



*Discarica di rifiuti non pericolosi
Baricella (BO)*

Valutazione di impatto ambientale

L.R. 9 del 18 maggio 1999 e s.m.i.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Progetto di ampliamento

ALLEGATO SA 8.1

Valutazione del rischio ai sensi dell'art.
7 del DM 27/09/2010

| | | | | | |
|--------------------|----------------------------|--|--|---------------|------------|
| Approvato | C. Faraone | | | | |
| Controllato | E. Zamagni | | | | |
| Redatto | L. Manzone | | | | |
| Rev. | 00 | | | Data | 30/09/2015 |
| Cod. Doc. | DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | | | Pagine | 1 di 25 |

SOMMARIO

| | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| A | ASPETTI GENERALI..... | 3 |
| | A.1. INTRODUZIONE | 3 |
| | A.1.1. Normativa di riferimento | 3 |
| | A.2. DESCRIZIONE DELL'APPROCCIO METODOLOGICO | 4 |
| | A.2.1. Concetto di rischio..... | 5 |
| B | DEFINIZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE DEL SITO | 10 |
| | B.1. PREMESSA..... | 10 |
| | B.2. SORGENTI..... | 10 |
| | B.3. MECCANISMI DI TRASPORTO E PERCORSI | 11 |
| | B.4. BERSAGLI/RECETTORI | 11 |
| C | METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO | 12 |
| D | DATI UTILIZZATI PER L'APPLICAZIONE DELL'EQUAZIONE | 15 |
| | D.1. PREMESSA..... | 15 |
| | D.2. PARAMETRI CARATTERISTICI DEI RIFIUTI | 15 |
| | D.3. DATI UTILIZZATI PER LA DETERMINAZIONE DEL PARAMETRO SAM..... | 16 |
| | D.4. PARAMETRI CARATTERISTICI DELL'ACQUIFERO | 17 |
| | D.5. PARAMETRI CARATTERISTICI DELLA SORGENTE DISCARICA..... | 18 |
| | D.6. RIEPILOGO DEI DATI DI INPUT..... | 21 |
| E | RISULTATI OTTENUTI..... | 22 |
| F | CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE..... | 25 |

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|---------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 2 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

A ASPETTI GENERALI

A.1. INTRODUZIONE

La presente Valutazione del Rischio è stata eseguita relativamente all'ampliamento della discarica di Baricella, sita in via Bocche. Obiettivo del lavoro è quello di verificare l'accettabilità del rischio connesso alla realizzazione del progetto di ampliamento della discarica esistente.

Ai sensi del D.Lgs. n. 36/2003 la discarica in progetto è classificabile come "discarica per rifiuti non pericolosi", in particolare sottocategoria "discariche per rifiuti inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile".

Nella nuova area della discarica di Baricella saranno conferite le seguenti tipologie di rifiuti:

- amianto;
- scorie;
- fanghi non pericolosi;
- rifiuti pericolosi stabili e non reattivi tra cui fanghi e polverini inertizzati.

La valutazione del rischio è stata condotta con riferimento ai parametri ed alle concentrazioni richiesti come deroghe ai criteri di ammissibilità in discarica dei rifiuti rispetto a quanto previsto dal DM 27/09/2010, considerando eventuali emissioni di percolato caratterizzato da tali concentrazioni nel sottosuolo e quindi in falda. Lo studio, pertanto, è finalizzato alla richiesta di deroghe su alcuni valori limite previsti all'art. 6 del DM 27/09/2010, valutando i rischi legati alle emissioni di percolato in corrispondenza dei bersagli considerati.

Data la tipologia di rifiuti che vengono conferiti, che non producono significativi quantitativi di emissioni gassose, non sono state considerate nella presente valutazione del rischio le emissioni gassose.

A.1.1. **Normativa di riferimento**

Per la stesura della presente relazione si è fatto riferimento alla seguente normativa di settore:

- o Decreto Legislativo 36/03 (D.Lgs. 36/03), "Attuazione direttiva 1999/31/CE discariche di rifiuti";

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|---------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 3 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

- Manuale ISPRA “Criteri metodologici per l’applicazione dell’analisi assoluta di rischio alle discariche” del 2005;
- Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 recante “Norme in materia ambientale”, come modificato dal Decreto Legislativo n. 4 del 16 gennaio 2008 e decreti attuativi;
- Manuale ISPRA “Criteri metodologici per l’applicazione dell’analisi assoluta di rischio ai siti contaminati” del marzo 2008;
- Circolare Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, prot. n. GAB-2009-0014963 del 30 giugno 2009;
- Decreto Ministeriale del 27 settembre 2010 (DM 27/09/2010), “Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel DM 03/08/2005”;

A.2. DESCRIZIONE DELL’APPROCCIO METODOLOGICO

La procedura tipica di analisi di rischio si sviluppa con la definizione di un modello concettuale e la caratterizzazione degli elementi che lo compongono, quali sorgente-percorsi-bersagli, nonché delle relazioni esistenti tra di essi.

Nel caso delle discariche la definizione del modello concettuale assume connotazioni specifiche che vanno identificate e che possono essere sistematizzate, come indicato dalla circolare ministeriale prot. n. GAB-2009-0014963 del 30 giugno 2009 (Circolare Ministeriale).

Lo sviluppo di un modello concettuale parte, più dettagliatamente, dall’esame del progetto, delle modalità costruttive e delle procedure operative di una discarica e quindi dalla natura delle sue condizioni ambientali di base.

In particolare, con riferimento alla discarica, il Modello Concettuale del Sito (MCS), secondo quanto previsto dal Manuale APAT (ora ISPRA) “Criteri metodologici per l’applicazione dell’analisi assoluta di rischio alle discariche” del 2005, prevede l’identificazione e la caratterizzazione dei seguenti elementi:

- Sorgente di contaminazione “discarica” con riferimento alle emissioni della stessa nell’ambiente, ossia percolato e emissioni gassose (qualora presente);
- Percorsi e vie di propagazione degli inquinanti;

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|---------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 4 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

- Bersagli/Recettori.

Nel caso delle discariche, quindi, il MCS cambia in funzione del tempo durante tutta la vita dell'impianto, dal momento che variano le caratteristiche della discarica, quale termine sorgente. In particolare, la qualità delle emissioni (in generale percolato ed emissioni gassose) è legata al decorso temporale dei processi chimici di degradazione della materia, i quali, a loro volta, variano in funzione di altri fattori concomitanti.

Il modello concettuale individua, quindi, le fonti di contaminazione, i percorsi di migrazione degli inquinanti ed i potenziali bersagli, come evidenziato dalla **Figura 1**.

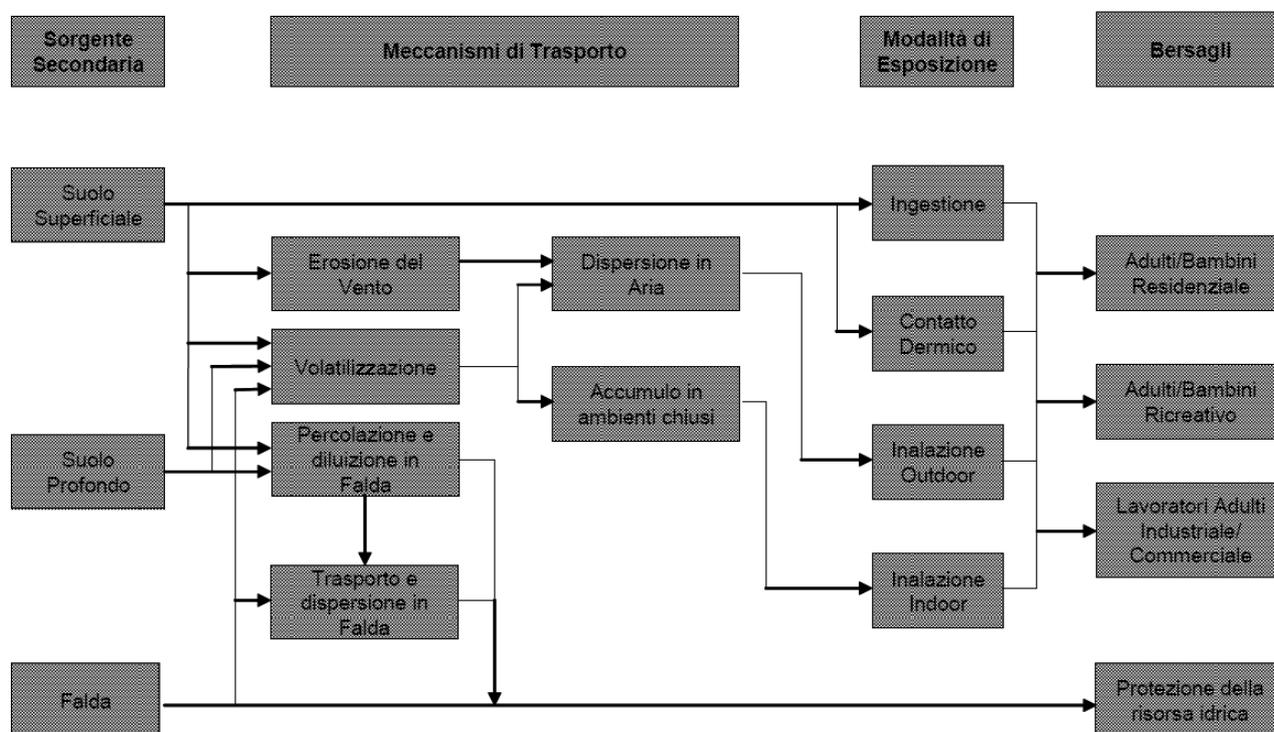


FIGURA 1 DEFINIZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE: DIAGRAMMA DI FLUSSO

A.2.1. Concetto di rischio

Secondo quanto previsto dal Manuale APAT (ora ISPRA) per i siti contaminati¹, la Valutazione del Rischio è definita come "processo sistematico per la stima di tutti i fattori di rischio significativi che intervengono in uno scenario di esposizione causato dalla presenza di pericoli" o come "la

¹ Manuale APAT Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi di rischio assoluta ai siti contaminati Rev. 2 2008

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|---------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 5 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

stima delle conseguenze sulla salute umana di un evento potenzialmente dannoso, in termini di probabilità che le stesse conseguenze si verifichino”.

Il Rischio (R), come definizione derivata originariamente dalle procedure di sicurezza industriale, è inteso come la concomitanza della probabilità di accadimento di un evento dannoso (P) e dell'entità del danno provocato dall'evento stesso (D):

$$R = P \times D$$

Il danno conseguente all'evento incidentale (D), a sua volta, può essere dato dal prodotto tra un fattore di pericolosità (Fp), dipendente dall'entità del possibile danno, e un fattore di contatto (Fe), funzione della durata di esposizione:

$$D = Fp \times Fe$$

Nel caso di siti inquinati o di una valutazione del rischio preventiva, la probabilità (P) di accadimento dell'evento è conclamata (P=1), il fattore di pericolosità è dato dalla tossicità dell'inquinante (T [mg/kg d]⁻¹) ed il fattore di contatto è espresso in funzione della portata effettiva di esposizione (E [mg/kgd]), per cui, in generale, il rischio (R) è dato dalla seguente espressione:

$$R = E \times T$$

dove E ([mg/kg d]) rappresenta l'assunzione cronica giornaliera del contaminante e T ([mg/kg d]⁻¹) la tossicità dello stesso. Il risultato R, viene poi confrontato con i criteri di accettabilità individuali e cumulativi del rischio sanitario, per decidere se esistono o meno condizioni in grado di causare effetti sanitari nocivi.

Il calcolo del rischio per la salute umana si differenzia a seconda che l'inquinante sia cancerogeno oppure non cancerogeno.

Per le sostanze cancerogene:

$$R = E \times SF$$

dove R (Rischio [adim]) rappresenta la probabilità di casi incrementali di tumore nel corso della vita, causati dall'esposizione alla sostanza, rispetto alle condizioni di vita usuali, SF (Slope Factor [mg/kg d]⁻¹) indica la probabilità di casi incrementali di tumore nella vita per unità di dose.

Per le sostanze non cancerogene:

$$HQ = E / RfD$$

dove HQ (Hazard Quotient [adim]) è un "Indice di Pericolo" che esprime di quanto l'esposizione alla sostanza supera la dose di riferimento, RfD (Reference Dose [mg/kg d]) è la stima

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|---------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 6 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

dell'esposizione media giornaliera che non produce effetti avversi apprezzabili sull'organismo umano durante il corso della vita.

I valori di riferimento adottati dalla normativa vigente sono i seguenti:

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

L'art. 43 del D.Lgs. 4 del 2008 prevede inoltre il calcolo del rischio per le acque sotterranee come rapporto tra la concentrazione del contaminante in falda al punto di conformità² ed il valore di riferimento (CSC) previsto dalla normativa vigente. Il rischio viene ritenuto tollerabile se assume valori inferiori o uguali all'unità.

La procedura di analisi di rischio può essere condotta in modalità diretta (*forward mode*) o inversa (*backward mode*). La modalità diretta permette di stimare il rischio sanitario per il recettore esposto, sia localizzato in prossimità del sito (on-site) che ad una certa distanza (off-site), conoscendo la concentrazione in corrispondenza della sorgente di contaminazione. Avendo invece fissato il livello di rischio per la salute, ritenuto accettabile per il recettore esposto, la modalità inversa permette il calcolo della massima concentrazione in sorgente compatibile con la condizione di accettabilità del rischio. Analogamente può essere effettuato per il calcolo del rischio per le acque sotterranee.

I componenti dell'analisi di rischio da parametrizzare sono contaminanti indice, sorgenti, vie e modalità di esposizione e recettori.

Di seguito si riportano le definizioni e la terminologia utilizzata nella procedura di analisi di rischio:

Contaminanti indice: sostanze di interesse da sottoporre ai calcoli di analisi di rischio, scelti in relazione alle concentrazioni rilevate in sito, ai singoli livelli di tossicità, al grado di mobilità/persistenza ed alla correlabilità con l'attività svolta in sito.

⁽²⁾ "Il punto di conformità per le acque sotterranee rappresenta il punto a valle idrogeologico della sorgente al quale deve essere garantito il ripristino dello stato originale del corpo idrico sotterraneo...deve essere di norma fissato non oltre i confini del sito contaminato oggetto di bonifica", D. Lgs. 4 del 2008

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|---------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 7 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

Sorgenti: di particolare importanza sono le caratteristiche geometriche della sorgente ed i valori di concentrazione dei contaminanti rappresentativi della sorgente di contaminazione (suolo superficiale, suolo profondo, falda).

Nell'ambito dell'analisi di rischio di siti contaminati, per sorgente s'intende la sorgente di contaminazione secondaria: la sorgente primaria è rappresentata dall'elemento che causa di inquinamento e quella secondaria è identificata con il comparto ambientale oggetto di contaminazione (suolo, acqua, aria).

La discarica viene considerata una sorgente primaria di emissioni, liquide e gassose, quali potenziali contaminanti e quindi sorgenti secondarie, che possono avere una probabilità più o meno alta di provocare un rischio nell'uomo e nelle matrici ambientali coinvolte.

A differenza della procedura definita per i siti contaminati³, che considera direttamente la sorgente secondaria di contaminazione, nel caso della discarica si deve necessariamente caratterizzare la sorgente primaria, poiché da essa dipendono fortemente le caratteristiche dei suoi potenziali contaminanti, quali sorgenti secondarie.

La sorgente viene quindi analizzata in relazione alle caratteristiche quali-quantitative delle tipologie di rifiuti abbancati e delle principali emissioni, in generale percolato ed emissioni gassose, nonché alle proprietà strutturali e funzionali dei sistemi per il contenimento e il controllo di tali emissioni.

Secondo il manuale APAT la caratterizzazione della discarica passa attraverso la definizione di:

- o dati relativi alla storia del sito – durata della gestione operativa, durata della gestione post-operativa, periodo previsto per la chiusura, suddivisione in lotti, uso del suolo dell'area prima della coltivazione a discarica;
- o dati relativi alle caratteristiche geometriche – superficie del fondo, superficie sommitale profondità dell'invaso da piano campagna e capacità autorizzata;
- o dati relativi alla tipologia ed alle caratteristiche dei rifiuti – tipologia del rifiuto, composizione merceologica, flussi annuali, spessori e densità di abbancamento, porosità efficace e contenuto di umidità, conducibilità idraulica, costanti di biodegradazione.

Nelle discariche, qualità e quantità delle emissioni gassose e liquide, sono influenzate principalmente dalla tipologia di rifiuti abbancati in discarica.

³ APAT, "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi di rischio assoluta ai siti contaminati" 2005

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|---------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 8 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

La descrizione della sorgente primaria discarica necessita anche delle informazioni relative alle barriere di rivestimento, di cui è necessario conoscere, tra le altre, superficie aree coperte e scoperte, spessori e conducibilità idraulica.

Le vie e le modalità di esposizione: mediante le quali il potenziale bersaglio entra in contatto con le sostanze inquinanti.

Si distinguono vie di esposizione dirette ed indirette: si ha esposizione diretta se la via di esposizione coincide con la sorgente di contaminazione e si ha esposizione indiretta nel caso in cui il contatto del recettore con la sostanza inquinante avviene a seguito della migrazione del contaminante e quindi a distanza dalla sorgente.

Le modalità di esposizione attraverso le quali può avvenire il contatto tra inquinante e bersaglio variano in funzione delle vie di esposizione e sono ingestione (acqua e suolo), contatto dermico e inalazione di vapori e particolato.

I recettori: identificabili nelle acque sotterranee al di sotto della discarica, nella vegetazione, nell'atmosfera e nell'ambiente globale nel suo complesso, nei residenti e/o lavoratori presenti nel sito (on-site) o persone che vivono al di fuori del sito (off-site).

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|---------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 9 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

B DEFINIZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE DEL SITO

B.1. PREMESSA

Come già indicato in precedenza, il Modello Concettuale esplicita i legami tra le diverse componenti che vengono generalmente considerate nell'ambito di una valutazione del rischio secondo uno schema del tipo sorgente – percorso – bersaglio, permettendo di stimare la presenza delle condizioni di rischio, per la salute umana e per l'ambiente.

Nel seguito verranno descritte per il sito in esame le singole componenti (sorgenti, percorsi e bersagli).

B.2. SORGENTI

La discarica può essere considerata una potenziale sorgente primaria⁽⁴⁾ di emissioni, liquide e gassose.

Tali emissioni sono caratterizzate dalla presenza di composti che possono avere una probabilità più o meno alta di provocare un rischio per l'uomo e per le matrici ambientali coinvolte.

In particolare, il percolato si forma in seguito all'infiltrazione delle acque meteoriche attraverso i rifiuti e dal processo di degradazione degli stessi. Presenta caratteristiche variabili, generalmente ad alto tenore di inquinanti organici ed inorganici derivati dai processi biologici e chimico-fisici che avvengono nell'ammasso dei rifiuti.

Nel caso specifico, la valutazione del rischio è stata condotta con riferimento alle emissioni liquide prodotte dalla discarica, prendendo a riferimento valori di concentrazione in deroga per alcuni parametri rispetto a quanto previsto dal DM 27/09/2010.

Le emissioni aeriformi da una discarica sono, in genere, costituite da prodotti dalla fermentazione anaerobica metanogenica dei rifiuti a matrice organica. I componenti principali delle emissioni gassose sono il metano e l'anidride carbonica; in minore quantità risultano presenti altri

⁽⁴⁾ La sorgente primaria è rappresentata dall'elemento che è causa di inquinamento, nel caso in esame i rifiuti, mentre la sorgente secondaria è identificata con ciascuna delle matrici ambientali circostanti la sorgente primaria in cui sono presenti inquinanti nelle diverse fasi, che tendono a spostarsi attraverso potenziali percorsi di migrazione.

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 10 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

composti come l'ammoniaca, l'ossigeno, l'idrogeno, l'acido solfidrico, oltre ad un'ampia varietà di composti in tracce.

Nell'ambito dello studio condotto non sono state considerate tali emissioni gassose viste le caratteristiche dei rifiuti ammessi in discarica, tali da non produrre emissioni gassose significative. I rifiuti introdotti nella discarica producono invece polveri ed emissioni odorigene, per la stima delle quali si rimanda agli allegati SA 4.1 e SA 4.2 dello Studio di Impatto Ambientale.

B.3. MECCANISMI DI TRASPORTO E PERCORSI

I percorsi delle emissioni liquide prodotte dalla discarica (percolato) possono essere individuati, nella matrice ambientale acque sotterranee, con modalità dipendenti dalla natura delle sostanze e dei mezzi attraversati.

Il trasporto della contaminazione dalla sorgente (discarica) ai bersagli può avvenire per effetto della sua migrazione attraverso i sistemi di impermeabilizzazione e della diffusione e del trasporto nella zona insatura e nell'acquifero.

Nel caso specifico tale meccanismo di trasporto si ritiene, in via cautelativa, potenzialmente attivo.

B.4. BERSAGLI/RECETTORI

I potenziali bersagli della contaminazione sono costituiti, per quanto concerne la diffusione ed il trasporto delle emissioni liquide, dall'acquifero sottostante la discarica. In particolare, in via cautelativa, con riferimento alle recenti indicazioni fornite da ISPRA relativamente al fatto che lo scenario applicativo della concessione di deroghe si colloca in una fase autorizzativa in cui l'obiettivo è quello di prevenire la contaminazione, il punto di conformità (POC) viene posto immediatamente sotto la discarica lungo la verticale, ovvero a distanza pari a 0 m dalla sorgente. Non vengono quindi presi in considerazione eventuali fenomeni di dispersione e diluizione della contaminazione connessi al trasporto nelle acque sotterranee.

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 11 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

C METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO

La valutazione del rischio per le emissioni liquide è stata eseguita sulla base delle indicazioni riportate nei Manuali APAT (ora ISPRA) “Criteri metodologici per l’applicazione dell’analisi di rischio alle discariche” e “Criteri metodologici per l’applicazione dell’analisi assoluta di rischio ai siti contaminati”, rev. 2, nel rispetto delle recenti indicazioni di ISPRA⁵.

In particolare, la verifica dell’accettabilità al punto di conformità delle concentrazioni dei contaminanti per i quali viene richiesta la deroga è stata effettuata utilizzando la seguente formula deterministica:

$$c_{acc}(H_2O) = c_{acc (discarica)} * LF \quad (1)$$

dove

- $c_{acc}(H_2O)$ = concentrazione limite nelle acque sotterranee. Sulla base delle indicazioni di ISPRA i valori limite di concentrazione da prendere in esame per il calcolo del rischio sulle componenti ambientali sono quelli più restrittivi riportati nella normativa vigente in tema di bonifiche di siti inquinati, di qualità delle acque destinate al consumo umano e di qualità dell’aria o, alternativamente, il valore di fondo accertato dagli Enti di Controllo;
- $c_{acc (discarica)}$ = concentrazione del contaminante chiesta in deroga;
- $LF = SAM/LDF$;

con:

- SAM, coefficiente di attenuazione del suolo insaturo (Soil Attenuation Model), che tiene conto dell’attenuazione che subiscono le concentrazioni delle sostanze di interesse nella migrazione verticale del terreno insaturo, per effetto di fenomeni di adsorbimento e reazioni di sequestro chimico con i terreni. Come ipotesi conservativa, il modello SAM assume che la concentrazione iniziale del percolato si mantenga costante per tutta la durata dell’esposizione. Il coefficiente SAM è dato dal rapporto tra la profondità rispetto al piano campagna dello strato impermeabile di fondo (L1, Figura 1) e la soggiacenza delle acque di prima falda rispetto al piano campagna (L2, Figura 1);

⁵ Nota ISPRA 31/10/2011 – DLgs 36/2003 – DM 3 agosto 2005, art. 7 – Tavolo tecnico sulla tematica delle sottocategorie di discarica – Trasmissione documentazione integrativa

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 12 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

- LDF, fattore di diluizione della falda (Leachate Dilution Factor), che dipende dal rapporto della portata di infiltrazione e della portata di falda nella zona di miscelazione ed è determinabile mediante la seguente formula

$$LDF = 1 + (v_{gw} \cdot \delta_{gw} \cdot S_w) / L_F$$

dove

- v_{gw} è la velocità darciana dell'acquifero, calcolata come prodotto tra gradiente idraulico (i) e conducibilità idraulica (k_{sat});
- δ_{gw} è lo spessore dalla zona di miscelazione dell'acquifero calcolato come proposto dal Manuale APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati", rev. 2, ovvero tramite la seguente formula

$$\delta_{gw} = (2 \cdot \alpha_z \cdot W)^{0,5} + d_a \cdot (1 - \exp((-W \cdot I_{ef}) / (k_{sat} \cdot i \cdot d_a))),$$

dove $\alpha_z = \alpha_x / 20 = 0,1 \cdot L / 20$, con $\alpha_x = 0,1 \cdot L$ e L che rappresenta la distanza tra la sorgente di contaminazione ed il punto di conformità. W rappresenta l'estensione della sorgente in direzione parallela alla direzione di flusso della falda, d_a è lo spessore dell'acquifero ed I_{ef} è l'infiltrazione efficace che viene calcolata come rapporto tra il flusso di percolato uscente dalla discarica (L_F) e l'area di fondo della discarica (A_f). Nella stima di α_z , secondo quanto assunto da ISPRA, si pone la distanza tra la sorgente e il bersaglio pari alla lunghezza della sorgente nell'insaturo parallela alla direzione di scorrimento della falda, pertanto $W = L$; in questo modo la formula diventa la seguente:

$$\delta_{gw} = 0,1W + d_a \cdot (1 - \exp((-W \cdot I_{ef}) / (k_{sat} \cdot i \cdot d_a)))$$

Nel caso in cui δ_{gw} risulti maggiore di d_a , spessore dell'acquifero, il Manuale Apat indica di porre $\delta_{gw} = d_a$.

- S_w è la dimensione della sorgente in direzione ortogonale al flusso di falda;
- L_F è il flusso di percolato uscente dalla discarica e viene calcolato mediante l'utilizzo delle seguenti formule:

$$L_F' = C_d \cdot i_{av} \cdot h_{perc}^{0,9} \cdot a^{0,1} \cdot K^{0,74} \quad (2)$$

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 13 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

dove C_d è una costante adimensionale che descrive la qualità del contatto tra la geomembrana e lo strato sottostante (Giroud et al. propone due valori per tale costante: 0,21 nel caso di buon contatto e 1,15 nel caso di pessimo contatto), i_{av} è il gradiente idraulico medio adimensionale che, secondo Giroud et al., risulta pari a $1+0,1 \cdot (h_{perc}/d_{unsat})^{0,95}$ dove d_{unsat} è lo spessore del materiale non saturo impermeabile al di sotto della geomembrana, h_{perc} è pari al battente di percolato al di sopra della geomembrana, a è l'area dei difetti presenti nella geomembrana (microfori, fori, strappi) scelta prendendo a riferimento i valori proposti nel Manuale APAT, Tabella 15 a pag. 67, K è la conducibilità idraulica dello strato impermeabile al di sotto della geomembrana (in caso di presenza di più strati è possibile utilizzare un valore di permeabilità equivalente).

Considerando che i difetti della geomembrana possono essere dovuti a microfori, fori e strappi, il flusso complessivo di percolato che filtra verso il basso è dato dalla seguente formula:

$$L_F = A_f ((\rho_m L'_{Fm}) + (\rho_f L'_{Ff}) + (\rho_s L'_{Fs})) \quad (3)$$

dove A_f è l'area di fondo della discarica, ρ_m , ρ_f , ρ_s sono le densità o distribuzioni di probabilità rispettivamente di microfori, fori e strappi, L'_{Fm} , L'_{Ff} e L'_{Fs} sono i flussi di percolato che filtrano rispettivamente attraverso i microfori, fori e strappi.

Nella **Figura 1** è riportata la schematizzazione della sezione della discarica considerata per l'applicazione della formula.

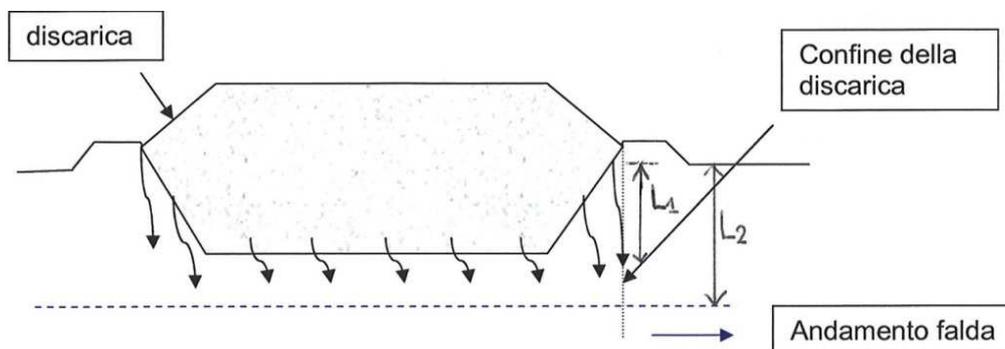


Figura 1 – Schematizzazione della sezione della discarica per l'applicazione dell'equazione (1)

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 14 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

D DATI UTILIZZATI PER L'APPLICAZIONE DELL'EQUAZIONE

D.1. PREMESSA

Nel caso specifico, i dati utilizzati per l'applicazione dell'equazione al caso della discarica in ampliamento sono stati desunti dai dati disponibili relativi alle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche del Sito ed alle caratteristiche costruttive della discarica.

Nel presente paragrafo si riporta una sintesi dei dati utilizzati, si rimanda alle relazioni progettuali specialistiche per maggiori dettagli.

D.2. PARAMETRI CARATTERISTICI DEI RIFIUTI

Nella nuova area della discarica di Baricella saranno conferite le seguenti tipologie di rifiuti:

- amianto;
- scorie;
- fanghi non pericolosi;
- rifiuti pericolosi stabili e non reattivi tra cui fanghi e polverini inertizzati.

Tali rifiuti proverranno da impianti del gruppo HERAmbiente, per una quota pari all'80% e per la restante, dal mercato esterno (20%).

Al fine di garantire l'effettiva possibilità di conferimento presso la discarica di Baricella di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi nelle modalità e nei quantitativi previsti, occorre prevedere l'ottenimento di specifiche deroghe ai criteri di ammissibilità in discarica dei rifiuti rispetto a quanto previsto dal DM 27/09/2010. In **Tabella 2** sono riportati i parametri e i valori per i quali si intende richiedere la deroga.

Secondo quanto previsto dal DM 27/09/2010, la valutazione del rischio è stata condotta con riferimento ai parametri e alle concentrazioni richiesti come deroghe ai criteri di ammissibilità in discarica dei rifiuti, assumendo che il percolato che si produce nell'ampliamento della discarica di Baricella sia caratterizzato da concentrazioni pari a quelle richieste in deroga.

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 15 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

| | Tabella 5 DM 27/09/2010 | Tabella 5a DM 27/09/2010 | Ampliamento discarica di Baricella |
|------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Parametro | L/S=10 l/kg (mg/l) | L/S=10 l/kg (mg/l) | L/S=10 l/kg (mg/l) |
| As | 0,2 | 0,2 | 0,6 |
| Ba | 10 | 10 | 30 |
| Cd | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Cr totale | 1 | 1 | 3 |
| Cu | 5 | 5 | 15 |
| Hg | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Mo | 1 | 1 | 6 |
| Ni | 1 | 1 | 5 |
| Pb | 1 | 1 | 20 |
| Sb | 0,07 | 0,07 | 0,21 |
| Se | 0,05 | 0,05 | 0,15 |
| Zn | 5 | 5 | 15 |
| Cloruri | 2.500 | 1.500 | 30.000 |
| Fluoruri | 15 | 15 | 45 |
| Solfati | 5.000 | 2.000 | 6.000 |
| DOC (*) | 100 | 80 | 4.000 |
| TDS (**) | 10.000 | 6.000 | 10.500 |
| TOC | 5% | 5% | 15% |

(*) Nel caso in cui i rifiuti non rispettino i valori riportati per il DOC al proprio valore di pH, possono essere sottoposti a test, con una proporzione L/S = 10 l/kg e con un pH compreso tra 7,5 e 8,0. I rifiuti possono essere considerati conformi ai criteri di ammissibilità per il carbonio organico disciolto se il risultato della prova non supera 80 mg/l

(**) È possibile servirsi dei valori per il TDS (solidi disciolti totali) in alternativa ai valori per i solfati e per i cloruri.

Tabella 2 – Parametri chiesti in deroga rispetto alla Tab. 5 e alla Tab. 5a del DM 27/09/2010 per l'ammissibilità dei rifiuti nell'ampliamento della discarica di Baricella

D.3. DATI UTILIZZATI PER LA DETERMINAZIONE DEL PARAMETRO SAM

Come citato in premessa, per la determinazione del parametro SAM (coefficiente di attenuazione del suolo insaturo) è necessario individuare i valori dei parametri L_1 (profondità rispetto al p.c. dello strato impermeabile di fondo della discarica) e L_2 (soggiacenza delle acque di prima falda rispetto al p.c.).

Per quanto concerne il parametro L_1 , sulla base dei dati di progetto, questo è stato cautelativamente posto pari a 0,25 m, considerando la quota media del piano campagna (pari a 7,5 m s.l.m.) e un valore medio del piano di imposta del fondo della discarica pari a 7,25 m s.l.m.,

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 16 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

valore ottenuto considerando che il piano di imposta dello strato impermeabile di fondo della discarica varia sulla sezione trasversale tra 6,5 m s.l.m. (al piede interno dell'argine perimetrale) e 8 m s.l.m. (in corrispondenza della dorsale centrale).

Il parametro L_2 , che indica la soggiacenza della prima falda rispetto al p.c., è stato calcolato con riferimento al modello litostratigrafico del sottosuolo, descritto ampiamente nella Relazione Geologica allegata al progetto di ampliamento della discarica alla quale si rimanda per i dettagli, e assunto pari alla profondità del primo acquifero rispetto al p.c. (8,5 m).

D.4. PARAMETRI CARATTERISTICI DELL'ACQUIFERO

Per quanto riguarda i parametri idrogeologici nell'area della discarica, si è fatto riferimento ai dati riportati nella citata Relazione Geologica allegata al progetto di ampliamento della discarica alla quale si rimanda per i dettagli.

In particolare:

- il gradiente idraulico è stato calcolato a partire dalla carta delle isofreatiche realizzata nell'ambito di precedenti studi condotti da Hera utilizzando i valori medi di falda rilevata nei piezometri di monitoraggio esistenti presso la discarica (**Figura 3**). In particolare sono stati presi in esame per l'elaborazione di tale carta i piezometri posti a profondità pari a 15 m, monitorati per gli anni dal 2005 al 2008. Sulla base di tali dati il gradiente è risultato pari a 0,0028;

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 17 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

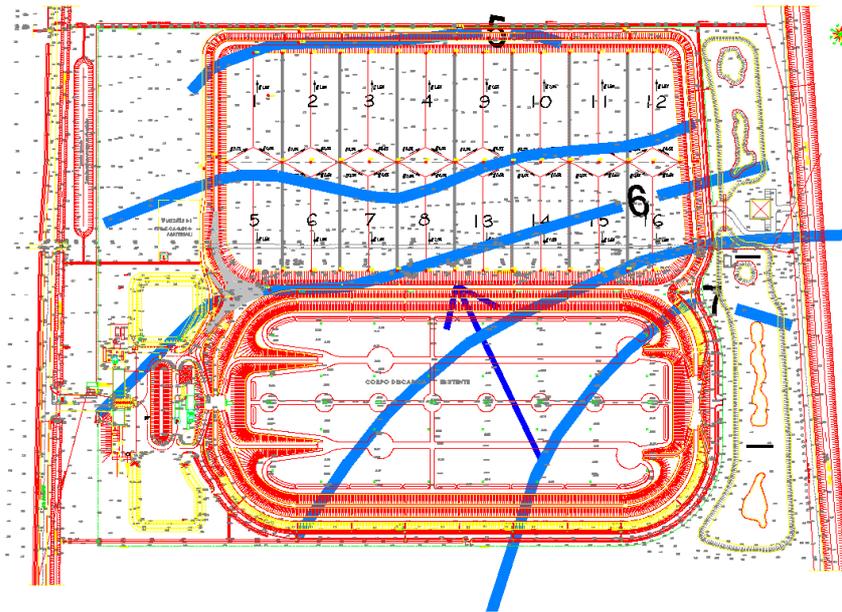


Figura 3 – Carta delle isofreatiche realizzata nell’ambito di precedenti studi condotti da Hera utilizzando i valori medi di falda rilevata nei piezometri di monitoraggio esistenti presso la discarica

- la conducibilità idraulica (k_{sat}) dell’acquifero, ricavata dai risultati delle prove Lefranc eseguite in sito, è stata posta pari a $6,78 \cdot 10^{-5}$ m/s, valore più rappresentativo tra quelli ottenuti dalle prove effettuate in sito in quanto rilevato all’interno dello strato di sabbie, lontano dalle zone di transizione di strati diversi (limi e argille);
- lo spessore dell’acquifero, d_a , è stato dedotto dai dati riportati nella Relazione Geologica allegata al progetto di ampliamento e posto pari a 7 m;
- la profondità della prima falda rispetto al p.c. (L_2), come descritto precedentemente, è stata posta pari a 8,5 m.

D.5. PARAMETRI CARATTERISTICI DELLA SORGENTE DISCARICA

Per quanto riguarda i parametri caratteristici della sorgente discarica, si riepiloga quanto segue:

- l’estensione massima della sorgente in direzione parallela alla direzione di flusso della falda, W , è stata ricavata sulla base delle caratteristiche geometriche della discarica e della direzione prevalente del flusso di falda (da sud-ovest verso nord/nord-est) ed è stata posta pari a 230 m (**Figura 4**);

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 18 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

- l'estensione massima della sorgente in direzione perpendicolare alla direzione di flusso della falda, S_w , è stata ricavata sulla base delle caratteristiche geometriche della discarica e della direzione prevalente del flusso di falda (da sud-ovest verso nord/nord-est) ed è stata posta pari a 450 m (**Figura 4**);

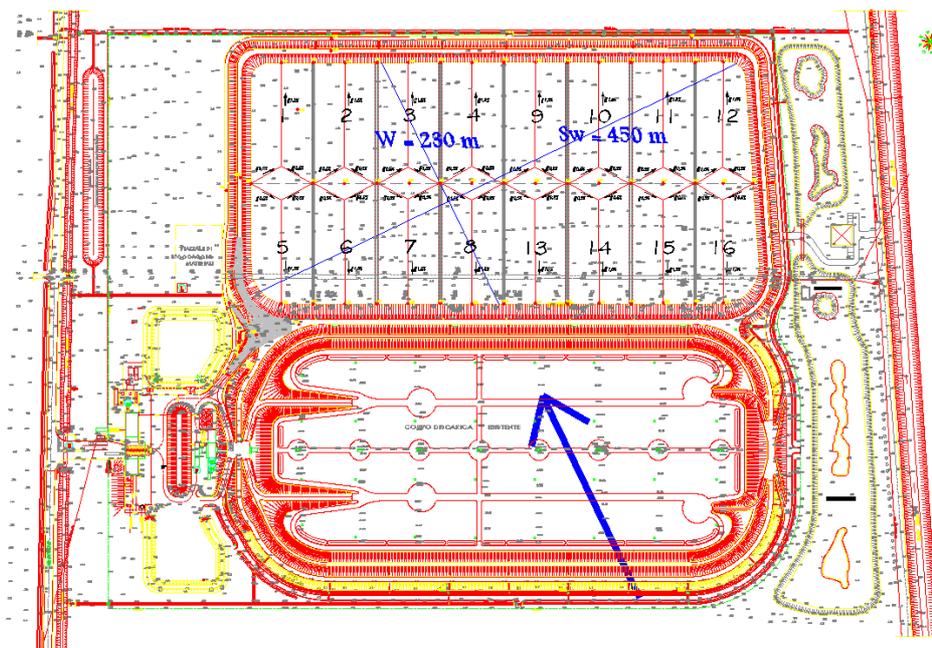


Figura 4 – Dimensioni della discarica in direzione parallela (W) e perpendicolare al flusso di falda (S_w)

- la superficie del fondo della discarica, A_f , è stata posta pari a 87.831 m², come si deduce dagli elaborati grafici a corredo del progetto di ampliamento;
- la profondità rispetto al p.c. dello strato impermeabile di fondo (L_1), calcolata come precedentemente descritto, è stata posta pari a 0,25 m;
- lo spessore del materiale non saturo impermeabile al di sotto della geomembrana, d_{unsat} , risulta pari a 1,006 m, considerando che risulta composto da 1 m di argilla e 0,006 m di materassino geocomposito bentonitico, come si deduce dalla Relazione Tecnica Generale del progetto di ampliamento e dagli elaborati grafici a corredo;
- C_d , costante adimensionale che descrive la qualità del contatto tra la geomembrana e lo strato sottostante, è stata posta pari a 1,15, ipotesi cautelativa valida in condizioni di pessimo contatto;

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 19 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

- per quanto riguarda il battente di percolato al di sopra della geomembrana, h_{perc} , si è assunto un valore di battente pari a 1 m;
- a, area dei difetti presenti nella geomembrana (microfori, fori, strappi), è stata scelta prendendo i valori più cautelativi proposti nel Manuale APAT, Tabella 15 a pag. 67, e quindi posta pari a $5 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ per i microfori, $1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ per i fori, $1 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ per gli strappi;
- K, conducibilità idraulica dello strato impermeabile al di sotto della geomembrana, è stata posta pari a $9,49 \cdot 10^{-9} \text{ cm/s}$. Il dato è stato ottenuto sulla base dei dati di progetto desumibili dalla Relazione Tecnica del progetto di ampliamento considerando una barriera costituita da:
 - uno strato di 1 m di argilla con permeabilità $\leq a 10^{-10} \text{ m/sec}$;
 - un materassino geocomposito bentonitico avente spessore pari a 6 mm, caratterizzato da un coefficiente di permeabilità dichiarato dai costruttori in 5×10^{-11} che, sulla base delle numerose prove effettuate in sito, è risultato raggiungere, una volta posato, un coefficiente di permeabilità di $1-2 \times 10^{-11} \text{ m/s}$.

In particolare, la conducibilità idraulica è stata determinata facendo uso della seguente formula:

$$\sum \frac{S_i}{k_i} = \frac{S_{totale}}{k_{eq}},$$

nella quale viene uguagliato il tempo di attraversamento della barriera composita ($\frac{S_{totale}}{k_{eq}}$)

alla somma dei tempi di attraversamento dei singoli strati ($\sum \frac{S_i}{k_i}$).

- p_m, p_f, p_s , densità o distribuzioni di probabilità rispettivamente di microfori, fori e strappi è stata scelta prendendo i valori più cautelativi proposti nel Manuale APAT, Tabella 15 a pag. 67 e quindi assunte pari a 25 su ettaro per i microfori, 5 su ettaro per i fori e 2 su ettaro per gli strappi;
- l'infiltrazione efficace, I_{ef} , è stata calcolata come rapporto tra L_F (flusso di percolato uscente dalla discarica) e la superficie del fondo della discarica A_f , secondo la seguente formula:

$$I_{ef} = L_F / A_f = 0,16 \text{ cm/anno}$$

con L_F calcolato mediante utilizzo delle formule (2) e (3).

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 20 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

Il bersaglio considerato per l'eventuale contaminazione da percolato della matrice acque sotterranee è l'acquifero sottostante la discarica, in particolare il punto di conformità (POC) viene posto immediatamente sotto la discarica lungo la verticale, ovvero a distanza pari a 0 m dalla sorgente, secondo le recenti indicazioni di ISPRA.

D.6. RIEPILOGO DEI DATI DI INPUT

Si riportano di seguito, in forma tabellare, i dati di input impiegati nella presente valutazione del rischio.

| Parametro | Valore | u.m. |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| L_1 | 0,25 | m |
| L_2 | 8,5 | m |
| i | 0,0028 | / |
| k_{sat} | $6,78 \cdot 10^{-5}$ | m/s |
| d_a | 7 | m |
| W | 230 | m |
| Sw | 450 | m |
| A_f | 87831 | m^2 |
| d_{unsat} | 1,006 | m |
| C_d | 1,15 | / |
| a | $5 \cdot 10^{-6}$ per i microfori, $1 \cdot 10^{-4}$ per i fori, $1 \cdot 10^{-2}$ per gli strappi | m^2 |
| K | $9,49 \cdot 10^{-9}$ | cm/s |
| ρ_m, ρ_f, ρ_s | 25 su ettaro per i microfori, 5 su ettaro per i fori e 2 su ettaro per gli strappi | n/ettaro |
| l_{ef} | 0,16 | cm/anno |

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 21 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

E RISULTATI OTTENUTI

Facendo uso dei parametri indicati al Capitolo D, è stato possibile stimare il valore del parametro LF da inserire nell'equazione (1) di cui al Capitolo C.

Per quanto riguarda le condizioni ordinarie di battente di percolato in discarica, risulta:

$$\mathbf{SAM = L_1 / L_2 = 0,029412}$$

dove $L_1 = 0,25 \text{ m};$

$L_2 = 8,50 \text{ m};$

e:

$$\mathbf{LDF = 1 + (v_{gw} * \bar{\delta}_{gw} * S_w) / L_F = 133,28}$$

dove $v_{gw} = k_{sat} * i = 5,99 \cdot 10^2 \text{ cm/anno}$

con $k_{sat} = 2,14 \cdot 10^5 \text{ cm/anno}$

$i = 0,0028$

$\bar{\delta}_{gw} = 0,1W + d_a * (1 - \exp((-W * l_{ef}) / (k_{sat} * i * d_a))) = 23,1 \text{ m} > d_a$

con $W = 230 \text{ m}$

$d_a = 7 \text{ m}$

$l_{ef} = 0,16 \text{ cm/anno}$

Conseguentemente, come indicato nel Manuale APAT, per il calcolo di LDF si pone

$\bar{\delta}_{gw} = d_a = 7 \text{ m}$

$S_w = 450 \text{ m}$

$L_F = A_f ((p_m L'_{Fm}) + (p_f L'_{Ff}) + (p_s L'_{Fs})) = 1,43 \cdot 10^8 \text{ cm}^3/\text{anno}$

con

$A_f = 87831 \text{ m}^2$

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 22 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

$p_m = 25$ su ettaro, $p_f = 5$ su ettaro, $p_s = 2$ su ettaro

$$L_{Fm}' = C_d \cdot i_{av} \cdot h_{perc}^{0,9} \cdot a_m^{0,1} \cdot K^{0,74} = 1,429 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$L_{Ff}' = C_d \cdot i_{av} \cdot h_{perc}^{0,9} \cdot a_f^{0,1} \cdot K^{0,74} = 1,928 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$L_{Fs}' = C_d \cdot i_{av} \cdot h_{perc}^{0,9} \cdot a_s^{0,1} \cdot K^{0,74} = 3,055 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s}$$

dove $C_d = 1,15$, $i_{av} = 1,099$ (calcolato mediante la formula di cui al Capitolo C), $a_m = 5 \times 10^{-6} \text{ m}^2$, $a_f = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$, $a_s = 1 \times 10^{-2} \text{ m}^2$, $K = 9,49 \cdot 10^{-11} \text{ m/s}$.

Risulta pertanto:

$$LF = SAM/LDF = 2,21 \cdot 10^{-4}$$

Considerando le concentrazioni chieste in deroga per i parametri considerati, riportate in **Tabella 2**, e il valore ottenuto per il parametro LF sono stati calcolati i valori delle concentrazioni nelle acque sotterranee in caso di fuoriuscita di percolato con le caratteristiche considerate.

I risultati ottenuti sono riportati in **Tabella 3** e indicano il totale rispetto delle concentrazioni limite previste per le acque sotterranee.

| | C deroga (mg/l) | C acque sotterranee (mg/l) | Limite normativo (ad esclusione dei casi indicati, Tab. 2, All. 5, Titolo V, Parte IV, Dlgs 152/2006, mg/l) |
|------------------|-----------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| As | 0,6 | 0,000132 | 0,01 |
| Ba | 30 | 0,006620 | 0,7* |
| Cd | 0,1 | 0,000022 | 0,005 |
| Cr totale | 3 | 0,000662 | 0,05 |
| Cu | 15 | 0,003310 | 1 |
| Hg | 0,02 | 0,000004 | 0,001 |
| Mo | 6 | 0,001324 | 0,05** |
| Ni | 5 | 0,001103 | 0,02 |
| Pb | 20 | 0,004413 | 0,01 |
| Sb | 0,21 | 0,000046 | 0,005 |
| Se | 0,15 | 0,000033 | 0,01 |
| Zn | 15 | 0,003310 | 3 |
| Cloruri | 30000 | 6,620110 | 250*** |
| Fluoruri | 45 | 0,009930 | 1,5 |
| Solfati | 6000 | 1,324022 | 250 |
| DOC | 4000 | 0,882681 | 11,3**** |
| TDS | 10500 | 2,317039 | 500***** |

*valore indicato dal parere ISS;

**valore previsto dalla normativa tedesca;

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 23 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

***valori indicati da Tab. 3 "Valori soglia ai fini del buono stato chimico" del D.Lgs. 30/2009;

****valore ottenuto facendo riferimento al limite previsto per il COD nelle acque superficiali destinate ad essere utilizzate per la produzione di acqua potabile (dopo i trattamenti appropriati) pari a 30 mg/l e considerando un rapporto COD/DOC pari a 2,65, ottenuto sulla base di indagini condotte da Hera su rifiuti analoghi in ingresso ad altra discarica gestita dal gruppo;

***** valore proposto da US EPA.

Tabella 3 – Confronto tra le concentrazioni ottenute nelle acque sotterranee dall'applicazione dell'equazione (1) ed i limiti normativi

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 24 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |

F CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nel presente documento sono descritti gli esiti della valutazione del rischio condotta con riferimento alle emissioni liquide prodotte dalla discarica, sulla base della quale viene richiesta l'autorizzazione, ai sensi dell'art. 7, comma 1, lettera A) del DM 27/09/2010, in “*discarica per rifiuti inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile*”, con deroga ai limiti previsti dalla Tabella 5a del decreto sopra citato per i parametri considerati (**Tabella 2**).

La valutazione del rischio, eseguita sulla base delle indicazioni riportate nei Manuali APAT (ora ISPRA) “Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi di rischio alle discariche” e “Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati”, rev. 2, nel rispetto delle recenti indicazioni di ISPRA, ha evidenziato che tali valori sono tali da non determinare rischio per le acque sotterranee al di sotto della discarica.

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------|
| DS 02 BO VA 01 SI SA 08.01 | Valutazione del rischio | 00 | 30/09/2015 | 25 di 25 |
| Cod. | Descrizione | Rev. | Data | |