lotto 1 e dalle zone già coltivate della fase 2 tra 90 m s.l.m. e 105 m s.l.m..

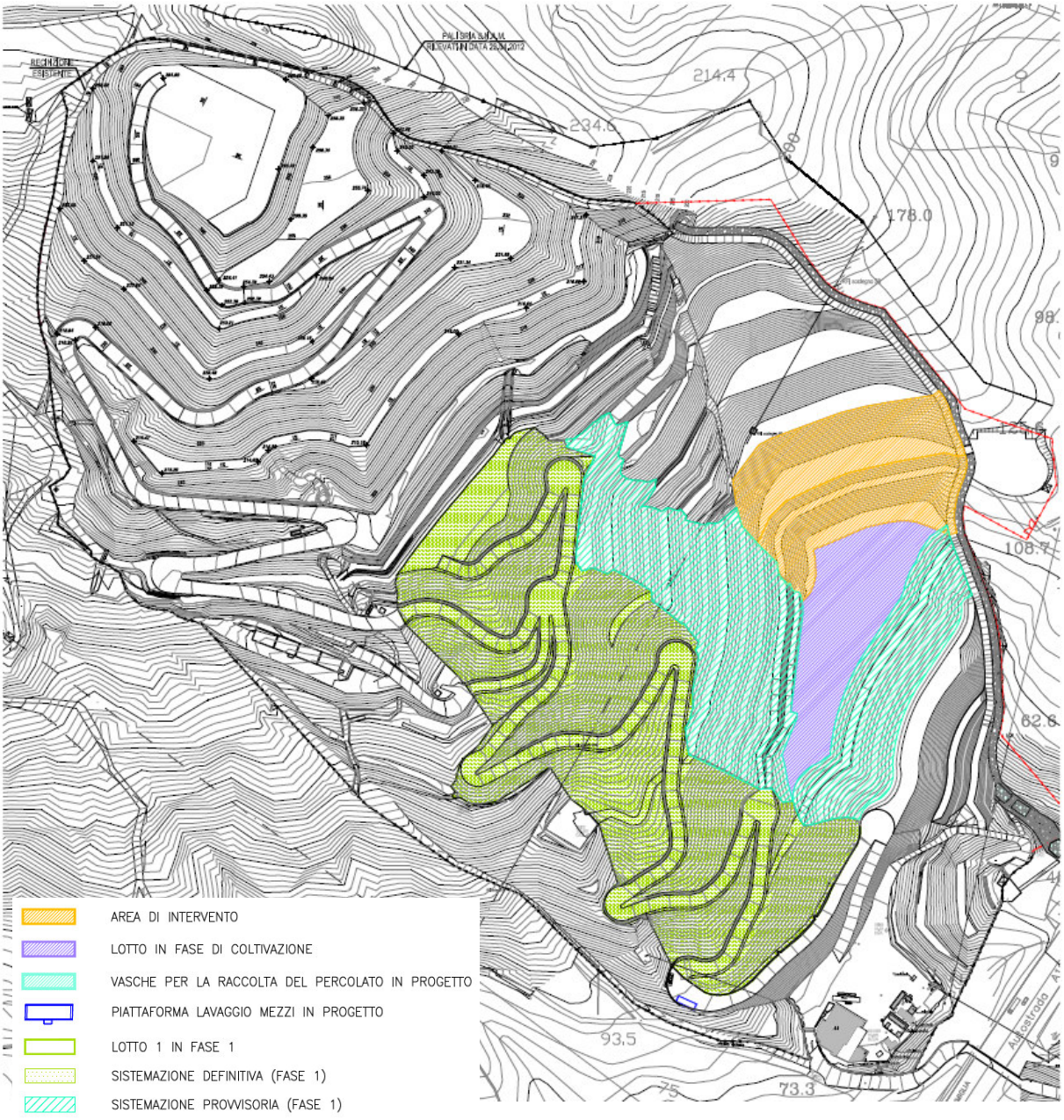


Figura 4.2 Fase intermedia tra le fasi 2° e 2b – scenario 2 del Risk Assessment

4.4 Emissione di polveri

Al fine di considerare anche il traffico autoveicolare associato alle lavorazioni di progetto, il quadro emissivo delle polveri è stato aggiornato rispetto a quanto presentato e tiene conto dei seguenti contributi:

- Emissioni da sorgenti fisse (E1 ed E2) (trattate al paragrafo 6.1);
- Emissioni derivanti dalla movimentazione di terre e rifiuti;
- Emissioni derivanti dagli scarichi dei mezzi per le attività interne alla discarica (movimentazione terra, scarico e abbancamento rifiuti. ecc.)

- Emissioni derivanti dagli scarichi dei mezzi esterni che conferiscono i rifiuti e i materiali per le principali attività di costruzione.

La valutazione dei quantitativi, come meglio dettagliato nel seguito, è stata fatta tenendo conto dei valori ricavabili dai dati disponibili (Relazioni annuali) relativi agli ultimi 5 anni (2012-2016), delle assunzioni di progetto e secondo il principio di cautela.

La valutazione sarà dettagliata distinguendo l'area di emissione delle polveri così come individuata negli scenari di calcolo (paragrafo 4.3), ovverosia tra:

- Emissioni dalle aree di cantiere
- Emissioni dalle aree di coltivazione

e distinguendo tra le polveri che non contengono cancerogeni, ovverosia quelle derivanti dalla movimentazione di terre (costituite da materiali inerti) e rifiuti, e polveri che possono avere caratteristiche di cancerogenicità ovverosia quelle derivanti dalle emissioni dei veicoli utilizzati per i conferimenti esterni ed interni.

4.4.1 Movimentazione di terre e rifiuti

Per la determinazione delle polveri derivanti dalla movimentazione di terre e rifiuti, valgono le considerazioni effettuate nel Quadro di riferimento ambientale presentato (doc. [1], 030-033R04E01, paragrafo 3.2.1) che, per chiarezza espositiva, sono riportate qui di seguito.

La produzione di polverosità dei cantieri è abitualmente drasticamente ridotta dai regimi di regolamentazione, che prevedono specifici accorgimenti da adottare nelle fasi di attività che producono polveri.

Nel caso specifico, gli accorgimenti operativi per prevenire la formazione di polveri sono i seguenti:

- obbligo ai trasportatori di conferire i rifiuti con automezzi dotati di idonea copertura;
- costante pulizia del piazzale di ingresso dell'impianto e della strada asfaltata per l'accesso alla zona di scarico a mezzo autospazzatrice;
- costante bagnatura delle piste in terra battuta per l'accesso alla zona di scarico e della superficie della discarica in corso di realizzazione;
- sistematico lavaggio delle ruote degli autocarri in uscita dalla discarica;
- impiego di sistemi di nebulizzazione dislocati lungo il perimetro della discarica,
- cannone nebulizzatore su mezzo mobile opportunamente posizionato in prossimità della attività in corso.

Questa serie di trattamenti garantisce un abbattimento delle polveri di almeno il 90%. Pertanto la polverosità residua risulta essere, al massimo, di circa 1 grammo per metro cubo di materiale movimentato.

Il quantitativo medio annuo rappresentativo di materiale movimentato può essere stimato in circa 215 000 m^3/anno considerando i contributi dettagliati nella tabella seguente:

TIPOLOGIA DI MATERIALE	QUANTITATIVO MOVIMENTATO (m^3/anno)	PRODUZIONE DI POLVERE (kg/anno)	UBICAZIONE DELL'EMISSIONE
Massimo quantitativo di terreno scavato e successivamente utilizzato per la formazione dei nuovi lotti	45 000	45	Aree di cantiere
Terreno movimentato per la formazione delle coperture provvisorie	20 000	20	Aree di coltivazione
Terreno movimentato per la formazione delle coperture definitive	20 000	20	
Rifiuti abbancati	130 000*	130	
TOTALE	215 000	215	

* = è il conferimento previsto per la fase 2. Nella fase 1 è pari a 115 000 m^3/anno

Tabella 4.5 Determinazione delle polveri da movimentazione di terre e rifiuti

La produzione di polveri è stimabile in circa 215 kg/anno, di cui 45 kg/anno dalle aree di cantiere e 170 kg/anno dalle aree di coltivazione.

Considerando 260 giorni lavorativi per anno, l'emissione complessiva media è di 0,83 kg/giorno.

4.4.2 Mezzi interni

In analogia al calcolo effettuato nel Quadro di riferimento ambientale presentato (doc. [1], 030-033R04E01, paragrafo 3.2.2), la valutazione delle emissioni prodotte dai mezzi interni viene effettuata a partire dai dati di consumo di gasolio per autotrazione registrati presso la discarica nel periodo 2012-16 e riportati nelle relative relazioni annuali.

I dati fanno riferimento al consumo di gasolio per le attività di movimentazione dei terreni, di scarico e abbancamento rifiuti, ecc.

Nella tabella seguente sono riportati i conferimenti di rifiuti e i dati di consumo di gasolio in litri/anno e la conversione in kg/anno considerando che la densità media del gasolio commerciale a temperatura ambiente è di circa 0,840 g/cm^3.

ANNO	CONFERIMENTI (t/anno)	CONSUMO DI GASOLIO PER I MEZZI ESTERNI (l/anno)	(kg/anno)
2012	119 556	254 960	214 166
2013	102 009	189 968	159 573
2014	142 308	184 978	155 382
2015	186 900	230 000	193 200
2016	131 375	160 180	134 551

Tabella 4.6 Conferimenti e consumi di gasolio per i mezzi interni nel periodo 2012-2016 (fonte: Relazioni annuali 2013-2017)

La stima delle emissioni può essere ottenuta utilizzando i dati precedenti e la seguente tabella.

	CO [g/kg]	NO_x [g/kg]	NM VOC [g/kg]	PTS [g/kg]	CO_2 [kg/kg]
Valori di riferimento utilizzati	5.73	28.34	1.33	0.61	3.14

Tabella 4.7 Valori di riferimento per le emissioni inquinanti degli automezzi interni; fonte: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - Emission factors; Road transport, heavy duty vehicles (1.A.3.b.iii); diesel

Si ottiene quindi che allo stato attuale:

ANNO	CO [kg/anno]	NO_x [kg/anno]	NM VOC [kg/anno]	PTS [kg/anno]	CO_2 [kg/anno]
2012	1 227	6 069	285	131	672
2013	914	4 522	212	97	501
2014	890	4 404	207	95	488
2015	1 107	5 475	257	118	607
2016	771	3 813	179	82	422

Tabella 4.8 Stima delle emissioni di inquinanti prodotti dai motori dei mezzi interni per il periodo 2012-2016

Per la determinazione delle emissioni relative all'ampliamento è necessario sottolineare che il consumo di gasolio non è correlato soltanto al quantitativo di rifiuti conferiti, ma anche ai seguenti fattori principali:

- l'esecuzione degli interventi (soprattutto scavi e riporti);
- le caratteristiche di compressibilità del rifiuto (che a loro volta dipendono dalla merceologia): più il rifiuto è compressibile minori sono le operazioni di compattazione e quindi i consumi;
- la lunghezza del percorso che i mezzi devono compiere per spostarsi all'interno della discarica;
- i quantitativi di materiale (diverso dai rifiuti) da movimentare per la gestione della discarica (materiali per coperture giornaliere e provvisorie, argini di coltivazione, drenaggi, piste di coltivazione, ecc);
- i quantitativi da trattare a recupero;
- l'utilizzo delle auto di servizio (comprese tra i mezzi interni);
- la modernità e lo stato di usura dei macchinari.

Per valutare gli impatti negli anni futuri e soprattutto le modifiche agli impatti in relazione al presente ampliamento, è necessario valutare come muteranno gli elementi che influenzano il consumo di carburante e le conseguenti emissioni.

Le valutazioni che seguono sono riferite ad un anno tipo di gestione della discarica.

- gli scavi aggiuntivi, così come i riporti, determinati dal presente progetto avverranno in maniera dilatata nel tempo (produzioni dell'ordine di 1 000 m^3/giorno possono essere sostenute da un escavatore e un mezzo di trasporto) in modo da non incrementare sensibilmente il numero di mezzi circolanti nell'ambito dell'impianto;
- il conferimento della maggior parte di materiale proveniente dall'esterno, ovvero le terre per la formazione della copertura definitiva è prevista al temine della coltivazione dei lotti; un leggero

aggravio dei transiti è previsto solo per la fase di chiusura definitiva del Lotto 1 che avverrà in concomitanza alla coltivazione del Lotto 2;

- non si prevedono significative variazioni, se non lievi decrementi, dei conferimenti rispetto alla situazione attuale;
- si ritiene che i quantitativi dei materiali necessari alla gestione non subiranno variazioni di rilievo in quanto correlati ai quantitativi dei conferimenti;
- la merceologia dei rifiuti in ingresso (e quindi la loro compressibilità) non è prevedibile perché la composizione del rifiuto dipende dal mercato;
- le variazioni previste dal presente progetto non implicano l'incremento dell'attuale parco mezzi di gestione. Si prevede la sostituzione dei macchinari entro il raggiungimento della loro massima vita utile.

Complessivamente si ritiene che le variazioni appena descritte, prese nel loro insieme e tenuto conto degli elementi attualmente non ponderabili, non determineranno significative differenze rispetto alla condizione attuale.

Per la valutazione dei consumi di gasolio relativi all'ampliamento è stata quindi considerata quella registrata nel 2016, anno in cui i conferimenti sono stati più prossimi a quelli previsti per l'ampliamento. Per la ripartizione tra aree di cantiere e aree di coltivazione è stato invece impiegato il rapporto tra i rispettivi volumi movimentati desumibile dai dati in Tabella 4.5.

UBICAZIONE DELL'EMISSIONE	CO [kg/anno]	NO_x [kg/anno]	NM VOC [kg/anno]	PTS [kg/anno]	CO_2 [kg/anno]
Totale	771	3 813	179	82	422
Aree di cantiere	161	798	37	17	88
Aree di coltivazione	610	3 015	141	65	334

Tabella 4.9 Stima delle emissioni medie di inquinanti prodotti dai motori dei mezzi interni per l'ampliamento

4.4.3 Mezzi esterni

Le emissioni dai mezzi esterni alla discarica è stata effettuata tenendo conto dei seguenti fattori:

- Numero di mezzi che, in media, annualmente accedono alla discarica,
- Tempo medio di permanenza presso la discarica, considerando il tempo necessario ad entrare e uscire e quello per le attività di scarico,
- Consumo di carburante al minimo del singolo mezzo

4.4.3.1 *Mezzi per il conferimento dei materiali da costruzione*

Per la valutazione del numero di mezzi per il conferimento dei materiali da costruzione sono stati considerati i materiali che danno un contributo significativo al numero di mezzi. Si tratta in particolare delle argille di impermeabilizzazione e del materiale di drenaggio del percolato.

Sulla base della geometria dell'ampliamento e delle caratteristiche progettuali degli interventi è stato stimato che la volumetria dei materiali da costruzione da conferire è di circa 29 000 m^3. Ipotizzando di distribuire il conferimento sull'intera vita utile dell'ampliamento (9.2 anni) e che la capacità media dei mezzi è di 30 m^3, si è ottenuto che il numero medio di mezzi anno è pari a 106.

Il consumo medio di carburante al minimo è stato ipotizzato pari a 2.5 litri/ora ed il tempo di permanenza del mezzo con motore in moto di circa 1 ora ottenendo un consumo di 2.5 litri/mezzo. Per la conversione dei litri di gasolio in kg è stato considerato la già citata densità di 0.840 g/cm^3.

Nella tabella seguente la sintesi dei calcoli effettuati.

DURATA DELLE ATTIVITÀ (annia9	QUANTITATIVI CONFERITI (m^3)	NUMERO DI MEZZI (mezzi/anno)	CONSUMO DI GASOLIO PER I MEZZI ESTERNI	
			(l/anno)	(kg/anno)
9.2	122 500*	106	265	223

* = conferimento medio tra fase 1 (115 000 m^3/anno) e fase 2 (130 000 m^3/anno)

Tabella 4.10 Numero medio dei mezzi in transito e stima consumi di gasolio per i mezzi di conferimento materiali da costruzione per l'ampliamento

Applicando i fattori di conversione della Tabella 4.7 al consumo di gasolio previsto, è possibile la determinazione delle emissioni dovute ai gas di scarico dei mezzi conferitori per l'ampliamento.

Nella modellazione, tali emissioni saranno applicate alle aree di cantiere.

4.4.3.2 *Mezzi per il conferimento dei rifiuti*

Il numero di mezzi che accedono alla discarica è correlato al quantitativo di rifiuti conferiti ed alla tipologia dei mezzi impiegati per il trasporto. Per effettuare la stima del numero dei mezzi corrispondenti ai conferimenti medi ipotizzati per l'ampiamento è stata considerata la capacità media dei mezzi desumibile dai dati riportati nelle Relazioni annuali per il periodo 2012-2016.

ANNO	CONFERIMENTI (t/anno)	NUMERO DI MEZZI (mezzi/anno)	CAPACITÀ MEDIA DEI MEZZI (t/mezzo)
2012	119 556	7 868	15.20
2013	102 009	7 369	13.84
2014	142 308	6 855	20.76
2015	186 900	8 494	22.00
2016	131 375	9 092	14.45
media	136 429	7 936	17.25

Tabella 4.11 Conferimenti, numero dei mezzi in transito e stima della capacità dei mezzi di conferimento nel periodo 2012-2016 (fonte: Relazioni annuali 2013-2017)

Il numero di mezzi adibiti al trasporto dei rifiuti per l'ampliamento, tenendo conto di un conferimento medio di 122 500 m^3/anno, è pari a 7 101 mezzi/anno.

Il consumo medio di carburante al minimo è stato ipotizzato pari a 2.5 litri/ora ed il tempo di permanenza del mezzo con motore in moto di circa 1 ora ottenendo un consumo di 2.5 litri/mezzo. Per la conversione dei litri di gasolio in kg è stato considerato la già citata densità di 0.840 g/cm^3.

Nella tabella seguente la sintesi dei calcoli effettuati.

Applicando i fattori di conversione della Tabella 4.7 al consumo di gasolio previsto, è possibile la determinazione delle emissioni dovute ai gas di scarico dei mezzi conferitori per l'ampliamento.

Nella modellazione, tali emissioni saranno applicate alle aree di coltivazione.

4.4.3.3 *Calcolo delle emissioni*

Nella tabella seguente sono sintetizzati i dati di emissione stimati per i mezzi di conferimento dei materiali da costruzione e dei rifiuti secondo quanto descritto ai paragrafi precedenti.

UBICAZIONE DELL'EMISSIONE	CO [kg/anno]	NO_x [kg/anno]	NM VOC [kg/anno]	PTS [kg/anno]	CO_2 [kg/anno]
Aree di cantiere	1.28	6.31	0.30	0.14	0.70
Aree di coltivazione	85	423	20	9	47

Tabella 4.12 Stima delle emissioni medie di inquinanti prodotti dai motori dei mezzi interni per l'ampliamento

4.4.4 Emissioni complessive

Nella tabella seguente vengono sintetizzate le emissioni di polveri in ragione della loro sorgente, dell'area di provenienza e della cancerogenicità secondo quanto dettagliato ai paragrafi precedenti.

AREA DI APPLICAZIONE	POLVERI NON CANCEROGENE MOVIMENTI TERRA/RIFIUTI (kg/anno)	POLVERI CANCEROGENE		TOTALE (kg/anno)
		MEZZI INTERNI (kg/anno)	MEZZI ESTERNI (kg/anno)	
cantiere	45.00	17.18	0.14	62.31
coltivazione	170.00	64.90	9.10	243.99
Totale	215.00	91.17		306.31

Tabella 4.13 Stima delle emissioni di polveri per l'ampliamento

I dati saranno impiegati nella modellazione del sito.

5. PUNTO 3: EMISSIONI DI HCl E HF

Premesso che agli effetti dell'analisi di rischio, sul comparto aereo, il contributo di gran lunga più significativo all'indice di pericolosità viene dall'emissione di NOx dallo scarico del cogeneratore, non appare argomentato il motivo dell'esclusione delle emissioni di HCl e HF dal calcolo del Risk Assesment (pag.6).

Nella valutazione dell'impatto sulla salute presentata sono stati considerati gli inquinanti più significativi dal punto di vista degli effetti sulla salute, facendo riferimento al rapporto tra le emissioni di ciascun inquinante e la relativa tossicità.

Si precisa altresì che nell'aggiornamento della valutazione dell'impatto sanitario, attualmente in fase di elaborazione, si procederà alla valutazione del rischio sanitario considerando anche i suddetti inquinanti.

6. PUNTO 4: DATI DI INPUT DEL QUADRO EMISSIVO AEREO

Anche per il quadro emissivo aereo non sono riportati i seguenti dati di input relativi alle simulazioni di dispersione proposte, necessari ai fini della verifica degli elaborati modellistici:

- *La portata di effluente della sorgente puntuale (post-combustore).*
- *Le condizioni meteo di riferimento utilizzate, quali scenari di vento considerati oppure la statistica anemometrica dei dati utilizzati (grafico tipo rosa dei venti di frequenza-direzione di provenienza) nel caso di simulazione long term.*
- *Sarebbe utile una spiegazione del procedimento mediante il quale il processore meteorologico diagnostico CALMET possa tenere in conto dei dati meteo di una stazione posta al di fuori del dominio di calcolo (stazione ARPAL istituto Nautico - fig. 2.1 pag. 4).*
- *Sarebbe inoltre opportuno sviluppare un modello diffusivo stagionale inverno ed estate con le due situazioni di venti prevalenti da Nord o da Sud e non 1 solo modello annuale.*

6.1 Punto 4.1: Portata di effluenti dai motori di combustione interna

Per la valutazione della portata degli effluenti dai motori di combustione sono stati considerati i seguenti dati relativi al 2016:

- Biogas estratto (valore riportato nella Relazione annuale del 2017): 2 575 635 m^3;
- Ore di funzionamento dei motori: GR1 8 433 h = 351 giorni 24h/24h
  8 349 h = 348 giorni 24h/24h

Dividendo la volumetria estratta per il numero di ore di funzionamento si ottiene la portata media di 153.5 m^3/h per ciascun motore.

Tale portata è stata valutata in relazione alla curva di produzione del biogas della discarica ampliata (doc. [2], Relazione tecnica biogas, 030-034R06E01), da cui risulta che la portata media estraibile per la gestione operativa dell'impianto è indicativamente di 400 Nm^3/h, corrispondente a 200 Nm^3/h per ciascun motore.

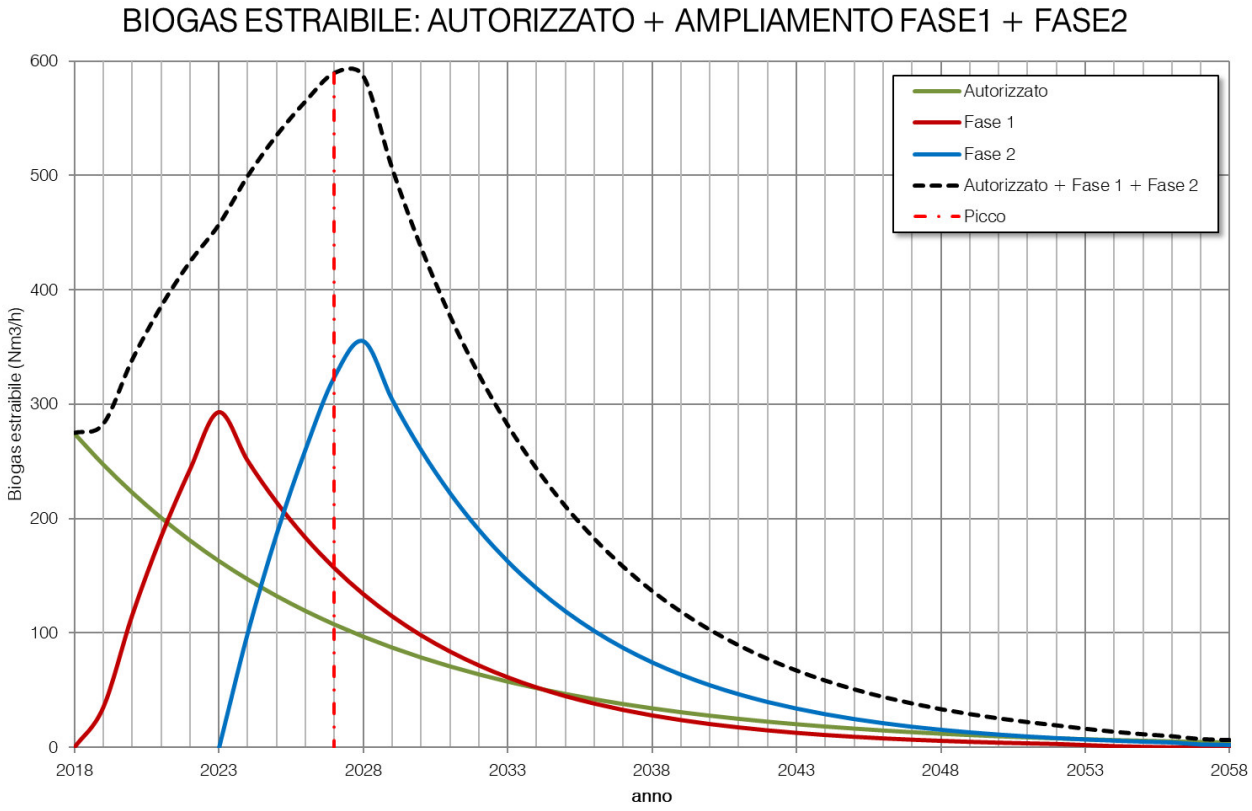


Figura 6.1 Stima del biogas estraibile dalla discarica ampliata (fonte: doc. [2], Relazione tecnica biogas, 030-034R06E01)

Nei calcoli per la modellazione è stata quindi cautelativamente considerata la portata di 200 Nm^3/h per ciascun motore.

Per quel che riguarda la durata dell'emissione, per tenere conto degli stop ai motori per la manutenzione ed eventuali malfunzionamenti, è stato considerato il massimo numero di giorni di funzionamento tra i due motori per il 2016, ovverosia 351 giorni.

Per la determinazione delle concentrazioni si è invece fatto riferimento ai valori medi delle misurazioni effettuate sugli scarichi dei motori in occasione dei monitoraggi periodici nel periodo tra il 2012 (anno di entrata in funzione dei motori) e la fine del 2016.

PARAMETRO	U.M.	VALORE LIMITE	MEDIA
acido cloridrico	mg/Nm^3	10	3.96
acido fluoridrico	mg/Nm^3	2	1.63
monossido di carbonio (CO)	mg/Nm^3	500	89.43
ossidi di azoto (NOx)	mg/Nm^3	450	324.30
polveri	mg/Nm^3	10	2.00
s.o.v. come C.O.T.	mg/Nm^3	150	65.87

Tabella 6.1 Valori medi dei parametri monitorati dagli scarichi dei motori di combustione interna nel periodo settembre 2012 – novembre 2016 (fonte: Certificati delle prove eseguite)

6.2 Punto 4.2: Condizioni meteo di riferimento

L'input meteo utilizzato per lo svolgimento delle modellazioni è stato il 2016. Di seguito si riporta il grafico delle rose dei venti di frequenza – direzione di provenienza per le due stazioni meteo utilizzate.

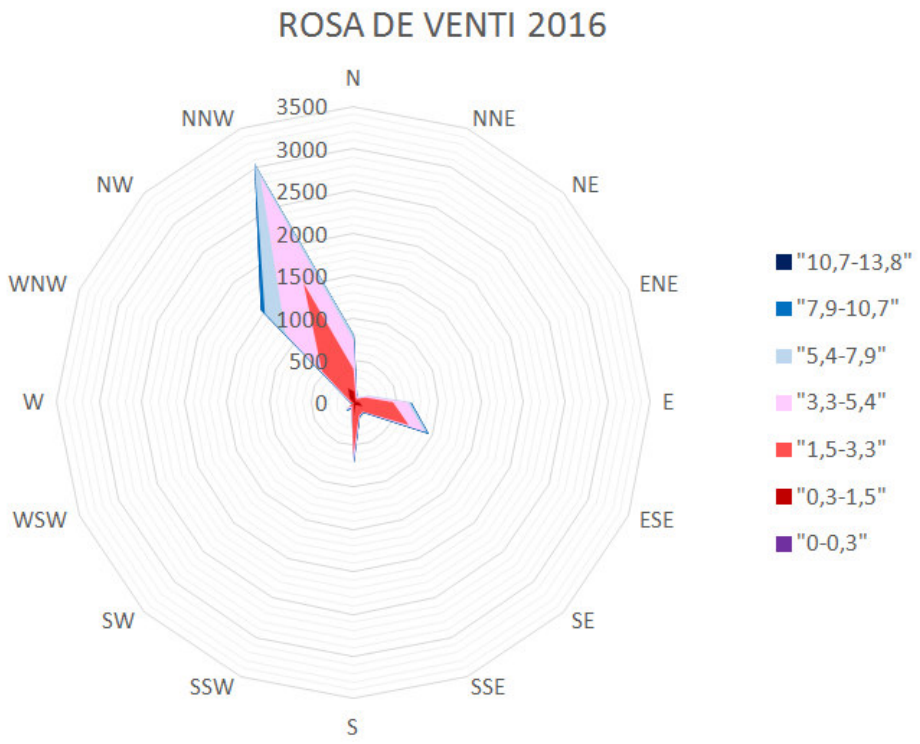


Figura 6.2 Stazione ARPAL - Istituto Nautico di Savona - rosa dei venti - anno 2016 (classi di velocità in m/s)

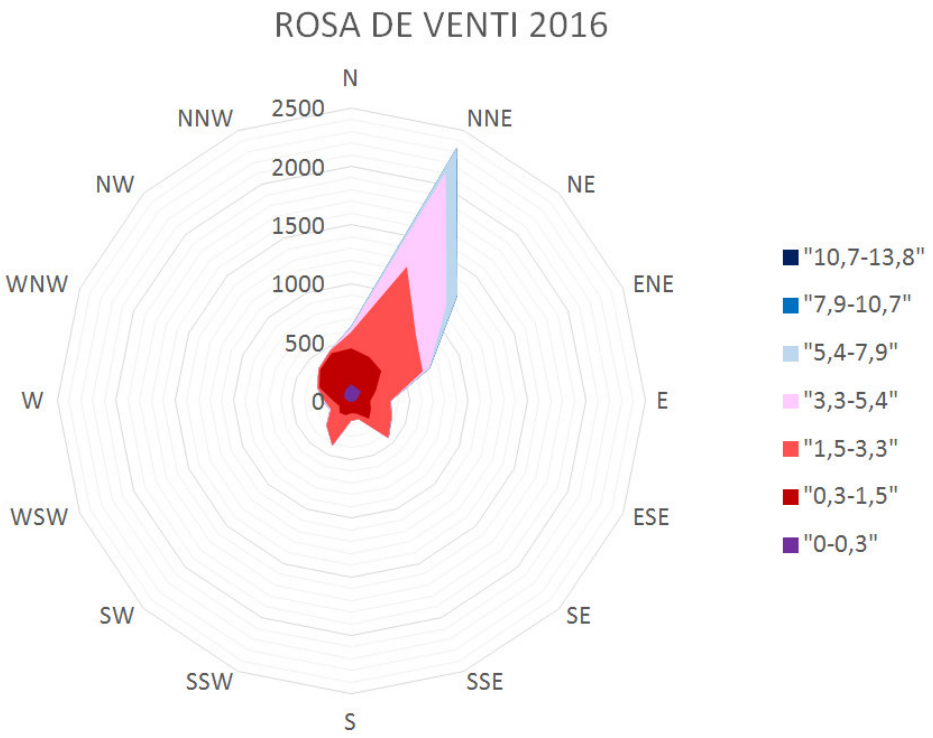


Figura 6.3 Stazione meteo "Discarica Bossarino" - rosa dei venti - anno 2016 (classi di velocità in m/s)

6.3 Punto 4.3: CALMET

In merito al procedimento mediante il quale il processore meteorologico diagnostico CALMET tiene in conto dei dati meteo di una stazione posta al di fuori del dominio di calcolo è necessario effettuare una precisazione rispetto a quanto riportato nel documento di Risk Assessment sanitario.

L'ampiezza del dominio di calcolo del file meteo attraverso il processore meteorologico CALMET è stata scelta in modo da includere tutte le stazioni meteo utilizzate come input. Pertanto è stato considerato un dominio quadrato di lato pari a 12 km che include al suo interno la stazione meteo ARPAL "Istituto nautico Savona".

Nella Figura 6.4 seguente si riporta il dominio di calcolo utilizzato per il calcolo del file meteo attraverso il processore CALMET con l'individuazione della stazione meteo di ARPAL utilizzata.

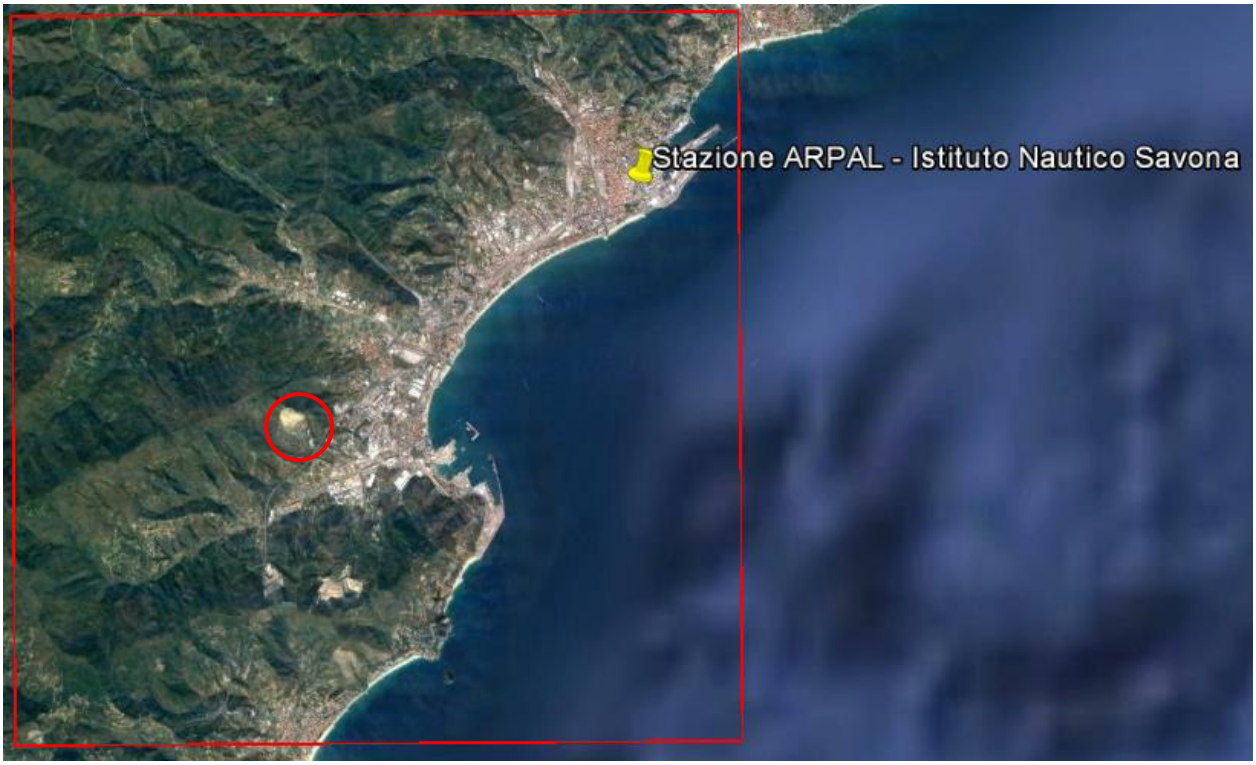


Figura 6.4 Dominio di calcolo del file meteo con individuazione della stazione meteo di ARPAL (riquadro rosso) (nel cerchio rosso la discarica di Bossarino)

Per il calcolo della ricaduta degli inquinanti attraverso il software CALPUFF è stato utilizzato un dominio di calcolo, inscritto nel dominio di calcolo meteorologico, avente medesima origine del dominio (ovvero il punto in basso a sinistra del dominio) e lato del quadrato pari a 7,4 km. Nella Figura 6.5 seguente si riporta il dominio di calcolo utilizzato per il calcolo della ricaduta degli inquinanti.

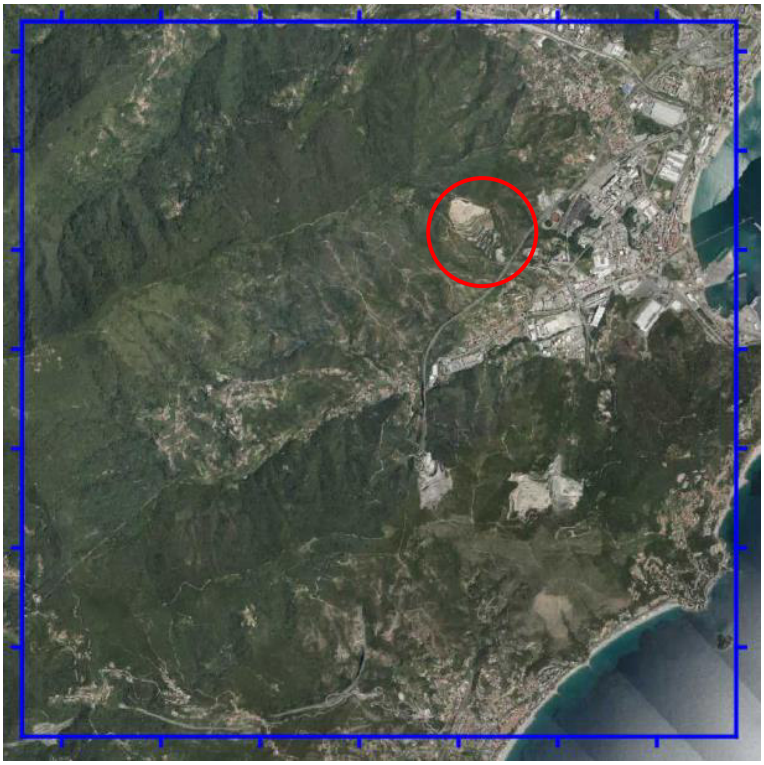


Figura 6.5 Dominio di calcolo della ricaduta degli inquinanti (CALPUFF)
(nel cerchio rosso la discarica di Bossarino)

6.4 Punto 4.4: Modelli diffusivi stagionali

Ai fini della valutazione del Risk Assessment, è stato utilizzato un modello annuale, la fine di ottenere una situazione emissiva rappresentativa della variabilità meteorologica nell'arco dell'intero anno solare. Se si considerassero le ricadute ai recettori derivanti da una situazione diffusiva stagionale si otterrebbero delle ricadute ai recettori non rappresentative dell'intero periodo di esposizione alle emissioni, ma solo a una parte di esso, che determinerebbero una valutazione non corretta del rischio associato (che risulta legato al tempo di esposizione alle emissioni)

7. PUNTO 5: VALORI DI RIFERIMENTO TOSSICOLOGICO

Per quanto riguarda i valori di riferimento tossicologico per il rischio di inalazione delle sostanze oggetto dell'analisi, si rileva che:

- *Per quanto riguarda NOx e PM10 lo studio prodotto in allegato C non specifica le modalità con cui si e arrivati al calcolo dei valori di Reference Dose proposti.*
- *Per quanto riguarda H_2S, si evidenzia che nella relativa scheda del database IRIS (http://cfpub.ega.gov/ncea/iris/iris documents/documents/subst/0061 summary.pdf), viene riportato un valore consigliato di Reference Concentration (RfC) pari a 0.002 mg/m^3, 300 volte inferiore al valore NOAEL (No Observed Adverse Effect Level). Vale la pena evidenziare che la soglia olfattiva dell'acido solfidrico, benché non direttamente correlabile con rischio sanitario ha un range inferiore dello stesso ordine di grandezza della RfC (circa 0,005 mg/m^3).*
- *Anche per quanto riguarda gli algoritmi di calcolo degli HQ-ed in particolare per il H_2S, non è chiaro come venga calcolato RfD. Tale parametro sembrerebbe derivare dal prodotto del NOAEL per il EM non-cancerogeno, ma è necessario un chiarimento in proposito.*

7.1 Punto 5.1: RfD per NOx e PM10

Nelle banche dati usualmente utilizzate per la definizione dei parametri di Reference Dose Inhalation (es. banca dati ISS INAIL) non sono disponibili valori di riferimento per i parametri PM10 ed NOx. Il riferimento normalmente utilizzato per tali parametri, ed usualmente accettato dalle aziende sanitarie locali in Lombardia, risulta essere quello desunto dal documento "Valutazione del rischio sanitario dovuto all'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico in area urbana", allegato al ducumento di Risk Assessment. All'interno di tale documento si specifica che i parametri tossicologici di RfD per tali inquinanti sono stati ricavati dai valori limite per la qualità dell'aria imposti dalla normativa (DM 60/02), per PM10 e NO2.

7.2 Punto 5.2: RfC per H_2S

Nell'aggiornamento del Risk Assessment che è in corso di elaborazione si utilizzerà il valore consigliato di RfC in luogo del NOAEL utilizzato nel calcolo precedente.

7.3 Punto 5.3: RfD per H_2S

Il calcolo del RfD al partire dal NOAEL (lo stesso vale qualora in luogo del NOAEL venga utilizzato il RfC) viene effettuato utilizzando la formula riportata di seguito:

$$RfD_{inal} = NOAEL * B_i*EF_g*EF*ED/B_w*AT*365 \text{ giorni/anno}$$

Si conferma pertanto che il valore di RfD è stato calcolato effettuando il prodotto del NOAEL (lo stesso vale per il parametro RfC) e del valore di EM.

8. PUNTO 6: LE POLVERI SOTTILI COME SOSTANZE CANCEROGENE

Per quanto riguarda la classificazione della pericolosità degli inquinanti si evidenzia, inoltre, che la IARC classifica PM10/PM2.5 come cancerogene per il polmone. Nel documento R01 dello studio presentato, le polveri sottili sono invece considerate sostanze tossiche ma non cancerogene. Dal punto di vista del Risk Assesment questo implica una differente quantificazione del possibile effetto sanitario, non più calcolabile utilizzando il RfD/RfC ma il CSF specifico per il PM10 e/o PM2.5.

Nell'aggiornamento del Risk Assessment, che è in corso di elaborazione, verrà riportata la valutazione del rischio cancerogeno per la frazione di polveri classificate come cancerogene per il polmone. La valutazione riguarderà in particolare il rischio cancerogeno legato all'inalazione della frazione fine di particolato (PM2,5) emesso dal processo di combustione dei motori.

9. PUNTO 7: CARATTERIZZAZIONE DEI RECETTORI SENSIBILI

Al fine di caratterizzare meglio i recettori è necessario, inoltre, avere maggiori informazioni sulla localizzazione dei più vicini recettori sensibili (scuole, ospedali, residenze protette ecc,)

Nella tabella seguente sono riportati i principali recettori sensibili presenti nelle vicinanze della discarica.

	DENOMINAZIONE	COMUNE	INDIRIZZO
	CASE DI RIPOSO:		
A01	Segesta 2000	Vado Ligure	via Italia 19
	SCUOLE:		
B01	Asilo infantile Queirolo	Vado Ligure	via Palestro 10
B02	Scuola dell'infanzia Magia e Fantasia	Vado Ligure	via Sabazia 76
B03	Scuola dell'infanzia Don Lorenzo Roberto	Bergeggi	via Bruxea 1
B04	Scuola Elementare paritaria N.S. della Neve	Vado Ligure	via Manzoni 7
B05	Scuola Primaria Don N. Peluffo	Vado Ligure	piazza San Giovanni Battista 9
B06	Scuola Primaria Sandro Pertini	Bergeggi	via Bruxea 1
B07	Scuola Primaria Giulio Bertola	Valle di Vado Vado Ligure	via P. Sacco 12
B08	Scuola Primaria Don Milani	Sant'Ermete Vado Ligure	via Bellandi 7
B09	Scuola Secondaria Peterlin	Vado Ligure	via XXV Aprile

Tabella 9.1 Recettori sensibili in prossimità del sito

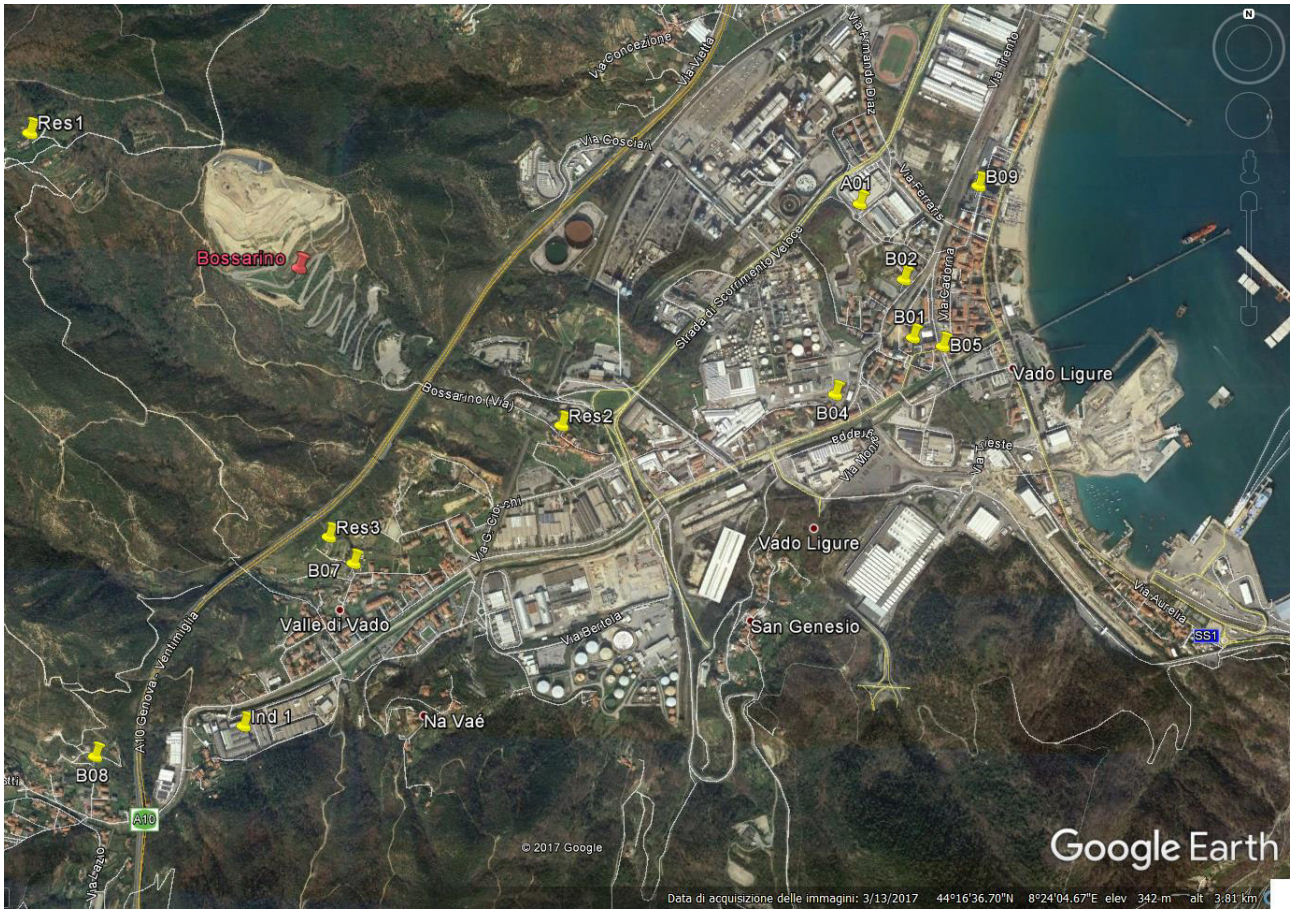


Figura 9.1 Ubicazione dei recettori sensibili

10. PUNTO 8: EMISSIONI ODORIGENE

Infine, non sono state trattate eventuali emissioni odorigene ed eventuali misure di controllo relative previste dal proponente l'Ampliamento, così come non sono state specificate le stime emissive che coinvolgano altre matrici ambientali (suolo, acqua) o comunque le motivazioni di tali esclusioni."

La valutazione delle emissioni odorigene è stata prodotta contestualmente alle integrazioni al SIA richieste tramite lettera del 30.08.2017 (doc. [6]) in risposta alla richiesta di valutare gli effetti in termini di odori dell'utilizzo di rifiuto biostabilizzato per parte dello strato vegetale del capping finale. In particolare, in allegato J all'elaborato integrativo presentato a settembre 2017 (doc. [5]), è riportato lo studio specialistico suddetto.

In Allegato B al presente documento si riporta per completezza la relazione sugli impatti odorigeni.







Allegato A:

Richiesta di integrazioni

REGIONE LIGURIA

DIPARTIMENTO TERRITORIO, AMBIENTE, INFRASTRUTTURE E TRASPORTI

VICE DIREZIONE GENERALE AMBIENTE

Settore: **Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile**

Genova, 20/11/2017

Prot. n. PG/2017/ 365123

N. rif. V382
Classif./Fasc.2017/G13.17.2/8
Allegati:

Alla Green-Up s.r.l.
Via G. Bensi 12/3
20152 Milano
apasrl@pec-mail.it

e p.c.

Settore Prevenzione, sanità pubblica, sicurezza alimentare e sanità animale

Oggetto: procedura VIA regionale sul progetto relativo ad ampliamento della discarica per rifiuti non pericolosi in loc. Bossarino, Comune di Vado Ligure SV.

Sollecito richieste integrazioni progettuali inerenti la valutazione dell'impatto sanitario (V.I.S.)

In riferimento alla nota PG/2017/307884 del 25/9/2017, di cui all'oggetto e in allegato, si sollecita l'invio della documentazione richiesta entro 15 giorni dal ricevimento della presente nota.

Si richiama in proposito che eventuali ulteriori e successive proroghe potranno essere concesse solo previa richiesta del proponente.

Distinti saluti

IL DIRIGENTE DEL SETTORE
(Dott.ssa Cecilia Brescianini)

Dipartimento Territorio, Ambiente, Infrastrutture e Trasporti
Vice Direzione Generale Ambiente
Settore Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile
Via D'Annunzio 111 - 16121 Genova
Dott. Nello Talocchi - tel. 010 5485702 -
e-mail nello.talocchi@regione.liguria.it
www.ambienteinliguria.it

REGIONE LIGURIA

DIPARTIMENTO TERRITORIO, AMBIENTE, INFRASTRUTTURE E TRASPORTI

VICE DIREZIONE GENERALE AMBIENTE

Settore: **Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile**

Genova, 25/9/2017

Prot. n. PG/2017/ 307884

N. rif. V382
Classif./Fasc.2017/G13.17.2/8
Allegati:

Oggetto: procedura VIA regionale sul progetto relativo ad ampliamento della discarica per rifiuti non pericolosi in loc. Bossarino, Comune di Vado Ligure SV.

Richieste integrazioni progettuali inerenti la valutazione dell'impatto sanitario (V.I.S.)

Proponente Green-Up s.r.l.

Alla Green-Up s.r.l.
Via G. Bensi 12/3
20152 Milano
apasrl@pec-mail.it

e p.c.

Alla Provincia di Savona
Settore Direzione Generale
Servizi Procedimenti Concertativi
protocollo@pec.provincia.savona.it

Al Comune di Vado Ligure
Servizio Ambiente
info@cert.comune.vado-ligure.sv.it

Alla ASL 2 Savonese
Dipartimento Prevenzione
protocollo@pec.asl2.liguria.it

All'Arpal
Dipartimento di Savona
arpal@pec.arpal.gov.it

Consorzio per la Depurazione delle acque di scarico del Savonese S.p.A.
via Caravaggio 1
17100 Savona
postacert@pec.depuratore.sv.it

Terna Rete Italia S.p.A.
Ufficio Connessioni
Direzione Sviluppo Rete
Viale Egidio Galbani 70
00156 Roma
ternareteitaliaspa@pec.terna.it

SNAM S.p.A.
Settore Gestione viabilità, edilizia ed ambiente
Servizio Autorizzazioni Ambientali Connessioni
P.zza Santa Barbara 7
20097 San Donato Milanese M
snam@pec.snam.it

Autostrada dei Fiori S.p.A.
Via Don Minzoni 7
17100 Savona
d.g.@pec.autostradadeifiori.it

RFI S.p.A.
Rfi-dpr-ge@pec.rfi.it

Alla Prefettura di Savona
protocollo.prefsv@pec.interno.it

Dipartimento Territorio, Ambiente, Infrastrutture e Trasporti
Settore Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile
Via D'Annunzio 111 - 16121 Genova
Dott. Nello Talocchi - tel. 010 5485702 -
e-mail nello.talocchi@regione.liguria.it
www.ambienteinliguria.it

Comando Provinciale
Vigili del Fuoco
Via Nizza 35
17100 Savona
com.savona@cert.vigilfuoco.it

Ministero dello Sviluppo Economico
Comunicazioni Ispettorato Territoriale Liguria
Ufficio Interferenze Elettriche
Via Saporiti 7
16134 Genova
dgat.div10.isplgr@pec.mise.gov.it

INAIL
Via Venezia 6
17100 Savona
savona@postacert.inail.it

Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Genova e le province di Imperia, La Spezia e Savona
mbac-sabap-lig@mailcert.beniculturali.it

Gruppo Carabinieri Forestale Savona
Via Paleocapa 4/8
cp.savona@pec.corpoforestale.it

Settore Ecosistema costiero e Acque

Settore Pianificazione territoriale e VAS

Servizio Tutela del paesaggio e demanio marittimo

Settore Ecologia

Servizio Rifiuti

Settore Assetto del territorio

Settore Urbanistica

Settore Difesa del Suolo Savona e Imperia

Settore Infrastrutture

Settore Parchi e Biodiversità

Settore Politiche della montagna e della fauna Selvatica

Settore Prevenzione, sanità pubblica, sicurezza alimentare e sanità animale

In riferimento alle richieste d'integrazioni progettuali di cui alla nota PG/2017/287244 del 30/8/2017, si richiedono ulteriori approfondimenti indispensabili per l'espressione di un parere sulla valutazione di impatto sulla salute.

Infatti, posto che in tale caso l'obiettivo della V.I.S. è quello di quantificare gli effetti potenziali sulla salute della popolazione esposta (i recettori) in funzione all'ampliamento dell'impianto, nella

Dipartimento Territorio, Ambiente, Infrastrutture e Trasporti
Settore Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile
Via D'Annunzio 111 - 16121 Genova
Dott. Nello Talocchi - tel. 010 5485702 –
e-mail nello.talocchi@regione.liguria.it
www.ambienteinliguria.it

documentazione presentata non pare essere evidenziato il confronto (in termini di qualità ambientale e rischio associato) tra lo stato ante operam e lo scenario post operam.

Nello studio l'analisi di rischio parrebbe stimare l'esposizione dei recettori al solo rischio associato all'inalazione e per il solo periodo della durata dei lavori di ampliamento della discarica, peraltro senza prendere in considerazione anche il traffico autoveicolare e le polveri sia in fase di cantiere che successivamente. Nel quadro emissivo vengono riportati i risultati ottenuti dai modelli diffusionali delle concentrazioni di PM10, H2S, E NO2 per gli scenari futuri della fase di ampliamento, (lotto 1 e 2), ma non per quanto riguarda la situazione corrente e la/e fase/i di cantiere. Appare, pertanto, necessario avere un quadro emissivo dell'opzione zero (senza ampliamento) ed approfondire le emissioni stimate in tutte le diverse fasi di vita della discarica e su tutte le matrici ambientali.

Premesso che agli effetti dell'analisi di rischio, sul comparto aereo, il contributo di gran lunga più significativo all'indice di pericolosità viene dall'emissione di NOx dallo scarico del cogeneratore, non appare argomentato il motivo dell'esclusione delle emissioni di HCl e HF dal calcolo del Risk Assesment (pag.6).

Anche per il quadro emissivo aereo non sono riportati i seguenti dati di input relativi alle simulazioni di dispersione proposte, necessari ai fini della verifica degli elaborati modellistici:

- La portata di effluente della sorgente puntuale (post-combustore).
- Le condizioni meteo di riferimento utilizzate, quali scenari di vento considerati oppure la statistica anemometrica dei dati utilizzati (grafico tipo rosa dei venti di frequenza-direzione di provenienza) nel caso di simulazione long term.
- Sarebbe utile una spiegazione del procedimento mediante il quale il processore meteorologico diagnostico CALMET possa tenere in conto dei dati meteo di una stazione posta al di fuori del dominio di calcolo (stazione ARPAL Istituto Nautico – fig. 2.1 pag. 4).
- Sarebbe inoltre opportuno sviluppare un modello diffusivo stagionale inverno ed estate con le due situazioni di venti prevalenti da Nord o da Sud e non 1 solo modello annuale.

Per quanto riguarda i valori di riferimento tossicologico per il rischio di inalazione delle sostanze oggetto dell'analisi, si rileva che:

- Per quanto riguarda NOx e PM10 lo studio prodotto in allegato C non specifica le modalità con cui si è arrivati al calcolo dei valori di Reference Dose proposti.
- Per quanto riguarda H2S, si evidenzia che nella relativa scheda del database IRIS (http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0061_summary.pdf), viene riportato un valore consigliato di Reference Concentration (RfC) pari a 0.002 mg/m3, 300 volte inferiore al valore NOAEL (No Observed Adverse Effect Level). Vale la pena evidenziare che la soglia olfattiva dell'acido solfidrico, benchè non direttamente correlabile con rischio sanitario ha un range inferiore dello stesso ordine di grandezza della RfC (circa 0,005 mg/m3).
- Anche per quanto riguarda gli algoritmi di calcolo degli HQ-ed in particolare per il H2S, non è chiaro come venga calcolato RfD. Tale parametro sembrerebbe derivare dal prodotto del NOAEL per il EM non-cancerogeno, ma è necessario un chiarimento in proposito.

Per quanto riguarda la classificazione della pericolosità degli inquinanti si evidenzia, inoltre, che la IARC classifica PM10/PM2.5 come cancerogene per il polmone. Nel documento R01 dello studio presentato, le polveri sottili sono invece considerate sostanze tossiche ma non cancerogene. Dal punto di vista del Risk

Dipartimento Territorio, Ambiente, Infrastrutture e Trasporti
Settore Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile
Via D'Annunzio 111 - 16121 Genova
Dott. Nello Talocchi - tel. 010 5485702 –
e-mail nello.talocchi@regione.liguria.it
www.ambienteinliguria.it

Assesment questo implica una differente quantificazione del possibile effetto sanitario, non più calcolabile utilizzando il RfD/RfC ma il CSF specifico per il PM10 e/o PM2.5.

Al fine di caratterizzare meglio i recettori è necessario, inoltre, avere maggiori informazioni sulla localizzazione dei più vicini recettori sensibili (scuole, ospedali, residenze protette ecc.)

Infine, non sono state trattate eventuali emissioni odorigene ed eventuali misure di controllo relative previste dal proponente l'Ampliamento, così come non sono state specificate le stime emissive che coinvolgano altre matrici ambientali (suolo, acqua) o comunque le motivazioni di tali esclusioni.

Al fine di poter procedere ad una valutazione in merito, si rimane in attesa dei suddetti approfondimenti.

Per quanto riguarda le interferenze elettriche, si ricorda che la documentazione integrativa già richiesta dovrà essere inoltrata al Ministero dello Sviluppo Economico- Direzione Generale per le Attività Territoriali Divisione X – Ispettorato Territoriale Liguria – Ufficio Interferenze Elettriche – via Saporiti 7 – 16134 Genova.

Restando a disposizione per ogni eventuale chiarimento, si porgono distinti saluti

IL DIRIGENTE DEL SETTORE

(Dott. Nicola Poggi)

Dipartimento Territorio, Ambiente, Infrastrutture e Trasporti
Settore Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile
Via D'Annunzio 111 - 16121 Genova
Dott. Nello Talocchi - tel. 010 5485702 -
e-mail nello.talocchi@regione.liguria.it
www.ambienteinliguria.it

Allegato B:

Emissioni odorigene

Committente:

Località:

Comune di Vado Ligure (SV)
Discarica per rifiuti non pericolosi in località Bossarino

Progetto:

AMPLIAMENTO LATO EST

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Titolo elaborato:

DIFFUSIONE ODORI DA BIOSTABILIZZATO

Numero elaborato:

R11

Codice Desmos del documento:
030-033R11

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
E01	29.09.2017	Emissione	Marco Vuono Matteo Marazzi	Giovanna Sallitto Manlio Pacitti	Massimo Di Felice Stefano Veggi
E02					
E03					
E04					

Progettisti:

Desmos Ingegneria Ambiente Energia s.r.l.
Uffici: Via Pietrasanta, 12 20141 Milano Tel. +39 02 36588750
Sede legale: Viale Bianca Maria, 13 20122 Milano
E-mail: desmos-ing@desmos-ing.it
P.I. e C.F.: 09016150964 – REA: MI 2063052

Tecno Habitat s.p.a.
sede legale: via Battaglia 22 - 20127 Milano
tel 02.26148322 fax 02.26145697
MILANO - thmi@tecnohabitat.com | LECCO - thlc@tecnohabitat.com |
ROMA - thrm@tecnohabitat.com
P.IVA, C.F e ISCR. REG. IMP. nº 11718220152
REA MI nº 1492797 - REA LC nº 282718 - REA RM nº 1198899

S O M M A R I O

1. PREMESSA 1
2. ASPETTI GENERALI E CRITERI DI VALUTAZIONE ASSUNTI NELLO STUDIO 2
3. RIFERIMENTI NORMATIVI E VALORI GUIDA 4
4. MODELLIZZAZIONE DELLA DIFFUSIONE DEGLI ODORI 6
4.1 Modello di dispersione atmosferica Calpuff 6
4.2 Calmet – pre processore meteorologico 7
4.3 Input del modello di dispersione 7
4.3.1 Scelta del dominio di calcolo 7
4.3.2 Caratterizzazione delle sorgenti e scenari individuati 8
4.3.3 Dati meteo 11
4.4 Individuazione dei recettori umani 12
5. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE 14
5.1 Mappe di diffusione degli odori 14
5.1.1 Scenario 1 14
5.1.2 Scenario 2 15
5.1.3 Scenario 3 16
5.2 Concentrazione degli odori rilevati presso i recettori umani 17

Allegati:

Allegato A: Mappa dei livelli di isoconcentrazione di odore al 98° percentile Medie orarie di concentrazione incrementate del fattore 2.3 “Peak to mean value” - SCENARIO 2

Allegato B: Mappa dei livelli di isoconcentrazione di odore al 98° percentile Medie orarie di concentrazione incrementate del fattore 2.3 “Peak to mean value” - SCENARIO 3

1. PREMESSA

La società "Green Up" ha presentato nel giugno 2017 istanza di Valutazione di Impatto Ambientale relativamente al progetto di ampliamento del lato est della discarica di rifiuti non pericolosi ubicata nel Comune di Vado Ligure (SV), in Località Bossarino.

Con lettera del 30.08.2017 prot.n. PG/2017/0287244, la Regione Liguria ha richiesto integrazioni al progetto presentato.

Obiettivo del presente documento è valutare l'impatto olfattivo della discarica di progetto derivante dall'impiego di biostabilizzato nel terreno vegetale della copertura definitiva dell'ampliamento.

Nei capitoli seguenti verrà descritto il progetto di modellizzazione degli odori effettuato e verranno illustrati i risultati ottenuti.

Non essendo ad oggi state emanate a livello statale o da Regione Liguria specifiche disposizioni in materia di odori, il presente studio ha fatto riferimento ai criteri ed alle indicazioni contenute nelle Linee Guida sugli odori adottate da regione Lombardia ed alla Linea Guida sugli odori redatta dall'Agenzia Ambientale del Regno Unito.

2. ASPETTI GENERALI E CRITERI DI VALUTAZIONE ASSUNTI NELLO STUDIO

L'emissione di odori molesti è un'eventualità legata ad una molteplicità di processi industriali quali, ad esempio: impianti di trattamento, smaltimento e/o recupero rifiuti, allevamenti zootecnici, impianti di trattamento acque reflue, etc.

Con il termine "odore" ci si riferisce alla proprietà delle sostanze odorigene che le rendono percepibili al senso dell'olfatto. Le sostanze odorigene possono riferirsi ad un singolo composto o ad una eterogenea miscela di composti. Generalmente gli odori sono captati a concentrazioni dei composti odorigeni in aria estremamente basse: l'uomo è in grado di avvertire la presenza delle sostanze a concentrazioni in aria di alcune parti per miliardo, o anche inferiori.

In ragione del fatto che le caratteristiche dell'emissione odorigena possono variare sensibilmente a seguito di minimi cambiamenti, per descrivere la natura di un odore vengono utilizzate raramente tecniche di tipo chimico-analitico.

Per descrivere le caratteristiche di un odore molesto vengono pertanto utilizzati criteri qualitativi e descrittivi quali: soglia di percettibilità, riconoscimento (capacità di distinguere l'origine dell'odore), intensità percepita, tono edonico e qualità o carattere (quante sfumature di odore sono percettibili).

Concentrazione soglia di percettibilità

La concentrazione alla quale un odore è appena percettibile ad un "tipico" organo sensoriale olfattivo umano è indicata come "concentrazione soglia". A livello europeo sono stati definiti metodi standardizzati per la misurazione e attribuzione della rilevabilità di un campione di "odore" (BSEN 13725:2003). La concentrazione alla quale un odore "standard" (n-butanolo) è appena rilevabile dal 50% di un gruppo di soggetti selezionati (panel) è definita come "soglia di percettibilità" ed assunta pari a 1 Unità odorimetrica europea per metro cubo d'aria (1 OU_E/m^3). Un'unità odorimetrica è dunque definita come la quantità di odorante che, dispersa in 1 metro cubo di aria, origina una concentrazione di odorante pari alla soglia olfattiva.

La concentrazione di odore di un campione, misurata in unità odorimetriche al metro cubo (OU_E/m^3), in pratica viene valutata diluendo inizialmente il campione con aria esente da odore (aria "neutra"), quindi sottoponendolo a progressive diluizioni secondo rapporti noti campione/aria neutra: il rapporto di diluizione per cui si raggiunge la soglia di odore rappresenta la concentrazione di odore del campione. Ad esempio, se il rapporto di diluizione per cui un campione raggiunge la soglia di odore è pari a 1:1 000, cioè il 50% dei panelist percepisce l'odore del campione quando questo è diluito in aria neutra 1 000 volte, allora la concentrazione di odore associata a quel campione sarà di 1 000 OU_E/m^3. Lo strumento utilizzato per la determinazione della concentrazione di odore è l'olfattometro, che consente la diluizione del campione secondo rapporti noti, la presentazione del

campione ai panelist e la registrazione delle risposte. La Norma EN 13725:2003, recepita in Italia come UNI EN 13725:2004, *Qualità dell'aria - Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica*, definisce e standardizza le procedure ed il metodo di analisi, rendendo la misura olfattometrica un metodo affidabile e consolidato.

Un odore alla concentrazione di 1 OU_E/m^3 è in realtà così debole che, normalmente, non può essere rilevato al di fuori dell'ambiente controllato di un laboratorio dalla maggior parte della popolazione.

Soglie di riferimento proposte dalle Linee Guida dell'Agenzia Ambientale del regno Unito

Le linee guida dell'Agenzia per l'Ambiente del Regno Unito propongono le seguenti soglie di riferimento, determinate in laboratorio, per la classificazione e valutazione dell'esposizione ad odori:

- 1 OU_E/m^3 soglia di rilevazione
- 5 OU_E/m^3 odore debole
- 10 OU_E/m^3 odore chiaramente distinguibile

Il senso di percezione di un odore può inoltre essere influenzato da altri aspetti:

- fenomeni di assuefazione o tolleranza: in persone costantemente esposte ad un ampio range di emissioni odorigene e a differenti concentrazioni i normali odori di background (traffico, vegetazione, agricoltura, ecc.) possono far registrare concentrazioni da 5 OU_E/m^3 a 60 OU_E/m^3 o superiori;
- la soglia di riconoscimento, ossia la concentrazione alla quale una persona è in grado di riconoscere e descrivere uno specifico odore, può essere indicativamente pari a circa 3 volte la soglia di percettibilità;
- un odore con caratteristiche di rapida fluttuazione della sua concentrazione può essere maggiormente avvertibile di un odore stazionario a concentrazione superiore. Per la valutazione dell'entità di un'emissione odorigena, oltre al valore di concentrazione di odore, si fa riferimento anche a parametri che tengono conto del flusso emesso dalla sorgente.

Nel caso di sorgenti areali non dotate di flusso proprio (come nel caso in esame), per valutare l'entità dell'emissione odorigena si considera il flusso specifico di odore SOER (*Specific Odour Emission Rate*), che rappresenta la concentrazione di odore emessa per unità di tempo e per unità di superficie da una sorgente areale lambita da una corrente d'aria. Il SOER, moltiplicato per la superficie totale della sorgente, permette di ottenere la portata di odore OER, espressa in OU_E/s.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI E VALORI GUIDA

Di seguito vengono passati in rassegna i principali standard e riferimenti normativi in materia di odori presenti a livello internazionale, nazione e regionale che sono stati presi a riferimento nel presente studio.

A livello internazionale sono state prese a riferimento le Linee Guida dell'Agenzia Ambientale del Regno Unito (UK-EA) (IPPC-H4 Integrated Pollultion Prevention and Control – Draf. Horizontal guidance for Odour. Part 1 – Regulation and Permitting, 2002) che prevedono - per impianti soggetti alla normativa IPPC, l'utilizzo di modelli predittivi di dispersione - limiti di impatto, registrazione e gestione delle lamentele, criteri per la scelta dei sistemi di abbattimento, ecc. In particolare, per impianti soggetti alla normativa IPPC lo standard di riferimento è pari a 3 OU/m^3, come 98° percentile delle concentrazioni orarie al suolo (valore da non superare per più del 2% del tempo), valore al di sotto del quale si considera trascurabile la significatività dell'impatto odorigeno.

La concentrazione di odore al 98° percentile rappresenta il valore percepito per il 2% delle ore in un anno. Pertanto, se presso un ricettore il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco è pari ai 10 OU_E/m^3, significa che la concentrazione massima di odore avvertita presso quel recettore risulta, per il 98% delle ore dell'anno, inferiore a 10 OU_E/m^3.

A livello regionale italiano il principale riferimento in materia è costituito dalla DGR Lombardia n. IX/3018/2012 "*Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno*".

La vigente normativa ambientale nazionale, nonché la normativa regionale della Liguria, non hanno ad oggi emesso alcuna disposizione in materia di impatto odorigeno.

In assenza di specifiche indicazioni a livello statale e regionale, per le valutazioni in ordine all'impatto odorigeno della discarica in oggetto si è fatto riferimento agli indirizzi operativi contenuti nelle linee guida sopra citate, con particolare riferimento a:

- modello utilizzato per effettuare le stime di dispersione in atmosfera
- criteri di elaborazione delle mappe di impatto: come output del modello è stato scelto di rappresentare i valori di concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale a 1, 3 e 5 OU_E/m^3.
- all'applicazione di un coefficiente moltiplicativo pari a 2.3 sulle concentrazioni orarie restituite dal modello (peak-to-mean value) atto a rappresentare, a partire dalle medie orarie, le concentrazioni medie di odore su brevi periodi (p.e. 5-10 minuti), significative ai fini della apprezzabilità dell'impatto odorigeno.

Ai fini della valutazione della significatività delle concentrazioni odorigene in corrispondenza dei ricettori si è fatto riferimento al richiamato standard di 3 OU_E/m^3 stabilito dall'Agenzia Ambientale del Regno Unito.

4. MODELLIZZAZIONE DELLA DIFFUSIONE DEGLI ODORI

La modellizzazione della diffusione degli odori negli scenari di progetto per l'ampliamento di una discarica per rifiuti non pericolosi in località Bossarino comune di Vado Ligure (SV) è stata effettuata attraverso il software Calpuff ed il pre processore meteorologico Calmet. L'output restituito dal modello è rappresentato dai valori di isoconcentrazione di odore (isoplete) emesso dal materiale biostabilizzato che verrà utilizzato durante le fasi di coltivazione della discarica.
Di seguito si riporta una sintetica descrizione delle principali caratteristiche dei software utilizzati.

4.1 Modello di dispersione atmosferica Calpuff

CALPUFF è un modello non stazionario, multi strato e multi specie che simula la diffusione degli inquinanti attraverso una serie continua di puff in cui la distribuzione degli inquinanti è di tipo gaussiano. Di seguito si riportano le principali caratteristiche del modello.

- Scala Spaziale: da pochi metri a centinaia di chilometri
- Scala Temporale: Short Term e Long Term
- Dominio: qualsiasi tipo (da terreni semplici a complessi)
- Sorgenti emissive: qualsiasi tipo (puntuale, areale, volumetrica e lineare)
- Regime: non stazionario (variazioni spazio-temporali)

Particolarità del modello:

- necessita di dati meteorologici, input di CALMET, di buona qualità per fornire risultati attendibili;
- i dati meteorologici generati da CALMET sono di tipo tridimensionale, funzione del tempo;
- CALPUFF accetta in ingresso anche dati meteorologici provenienti da modelli prognostici o diagnostici;
- i campi di vento possono essere tridimensionali (CALMET) oppure più semplicemente provenienti da una singola stazione meteo, nello stesso formato usato dai modelli ISCST3, AUSPLUME o CTDMPLUS (modelli gaussiani), ma la semplificazione peggiora la simulazione del modello;
- il modello include una dettagliata parametrizzazione degli effetti legati ai terreni complessi. Inoltre per rappresentare le aree costiere viene discretizzata ulteriormente la griglia di calcolo (CTSG, Subgrid-scale Complex Terrain module);
- il modello può elaborare gli output attraverso postprocessori in grado di elaborare dati meteorologici, di concentrazione e flussi di deposizione.

4.2 Calmet – pre processore meteorologico

CALMET, il processore meteorologico, restituisce una serie completa di dati, su un campo tridimensionale, rappresentativi delle variazioni spazio-temporali. CALMET richiede in ingresso i dati legati al tipo di dominio. Questi possono essere generati da un processore geofisico i cui files contengono i valori della griglia di calcolo secondo gli standards di USGS [U.S. Geological Survey], oppure, nel caso si usi CSGT, si possono usare i files di terreno e recettore, provenienti dall'algoritmo di CTDMPLUS [Complex Terrain Dispersion Model].

Il modello sopra descritto risulta particolarmente indicato per simulazioni su terreni complessi, aree costiere, trasporto di inquinanti al di sopra di superfici acquatiche, per inquinanti inerti ed inquinanti reattivi per cui si considerano processi di rimozione lineare e trasformazioni chimiche e per medie temporali da un'ora ad un anno.

Tra i vantaggi dell'utilizzo di tale modello, si è riscontrato che il software tiene conto dei fenomeni di down wash, può trattare trasformazioni chimiche semplici, risulta adeguato a simulare condizioni di calma di vento ed è indicato nei casi in cui i fenomeni di trasporto, dispersione e deposizione avvengono in condizioni spazio-temporali non stazionarie.

4.3 Input del modello di dispersione

La modellizzazione della diffusione degli odori emessi è stata effettuata attraverso l'utilizzo dei software sopra descritti.

L'implementazione del modello è stata effettuata attraverso le seguenti fasi:

- scelta del **dominio di calcolo** oggetto della modellizzazione
- individuazione degli **scenari di emissione odorigena da simulare e caratterizzazione delle sorgenti**
- raccolta e analisi dei **dati meteoclimatici** relativi all'area di localizzazione dell'impianto.

4.3.1 Scelta del dominio di calcolo

È stato considerato un dominio di calcolo di area quadrata avente lato pari a 12 km con origine nelle coordinate UTM di seguito riportate.

X = 448.500 m E

Y = 4.897.000 m N

Dimensioni (12.000 m X 12.000 m)

Passo della griglia = 100 m

Nella figura seguente si riporta il dominio di calcolo considerato.



Figura 4.1 Ampiezza del dominio di calcolo

La simulazione modellistica è stata condotta su un periodo temporale di un anno solare (dal 01/01/2016 al 31/12/2016) per potere considerare nelle risultanze dell'impatto odorigeno sul territorio le caratteristiche stagionali delle condizioni meteorologiche.

4.3.2 Caratterizzazione delle sorgenti e scenari individuati

Il progetto di ampliamento della discarica prevede, in conformità alla normativa ligure, che nel terreno vegetale del capping finale della discarica possa essere impiegato biostabilizzato derivante da trattamento a differenziazione di flussi e da trattamento a flusso unico in conformità a quanto previsto nell'allegato A della D.G.R. 1208 del 20.12.2016 "Attività di trattamento sui rifiuti preliminari al conferimento in discarica […]".

Il biostabilizzato rispetterà i seguenti requisiti minimi:

PARAMETRO	VALORE DI RIFERIMENTO	
indice di respirazione dinamico potenziale	$\leq$ 1'000	$mg_{O2}/kg_{SV}/h$
metalli	D.C.I. 27.07.84 tabella 3.1	mg/kg_{SS}
inerti	$\leq$ 15	% in peso
plastica	$\leq$ 5	% in peso
vetro	$\leq$ 10	% in peso
umidità	$\leq$ 50	% in peso
granulometria	$\leq$ 50	mm

La norma prevede inoltre che il biostabilizzato sia miscelato a terreno nella proporzione fino al 50% e di impiegarlo al massimo nei primi 50 cm di spessore, partendo dal lato inferiore dello strato, al di sopra del quale deve essere posato un ulteriore strato di terreno dello spessore di almeno 50 cm.

4.3.2.1 *Modalità di stoccaggio del biostabilizzato*

Si prevede che il principale fornitore di biostabilizzato sarà l'impianto ubicato presso la discarica di Ecosavona, nel territorio comunale di Vado Ligure (SV) e appartenente allo stesso gruppo della Proponente. Tale impianto produrrà un quantitativo di biostabilizzato perfettamente in grado di soddisfare il fabbisogno di materiale per la realizzazione del capping finale di Bossarino.
Il trasporto sarà effettuato utilizzando cassoni chiusi in modo tale da minimizzare la dispersione di odori in questa fase.
La provenienza del biostabilizzato permette di regolarne giornalmente il flusso verso la discarica di Bossarino in relazione alle specifiche esigenze di costruzione; in altre parole sarà conferito solo il quantitativo di biostabilizzato che sarà miscelato e posato. Questo consente di portare il materiale direttamente a piè d'opera e di lavorarlo senza necessità di realizzare cumuli o comunque che questi siano di piccole dimensioni e permangano per periodi di tempo molto limitati. Per quanto sopra si ipotizza che la massima volumetria che potrà avere uno stoccaggio di biostabilizzato in attesa di essere miscelato e posato sia di 500 m^3.

4.3.2.2 *Caratterizzazione delle emissioni odorigene del biostabilizzato*

Per la caratterizzazione delle emissioni del biostabilizzato si è fatto riferimento ad analisi odorimetriche eseguite su biostabilizzato prodotto da un impianto ligure e avente caratteristiche conformi a quelle definite dalla D.G.R. 1208 del 20.12.2016 e quindi del tutto analoghe a quelle del biostabilizzato che si prevede di impiegare a Bossarino.
Le analisi sono state condotte su biostabilizzato tal quale facendo un campionamento su un cumulo mediante Low Speed Wind Tunnel (area 0.125 m^2 e velocità dell'aria di 0.017 m/s) ed effettuando la valutazione olfattometrica è stata effettuata con olfattometro Scentroid mod. SS600 (IDES Canada

Inc.), in modalità scelta binaria forzata, e panel di sei rinoanalisti, in accordo con la normativa UNI EN 13725/2004.

I valori di concentrazione odorigena dei campioni di aria prelevati dal cumulo sono riportati nella tabella seguente.

CAMPIONI	CONCENTRAZIONE DI ODORE (ou_E/m^3)	SOER ($ou_E/m^2/s$)
Campione 1	220	0.59
Campione 2	185	0.49

Tabella 4.1 Concentrazioni di odore riscontrata sul biostabilizzato

Nel presente studio, per la caratterizzazione delle sorgenti emissive è stato scelto di utilizzare il valore di SOER più alto rilevato, pari a 0,59 OU_E/m^3.

4.3.2.3 *Scenari emissivi considerati*

Sulla base dell'operatività della discarica sopra descritta, sono stati individuati i tre scenari ritenuti potenzialmente più critici per la diffusione degli odori dal biostabilizzato, come di seguito descritto. Attraverso il modello di simulazione sono state calcolate le mappe di diffusione degli odori nei tre scenari ed è stata effettuata una valutazione di dettaglio dell'impatto olfattivo presso i recettori potenzialmente più impattati dalle emissioni di odore.

Scenario 1

In questo scenario si ipotizza che la sorgente di emissione odorigena sia costituita dal cumulo di biostabilizzato depositato a piè d'opera in attesa di essere miscelato con terra e posato.

Il cumulo considerato è quello massimo di cui si intende fare uso in caso di necessità, ovvero quello avente un volume di 500 m^3 e disposto indicativamente su un'area di 20 m x 15 m.

Il flusso e la concentrazione di odori alla sorgente sono quelli indicati al precedente paragrafo 4.3.2.2.

La sorgente è stata considerata in corrispondenza della posizione più esposta ovvero in sommità all'ampliamento.

Scenario 2

In questo scenario si ipotizza che la sorgente di emissione odorigena sia costituita dal biostabilizzato miscelato nella misura del 50% a terreno e posato in opera. A scopo cautelativo, in tale scenario è stato ipotizzato che non sia stata realizzata la posa del successivo strato di 50 cm di terreno vegetale.

Si è ipotizzato pertanto un flusso pari a quello simulato nello scenario precedente che viene emesso da una superficie di 2 000 m^2 (corrispondente alla superficie di posa in opera dei 500 m^3 del cumulo definito nello scenario 1).

Anche in questo caso, la sorgente è stata considerata in corrispondenza della posizione più esposta ovverosia in sommità all'ampliamento.

Scenario 3

In questo scenario si ipotizza che la sorgente di emissione odorigena sia costituita dall'intera superficie dell'ampliamento una volta completato il capping.

Poiché il biostabilizzato costituisce il 25% dell'intero strato di terreno vegetale, si è ipotizzato che la concentrazione di odore emessa in questo scenario sia ¼ di quella del biostabilizzato tal quale (considerato nei due scenari precedenti).

Si sottolinea che anche in questo caso l'ipotesi di caratterizzazione della sorgente è assunta in maniera cautelativa in quanto l'effettiva sorgente di odore (il biostabilizzato) si troverà 50 cm al di sotto della superficie del terreno.

4.3.3 Dati meteo

Per effettuare il calcolo del file meteo sono stati utilizzati i dati meteorologici provenienti da:

1. Stazione meteorologica presente all'interno della discarica esistente
2. Stazione ARPA posizionata presso l'Istituto Nautico di Savona.

Per la scelta della stazione di ARPA Liguria da utilizzare è stata fatta una analisi di tutte le stazioni meteo disponibili nelle vicinanze. A seguito delle analisi effettuate, la stazione sopramenzionata è risultata essere il migliore compromesso tra completezza di dati meteorologici e di rappresentatività dell'area oggetto di valutazione

Di seguito si riporta l'inquadramento geografico delle stazioni meteo.

STAZIONE METEO a terra– n.1 "Discarica Bossarino"

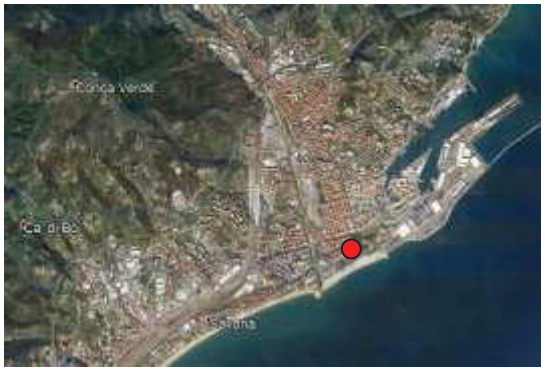


Coordinate:

X = 453.420 m E

Y = 4.901.915 m N

STAZIONE METEO a terra – n.2 “Istituto Nautico Savona”





Coordinate:

X = 458.768 m E

Y = 4.906.012 m N

4.4 Individuazione dei recettori umani

Ai fini della valutazione dell’impatto olfattivo negli scenari di progetto considerati, è stato effettuata una valutazione del territorio circostante la discarica al fine di individuare i recettori ad essa più prossimi e potenzialmente più esposti.

In particolare, sono stati presi in particolare considerazione i tre recettori riportati nella figura seguente e di seguito descritti.

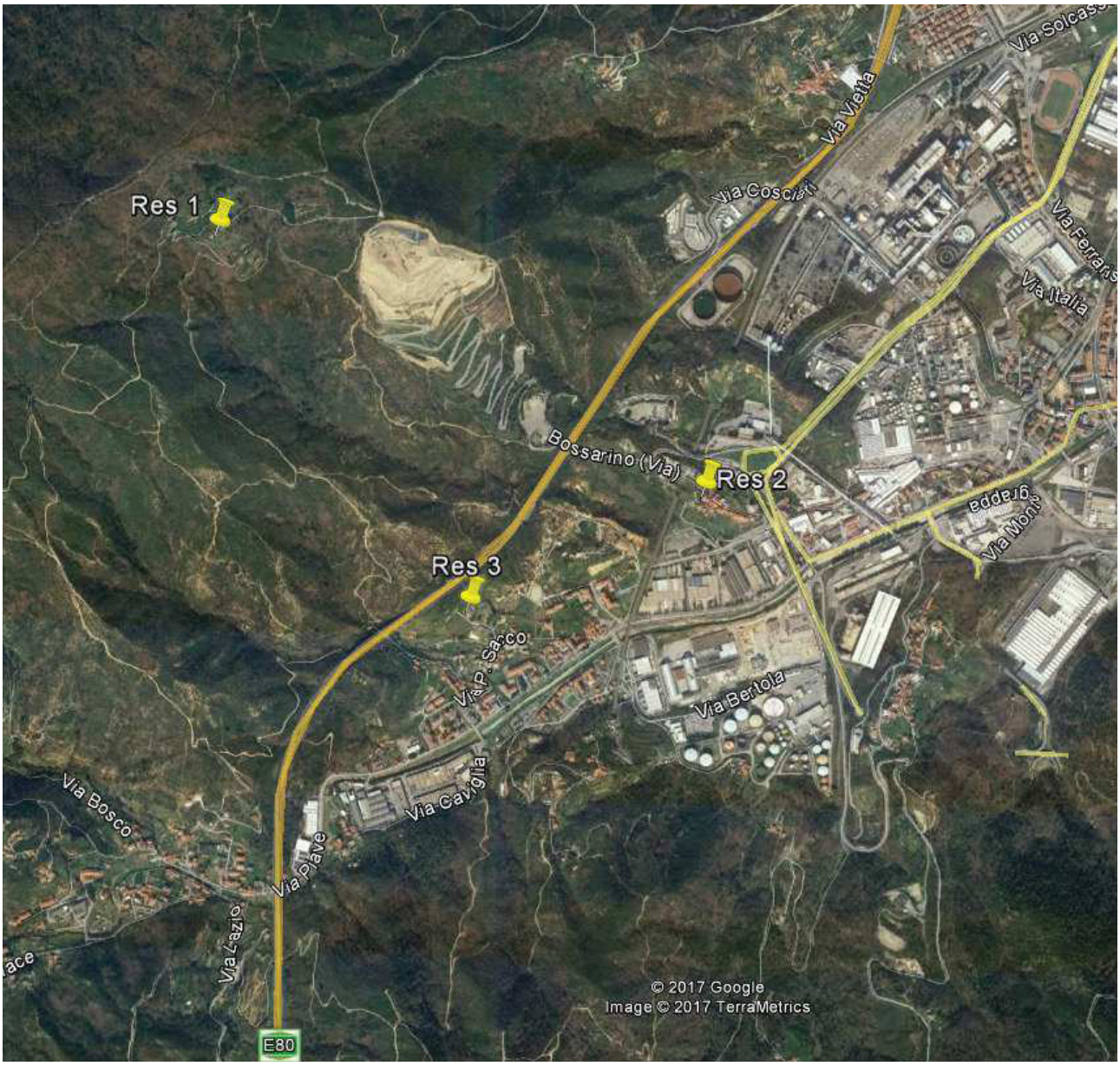


Figura 4.2 Recettori oggetto della valutazione di impatto olfattivo

- Res 1 recettore residenziale posizionato a monte della discarica che risulta essere il più prossimo all'impianto (circa 420 m), in posizione nord ovest rispetto alla discarica
- Res 2 recettore residenziale più esposto della località Bossarino, ubicato a circa 460 m in posizione sud est rispetto alla discarica
- Res 3 recettore residenziale posizionato nella valle di Vado Ligure, ubicato a circa 520 m in posizione sud rispetto alla discarica

5. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE

A seguito delle modellizzazioni effettuate sono state ottenute le mappe della diffusione degli odori relative agli scenari individuati.

Le mappe di diffusione sono state importate in un Sistema Informativo Territoriale (GIS), dopo opportuna georeferenziazione e messa in scala. Tali mappe sono state successivamente sovrapposte alle basi cartografiche regionali.

Le mappe ottenute sono riportate nelle figure seguenti; le stesse mappe sono riportate in formato A4 in allegato.

Come specificato nei capitoli precedenti, in ragione del fatto che la normativa nazionale e regionale non hanno fissato alcun limite specifico, i risultati delle simulazioni modellistiche sono stati espressi attraverso il 98° percentile della concentrazione di picco in accordo con quanto previsto dalle Linee guida di Regione Lombardia e dell'Agenzia ambientale del Regno Unito.

Nelle mappe delle emissioni sono state riportate le isoplete corrispondenti ai seguenti valori:

- Isopleta di concentrazione pari a 1 U.O./m^3, corrispondente alla soglia di rilevazione degli odori
- Isopleta di concentrazione pari a 3 U.O./m^3, corrispondente alla soglia per determinare la significatività delle concentrazioni odorigene, come fissato dallo standard dell'agenzia ambientale del Regno Unito
- Isopleta di concentrazione pari a 5 U.O./m^3, corrispondente alla soglia a cui il 90-95% della popolazione percepisce l'odore

In aggiunta a quanto consigliato dalle linee guida di riferimento sono state riportate anche le isoplete corrispondenti a 10 U.O./m^3, 30 U.O./m^3 e 50 U.O./m^3 al fine di determinare la diversa intensità di eventuali emissioni significative.

5.1 Mappe di diffusione degli odori

5.1.1 Scenario 1

A seguito delle simulazioni effettuate è emerso che nello scenario in questione si genereranno emissioni odorigene inferiori alla soglia di percettibilità dell'odore (corrispondente a 1 UO/m^3), pertanto non è stata restituita alcuna mappa ma è stata effettuata una valutazione puntuale dell'impatto olfattivo presso i recettori maggiormente esposti agli odori della discarica.

5.1.2 Scenario 2

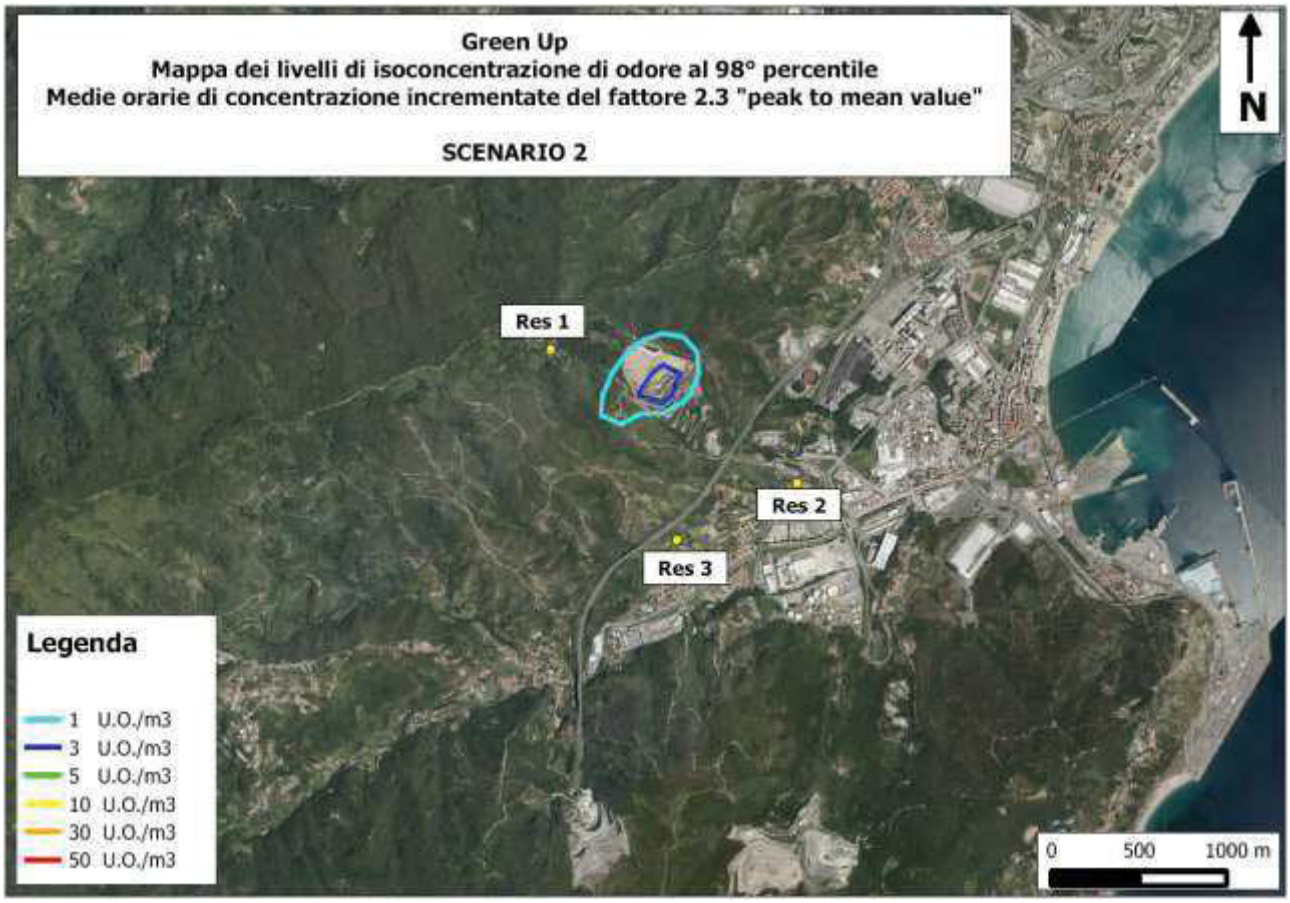


Figura 5.1: Scenario 2 -Mappa dei livelli di isoconcentrazione di odore al 98° percentile
Medie orarie incrementate del fattore di "Peak to mean value" pari a 2,3 (concentrazioni espresse in UO/m^3)

5.1.3 Scenario 3

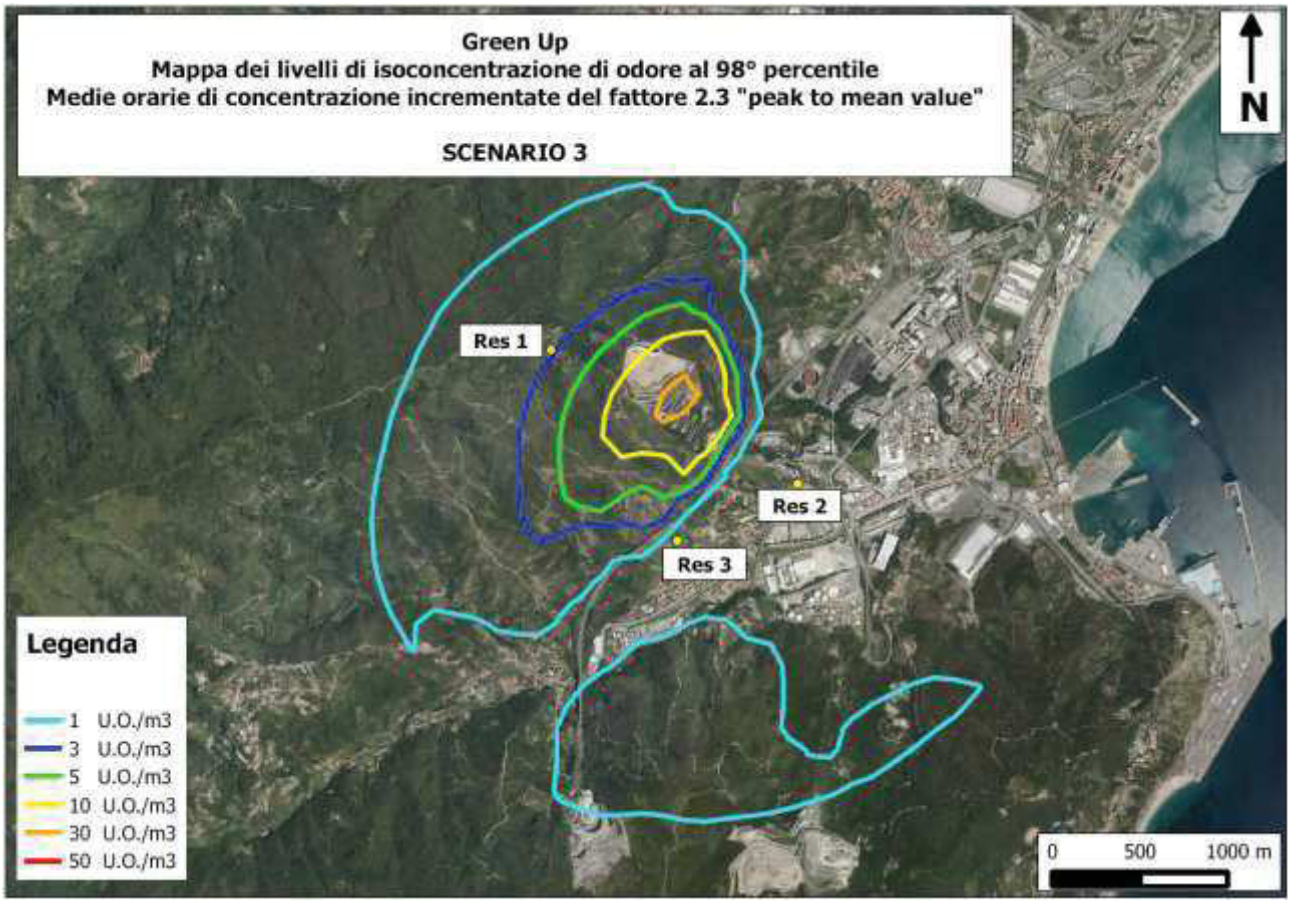


Figura 5.2: Scenario 3 -Mappa dei livelli di isoconcentrazione di odore al 98° percentile

Medie orarie incrementate del fattore di "Peak to mean value" pari a 2,3 (concentrazioni espresse in UO/m^3)

5.2 Concentrazione degli odori rilevati presso i recettori umani

Di seguito si riportano i valori di concentrazione degli odori stimati presso i recettori individuati al paragrafo 4.4 nei tre scenari considerati.

	Coordinate UTM (m)		FASE 1		
			Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Recettori	x	y	[U.O./m^3]	[U.O./m^3]	[U.O./m^3]
Res 1	452488	4902482	0.034	0.27	2.8
Res 2	453897	4901716	0.00073	0.007	0.26
Res 3	453210	4901391	0.00101	0.009	0.61

Tabella 5.1 Concentrazione degli odori al 98° percentile presso i recettori
(medie orarie di concentrazione incrementate del fattore 2.3 di "Peak to Mean value")

Dai risultati riportati nella tabella precedente risulta che in tutti i recettori considerati i valori di 98° percentile delle concentrazioni massime di breve periodo (5-10 min) sono inferiori al valore di soglia per determinare la significatività delle concentrazioni odorigene individuato dalle Linee guida di riferimento in materia di odori, pari a 3 U.O./m^3.

Il recettore esposto alle concentrazioni più alte di odori sarà il recettore denominato "Res 1". In considerazione del fatto che per stimare i valori di concentrazione ai recettori sono state effettuate le seguenti assunzioni cautelative:

- è stato applicato un coefficiente moltiplicativo pari a 2.3 sulle concentrazioni orarie restituite dal modello al fine a rappresentare - a partire dalle medie orarie - le concentrazioni medie di odore su brevi periodi (p.e. 5-10 minuti), significative ai fini della apprezzabilità dell'impatto odorigeno
- è stato scelto di rappresentare come output del modello i valori delle concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale

si può concludere che, anche considerando le assunzioni cautelative sopra descritte e lo scenario caratterizzato dalle maggiori emissioni odorigene (Scenario 3), non si determinerà alcuna criticità dal punto di vista dell'impatto olfattivo presso il recettore "Res 1".

Sono invece previste delle concentrazioni di odore al di sotto della soglia di rilevabilità presso il centro abitato di Vado Ligure e della sua frazione Bossarino, nonché nel centro abitato ubicato nella valle di Vado, a sud della discarica.

Per quanto riportato nei paragrafi precedenti, si può ritenere che l'impatto olfattivo determinato dall'utilizzo del biostabilizzato siano contenute entro valori accettabili e non risulteranno necessarie misure per il contenimento degli odori.





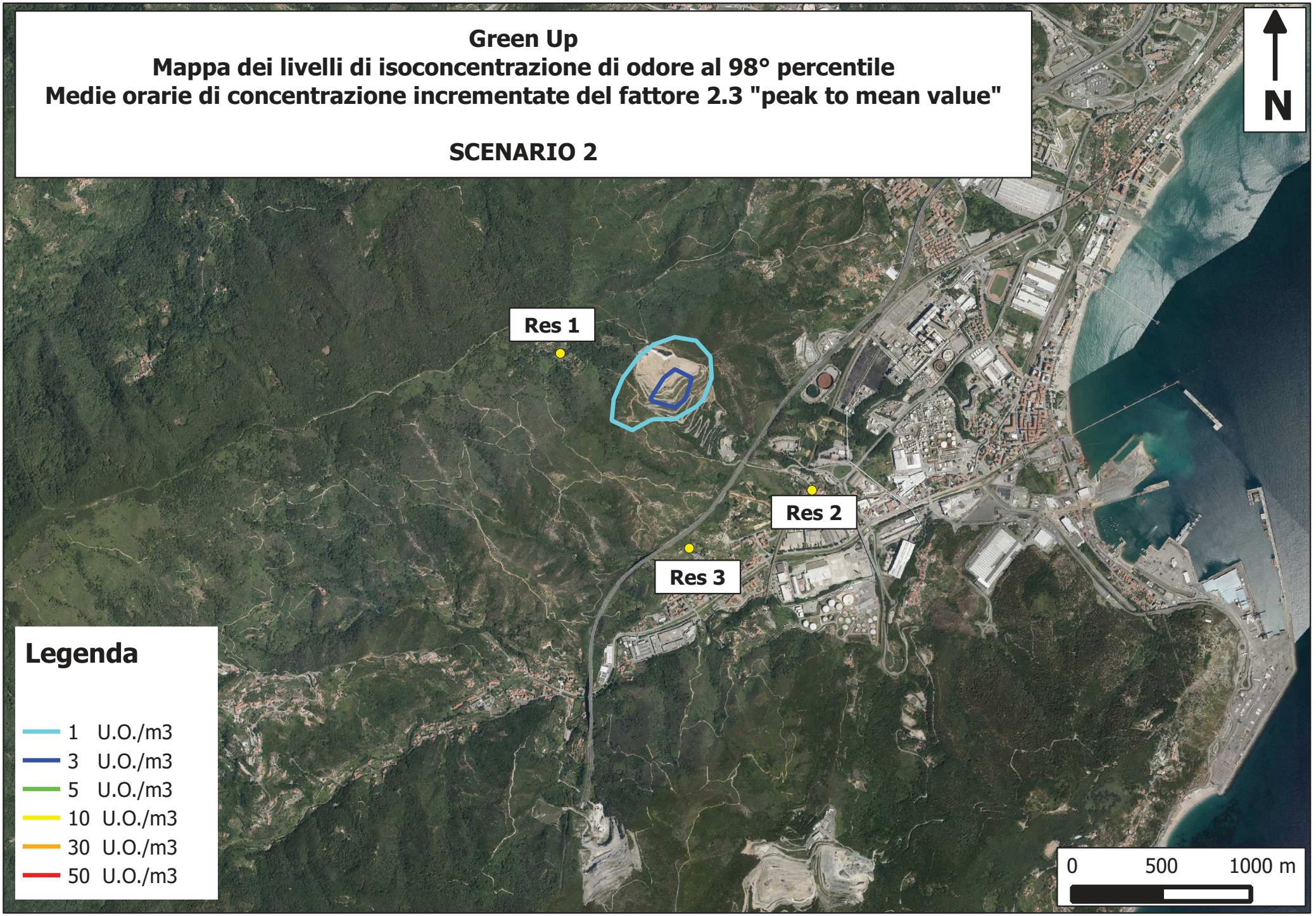


Allegato A:

Mappa dei livelli di isoconcentrazione di odore al 98° percentile

Medie orarie di concentrazione incrementate del fattore 2.3 “Peak to mean value”

SCENARIO 2


Green Up
Mappa dei livelli di isoconcentrazione di odore al 98° percentile
Medie orarie di concentrazione incrementate del fattore 2.3 "peak to mean value"
SCENARIO 2
N
Res 1
Res 2
Res 3
Legenda
1 U.O./m3
3 U.O./m3
5 U.O./m3
10 U.O./m3
30 U.O./m3
50 U.O./m3
0
500
1000 m

Allegato B:

Mappa dei livelli di isoconcentrazione di odore al 98° percentile

Medie orarie di concentrazione incrementate del fattore 2.3 “Peak to mean value”

SCENARIO 3

Green Up
Mappa dei livelli di isoconcentrazione di odore al 98° percentile
Medie orarie di concentrazione incrementate del fattore 2.3 "peak to mean value"

SCENARIO 3

