

Committente:



G.E.T.A. S.r.l.

Località:

Provincia di Ascoli Piceno
Comune di Ascoli Piceno (AP), Località Alto Bretta

Progetto:

AMPLIAMENTO DISCARICA 3 DEL POLO ECOLOGICO G.E.T.A. S.R.L.
PROGETTO DEFINITIVO

Titolo elaborato:

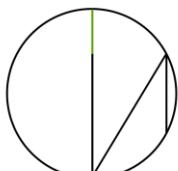
ANALISI DI RISCHIO SANITARIO AMBIENTALE

Numero elaborato:

PD_REL_06

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
0	Dic_2018	Emissione	Marco Tartaglia	Marco Tartaglia	Giuliano Tartaglia
1	Gen_2020	Revisione	Marco Tartaglia	Marco Tartaglia	Giuliano Tartaglia
2					
3					
4					

Progettazione e impatto ambientale:



CIA CONSUL INGEGNERIA SRL

formazione
sicurezza
ambiente
edilizia

Geologia e indagini:

**GEOLOGIA PER IL TERRITORIO
STUDIO DI GEOLOGIA E GEOTECNICA
DOTT. GEOL. Giovanni Mancini**

S O M M A R I O

1	PREMESSA	5
2	LIVELLO ANALISI DI RISCHIO.....	7
2.1	Precisazione rispetto al parametro “tempo”	8
3	MODELLO CONCETTUALE DEL SITO	10
4	CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE DI CONTAMINAZIONE	12
4.1	Localizzazione e descrizione della sorgente primaria.....	12
4.2	Caratterizzazione della sorgente secondaria (emissioni in atmosfera)	12
4.2.1	Premessa.....	12
4.2.2	Individuazione delle specie inquinanti oggetto di valutazione.....	12
4.2.3	Scenario emissivo – tabella riassuntiva sorgenti emissive	15
5	CARATTERIZZAZIONE DEI PERCORSI E DELLE VIE DI ESPOSIZIONE	18
5.1	Dati generali per il trasporto delle emissioni in atmosfera	18
5.2	Modalità di inserimento dei flussi emissivi.....	24
6	CARATTERIZZAZIONE DEI BERSAGLI/RECETTORI	27
7	MODELLISTICA DI RILASCIO E TRASPORTO	28
7.1	Trasporto delle emissioni in atmosfera.....	28
7.1.1	Descrizione del modello di simulazione.....	28
7.2	Dati di input al modello Skynet-ArialImpact 3D	29
7.3	Dati di output del modello Skynet-Aria Impact 3D	30
8	CARATTERIZZAZIONE DELLE EMISSIONI.....	33
9	STIMA DEL RISCHIO.....	34
9.1	Rischio per l’ambiente: atmosfera	34
9.2	Calcolo del rischio cancerogeno e del pericolo tossico al recettore umano.....	35
9.3	Calcolo del rischio al recettore umano: stima dell'esposizione	37
9.3.1	Naftalene	39
9.3.2	HCl	40
9.3.3	Metano	41
9.4	Calcolo del rischio cumulativo	42
10	CONCLUSIONI.....	44

ALLEGATI – CERTIFICATI DI ANALISI 45

1 PREMESSA

L'analisi di rischio si rende necessaria in quanto la discarica 3 si configura come "discarica di rifiuti speciali con lotto identificato come sottocategoria di rifiuti non pericolosi all'interno di discarica per rifiuti pericolosi" e, ai sensi dell'art. 8 comma 3 del DM 27.09.2010, è necessaria una valutazione del rischio.

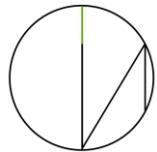
È opportuno precisare che, relativamente alla discarica 3 la GETA ha già presentato i seguenti studi del rischio sanitario-ambientale:

1. La prima in allegato a Domanda di Variante non sostanziale all'AIA n. 2055/GEN per l'ottenimento delle deroghe alla tabella 6, in accordo con l'art. 10 del DM 27.09.2010, valutazione ritenuta soddisfacente in quanto approvata con Determina n. 1913 del 13.09.2014 del SUAP del Comune di Ascoli Piceno. I rifiuti per la quale la GETA ha ottenuto la deroga sono identificati dai seguenti codici CER: 060405*, 060502*, 100114*, 100116*, 100207*, 100401*, 100909*, 100911*, 101111*, 170503*, 170903*, 190113*, 190115*, 190117*, 190204*, 190304*, 190402*, 190813*, 191211*, 191301*.
2. La seconda in allegato alla proposta progettuale di adeguamento della discarica 3 al fine del conferimento dei RSU nel sub-lotto III; presentata in data Gennaio 2015 e su cui l'ARPAM – Dipartimento di Ascoli Piceno ha espresso parere favorevole.

Nella seconda valutazione del rischio poc'anzi richiamata, essa valutava il rischio multi-percorso di esposizione (ingestione e inalazione) e multi-contaminante per i recettori umani potenzialmente esposti.

Inoltre si calcolava il rischio per la risorsa idrica sotterranea, per la risorsa idrica superficiale e per l'atmosfera.

Riguardo al rischio associato all'eventuale migrazione del percolato prodotto e potenzialmente fuoriuscito dalla barriera di fondo, nelle valutazioni tecnico-ambientali dell'ARPAM – Dipartimento di Ascoli Piceno, espresse in sede di valutazione della proposta progettuale presentata a Gennaio 2015 (prot. 3783 del 05.02.2015) si evidenziava una condivisione totale dell'approccio metodologico utilizzato e dei dati a base progetto utilizzati in input al software di calcolo (Landsim 2.5). ARPAM ha scelto di non prendere in considerazione i risultati ottenuti in quanto le ipotesi fatte riguardanti la risorsa idrica sotterranea non sono rispondenti alla "*realtà del sito come da dati storici*". Infatti, nella valutazione del rischio suddetta, dovendo ipotizzare un percorso di migrazione per eseguire il calcolo, è stata



ipotizzata la presenza di una falda a 16 metri di profondità dalla base della discarica 3 che dal torrente Bretta sale in direzione dell'invaso attraverso un'ipotetica frattura dell'argilla di base.

Non si ritiene ragionevole, dunque, proporre di nuovo un calcolo riguardante il rischio associato all'eventuale migrazione del percolato, in quanto le caratteristiche del terreno e della risorsa idrica sotterranea non sono variate rispetto a Gennaio 2015.

Si riportano, per completezza, le conclusioni dell'ARPAM riguardo alla valutazione del rischio da migrazione del percolato eseguita a Gennaio 2015:

"I percorsi che sono stati attivati per la valutazione del rischio derivanti da fuoriuscite di percolato sono solo ipotetici. Infatti, la ditta ha fatto riferimento ad una relazione idro-geologica, già valutata in pregressi procedimenti sfociati con le autorizzazioni in essere, in cui si dichiara l'assenza di una falda acquifera. Pertanto, la situazione del sito non è compatibile con percorsi di migrazione di percolato nel sottosuolo verso acque sotterranee e/o superficiali. Ma, al fine di poter effettuare una simulazione, il proponente ha ipotizzato una falda a 16 m di profondità dalla base della vasca che dal torrente Bretta sale in direzione della vasca 3 attraverso un'ipotetica frattura dell'argilla di base. Il calcolo ottenuto con questi presupposti non può essere preso in considerazione, in quanto non rispondente alla realtà del sito come da dati storici".

Dunque, nel presente documento, verrà considerata come unica via di esposizione per i recettori umani l'inalazione; si calcolerà anche il rischio per l'atmosfera, ritenendo nullo quello associato alle fuoriuscite di percolato.

Per i dettagli relativi ai calcoli delle emissioni prodotte dalla discarica si faccia riferimento all'elaborato "VIA_REL_04 Quadro Ambientale: atmosfera".

In base alle emissioni calcolate è stato poi valutato il rischio e se n'è verificata l'accettabilità.

Si precisa che l'analisi di rischio eseguita tiene conto dell'aumento volumetrico dell'intera vasca, ovvero dell'aumento già effettuato in ordinanza per i sub-lotti relativi ai RSU e dell'aumento in progetto sul sub-lotto I+II-A.

2 LIVELLO ANALISI DI RISCHIO

L'analisi di rischio può essere approfondita a vari livelli, secondo un approccio graduale di valutazione: in particolare, lo Standard ASTM PS 104 (ASTM, 1998), che ha perfezionato il precedente ASTM E 1739, prevede una procedura, definita con l'acronimo RBCA (Risk-Based Corrective Action), articolata in tre livelli di analisi di rischio.

Il primo livello consiste essenzialmente nel confrontare la contaminazione del sito con dei valori di screening (Risk Based Screening Levels RBSL) riportati stimati sotto ipotesi conservative.

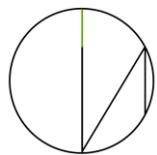
È fondamentalmente finalizzato a determinare eventuali urgenze di intervento, ed in particolare di messa in sicurezza provvisoria, e si concretizza in una raccolta dei valori di concentrazione già esistenti sul sito, messi a confronto con i valori di concentrazione limite, individuati in maniera conservativa come quei valori che non danno luogo a rischi per la salute umana e per l'ambiente.

Sulla base di questa impostazione sono stati determinati i Risk-Based Screening Levels (RBSLs) dall'ASTM ed i Soil Screening Levels (SSLs) dall'USEPA; un approccio di questo tipo è stato sviluppato anche in Italia dall'A.N.P.A. (Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente), che ha definito i così detti LAG (Limiti di Accettabilità Generici). I LAG sono derivati nell'ottica di una validità a scala nazionale, in relazione ai diversi usi del territorio, al comportamento ambientale e tossicologico delle sostanze, alle vie di esposizione più critiche secondo i principi dell'analisi di rischio. Nel caso non si rilevi alcun superamento delle concentrazioni limite previste, si può procedere ad un eventuale monitoraggio, ma non sono richieste specifiche azioni di risanamento. Per contro, nell'eventualità che alcuni valori di riferimento siano superati, il sito viene definito "inquinato" e si determina l'obbligo di intervento con un approfondimento della procedura di valutazione del rischio.

In questo livello si ipotizza che il punto di esposizione (Point of Exposure POE) sia localizzato in corrispondenza della sorgente di contaminazione.

Il secondo livello consiste in un'analisi di rischio con codici analitici semplificati, in cui i dati di input sono in parte ricavati da indagini specifiche condotte sul sito, mentre per i parametri non noti si ricorre a dati validati ed aggiornati da banche dati presenti in letteratura, massimizzando la conservatività dei valori in gioco, in modo da sbilanciare, sempre in favore della tutela dell'ambiente e della salute umana, qualsiasi elaborazione di calcolo. Oltre all'impiego di dati sito specifici, il livello 2 di analisi di rischio prevede di localizzare il punto di esposizione (o punto di conformità) al di fuori della sorgente di inquinamento e non immediatamente al di sopra di essa, come invece previsto nel livello 1.

Le concentrazioni limite derivanti da un'analisi di rischio di secondo livello (Site Specific Target Levels SSTL) saranno evidentemente meno conservative e più vicine alla realtà, grazie all'impiego di dati propri dello scenario di rischio in esame.



Nella analisi di rischio di secondo livello si ipotizza che il POE sia localizzato in corrispondenza dell'effettivo o potenziale punto in cui il recettore umano può entrare in contatto con le sostanze contaminate.

Il terzo livello rappresenta uno stadio più approfondito di analisi di rischio, in cui vengono utilizzati codici di calcolo più sofisticati (per lo più modelli numerici e probabilistici), la cui applicabilità è consentita grazie alla disponibilità di dati chimici, fisici e biologici specifici del sito e sufficienti ad una completa caratterizzazione sperimentale del sistema.

Oltre a definire il rischio conseguente alla presenza di una sorgente di rilascio, nel secondo e terzo livello possono essere definiti i limiti di accettabilità, ossia la concentrazione massima tollerabile di ciascun contaminante presente nella sorgente, affinché non venga superato il valore di rischio ritenuto accettabile. In questo caso detti limiti di accettabilità, definiti all'interno della procedura RBCA "Site-Specific Target Levels" (SSTLs), a differenza dei limiti di accettabilità definiti nel primo livello (es. RBSLs), sono specifici del sito in quanto sono calcolati sulla base dei parametri propri dello scenario di inquinamento in esame. Trattasi in definitiva dei valori di concentrazione che definiscono gli obiettivi di bonifica di un sito contaminato. È chiaro che ulteriori approfondimenti non possono essere esclusi e conseguono ad un progressivo miglioramento della caratterizzazione sperimentale del sito, che può consentire una valutazione del rischio in termini sempre meno conservativi e maggiormente vicini alla realtà.

Considerando il livello di approfondimento e dettaglio del modello di dispersione utilizzato (Skynet-Arialmpact 3D – modellistica 3D con modello lagrangiano Spray3) e la sito-specificità dei dati utilizzati in input al sistema si può considerare l'analisi di rischio effettuata di livello 2.

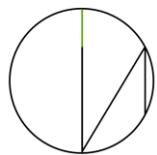
Tutti i dettagli relativi al modello utilizzato per la simulazione sono riportati nell'elaborato VIA_REL_04 "Quadro ambientale: atmosfera" nel paragrafo 2.3.

2.1 Precisazione rispetto al parametro "tempo"

Nel Manuale APAT ISPRA "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio alle discariche", a pag. 25 "si evidenzia inoltre che un fattore estremamente rilevante nel caso dell'applicazione dell'analisi di rischio alle discariche è il parametro tempo, dal momento che nel corso del ciclo di vita dell'impianto variano le caratteristiche quali-quantitative delle emissioni e quindi i potenziali impatti generati sull'ambiente e sull'uomo".

In merito a tale aspetto si precisa che l'analisi di rischio è stata effettuata nella peggiore condizione che si può verificare nel sito di discarica GETA; infatti sono state considerate le seguenti condizioni:

- massima produzione di biogas estratta dai sub-lotti III+II-B della discarica 3 nonostante la stessa si trovi già nella fase calante della curva di produzione;
- massima produzione di biogas prevista per il sormonto vasca I (produzione stimata tramite il software Landgem della US-EPA);
- abbancamento attivo di rifiuti speciali in discarica 3 sub-lotto I+II-A;
- abbancamento di RSU nella discarica "sormonto vasca I".



3 MODELLO CONCETTUALE DEL SITO

Nell'ambito dell'analisi di rischio è necessario il Modello Concettuale del Sito (MCS) che consiste nell'identificazione degli elementi principali che lo compongono, ossia sorgente-percorso-bersaglio. Per la sussistenza del rischio è necessario che in un dato sito siano presenti tutte e tre le componenti del modello concettuale e che siano attivi i collegamenti tra di esse (ossia i percorsi di migrazione dei contaminanti):

- Sorgenti di contaminazione
- Vie di migrazione
- Bersagli di contaminazione

Sulla base delle informazioni raccolte ed analizzate è stato formulato il modello concettuale del sito, relativo ai potenziali rilasci di sostanze inquinanti da parte della discarica 3 della GETA.

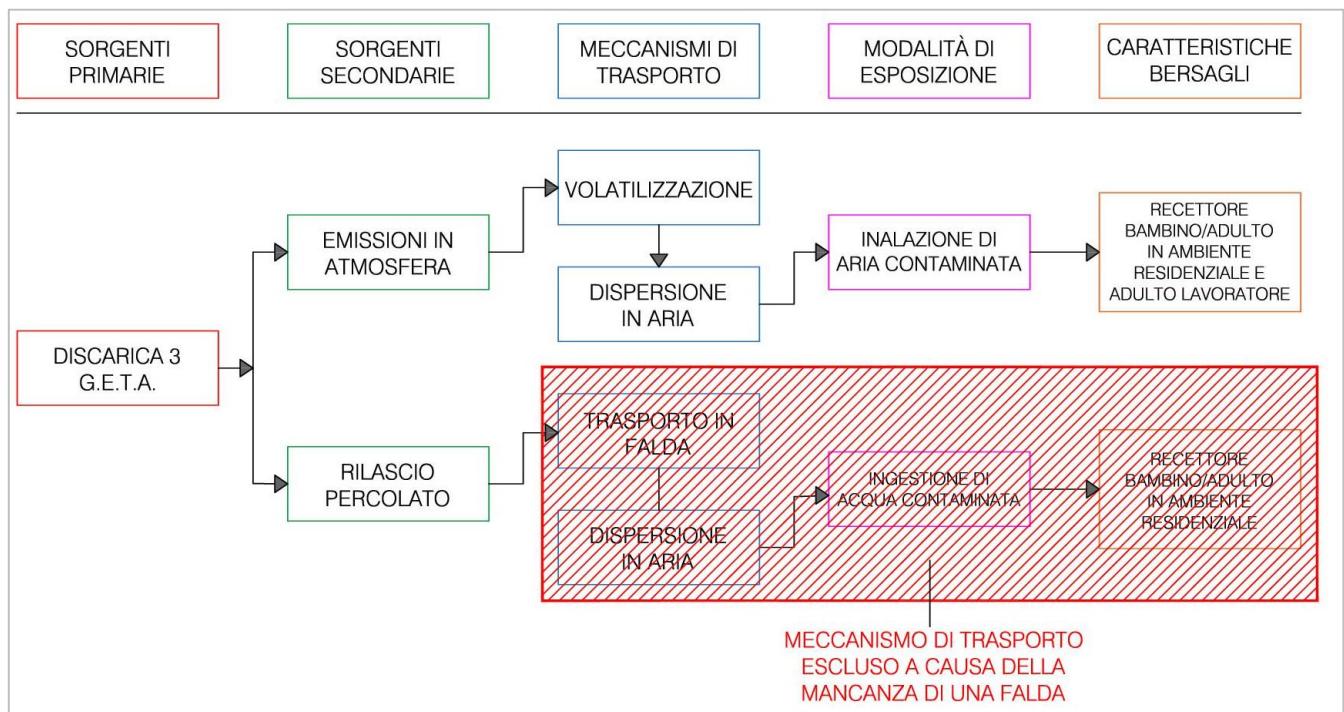


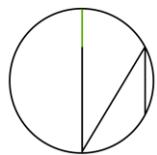
Figura 1 – Modello Concettuale del Sito (discarica 3 GETA)

Come specificato nel dettaglio in premessa, è stato considerato nullo il rischio da rilascio del percolato in quanto mancano i meccanismi di trasporto dello stesso, in quanto nell'area GETA non è presente una falda ed è dunque esclusa la possibilità di ingestione di acqua contaminata da percolato.

Gli scenari di esposizione presi in considerazione sono stati attivati in funzione delle vie di migrazione che possono dar luogo ad una esposizione per i lavori operanti nel sito e recettori esterni (off-site).

- Adulfo e bambino residenziale in ambiente outdoor sottoposto a inalazione di aria contaminata
 - recettori off-site
- Adulfo lavoratore in ambiente outdoor sottoposto a inalazione di aria contaminata – recettore on-site

Per i recettori residenziali la verifica di accettabilità del rischio viene effettuata in corrispondenza del recettore esterno alla discarica.



4 CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE DI CONTAMINAZIONE

4.1 Localizzazione e descrizione della sorgente primaria

La Discarica 3 per la quale si richiede la modifica sostanziale AIA in oggetto, è ubicata all'interno del polo ecologico GETA, in Località Alta Valle del Bretta, nel Comune di Ascoli Piceno.

Il Polo ecologico GETA è situato in un territorio poco abitato, interessato per lo più da attività agricole e pochissime abitazioni sparse.

Il sito è cartografato alla scala 1:25.000 nella tavoletta I del Foglio 326 della Carta d'Italia; il baricentro della discarica ha coordinate geografiche nel sistema WGS 84 Lat 42.901390 Lon 13.599981 e coordinate metriche nel sistema UTM-WGS fuso 33N X=385.603 Y=4.750.819.

La distanza in linea d'aria tra la zona di accesso dell'impianto ed il primo ricettore abitato è di circa 1,0 km.

La zona in oggetto non ricade in zone sottoposte a vincoli, in particolare, secondo il PRG di Ascoli Piceno vigente, la zona ricade in "Altre aree per servizi ed attrezzature – Impianti smaltimento rifiuti" regolamentato nell'art. 36 delle norme tecniche d'attuazione mentre secondo il Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Interregionale del fiume Tronto la zona non presenta alcun rischio.

Il Polo di discarica GETA, allo stato attuale, è costituito da n. 2 vasche in coltivazione: la discarica 3, di cui al presente progetto di variante, in cui sono in abbancamento rifiuti speciali di tipo pericoloso, e la discarica "sormonto vasca I con RSU", in cui sono in abbancamento rifiuti solidi di origine urbana e l'impianto di stoccaggio e trattamento D15 / D9 di rifiuti speciali. Nella presente analisi di rischio verrà valutato il rischio associato alle emissioni in atmosfera prodotte da tutto il polo GETA, caratterizzato nel dettaglio all'interno dell'elaborato VIA_REL_04.

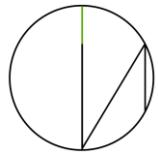
4.2 Caratterizzazione della sorgente secondaria (emissioni in atmosfera)

4.2.1 Premessa

La stima delle emissioni in atmosfera derivanti dal progetto oggetto di studio è stata nel dettaglio descritta nell'apposita relazione tecnica redatta (rif. VIA_REL_04). Di seguito si riporterà una sintesi della valutazione eseguita nell'elaborato citato.

4.2.2 Individuazione delle specie inquinanti oggetto di valutazione

Per la definizione degli inquinanti caratteristici emessi dalla discarica 3 si è scelto di utilizzare una metodologia sito-specifica; ovvero, sono stati effettuati dei campionamenti al di sopra della discarica



3. Nel dettaglio sono stati effettuati campionamenti sia sull'area in fase di coltivazione con rifiuti speciali pericolosi (sub-lotto I+II-A) e sia sull'area in fase di copertura provvisoria (sub-lotto IV). Per entrambe le situazioni è stato poi eseguito uno screening analitico completo sull'emissione prodotta.

In particolare sono stati ricercati tutti i composti che, secondo il data base dell'Istituto Superiore di Sanità, presentano caratteristiche tossiche o cancerogene.

Dai certificati analitici 1917/18 e 1915/18 emessi da "ARGO GROUP s.c.a.r.l." sono stati ottenuti i risultati riportati nella tabella seguente. Si precisa che nella tabella seguente vengono riportati esclusivamente i parametri per la quale sono stati ottenuti valori significativi. Si allegano alla presente i certificati di analisi della "ARGO Group".

	INQUINANTE [mg/h/m ²]							INQUINANTE [ouE/m ² /s]
	Polveri totali	Polveri PM10	Polveri PM 2,5	Acido fluoridrico	Acido cloridrico	Rame (classe III)	Naftalene	
Area in fase di coltivazione	20,8	14,72	5,6	NR	0,64	2,08	0,00672	0,23
Area in fase di copertura provvisoria	19,2	3,68	1,344	0,624	0,288	NR	0,00544	0,32

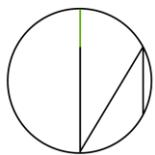
Tabella 1 – Risultati analitici sito-specifici

Dallo screening analitico sulle emissioni della discarica 3 attualmente in coltivazione si è verificato che i parametri per la quale si sono riscontrati valori di emissioni e per la quale, dunque, risulta necessaria l'analisi di rischio sono: tra i cancerogeni il Naftalene, mentre tra gli inquinanti a rischio tossico l'acido cloridrico (HCl) e lo stesso Naftalene.

Tra gli inquinanti a rischio tossico è stato considerato anche il metano, valutato come % del metano prodotto dai sub-lotti per non pericolosi non captato dalla rete di drenaggio del biogas.

Dunque, le attività di origine delle emissioni e le sorgenti emissive sono riportate nella tabella seguente.

Origine emissione	Inquinante	Sorgente
Operazioni di coltivazione	Gas di scarico	Mezzi fissi di lavoro
	Polveri	Scarico camion, movimentazione rifiuto, copertura giornaliera, erosione del vento.
	Odori	Emissioni diffuse da discarica 3 e sormonto vasca I



	Altri inquinanti (pericolosi se inalati)	Emissioni diffuse da sub-lotti per rifiuti pericolosi discarica 3
Impianti	Gas di scarico	Cogeneratore
	Gas di scarico	Torcia
Mezzi di conferimento rifiuti	Gas di scarico	Transito camion
	Polveri	Transito camion strade non asfaltate
Impianto di trattamento D9-D15	Polveri	Scarico camion, movimentazione rifiuto, erosione del vento.
	Altri inquinanti	Emissioni convogliate

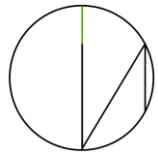
Tabella 2 – Origine, inquinanti e sorgente emissione

Le sorgenti considerate per lo studio dello scenario studiato sono le seguenti:

- Sorgente A1: emissioni dovute ai mezzi d'opera durante le operazioni di coltivazione delle vasche.
Gli inquinanti emessi sono gas di scarico (CO, NOx, COV, polveri)
- Sorgente A2: emissioni dovute allo scarico dei camion di conferimento rifiuti. Gli inquinanti emessi sono le polveri
- Sorgente A3: emissioni dovute alla movimentazione dei rifiuti nelle vasche in coltivazione. Gli inquinanti emessi sono le polveri
- Sorgente A4: emissioni dovute alle operazioni di copertura giornaliera sulle due vasche in coltivazione. Gli inquinanti emessi sono le polveri
- Sorgente A5: emissioni dovute all'erosione del vento sulle vasche in coltivazione. Gli inquinanti emessi sono le polveri
- Sorgente A6: emissioni dovute ai mezzi di conferimento rifiuti. Gli inquinanti emessi sono gas di scarico (CO, NOx, COV, polveri)
- Sorgente A7: emissioni dovute al transito dei mezzi su strade non asfaltate. Gli inquinanti emessi sono le polveri.
- Sorgente A8: emissioni diffuse di inquinanti dal corpo discarica (discarica 3 e sormonto vasca I).
Gli inquinanti emessi sono quelli identificati tramite campionamento diretto in vasca.

Si prendono in esame gli ODORI, sia per la discarica 3 che per il sormonto della vasca I quindi gli odori sia dell'abbancamento dei rifiuti pericolosi, sia l'abbancamento dei rifiuti urbani, in particolare per i rifiuti pericolosi si considera la condizione vasca in coltivazione e la condizione vasca con copertura provvisoria.

Riguardo il sormonto vasca I che per i sub-lotti III + II-B della discarica 3 si considera anche l'emissione di metano non estratto dalla rete di captazione biogas.

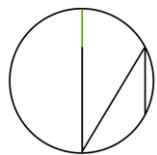


Si prendono in esame gli inquinanti emessi dai sub-lotti per i rifiuti pericolosi, sia nella fase in coltivazione, sia nella fase con copertura provvisoria. Nello specifico con analisi diretta degli inquinanti emessi, si sono ricercati tutti gli inquinanti pericolosi, e di questi si prendono in esame sono quelli rilevati.

- Sorgente A9: emissioni impianto di cogenerazione a servizio della discarica 3 e del sormonto vasca I. Gli inquinanti emessi sono: COT, CO, NOx, HCL, HF, SO₂, polveri.
- Sorgente A10: emissioni torcia. Gli inquinanti emessi sono SOx, NOx, COV, CO, HCl, HF.
- Sorgente A11: emissioni diffuse dell'impianto di trattamento D9-D15. Gli inquinanti emessi sono le polveri.
- Sorgente A12: emissioni convogliate dell'impianto di trattamento D9-D15. Le emissioni sono quelle autorizzate con D.D. n. 664 del 15/07/2013. Gli inquinanti emessi sono le polveri, i Metalli Tab B Classe I, II+I e III+II+I, Solfuri e acido solfidrico, Ammoniaca.

4.2.3 Scenario emissivo – tabella riassuntiva sorgenti emissive

ORIGINE EMISSIONE – OPERAZIONI DI COLTIVAZIONE		
VOCE	EMISSIONE MEDIA ORARIA (g/h)	ORARIO DI EMISSIONE
Sorgente A1_A mezzi fissi (gas di scarico) discarica RP	CO	82,5
	NOx	57,75
	NMCOV	8,25
	PM10	4,95
	PM2.5	4,62
Sorgente A1_B mezzi fissi (gas di scarico) discarica RnP	CO	82,5
	NOx	57,75
	NMCOV	8,25
	PM10	4,95
	PM2.5	4,62
Sorgente A2_A scarico camion RP	PM10	8,3
	PM2.5	1,3
Sorgente A2_B scarico camion RnP	PM10	15,0
	PM2.5	2,4
Sorgente A3_A movimentazione rifiuto RP	PM10	2,45
	PM2.5	0,37
Sorgente A3_B movimentazione rifiuto RnP	PM10	4,41
	PM2.5	0,67



Sorgente A4_A copertura giornaliera RP	PM10	0,06	2 ore/giorno
	PM2.5	0,009	
Sorgente A4_B copertura giornaliera RnP	PM10	0,26	2 ore/giorno
	PM2.5	0,04	
Sorgente A5_A erosione del vento RP	PM10	0,48	11 ore/giorno
	PM2.5	0,04	
Sorgente A5_B erosione del vento RnP	PM10	2,17	11 ore/giorno
	PM2.5	0,16	
ORIGINE EMISSIONE – MEZZI DI CONFERIMENTO RIFIUTI			
VOCE	EMISSIONE MEDIA ORARIA (g/h)		ORARIO DI EMISSIONE
Sorgente A6 transito camion (gas di scarico)	CO	35,9	08:00 – 14:00
	NOx	107,1	
	NMCOV	5,3	
	PM10	4,2	
	PM2.5	3,2	
Sorgente A7 transito camion strade non asfaltate	PM10	54,9	
	PM2.5	5,5	
ORIGINE EMISSIONE –CORPO DISCARICA (EMISSIONI DIFFUSE)			
Sorgente A8_A Emissioni diffuse da discarica in coltivazione RP_sub lotto I in coltivazione	PM10	54,46	24 h/gg
	PM2.5	20,72	
	HCl	2,37	
	Cu	7,7	
	Naftalene	0,025	
	Odore (ou _E /s)	851	
Sorgente A8_B Emissioni diffuse da discarica in con copertura provvisoria RP_sub lotto IV	PM10	14,72	
	PM2.5	5,38	
	HF	2,50	
	HCl	1,15	
	Naftalene	0,022	
	Odore (ou _E /s)	1.280	
Sorgente A8_C Emissioni diffuse da discarica in con copertura provvisoria RP_sub lotto IIA	PM10	10,30	
	PM2.5	3,76	
	HF	1,75	
	HCl	0,81	
	Naftalene	0,015	

	Odore (ouE/s)	896	
Sorgente A8_D Emissioni diffuse da discarica in coltivazione RnP sormonto vasca I	ODORI	2.274	
	CH ₄	3.168	
Sorgente A8_E Emissioni diffuse da discarica con copertura provvisoria RnP sormonto vasca I	ODORI	2.039	
	ODORI	2.437	
Sorgente A8_F Emissioni diffuse da discarica in con copertura RnP sub-lotti RSU su discarica 3	CH ₄	7.740	
	COT	26,3	
Sorgente A9 Emissioni gas di scarico cogeneratori	CO	140	24 h/g
	NOx	87,5	
	HCl	1,75	
	HF	0,7	
	SO ₂	12,2	
	PM10	3,5	
	PM2.5	2,3	
	COV	5,07	
Sorgente A10 Emissioni gas di scarico torcia di emergenza	SOx	220	1 h/g
	NOx	18,4	
	CO	186,2	
	HCl	12,24	
	HF	2,53	
ORIGINE EMISSIONE – IMPIANTO DI TRATTAMENTO D9-D15			
VOCE	EMISSIONE MEDIA ORARIA (g/h)		ORARIO DI EMISSIONE
Sorgente A11 _ Trattamento D9 e stoccaggio D15 diffuse (sorgente areale)	PM10	12,5	08:00 – 18:00
	PM2.5	1,9	
Sorgente A12 - Trattamento D9 (convogliate sorgente puntuale)	PM10	20	0,5 ore/giorno
	PM10	50	5 ore/giorno
	H ₂ S	10	

Tabella 3 – Tabella riassuntiva scenario emissivo

5 CARATTERIZZAZIONE DEI PERCORSI E DELLE VIE DI ESPOSIZIONE

5.1 Dati generali per il trasporto delle emissioni in atmosfera

I dati meteo climatici sono ricavati dalla centralina di proprietà della ditta GETA posta nelle immediate vicinanze della cabina ENEL.

Si riportano di seguito gli andamenti della temperatura, delle precipitazioni e della velocità del vento nel periodo 2006-2017.

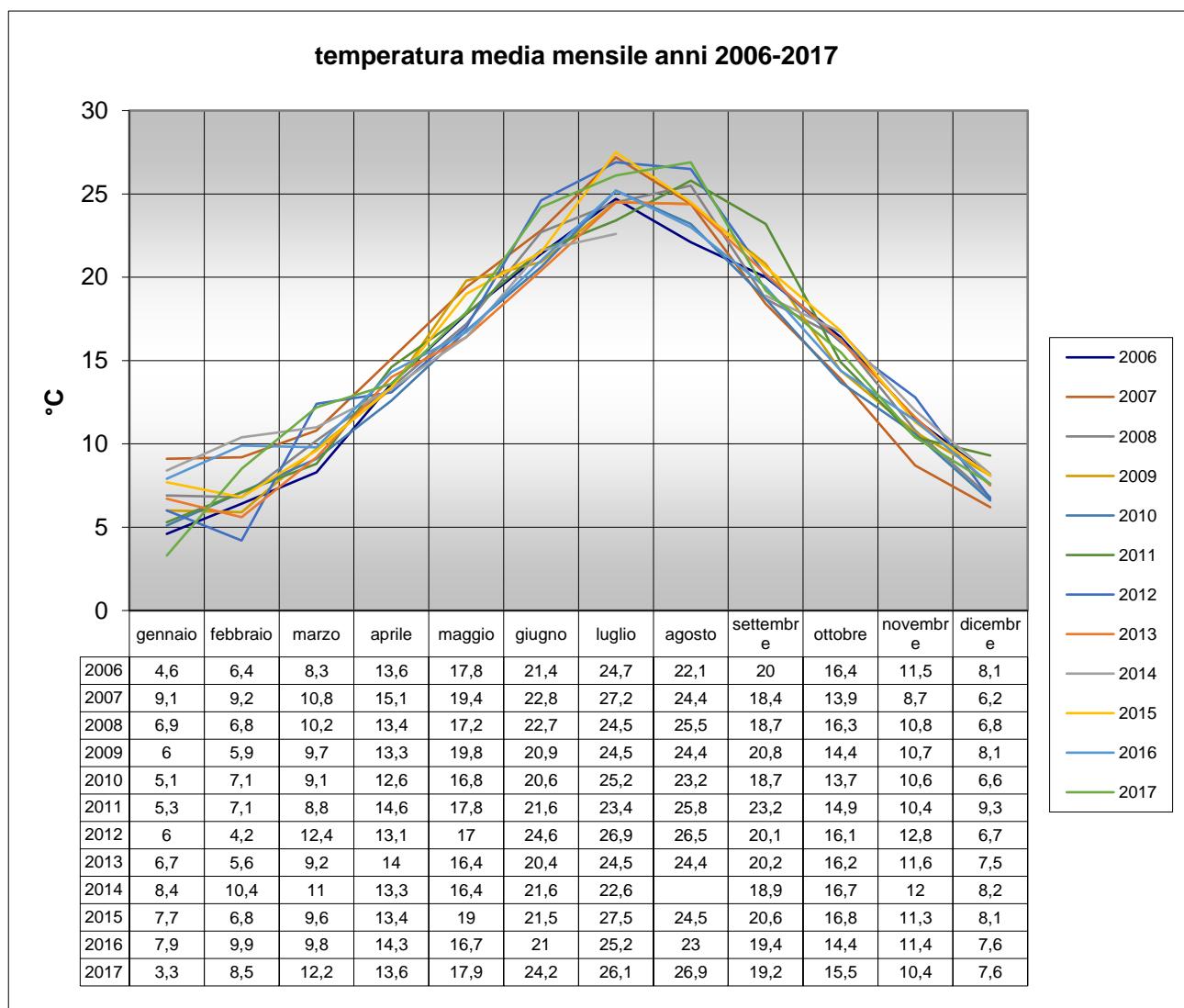


Figura 2 – Andamento temperatura media mensile (2006-2017)

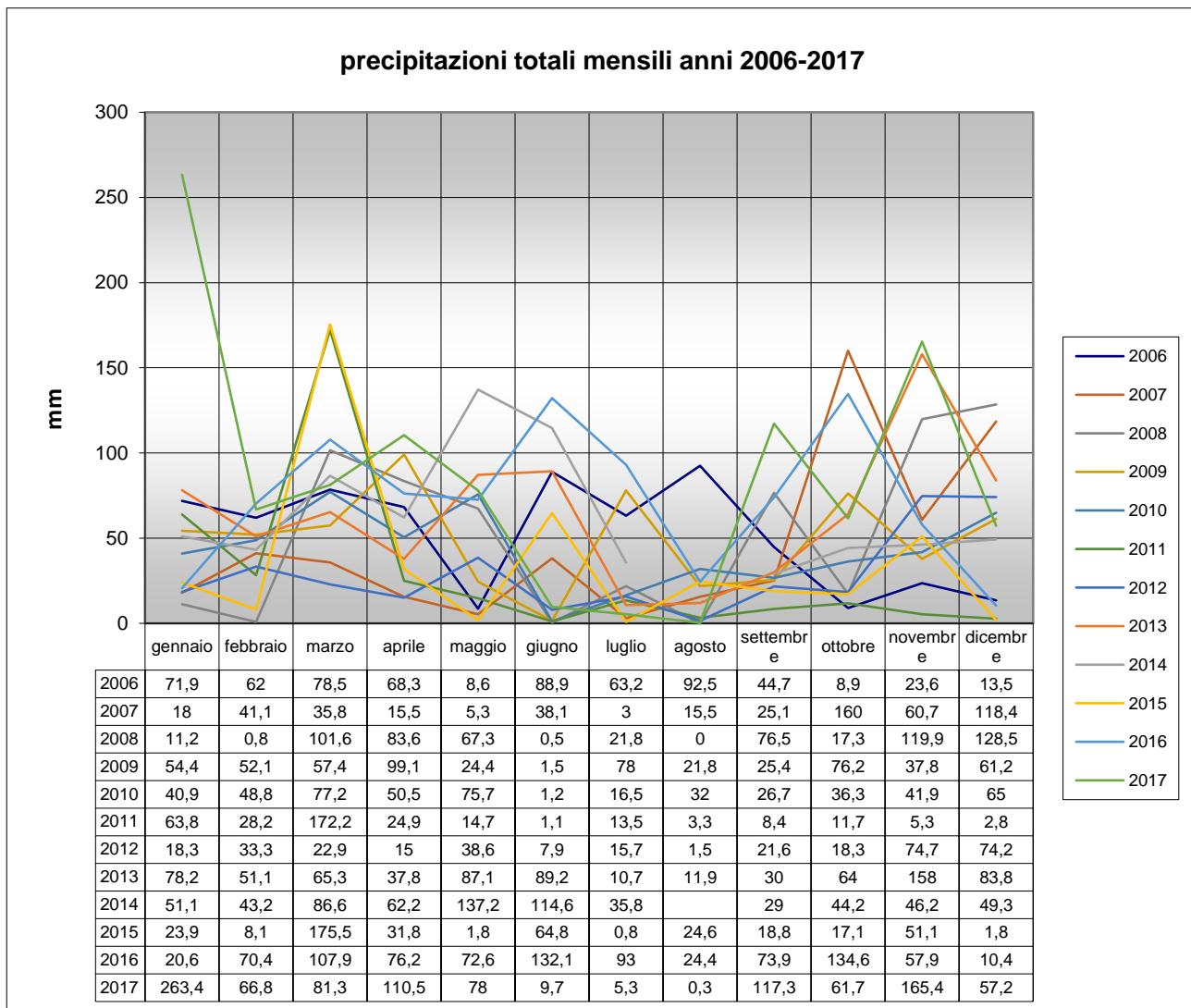


Figura 3 – Andamento precipitazioni totali mensili (2006-2017)

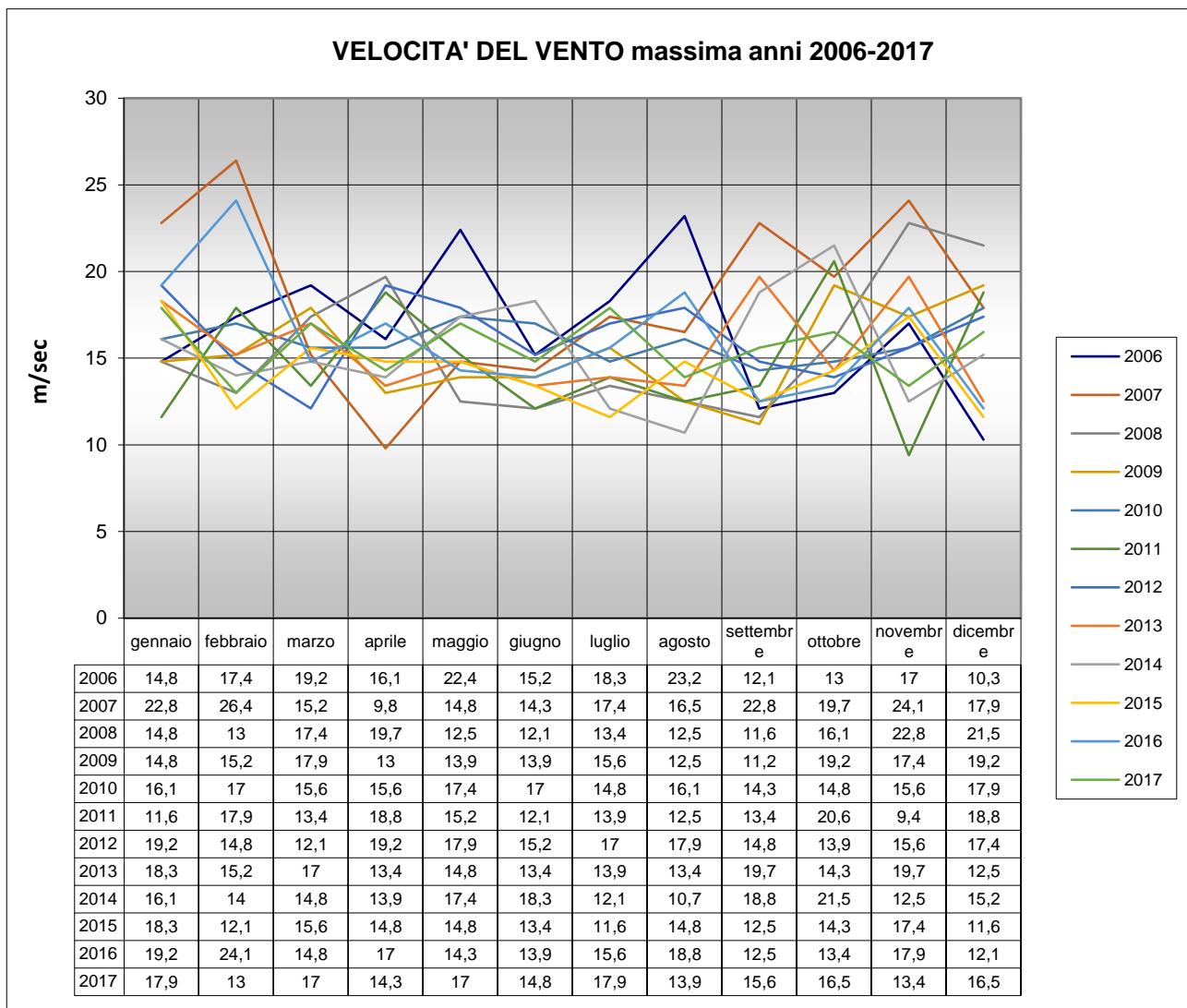
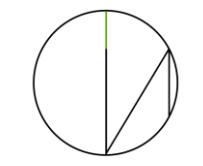


Figura 4 – Andamento velocità del vento massima (2006-2017)

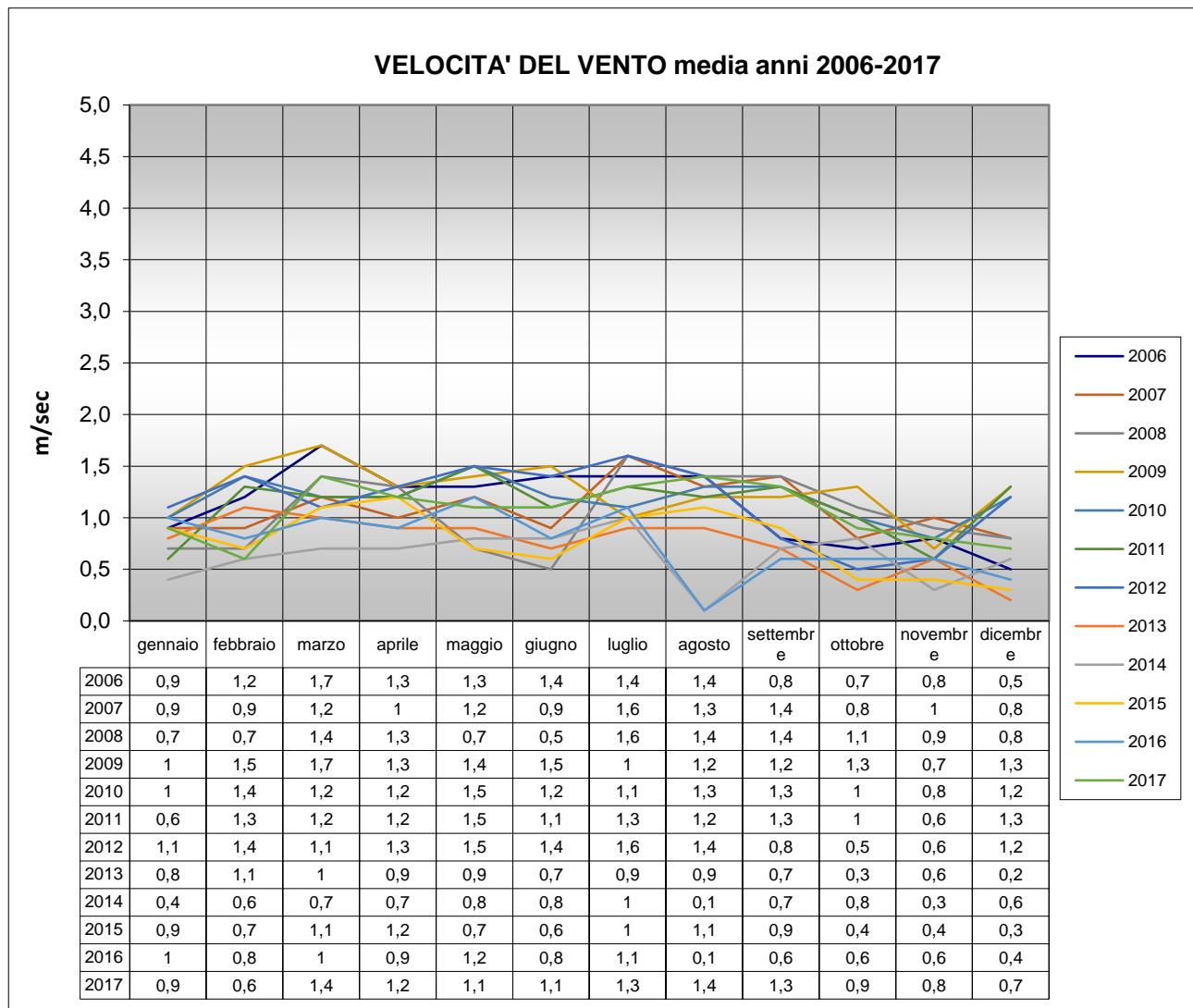


Figura 5 – Andamento velocità del vento media (2006-2017)

I valori medi del periodo considerato sono:

PARAMETRO	VALORE MEDIO ANNUO
Temperatura	14,9 °C
Pioggia totale mensile media	60,3 mm
Velocità del vento	1,0 m/sec

Tabella 4 – Valori medi annui

La rosa dei venti è la seguente, nelle diverse ore del giorno.

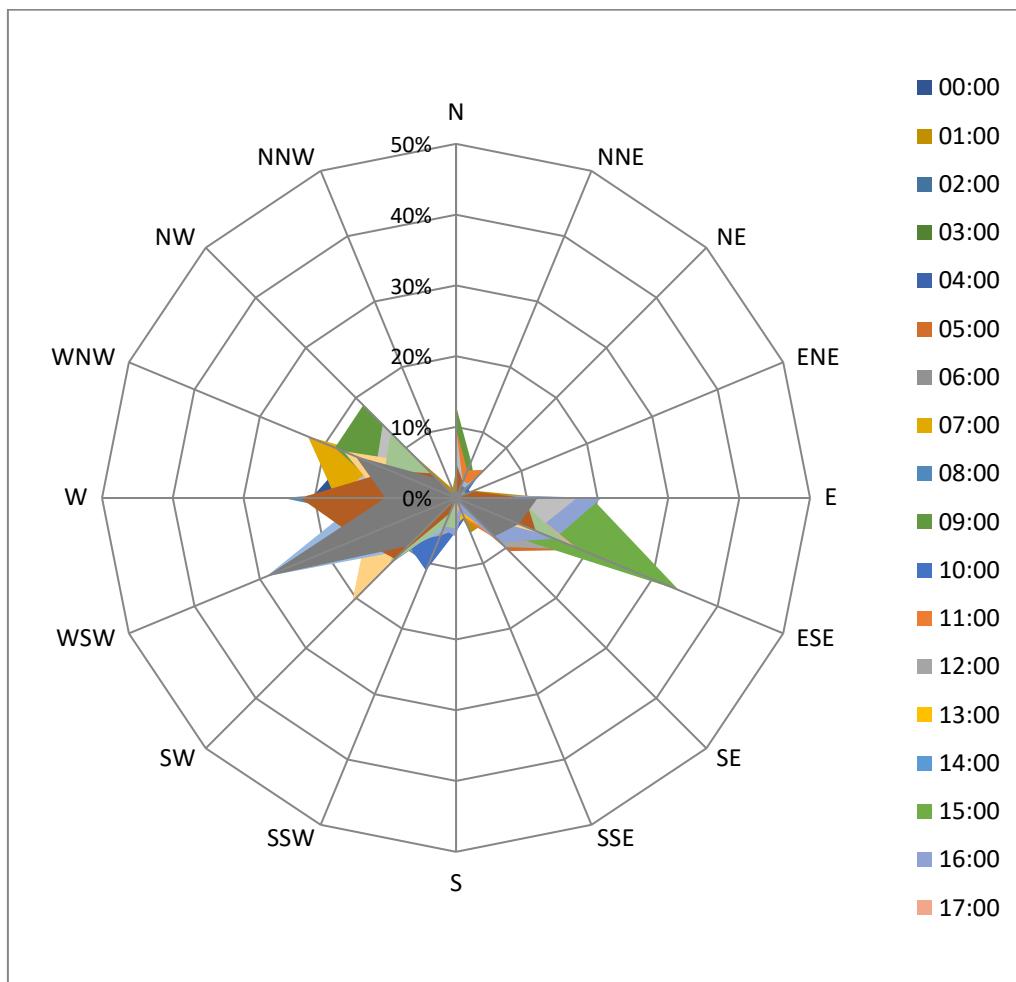
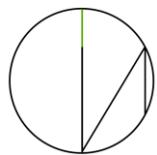


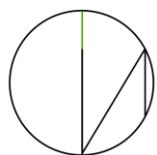
Figura 6 – Rosa dei venti annuale nelle ore del giorno - direzione di provenienza

Dalla rosa dei venti si evince che in un girono tipo la direzione del vento è la seguente.

ORE DEL GIORNO	DIREZIONE VENTO	ORE DEL GIORNO	DIREZIONE VENTO
1	ESE	13	ESE
2	ESE	14	ESE
3	ESE	15	ESE
4	W	16	E
5	ESE	17	W
6	W	18	W
7	WNW	19	SW
8	W	20	WSW
9	WNW	21	ESE
10	WNW	22	W
11	ESE	23	WSW
12	ESE	0	W

Tabella 5 – Direzione del vento

All'interno del software si inseriscono i flussi emissivi con le coordinate geografiche esatte, in modo da simulare la situazione nella maniera più verosimile possibile.



5.2 Modalità di inserimento dei flussi emissivi

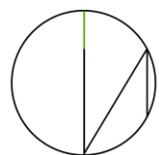
POSIZIONE SORGENTI AREALI E PUNTIFORMI



Google Earth

SORGENTE	COORDINATE UTM-WGS 84 FUSO 33
Sorgente A1_A (emissioni discarica 3 RP)	X = 385586 Y = 4750848
Sorgente A2_A (emissioni discarica 3 RP)	X = 385624 Y = 4750834
Sorgente A3_A (emissioni discarica 3 RP)	X = 385569 Y = 4750827
Sorgente A4_A (emissioni discarica 3 RP)	X = 385590 Y = 4750810
Sorgente A5_A(emissioni discarica 3 RP)	X = 385620 Y = 4750800
Sorgente A8_A (emissioni areali discarica 3 RP)	X1 = 385578 Y1 = 4750871 X2 = 385645 Y2 = 4750845 X3 = 385627 Y3 = 4750782 X4 = 385556 Y4 = 4750822
Sorgente A8_B (emissioni areali discarica 3 RP)	X1 = 385723 Y1 = 4750862 X2 = 385776 Y2 = 4750855

	X3 = 385786 Y3 = 4750788 X4 = 385731 Y4 = 4750790
Sorgente A8_C (emissioni areali discarica 3 RP)	X1 = 385677 Y1 = 4750847 X2 = 385675 Y2 = 4750782 X3 = 385626 Y3 = 4750781 X4 = 385645 Y4 = 4750844
Sorgente A8_F (emissioni areali discarica 3 RSU)	X1 = 385723 Y1 = 4750862 X2 = 385731 Y2 = 4750790 X3 = 385675 Y3 = 4750782 X4 = 385677 Y4 = 4750847
Sorgenti A1_B (emissioni "sormonto vasca I con RSU")	X = 385272 Y = 4750855
Sorgenti A2_B (emissioni "sormonto vasca I con RSU")	X = 385231 Y = 4750873
Sorgenti A3_B (emissioni "sormonto vasca I con RSU")	X = 385219 Y = 4750874
Sorgenti A4_B (emissioni "sormonto vasca I con RSU")	X = 385255 Y = 4750853
Sorgenti A5_B (emissioni "sormonto vasca I con RSU")	X = 385290 Y = 4750848
Sorgente A8_E (emissioni areali emissioni "sormonto vasca I con RSU")	X1 = 385197 Y1 = 4750868 X2 = 385290 Y2 = 4750821 X3 = 385307 Y3 = 4750859 X4 = 385204 Y4 = 4750893
Sorgente A8_D (emissioni areali sormonto vasca I con RSU")	X1 = 385307 Y1 = 4750859 X2 = 385204 Y2 = 4750893 X3 = 385315 Y3 = 4750901 X4 = 385214 Y4 = 4750921
Sorgente A9 (emissione puntuale cogeneratore)	X = 385812 Y = 4750842
Sorgente A10 (emissione puntuale torcia)	X = 385802 Y = 4750854
Sorgente A11 (emissione areale trattamento D15-D9)	X1 = 385363 Y1 = 4750847 X2 = 385395 Y2 = 4750826 X3 = 385388 Y3 = 4750814 X4 = 385353 Y4 = 4750835
Sorgente A12 (emissione puntuale – convogliate trattamento D9)	X = 385339 Y = 4750830



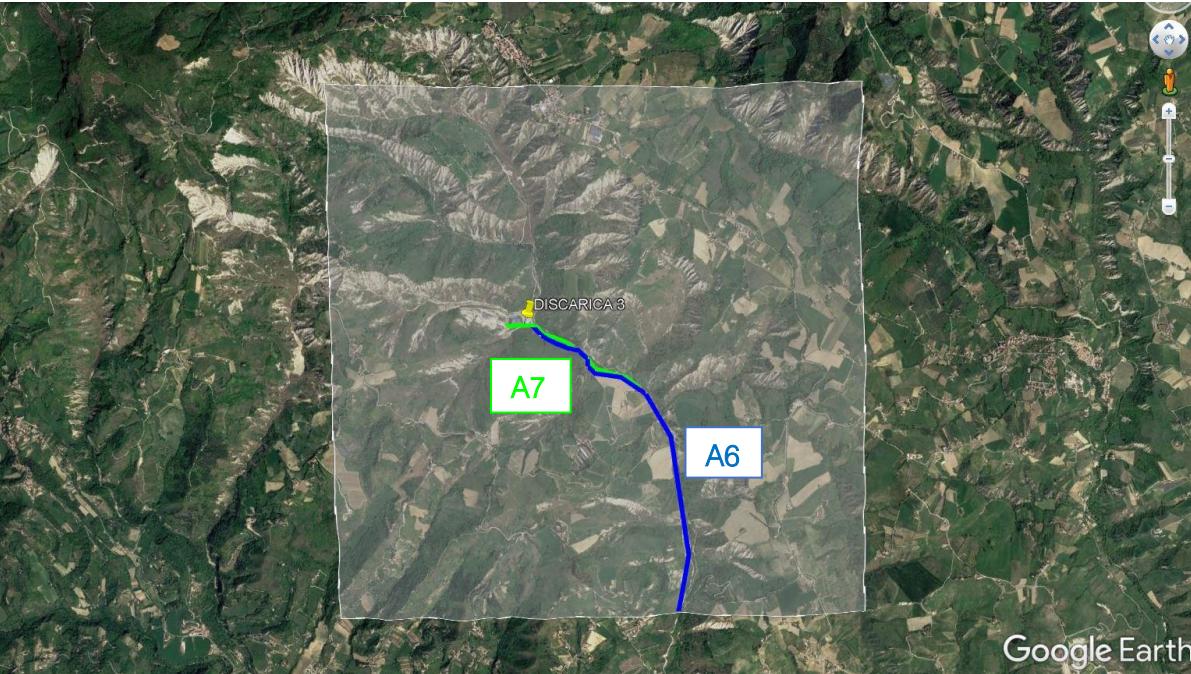
POSIZIONE SORGENTI LINEARI	
	
SORGENTE	COORDINATE UTM-WGS 84 FUSO 33
Sorgente A6 (sorgente lineare – gas di scarico camion conferimento rifiuti)	X1 = 387299.54 Y1 = 4748688.71 X2 = 387211.62 Y2 = 4749584.28 X3 = 385897.49 Y3 = 4750757.56 X4 = 385393.82 Y4 = 4750826.94
Sorgente A7 (sorgente lineare – polveri da transito camion su strade non asfaltate)	X1 = 385627.02 Y1 = 4750782.05 X2 = 385888.99 Y2 = 4750748.02 X3 = 385324.00 Y3 = 4750874.03

Tabella 6 – Inserimento sorgenti emissive nel modello

Le altre impostazioni inserite nel software sono quelle contenute nella seguente tabella.

DOMINIO	
Presenza dell'orografia	Sì
Coordinate dell'origine (UTM-WGS84 FUSO 33)	X = 384.000 ; Y = 4.748.000
Numero di punti (Nx * Ny)	50X50
Dimensioni della cella (Dx * Dy)	100 m * 100 m
Altezza di calcolo sul livello del suolo	0 metri

Tabella 7 – Altre caratteristiche dominio di calcolo

6 CARATTERIZZAZIONE DEI BERSAGLI/RECETTORI

Di seguito si riportano i recettori maggiormente esposti per la quale viene elaborata la valutazione del rischio.

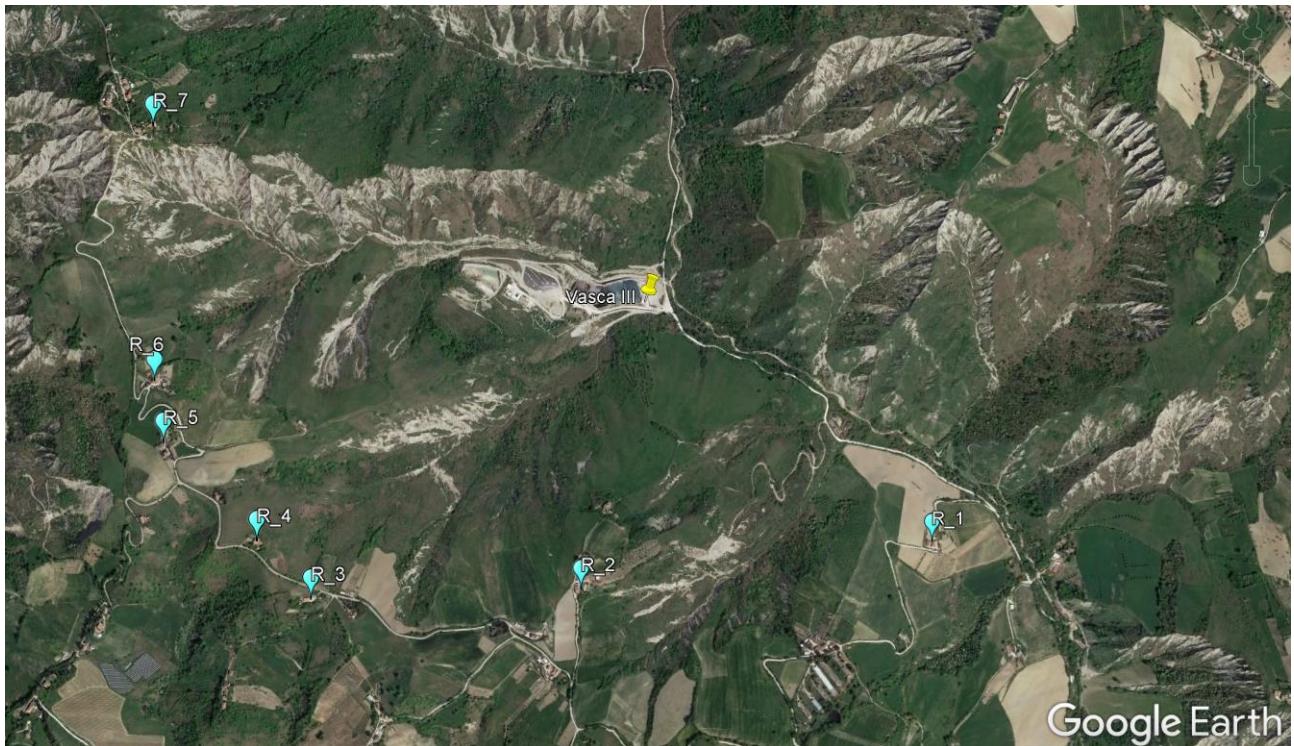
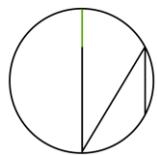


Figura 7 – Recettori maggiormente esposti

Ai fini della presente AdR si prendono in considerazione i recettori maggiormente esposti alle emissioni della discarica di seguito identificati:

- Recettore adulto e bambino di tipo residenziale outdoor nei punti esterni alle emissioni (inalazione di aria contaminata) – recettori off-site,
- Recettore lavoratore di tipo industriale outdoor nel baricentro della discarica esposto alle emissioni (inalazione di aria contaminata) – recettore in-site.



7 MODELLISTICA DI RILASCIO E TRASPORTO

7.1 Trasporto delle emissioni in atmosfera

Lo scenario di esposizione a seguito del rilascio e dispersione in atmosfera di inquinanti preso in esame riguarda l'inalazione di aria contaminata da parte di lavoratori in ambiente outdoor insite e residenziale offsite (adulto e bambino).

7.1.1 Descrizione del modello di simulazione

Il sistema Skynet - ARIA impact 3D è un package per l'esecuzione di un'applicazione modellistica 3D con il modello lagrangiano SPRAY3.

Tale package utilizza al suo interno diversi applicativi che dai dati di input permette di restituire le concentrazioni medie orarie in tutti i punti del dominio scelto per tutto l'anno di simulazione. Ovviamente, dalle medie orarie è possibile, mediante un altro applicativo del package calcolare percentili, medie giornaliere, medie annuali e altre statistiche necessarie all'utente.

Gli applicativi principali che utilizza al suo interno il sistema Skynet-Aria Impact 3D sono:

- MINERVE-SURFPRO: che è un pre-processore meteorologico di tipo diagnostico in terreno complesso che permette di restituire in output sequenze di campi 3D in termini di campi di vento 3D, parametri geofisici (z_0 , albedo, rapporto di Bowen,...), flussi superficiali (flusso di calore dal terreno, radiazione totale e netta in presenza o meno di ombre,...), parametri di scala PBL (u^* , L , w^* , H_{mix} , classe di stabilità,...), diffusività turbolente orizzontali e verticali e velocità di deposizione per le diverse specie chimiche. I dati di input sono i dati meteorologici (vento, temperatura, umidità, precipitazioni-
input assegna-ti dall'utente) e dati topografici (orografia e uso del suolo-direttamente ricavati dal software al momento dell'assegnazione del dominio di simulazione, tramite pre-processori quali RELIEF e COSIMO).
- EMMA: applicativo che dai dati sui flussi emissivi dati in input dall'utente elabora i file di emissione da fornire come input al modello SPRAY3.
- SPRAY3: modello di dispersione lagrangiano a particelle. Dai dati di input meteorologici (vento e temperatura 3D), turbolenza e emissioni ricavati dagli applicativi MINERVE, SURFPRO e EMMA e dai dati di orografia del sito SPRAY simula la dispersione 3D degli stessi nel dominio di calcolo restituendo come OUTPUT sequenze temporali di posizione delle particelle computazionali e concentrazioni 3D in aria e deposizioni al suolo.

Le caratteristiche principali di SPRAY sono così riassumibili:

Ricostruzione interna dei campi 3D di turbolenza a partire dai dati di meteo al suolo e di profilo;

Plume rise dinamico;

Trattamento esplicito di calme di vento, inversioni, siti con forti discontinuità spaziali (terra-mare, città-campagna);

Trattamento della deposizione secca/umida e decadimento radiattivo.

- AVISU: package grafico per la visualizzazione e l'analisi di campi scalari e vettoriali, 2D e 3D prodotti da modelli meteorologici e di dispersione di inquinanti atmosferici, quali SPRAY3. Tramite AVISU è possibile visualizzare i dati calcolati da tutti gli applicativi precedentemente descritti in termini di concentrazioni medie orarie nei vari punti del dominio. Tramite AVISU è possibile visualizzare mappe, grafici animazioni relative alle statistiche sulle concentrazioni orarie richieste dall'utente, dunque percentili, medie annuali, medie mensili, ecc...

Dunque, i dati di input richiesti dal software sono:

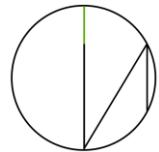
- Dati meteorologici orari relativi ad un anno. Per la simulazione dell'ante e post-operam nel caso specifico in oggetto sono stati considerati i dati orari relativi all'anno 2017 (riportati al punto 4.2.2);
- Ubicazione del dominio di calcolo;
- Dati sulle sorgenti emissive puntuale, areali e lineari in termini di ubicazione (puntuale, areale e lineare), flusso emissivo per tutte le specie inquinanti per ogni sorgente e modulazione di tali sorgenti, ovvero per quante e quali ore giornaliere si ha un certo flusso emissivo, per quanti e quali giorni della settimana, per quanti e quali mesi dell'anno.

7.2 Dati di input al modello Skynet-ArialImpact 3D

I dati di input al modello sono stati riportati nella presente relazione ai punti:

- 4.2 in cui sono stati descritti sorgenti e flussi emissivi da inserire all'interno del modello
- 5.1 in sono stati dettagliati i dati meteorologici da inserire all'interno del modello
- 5.2 in cui è riportato il dominio di calcolo e le modalità di inserimento dei flussi emissivi all'interno di esso

I dati di orografia e uso del suolo, sono inseriti nel modello in funzione delle coordinate geografiche del dominio in esame.



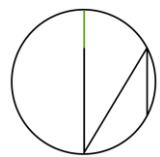
7.3 Dati di output del modello Skynet-Aria Impact 3D

Il modello restituisce per tutto il dominio valori di concentrazione per tutti gli inquinanti studiati.

I grafici di distribuzione delle concentrazioni di inquinanti nel dominio in esame sono riportati nella relazione VIA_REL_04 a cui si rimanda per un'eventuale consultazione.

Di seguito si riporta, invece, la tabella riepilogativa delle concentrazioni degli inquinanti ai recettori per la quale verrà eseguita la valutazione del rischio.

Inquinante	R_1 Residenziale off-site	R_2 Residenziale off-site	R_3 Residenziale off-site	R_4 Residenziale off-site	R_5 Residenziale off-site	R_6 Residenziale off-site	R_7 Residenziale off-site	R industriale insite
HCl ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) <i>Media annuale</i>	9,70e-3	1,85e-2	4,60e-3	4,56e-3	6,07e-3	5,93e-3	6,67e-3	4,94e-2
Naftalene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) <i>Media annuale</i>	7,01e-6	2,80e-5	6,32e-6	5,44e-6	6,62e-6	7,08e-6	5,28e-6	1,05e-4
UO media (uo/m^3) <i>Media annuale</i>	3,97e-2	0,1657	6,96e-2	5,23e-2	8,50e-2	9,97e-2	4,67e-2	0,4081
UO (uo/m^3) <i>98° percentile media giornaliera</i>	0,5250	2,1794	0,8536	0,7051	1,1226	1,2131	0,7039	6,5452
COV ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) <i>Media annuale</i>	0,5177	0,5350	0,4716	0,4582	0,4725	0,4708	0,4713	0,7420
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) <i>99,7° percentile media oraria</i>	1,5028	1,8228	1,2552	0,8670	1,7590	1,3860	1,5371	3,3311
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) <i>99,1° percentile media giornaliera</i>	0,2922	0,4850	0,2100	0,1190	0,2445	0,2022	0,3022	0,4725
SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) <i>Media annuale</i>	5,08e-2	7,38e-2	2,51e-2	1,88e-2	2,78e-2	2,67e-2	2,90e-2	0,1522
PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) <i>Media annuale</i>	5,8968	5,9103	5,8894	5,8878	5,8901	5,8901	5,8871	5,9888
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) <i>90,4° percentile media giornaliera</i>	15,8671	16,3478	15,9084	15,8744	16,0813	15,9980	15,8421	18,4360
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) <i>Media annuale</i>	9,0948	9,2479	9,1156	9,1024	9,1540	9,1331	9,0747	9,8333



NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 99,8° percentile media oraria	24,9723	24,7542	25,5905	20,2511	27,5956	22,9370	23,3252	37,1555
NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Media annuale	3,4427	3,3507	3,1271	3,0809	3,1275	3,1205	3,1128	4,0210
CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Media su 8 ore	895,1806	899,0881	893,9355	891,9750	897,2507	893,5526	896,5630	899,8550
CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Media annuale	400,5438	400,7931	400,2889	400,2204	400,3174	400,3137	400,3075	401,6512
CH ₄ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Media annuale	8,84e-3	3,45e-2	1,58e-2	1,33e-2	2,11e-2	2,44e-2	9,46e-3	0,2112

Tabella 8 – Concentrazioni degli inquinanti ai recettori più esposti

8 CARATTERIZZAZIONE DELLE EMISSIONI

Al fine di valutare le sostanze cancerogene o a rischio tossico emesse dalla discarica 3 sono stati fatti dei campionamenti appositi in corrispondenza della discarica 3 dell'attuale Polo GETA.

Sono stati fatti dei campionamenti al di sopra della discarica 3 sub-lotto IV, sopra i rifiuti speciali appena abbancati, ricercando i markers di cancerogenità, le polveri, gli acidi ed i metalli.

Dallo screening analitico sulle emissioni della discarica 3 attualmente in coltivazione si è verificato che i parametri per la quale si sono riscontrati valori di emissioni e per la quale, dunque, risulta necessaria l'analisi di rischio sono: tra i cancerogeni il Naftalene, mentre tra gli inquinanti a rischio tossico l'acido cloridrico (HCl) e lo stesso Naftalene.

Tra gli inquinanti a rischio tossico è stato considerato anche il metano, valutato come % del metano prodotto dai sub-lotti per non pericolosi non captato dalla rete di drenaggio del biogas.

Di seguito si riporta la tabella conclusiva con le concentrazioni degli inquinanti ai recettori maggiormente esposti per le specie valutate.

Per il Naftalene, l'acido cloridrico e il metano si procede con la valutazione del rischio.



9 STIMA DEL RISCHIO

In questo paragrafo verrà effettuato il calcolo di:

- rischio per l'atmosfera;
- rischio cancerogeno e del pericolo tossico al recettore umano connesso all' inalazione di sostanze tossiche e cancerogene.

9.1 Rischio per l'ambiente: atmosfera

Il rischio per l'atmosfera è valutato confrontando i valori di concentrazione e le concentrazioni limite da normativa.

I valori presi in esame per il confronto sono quelli riportati nella tabella che segue.

PERIODO DI RIFERIMENTO	LIMITE [MG/M ³]	TEMPO DI MEDIA	COMMENTO
BIOSSIDO DI ZOLFO SO₂			
un anno	350 (max 24 superamenti per anno)	un'ora	valore limite DL 155 del 13/08/2010
un anno	125 (max 3 superamenti per anno)	un giorno	valore limite DL 155 del 13/08/2010
un anno	20	un anno	valore limite per la protezione degli ecosistemi DM 60 2.4.2002
PM10			
un anno	50 (max 35 superamenti per un anno)	un giorno	valore limite DL 155 del 13/08/2010
un anno	40	un anno	valore limite DL 155 del 13/08/2010
PM 2.5			
un anno	25	un anno	Valore limite DL 155 del 13/08/2010
OSSIDO DI AZOTO			
un anno	30	un anno	valore limite per la protezione della vegetazione DM 60 2.4.2002

Tabella 9 – Valori limite di riferimento concentrazione contaminanti in atmosfera

I valori limite della normativa sono significativamente superiori rispetto ai valori di concentrazione degli inquinanti emessi (per dettagli si veda elaborato "VIA_REL_04 rev1 Quadro Ambientale: atmosfera".

9.2 Calcolo del rischio cancerogeno e del pericolo tossico al recettore umano

Il calcolo del rischio è essenzialmente diverso fra sostanze tossiche e sostanze cancerogene, in virtù della differente relazione tra la dose di un agente chimico e la risposta che determina effetti negativi sui recettori.

Per le sostanze tossiche si individua una soglia (Reference Dose – RfD) al di sotto della quale la risposta è nulla, quindi per esposizioni anche prolungate non si manifestano risposte nel soggetto esposto; per le sostanze cancerogene esiste sempre una risposta per qualsiasi dose non nulla e pertanto, nell'ambito della stima del rischio si fa riferimento al fattore Slope Factor (SF), che rappresenta l'incremento del rischio da cancro per effetto di una dose unitaria.

Il Rischio (R_i) e l'indice di pericolo (HQ_i), riferiti a ciascun contaminante, sono quantificati dalle seguenti equazioni:

$$R_i = E_c \cdot SF$$

$$HQ_i = \frac{E_{nc}}{RfD}$$

dove:

SF = potenziale cancerogeno del contaminante cancerogeno $\left(\frac{mg}{kg \cdot giorno}\right)^{-1}$;

RfD = dose giornaliera di riferimento del contaminante non cancerogeno $\left(\frac{mg}{kg \cdot giorno}\right)$.

Il Rischio Cancerogeno Individuale (R_i) è definito dall'entità della variazione di probabilità per un recettore umano di sviluppare il cancro nell'arco dell'intera vita, in seguito all'esposizione ad agenti cancerogeni.

Il Quoziente di Pericolo è una misura della magnitudo dell'esposizione a sostanze tossiche classiche rispetto ai livelli di esposizione standard (RfD = Reference Dose) a cui non corrispondono effetti negativi; non è quindi una misura probabilistica, come il rischio cancerogeno.

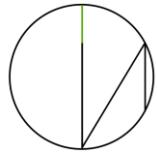
Il Rischio Cumulativo è il rischio causato dall'effetto di tutti i contaminanti per la stessa modalità di esposizione, ed è calcolato come la sommatoria dei singoli effetti, quindi:

$$R_{cum} = \sum R_i$$

$$HQ = \sum HQ_i$$

In relazione alla soglia di accettabilità del rischio, secondo le indicazioni ISPRA, i valori considerati tollerabili per le sostanze cancerogene e tossiche sono:

- Rischio cancerogeno per la singola sostanza: $R \leq 10^{-6}$;



-
- Rischio cancerogeno cumulativo per le sostanze presenti: $R \leq 10^{-5}$;
 - Rischio tossicologico per la singola sostanza e cumulativo: $HQ \leq 1$.

Come specificato precedentemente, le specie per la quale si valuta il rischio cancerogeno sono quelle per la quale è stato riscontrato un valore significativo in emissione dall'attuale discarica 3, ovvero il Naftalene.

Di seguito si riporta il valore di Slope Factor ($\text{mg/kg}^*\text{day}^{-1}$) per il contaminante cancerogeno:

- Naftalene ($C_{10}H_8$) = 3,05E-01 ($\text{mg/kg}^*\text{day}^{-1}$) (fonte: EPA).

Per la valutazione dei rischi non cancerogeni per via inalatoria associate alle sostanze in esame ci si è avvalsi delle concentrazioni di riferimento RfC disponibili in letteratura.

Di seguito si riportano i valori di "Chronic Inhalation" RfC (mg/m^3):

- Naftalene ($C_{10}H_8$) = 3,00E-03 mg/m^3 (fonte: EPA);
- Acido cloridrico = 2,00E-02 mg/m^3 (fonte: EPA);
- Metano = 5,714E-02 $\text{mg}/(\text{kg}^*\text{d})$ (fonte: ISS-ISPESL).

(Dato che non è specificato un valore di RfD_{INAL} per il metano, in sicurezza si assume come valore il più cautelativo tra i valori riportati in tabella per gli idrocarburi).

9.3 Calcolo del rischio al recettore umano: stima dell'esposizione

L'esposizione E rappresenta l'assunzione cronica giornaliera del contaminante, espressa in mg/(kg·giorno) ed è data dal prodotto tra la concentrazione di inquinante, calcolata in corrispondenza del punto di esposizione C_{POE} , e la portata effettiva di esposizione EM, e rappresenta la quantità di aria inalata al giorno per unità di peso corporeo, secondo la relazione:

$$E = C_{POE} \cdot EM$$

La concentrazione al punto di esposizione è espressa in mg/Nm³, mentre la portata effettiva di esposizione è espressa rispettivamente in Nm³/(kg·giorno).

La portata effettiva di esposizione EM viene valutata mediante la stima della dose giornaliera che può essere assunta dai recettori umani attraverso la matrice ambientale considerata. L'equazione per il calcolo della portata effettiva di esposizione è riportata di seguito, mentre i fattori che contribuiscono al calcolo di EM sono riportati in tabella 5.

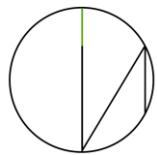
$$EM = \frac{B_0 \cdot EFg \cdot EF \cdot ED}{BW \cdot AT} \left(\frac{m^3}{kg \cdot giorno} \right)$$

È opportuno precisare che la dose assunta rappresenta una sovrastima del quantitativo che effettivamente genera effetti nocivi entrando in contatto con gli organi bersaglio dei recettori.

Simbolo	Fattori per la stima di EM	Residenziale Adulti	Residenziale Bambino	Industriale
BW	Peso corporeo	70	15	70
ED (anni)	Durata dell'esposizione	24	6	25
EF (gg/anno)	Frequenza di esposizione	350	350	250
Efg (ore/gg)	Frequenza giornaliera di esposizione outdoor	24	24	8
B0 (mc/ora)	Tassi di inalazione outdoor	1,5	1	1,5
AT _{canc} (giorni)	Tempo medio di esposizione per sostanze cancerogene (70 anni)	25550	25550	25550
AT _{noncanc} (giorni)	Tempo medio di esposizione per sostanze non cancerogene (ED)	8760	2190	9125

Tabella 10 – Fattori per la stima di EM

Nella tabella seguente si riporta il calcolo di EM.



Modalità di esposizione	Tipo di sostanze	EM		
		Residenziale Adulti	Residenziale Bambino	Industriale
Inalazione aria contaminata	Sostanze cancerogene	0,17	0,13	0,04
	Sostanze tossiche	0,49	1,53	0,12

Tabella 11 – Calcolo di EM

Dunque, calcolando E per ogni singolo contaminante sono stati ottenuti i risultati dei singoli valori di esposizione.

L'esposizione è stata calcolata sia considerando recettori adulti in ambiente residenziale, sia recettori bambini in ambiente residenziale, sia recettori adulti in ambiente industriale; considerati tutti come potenziali soggetti a inalazione di aria contaminata.

Di seguito si riportano, per ogni singolo contaminante indagato i risultati del calcolo di E, di Ri e di HQi.

9.3.1 Naftalene

	RECETTORE RESIDENZIALE ADULTO OFF-SITE								
	Contaminante	Cpoe		E _{canc}	SF	Ri	E _{noncanc}	RfD	HQi
		µg/m ³	mg/m ³	1/ kg*d	mg/kg*d		1/ kg*d	mg / kg d	
R_1	Naftalene	7,01E-06	7,01E-09	1,19E-09	0,305	3,62E-10	3,46E-09	0,00300	1,15E-06
R_2	Naftalene	2,80E-05	2,80E-08	4,73E-09	0,305	1,44E-09	1,38E-08	0,00300	4,60E-06
R_3	Naftalene	6,32E-06	6,32E-09	1,07E-09	0,305	3,26E-10	3,12E-09	0,00300	1,04E-06
R_4	Naftalene	5,44E-06	5,44E-09	9,20E-10	0,305	2,81E-10	2,68E-09	0,00300	8,94E-07
R_5	Naftalene	6,62E-06	6,62E-09	1,12E-09	0,305	3,41E-10	3,26E-09	0,00300	1,09E-06
R_6	Naftalene	7,08E-06	7,08E-09	1,20E-09	0,305	3,65E-10	3,49E-09	0,00300	1,16E-06
R_7	Naftalene	5,28E-06	5,28E-09	8,93E-10	0,305	2,72E-10	2,60E-09	0,00300	8,68E-07

Tabella 12 – Naftalene - calcolo di E, Ri e HQi per recettore residenziale adulto

	RECETTORE RESIDENZIALE BAMBINO OFF-SITE								
	Contaminante	Cpoe		E _{canc}	SF	Ri	E _{noncanc}	RfD	HQi
		µg/m ³	mg/m ³	1/ kg*d	mg/kg*d		1/ kg*d	mg / kg d	
R_1	Naftalene	7,01E-06	7,01E-09	9,22E-10	0,305	2,81E-10	1,08E-08	0,00300	3,59E-06
R_2	Naftalene	2,80E-05	2,80E-08	3,68E-09	0,305	1,12E-09	4,30E-08	0,00300	1,43E-05
R_3	Naftalene	6,32E-06	6,32E-09	8,31E-10	0,305	2,53E-10	9,70E-09	0,00300	3,23E-06
R_4	Naftalene	5,44E-06	5,44E-09	7,15E-10	0,305	2,18E-10	8,35E-09	0,00300	2,78E-06
R_5	Naftalene	6,62E-06	6,62E-09	8,71E-10	0,305	2,66E-10	1,02E-08	0,00300	3,39E-06
R_6	Naftalene	7,08E-06	7,08E-09	9,31E-10	0,305	2,84E-10	1,09E-08	0,00300	3,62E-06
R_7	Naftalene	5,28E-06	5,28E-09	6,94E-10	0,305	2,12E-10	8,10E-09	0,00300	2,70E-06

Tabella 13 – Naftalene – calcolo di E, Ri e Hqi per recettore residenziale bambino

	RECETTORE INDUSTRIALE INSITE								
	Contaminante	Cpoe		E _{canc}	SF	Ri	E _{noncanc}	RfD	Hqi
		µg/m ³	mg/m ³	1/ kg*d	mg/kg*d		1/ kg*d	mg / kg d	
R_ind	Naftalene	1,05E-04	1,05E-07	4,40E-09	0,305	1,34E-09	1,23E-08	0,00300	4,11E-06

Tabella 14 – Naftalene – calcolo di E, Ri e Hqi per recettore industriale insite

9.3.2 HCl

	RECETTORE RESIDENZIALE ADULTO OFF-SITE								
	Contaminante	Cpoe		E _{canc}	SF	Ri	E _{noncanc}	RfD	HQi
		µg/m³	mg/m³	1/kg*d	mg/kg*d		1/kg*d	mg / kg d	
R_1	HCl	9,70E-03	9,70E-06	1,64E-06			4,78E-06	0,02000	2,39E-04
R_2	HCl	1,85E-02	1,85E-05	3,13E-06			9,12E-06	0,02000	4,56E-04
R_3	HCl	4,60E-03	4,60E-06	7,78E-07			2,27E-06	0,02000	1,13E-04
R_4	HCl	4,56E-03	4,56E-06	7,71E-07			2,25E-06	0,02000	1,12E-04
R_5	HCl	6,07E-03	6,07E-06	1,03E-06			2,99E-06	0,02000	1,50E-04
R_6	HCl	5,93E-03	5,93E-06	1,00E-06			2,92E-06	0,02000	1,46E-04
R_7	HCl	6,67E-03	6,67E-06	1,13E-06			3,29E-06	0,02000	1,64E-04

Tabella 15 – HCl - calcolo di E, Ri e HQi per recettore residenziale adulto

	RECETTORE RESIDENZIALE BAMBINO OFF-SITE								
	Contaminante	Cpoe		E _{canc}	SF	Ri	E _{noncanc}	RfD	HQi
		µg/m³	mg/m³	1/kg*d	mg/kg*d		1/kg*d	mg / kg d	
R_1	HCl	9,70E-03	9,70E-06	1,28E-06			1,49E-05	0,02000	7,44E-04
R_2	HCl	1,85E-02	1,85E-05	2,43E-06			2,84E-05	0,02000	1,42E-03
R_3	HCl	4,60E-03	4,60E-06	6,05E-07			7,06E-06	0,02000	3,53E-04
R_4	HCl	4,56E-03	4,56E-06	6,00E-07			7,00E-06	0,02000	3,50E-04
R_5	HCl	6,07E-03	6,07E-06	7,98E-07			9,31E-06	0,02000	4,66E-04
R_6	HCl	5,93E-03	5,93E-06	7,80E-07			9,10E-06	0,02000	4,55E-04
R_7	HCl	6,67E-03	6,67E-06	8,77E-07			1,02E-05	0,02000	5,12E-04

Tabella 16 – HCl - calcolo di E, Ri e HQi per recettore residenziale bambino

	RECETTORE INDUSTRIALE INSITE								
	Contaminante	Cpoe		E _{canc}	SF	Ri	E _{noncanc}	RfD	HQi
		µg/m³	mg/m³	1/kg*d	mg/kg*d		1/kg*d	mg / kg d	
R_ind	HCl	4,94E-02	4,94E-05	2,07E-06			5,80E-06	0,02000	2,90E-04

Tabella 17 – HCl - calcolo di E, Ri e HQi per recettore industriale

9.3.3 Metano

	RECETTORE RESIDENZIALE ADULTO OFF-SITE								
	Contaminante	Cpoe		E _{canc}	SF	Ri	E _{noncanc}	RfD	HQi
		µg/m ³	mg/m ³	1/ kg*d	mg/kg*d		1/ kg*d	mg / kg d	
R_1	CH ₄	8,84E-03	8,84E-06	1,49E-06			4,36E-06	0,05714	7,63E-05
R_2	CH ₄	3,45E-02	3,45E-05	5,83E-06			1,70E-05	0,05714	2,98E-04
R_3	CH ₄	1,58E-02	1,58E-05	2,67E-06			7,79E-06	0,05714	1,36E-04
R_4	CH ₄	1,33E-02	1,33E-05	2,25E-06			6,56E-06	0,05714	1,15E-04
R_5	CH ₄	2,11E-02	2,11E-05	3,57E-06			1,04E-05	0,05714	1,82E-04
R_6	CH ₄	2,44E-02	2,44E-05	4,13E-06			1,20E-05	0,05714	2,11E-04
R_7	CH ₄	9,46E-03	9,46E-06	1,60E-06			4,67E-06	0,05714	8,16E-05

Tabella 18 – Metano - calcolo di E, Ri e HQi per recettore residenziale adulto

	RECETTORE RESIDENZIALE BAMBINO OFF-SITE								
	Contaminante	Cpoe		E _{canc}	SF	Ri	E _{noncanc}	RfD	HQi
		µg/m ³	mg/m ³	1/ kg*d	mg/kg*d		1/ kg*d	mg / kg d	
R_1	CH ₄	8,84E-03	8,84E-06	1,16E-06			1,36E-05	0,05714	2,37E-04
R_2	CH ₄	3,45E-02	3,45E-05	4,54E-06			5,29E-05	0,05714	9,26E-04
R_3	CH ₄	1,58E-02	1,58E-05	2,08E-06			2,42E-05	0,05714	4,24E-04
R_4	CH ₄	1,33E-02	1,33E-05	1,75E-06			2,04E-05	0,05714	3,57E-04
R_5	CH ₄	2,11E-02	2,11E-05	2,77E-06			3,24E-05	0,05714	5,67E-04
R_6	CH ₄	2,44E-02	2,44E-05	3,21E-06			3,74E-05	0,05714	6,55E-04
R_7	CH ₄	9,46E-03	9,46E-06	1,24E-06			1,45E-05	0,05714	2,54E-04

Tabella 19 – Metano - calcolo di E, Ri e HQi per recettore residenziale bambino

	RECETTORE INDUSTRIALE INSITE								
	Contaminante	Cpoe		E _{canc}	SF	Ri	E _{noncanc}	RfD	HQi
		µg/m ³	mg/m ³	1/ kg*d	mg/kg*d		1/ kg*d	mg / kg d	
R_ind	CH ₄	2,11E-01	2,11E-04	8,86E-06			2,48E-05	0,05714	4,34E-04

Tabella 20 – Metano - calcolo di E, Ri e HQi per recettore industriale

9.4 Calcolo del rischio cumulativo

Come detto, il Rischio Cumulativo è il rischio causato dall'effetto di tutti i contaminanti per la stessa modalità di esposizione, ed è calcolato come la sommatoria dei singoli effetti, quindi:

$$R_{cum} = \sum R_i$$
$$HQ = \sum HQ_i$$

In relazione alla soglia di accettabilità del rischio, secondo le indicazioni APAT ISPRA, i valori considerati tollerabili per le sostanze cancerogene e tossiche sono:

- Rischio cancerogeno per la singola sostanza: $R \leq 10^{-6}$;
- Rischio cancerogeno cumulativo per le sostanze presenti: $R \leq 10^{-5}$;
- Rischio tossicologico per la singola sostanza e cumulativo: $HQ \leq 1$.

Nel caso in esame, il rischio cancerogeno per la singola sostanza e quello cumulativo coincidono, dato che vi è una sola sostanza cancerogena emessa in quantitativi significativi (Naftalene).

Il valore di rischio cancerogeno, per tutte le tipologie di recettori ipotizzate, è sempre dell'ordine di grandezza di $10^{-8} / 10^{-9}$, per cui abbondantemente al di sotto alle soglie di accettabilità APAT ISPRA.

Riguardo il rischio tossicologico, si riporta di seguito il calcolo del rischio cumulativo HQ per ogni recettore studiato.

RECETTORE RESIDENZIALE ADULTO				
Recettore	HQi da Naftalene	HQi da HCl	HQi da CH₄	HQ
R_1	1,15E-06	2,39E-04	7,63E-05	3,17E-04
R_2	4,60E-06	4,56E-04	2,98E-04	7,59E-04
R_3	1,04E-06	1,13E-04	1,36E-04	2,51E-04
R_4	8,94E-07	1,12E-04	1,15E-04	2,28E-04
R_5	1,09E-06	1,50E-04	1,82E-04	3,33E-04
R_6	1,16E-06	1,46E-04	2,11E-04	3,58E-04
R_7	8,68E-07	1,64E-04	8,16E-05	2,47E-04

Tabella 21 – Rischio tossicologico cumulativo – recettore residenziale adulto

RECETTORE RESIDENZIALE BAMBINO				
Recettore	HQi da Naftalene	HQi da HCl	HQi da CH₄	HQ
R_1	3,59E-06	7,44E-04	2,37E-04	9,85E-04
R_2	1,43E-05	1,42E-03	9,26E-04	2,36E-03
R_3	3,23E-06	3,53E-04	4,24E-04	7,80E-04
R_4	2,78E-06	3,50E-04	3,57E-04	7,10E-04
R_5	3,39E-06	4,66E-04	5,67E-04	1,04E-03
R_6	3,62E-06	4,55E-04	6,55E-04	1,11E-03
R_7	2,70E-06	5,12E-04	2,54E-04	7,68E-04

Tabella 22 – Rischio tossicologico cumulativo – recettore residenziale adulto

RECETTORE INDUSTRIALE				
Recettore	HQi da Naftalene	Hqi da HCl	Hqi da CH₄	HQ
R_ind	4,11E-06	2,90E-04	4,34E-04	7,28E-04

Tabella 23 – Rischio tossicologico cumulativo – recettore industriale



10 CONCLUSIONI

A fine di valutare il rischio sanitario ambientale connesso alle emissioni in atmosfera sono state seguite le direttive riportate nel Manuale APAT “Criteri metodologici per l’applicazione dell’analisi assoluta di rischio alle discariche”.

Dai risultati della simulazione sono stati verificati i valori relativi al rischio per l’ambiente e i parametri di rischio cancerogeno R e indice di pericolo HQ.

I valori calcolati per il rischio cancerogeno sono risultati abbondantemente minori delle soglie APAT ISPRA ritenute accettabili per il rischio del singolo contaminante (10^{-6}) e per il rischio cancerogeno cumulativo (10^{-5}).

I valori calcolati di HQi sono ≤ 1 tutti i contaminanti potenzialmente tossici valutati. Anche il rischio tossicologico cumulativo risulta essere < 1 e dunque accettabile.

Rispetto al rischio ambientale, i valori di concentrazione delle emissioni in atmosfera valutate in corrispondenza dei recettori sono abbondantemente inferiori ai limiti di legge per l’esposizione e per la protezione degli ecosistemi.

ALLEGATI – CERTIFICATI DI ANALISI

RAPPORTO DI PROVA n. 1917/18

(rif. prev. comm. Chemicontrol n. 1949/18/2)

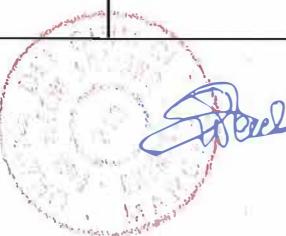
DATI FORNITI DAL COMMITTENTE

Luogo prelievo	Discarica Geta di Ascoli Piceno	Spett.le
Punto prelievo	Vasca n° 3 - settore scoperto	GETA S.r.l.
Prelevatore	Dott. Francesco Fortuna	Loc. Alta Valle del Bretta
Confezionamento	Analizzatori+filtri+fiale	63100 ASCOLI PICENO (AP)
Data campionamento	29/08/2018	
Data ricevimento campione	29/08/2018	
Temperatura in accettazione	4,0 °C	
Data inizio prova	29/08/2018	
Data fine prova	11/09/2018	

Descrizione Campione

EMISSIONI DA SUPERFICIE DI DISCARICA vasca n° 3 settore scoperto

PARAMETRO E METODO DI PROVA	U.M.	VALORE
Polveri totali UNI EN 13284-1:2003	mg/Nm ³	1,3
Polveri PM10 UNI EN 12341:2014	mg/m ³	0,92
Polveri PM 2,5 UNI EN 12341:2014	mg/m ³	0,35
Ossidi di azoto DM 25/08/2000 GU n° 223 23/09/2000 All 1 + UNI 10878:2000	mg/Nm ³	< 0,1
Ammoniaca M.U. 632:1984 Mar 122 1989 II	mg/m ³	< 0,1
Acido solfidrico NIOSH 6013:94 + M.U. 634:1984	mg/Nm ³	< 0,05
Acido fluoridrico DM 25/08/2000 GU n° 223 23/09/2000 All 2	mg/Nm ³	< 0,01
Acido cloridrico DM 25/08/2000 GU n° 223 23/09/2000 All 2 + UNI EN 1911:2010	mg/Nm ³	0,040
Arsenico UNI EN 14385:2004	mg/Nm ³	< 0,01
Berillio UNI EN 14385:2004	mg/Nm ³	< 0,01
Cadmio (classe I) UNI EN 14385:2004	mg/Nm ³	< 0,01
Cromo (classe III) UNI EN 14385:2004	mg/Nm ³	< 0,01
Mercurio (classe I) UNI EN 14385:2004	mg/Nm ³	< 0,01
Piombo (classe III) UNI EN 14385:2004	mg/Nm ³	< 0,01
Nichel (classe II) UNI EN 14385:2004	mg/Nm ³	< 0,01
Rame (classe III) UNI EN 14385:2004	mg/Nm ³	0,13
Selenio (classe II) UNI EN 14385:2004	mg/Nm ³	< 0,01
SOV IN EMISSIONE UNI EN 13649:2015		
Benzene MARKERS DI CANCEROGENICITA' ***Niosh 5506 1988	mg/Nm ³	< 0,5



RAPPORTO DI PROVA n. 1917/18

PARAMETRO E METODO DI PROVA	U.M.	VALORE
Dipentene	mg/m³	< 0,0001
Idrocarburi C >10	mg/m³	< 0,0001
Benzo(e)pyrene	mg/m³	< 0,0001
Benzo(a)anthracene	mg/m³	< 0,0001
Benzo(a)pyrene	mg/m³	< 0,0001
Benzo(b)fluoranthene	mg/m³	< 0,0001
Benzo(j)fluoranthene	mg/m³	< 0,0001
Benzo(k)fluoranthene	mg/m³	< 0,0001
Crysene	mg/m³	< 0,0001
Dibenzo(a,h)anthracene	mg/m³	< 0,0001
Naftalene	mg/m³	0,00042

Salvo differenti accordi o obblighi legali, se cio' e' possibile, dopo l'analsi i campioni vengono conservati per almeno 20 giorni dall'emissione del rapporto di prova, quindi eliminati o restituiti al Cliente, mentre le relative registrazioni vengono conservate per almeno 5 anni. ARGO group S.c.a.r.l. ha messo a disposizione del Cliente la procedura di campionamento PT 11 in ultima revisione. L'incertezza, ove richiesta, viene calcolata con livello di fiducia 95% e fattore di copertura K = 2.

*** Metodi analitici eseguiti presso laboratorio accreditato Accredia n. 0142

I metodi di prova utilizzati, si riferiscono alla sola fase analitica, limitatamente ai supporti di campionamento forniti.

Campionamento effettuato dalla Committente; volume campionato:

60 litri per gli acidi, 60 litri per SOV, 80 litri per materiali particellari, 60 litri per ammoniaca.

Campionamento eseguito con cappa di un metro quadro di superficie captante, portata 16m3/h

Data refertazione: 11/09/2018

Il Direttore
Dr. Adriano Vecchi



si avvale della struttura tecnico/organizzativa
del Laboratorio ARGO GROUP s.c.a.r.l.

Il presente rapporto di prova non puo' essere riprodotto, anche parzialmente,
se non previa autorizzazione scritta del laboratorio. I valori si riferiscono al campione esaminato.

RAPPORTO DI PROVA n. 1915/18

(rif. prev. comm. Chemicontrol n. 1949/18/1)

DATI FORNITI DAL COMMITTENTE

Luogo prelievo	Discarica Geta di Ascoli Piceno	Spett.le
Punto prelievo	Vasca n° 3 - settore coperto	GETA S.r.l.
Prelevatore	Dott. Francesco Fortuna	Loc. Alta Valle del Bretta
Confezionamento	Analizzatori+filtri+fiale	63100 ASCOLI PICENO (AP)
Data campionamento	29/08/2018	
Data ricevimento campione	29/08/2018	
Temperatura in accettazione	4,0 °C	
Data inizio prova	29/08/2018	
Data fine prova	11/09/2018	

Descrizione Campione

EMISSIONI DA SUPERFICIE DI DISCARICA vasca n° 3 settore coperto

PARAMETRO E METODO DI PROVA	U.M.	VALORE
Polveri totali UNI EN 13284-1:2003	mg/Nm ³	1,2
Polveri PM10 UNI EN 12341:2014	mg/m ³	0,23
Polveri PM 2,5 UNI EN 12341:2014	mg/m ³	0,084
Ammoniaca M.U. 632:1984 Man 122 1989 II	mg/m ³	< 0,1
Ossidi di azoto DM 25/08/2000 GU n° 223 23/09/2000 All 1 + UNI 10878:2000	mg/Nm ³	< 0,05
Acido solidirico NIOSH 6013:94 + M.U. 634:1984	mg/Nm ³	< 0,001
Acido fluoridrico DM 25/08/2000 GU n° 223 23/09/2000 All 2	mg/Nm ³	0,039
Acido cloridrico DM 25/08/2000 GU n° 223 23/09/2000 All 2 + UNI EN 1911:2010	mg/Nm ³	0,018
Arsenico UNI EN 14385:2004	mg/Nm ³	< 0,01
Berillio UNI EN 14385:2004	mg/Nm ³	< 0,01
Cadmio (classe I) UNI EN 14385:2004	mg/Nm ³	< 0,01
Cromo (classe III) UNI EN 14385:2004	mg/Nm ³	< 0,01
Mercurio (classe I) UNI EN 14385:2004	mg/Nm ³	< 0,01
Piombo (classe III) UNI EN 14385:2004	mg/Nm ³	< 0,01
Nichel (classe II) UNIEN 14385:2004	mg/Nm ³	< 0,01
Rame (classe III) UNI EN 14385:2004	mg/Nm ³	< 0,01
Selenio (classe II) UNI EN 14385:2004	mg/Nm ³	< 0,01
SOV IN EMISSIONE UNIEN 13649:2015	mg/Nm ³	
Benzene	mg/Nm ³	< 0,5
MARKERS DI CANCEROGENICITA'		
***Niosh 5506 1998		



RAPPORTO DI PROVA n. 1915/18

PARAMETRO E METODO DI PROVA	U.M.	VALORE
Idrocarburi C >10	mg/m ³	< 5
Benzo(e)pyrene	mg/m ³	< 0,0001
Benzo(a)anthracene	mg/m ³	< 0,0001
Benzo(a)pyrene	mg/m ³	< 0,0001
Benzo(j)fluoranthene	mg/m ³	< 0,0001
Benzo(b)fluoranthene	mg/m ³	< 0,0001
Benzo(k)fluoranthene	mg/m ³	< 0,0001
Crysene	mg/m ³	< 0,0001
Dibenzo(a,h)anthracene	mg/m ³	< 0,0001
Naftalene	mg/m ³	0,00034

Salvo differenti accordi o obblighi legali, se cio' e' possibile, dopo l'analisi i campioni vengono conservati per almeno 20 giorni dall'emissione del rapporto di prova, quindi eliminati o restituiti al Cliente, mentre le relative registrazioni vengono conservative per almeno 5 anni. ARGO group S.c.ar.l. ha messo a disposizione del Cliente la procedura di campionamento PT 11 in ultima revisione. L'incertezza, ove richiesta, viene calcolata con livello di fiducia 95% e fattore di copertura K = 2.

*** Metodi analitici eseguiti presso laboratorio accreditato Accredia n. 0142

I metodi di prova utilizzati, si riferiscono alla sola fase analitica, limitatamente ai supporti di campionamento forniti.

Campionamento effettuato dalla Committente; volume campionario:

60 litri per gli acidi, 60 litri per SOV, 80 litri per materiali particellari, 60 litri per ammoniaca.

Campionamento eseguito con cappa di un metro quadro di superficie captante, portata 16m³/h

Data refertazione: 11/09/2018

Il Direttore
Dr. Adriano Vecchi



si avvale della struttura tecnico/organizzativa
del Laboratorio ARGO GROUP s.c. a.r.l.