



## **Agenzia Regionale Protezione Ambientale Campania**



**Analisi di Rischio sito specifica ai sensi del D.Lgs. 152/06 del sito  
Discarica Comunale “Località San Giorgio”  
Comune di Orta di Atella (CE)**

Novembre 2015

**Analisi di Rischio sito specifica dell’area di proprietà Comunale  
“Discarica località S.Giorgio”  
Comune di Orta di Atella (Ce)**

## INDICE

PREMESSA.....	5
1. RACCOLTA DATI ESISTENTI.....	6
1.1 Descrizione del sito.....	6
1.2 Risultati delle Indagini Ambientali.....	7
1.2.1 Indagini indirette.....	7
1.2.2 Indagini dirette.....	7
1.2.3 Risultati analisi chimiche.....	11
2. METODOLOGIA DELL’ANALISI DI RISCHIO SANITARIO-AMBIENTALE.....	13
Rischio: definizione e accettabilità.....	14
3. ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA.....	16
4. CONCLUSIONI.....	17
5. BIBLIOGRAFIA.....	18

## ALLEGATI

- Allegato 1: Convenzione
- Allegato 2: certificato di destinazione urbanistica e stralcio P.R.G.
- Allegato 3: Piano di caratterizzazione
- Allegato 4: Rapporti di prova
- Allegato 5: Validazioni ARPAC

**Gruppo di lavoro**

Dott.Geol. Antonio di Donna

Arch. Giovanni Stellato

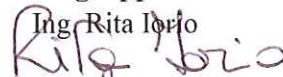
Dott. Geol. Gianluca Ragone



**Il Dirigente U.O. CAAR**

Referente gruppo di lavoro

Ing. Rita Iorio



**Il Dirigente U.O.C. S.I.C.B.**

Dott. Salvatore Di Rosa



## PREMESSA

Il presente elaborato di Analisi di Rischio Sito Specifica è relativo al sito “Area di proprietà comunale discarica loc. S.Giorgio” del comune di Orta di Atella (CE).

Esso è stato redatto da ARPAC in relazione alla convenzione di servizi stipulata con la Regione Campania, prot. 2015. 0765794 del 10/11/2015 (Allegato 1), per l'esecuzione del progetto di servizi *“Elaborazione Analisi di Rischio sito-specifica” di cui all'art. 242 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., per i siti individuati dalle delibere di Giunta Regionale della Campania n. 57/2015 e n. 197/2015”*.

La presente analisi di rischio è stata condotta secondo quanto previsto dall'Allegato 1, Parte IV, Titolo V del D.lgs. 152/06 e s.m.i., contenente i “Criteri generali per l'analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica”.

Il Titolo V del sopracitato Decreto disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e stabilisce le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento e comunque per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti.



## 1. RACCOLTA DATI ESISTENTI

### 1.1 Descrizione del sito

Il sito di interesse è una ex discarica comunale censita nel Piano Regionale di Bonifica della Regione Campania come sito potenzialmente inquinato (CSPI) con il Codice 1053A006, ubicato in Località San Giorgio, a nord-est del centro abitato di Orta di Atella da cui dista circa 500 m, e rientra nel foglio 7 particella 116 del NCT. Dal punto di vista urbanistico rientra in ZONA “E” – AGRICOLA del PRG Comunale (allegato 2).

L'ex discarica copre una superficie complessiva di circa 4.400 m<sup>2</sup>, con una forma parallelepipedica a base rettangolare e risulta sprovvista di recinzione. La profondità media di stoccaggio rifiuti è di circa 6 metri dal piano campagna, mentre l'altezza fuori terra è risulta di circa 2 m. Sia il fondo discarica che le pareti della stessa non risultano impermeabilizzate, né è presente alcun sistema di pendenze o di drenaggio e raccolta di percolato. Allo stato attuale l'area risulta completamente ricoperta da vegetazione.

Il sito confina a sud con la strada comunale Viggiano, tramite la quale è possibile l'accesso, mentre per i restanti lati confinano con appezzamenti di terreno ad uso agricolo. Non sono presenti abitazioni o altre tipologie di edifici nel raggio di circa 30 m. A partire dall'inizio degli anni 70, nella discarica sono stati conferiti rifiuti urbani. Le attività sono proseguite fino a metà degli anni 70.

In allegato 3 si riporta il Piano di caratterizzazione.

**Figura 1** – Inquadramento territoriale.



## 1.2 Risultati delle Indagini Ambientali

Il Piano della Caratterizzazione (ai sensi del D.M. 471/99) della discarica comunale, loc. S.Giorgio è stato redatto dalla Società Natura S.r.L e presentato nel Marzo 2007. E' stato approvato dal Ministero dell'Ambiente in sede di Conferenza dei Servizi decisoria il 30 gennaio 2008.

Il Piano ha comportato l'esecuzione di:

- indagini di tipo indiretto
- indagini di tipo diretto

### 1.2.1 Indagini indirette

Ai fini della caratterizzazione del sito oggetto sono state eseguite una serie di Tomografie Elettriche Superficiali (TES) tipo "Dipolo-Dipolo". Le TES hanno permesso di stabilire lo spessore del corpo della discarica che risulta essere variabile da 4 a 8 m circa.

### 1.2.2 Indagini dirette

L'indagine ambientale condotta ha previsto la realizzazione di:

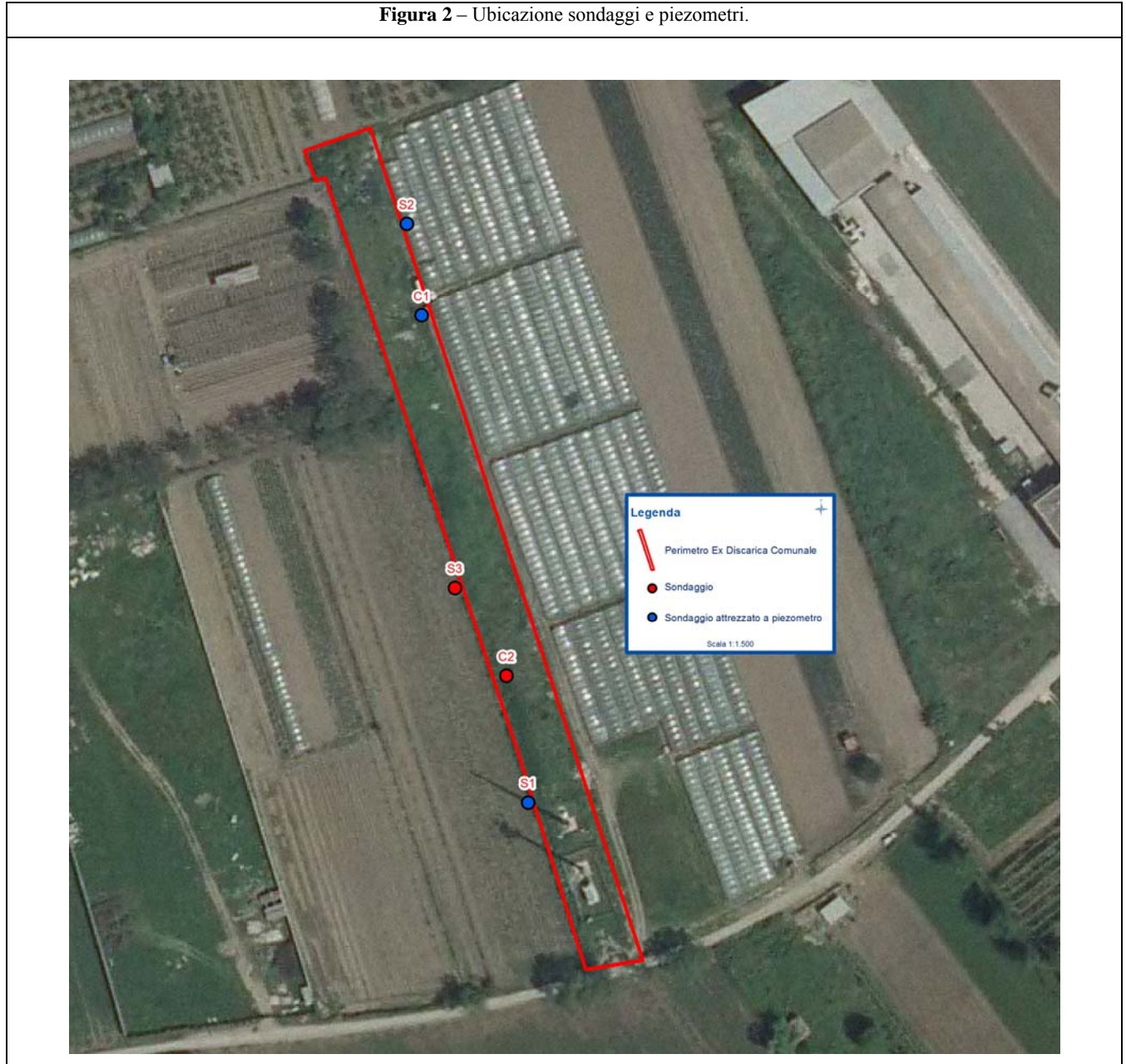
- n. 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo interni al corpo discarica C1 spinto alla profondità di 12.00 mt e C2 alla profondità di 15.00 metri dal rilevato dei rifiuti;
- n. 3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo effettuati immediatamente a ridosso della discarica (S1, S2 e S3) ma in punti esterni all'invaso, spinti alla profondità di 15.00 metri da p.c.;
- n. 3 sondaggi attrezzati a piezometro (C2, S1, S2) e profondi 15 m.

In Tabella 1 si riportano le sigle di ciascun punto di sondaggio, le relative coordinate (UTM 33T WGS 84) riferite alla cartografia della Campania 1:5000) e le profondità dal p.c. raggiunte dai sondaggi. In Figura 2 l'ubicazione dei punti d'indagine.

<b>Tabella 1 - Coordinate dei sondaggi e relative quote sul livello del mare</b>			
Sigla sondaggio	Coord. X	Coord. Y	Quota dal p.c.
S1	439819	4535685	15.00
S2	439784	4535826	15.00
S3	439798	4535747	15.00
C1	439788	4535853	12.00
C2	439813	4535722	15.00



Figura 2 – Ubicazione sondaggi e piezometri.



Dai sondaggi esterni al corpo della discarica (S1, S2 e S3) sono stati prelevati complessivamente n. 20 campioni di terreno, compresi n. 3 campioni di top soil, destinati ad analisi di laboratorio per verificare lo stato qualitativo dei terreni dell'area in oggetto.

Dal sondaggio S1 spinto fino alla profondità di 15 m sono stati prelevati:

- Campione Top Soil alla profondità di 0-0.10;
- Campione C1 alla profondità di 0.10-1.00;

- Campione C2 alla profondità di 2.00-3.00;
- Campione C3 alla profondità di 4.00-5.00;
- Campione C4 alla profondità di 9.00-10.00;
- Campione C5 alla profondità di 10.00-11.00;

Dal sondaggio S2 spinto fino alla profondità di 15 mt. sono stati prelevati:

- Campione Top Soil alla profondità di 0-0.10;
- Campione C1 alla profondità di 0.10-1.00;
- Campione C2 alla profondità di 2.00-3.00;
- Campione C3 alla profondità di 4.00-5.00;
- Campione C4 alla profondità di 7.00-8.00;
- Campione C5 alla profondità di 11.00-12.00;
- Campione C6 alla profondità di 14.00-15.00;

Dal sondaggio S3 spinto fino alla profondità di 15 mt. sono stati prelevati:

- Campione Top Soil alla profondità di 0-0.10;
- Campione C1 alla profondità di 0.10-1.00;
- Campione C2 alla profondità di 2.00-3.00;
- Campione C3 alla profondità di 4.00-5.00;
- Campione C4 alla profondità di 7.00-8.00;
- Campione C5 alla profondità di 11.00-12.00;
- Campione C6 alla profondità di 14.00-15.00;

Dei tre campioni di Top Soil prelevati è stato successivamente sottoposto ad analisi solo quello prelevato in corrispondenza del sondaggio S1.

Dai sondaggi interni al corpo della discarica sono stati prelevati complessivamente n. 4 campioni:

Dal sondaggio C1 sono stati prelevati:

- Campione C1a alla profondità di 3.00-4.00 (rappresentativo dello strato di rifiuto);
- Campione C1b alla profondità di 7.00-8.00 (rappresentativo del suolo immediatamente sottostante l’abbancamento dei rifiuti, come da prescrizione della CdS del 30 gennaio 2008);

Dal sondaggio C2 sono stati prelevati:

- Campione C2a alla profondità di 3.00-4.00 (rappresentativo dello strato di rifiuto);
- Campione C2b alla profondità di 7.00-8.00 (rappresentativo del suolo immediatamente sottostante l’abbancamento dei rifiuti, come da prescrizione della CdS del 30 gennaio 2008);

Per quanto riguarda le acque sotterranee sono stati prelevati n. 2 campioni di acqua dai piezometri esterni alla discarica realizzati a monte e a valle idrogeologico della stessa e n. 1 campione immediatamente sottostante l’abbancamento dei rifiuti.

Per i *suoli* sono state eseguite analisi di laboratorio finalizzate alla ricerca di:

- Composti inorganici (Arsenico, Cadmio, Cromo Totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Zinco, Fluoruri e Cianuri);
- Composti Organici Aromatici ( Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xilene e Stirene) e sommatoria;
- Aromatici Policiclici: (Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Indenopirene, Pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,l)pirene e Dibenzo(a,h)antracene);
- Fenoli e Fenoli clorurati;
- Idrocarburi (Leggeri C<12 e Pesanti C>12);
- Alifatici clorurati cancerogeni;
- Alifatici clorurati non cancerogeni;
- Alifatici alogenati cancerogeni;
- Clorobenzeni;
- PCB (sui n°4 campioni di Top Soil);
- Diossine e furani (sui n°4 campioni di Top Soil);
- Amianto (sui n°4 campioni di Top Soil).

Per le *acque di falda* sono state eseguite analisi di laboratorio finalizzate alla ricerca di:

- Composti inorganici (Arsenico, Cadmio, Cromo Totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Manganese, Stagno, Zinco, Fluoruri, Nitriti, Solfati, Cloruri e Cianuri);
- Composti Organici Aromatici (Benzene, Etilbenzene, Toluene, para-Xilene e Stirene );
- Policiclici Aromatici (Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene e Pirene); Sommatoria (31. 32. 33. 36);
- Fenoli e Clorofenoli;
- Alifatici clorurati cancerogeni;
- Alifatici clorurati non cancerogeni;
- Alifatici alogenati cancerogeni;
- Clorobenzeni;
- Idrocarburi Totali (espressi come n-esano);

Infine per i *campioni di rifiuto* sono state eseguite le analisi sull'eluato finalizzate alla ricerca di:

- Composti inorganici (Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo Totale, Coromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Selenio, Zinco, Fluoruri, Cianuri);
- Nitrobenzeni;
- Idrocarburi (Leggeri C<12 e Pesanti C>12);
- Fitofarmaci
- PCB
- DOC
- TDS

### 1.2.3 Risultati analisi chimiche

#### Campioni di Top Soil

In tutti i campioni di Top Soil prelevati non si evidenziano superamenti dei valori di concentrazione limite.

#### Campioni di suolo

I risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni di suolo superficiale e suolo profondo hanno evidenziato il superamento delle CSC (Tabella 1, colonna A, allegato 5 della Parte V del D.Lgs. 152/06) per il solo Stagno.

#### Campioni di acque di falda

Le analisi di laboratorio sui campioni di acqua di falda, prelevati dai piezometri realizzati a monte e a valle idrogeologico, hanno rilevato un superamento delle CSC (Tabella 2, Allegato 5 della Parte V del D.Lgs. 152/06) per i parametri Solfati, Ferro, Selenio, Nitriti, Manganese e Piombo.

#### Campioni di Rifiuti

Dalle analisi condotte sui campioni di rifiuto (tal quale ed eluato), per tutti gli analiti ricercati non risultano superamenti dei limiti fissati dal D.Lgs. 152/06 all.to D parte IV. Tutti i risultati sono stati validati da ARPAC.

In allegato 4 sono riportati i rapporti di prova; in allegato 5 le validazioni Arpac.

Di seguito si riportano le tabelle riassuntive di tutti i superamenti rispettivamente rilevati nel suolo superficiale (Tabella 2), nel suolo profondo (Tabella 3) e nelle acque sotterranee (Tabella 4).

<b>Tabella 2 - Superamenti delle CSC nel suolo superficiale</b>			
Dlgs 152/06, Parte IV, titolo V, All. 5, tab.1, Col. A mg/kg			1
<i>Sondaggio</i>	<i>Profondità</i>	<i>Data prelievo</i>	stagno
S2	0,00 – 1,00 m	1/12/2008	1,3

<b>Tabella 3 - Superamenti dei valori delle CSC suolo profondo</b>			
Dlgs 152/06, Parte IV, titolo V, All. 5, tab.1, Col. A mg/kg			1
<i>Sondaggio</i>	<i>Profondità</i>	<i>Data prelievo</i>	Stagno
S1	2.00-3.00	3/12/2008	1,4
S2	2.00-3.00	1/12/2008	1,1
	4.00-5.00		1,5
S3	2.00-3.00	2/12/2008	1,3
	7.00-8.00		1,1

<b>Tabella 4 - Superamenti dei valori delle CSC acque sotterranee</b>									
Dlgs 152/06, Parte IV, titolo V, All. 5, tab.2 µg/l				50	250 (mg/l)	500	10	200	3
<i>Sond.</i>	<i>Coord_X</i>	<i>Coord_Y</i>	<i>Data prelievo</i>	Manganese	Solfati	Nitriti	Piombo	Ferro	Selenio
S1	439823	4535669	10.12.2008	106	834,1	3040		653,8	20,8
C2	439822	4535685	10/12/2008	204,2			89,1	1363	



## 2. METODOLOGIA DELL'ANALISI DI RISCHIO SANITARIO-AMBIENTALE

L'analisi di rischio rappresenta una procedura avanzata per valutare il grado di contaminazione di un sito e dei rischi per la salute umana e per l'ambiente circostante connessi con l'inquinamento rilevato. Essa costituisce lo strumento più indicato per supportare le strategie di gestione della contaminazione e per quantificare i pericoli legati alla presenza di sostanze presenti in concentrazioni superiori a quelle previste dalla normativa vigente.

La procedura di analisi di rischio codificata dall'ASTM e ripresa dal D.lgs. 152/06 - Parte IV – Titolo V e s.m.i., prevede un approccio graduale di approfondimento, denominato Risk Based Corrective Action (RBCA). Tale approccio è articolato in tre differenti livelli di approfondimento, che si differenziano fondamentalmente per conservatività, difficoltà di applicazione e rappresentatività sito specifica.

Il livello di dettaglio dell'analisi di rischio è legato allo scopo che ci si prefigge e alla complessità e criticità del sito:

- Risk Screening (livello 1)
- Procedura sito specifica (livello 2)
- Procedura approfondita (livello 3)

I tre livelli possono così essere definiti:

- **primo livello (Tier 1)** corrisponde ad una valutazione di screening, in cui vengono determinati, sulla base di scenari, modelli ed assunzioni conservative generiche, i *Risk Based Screening Levels* (RBSL). I valori RBSL sono valori di concentrazione per le diverse matrici ambientali che hanno valore generico e non sito specifico. Se le concentrazioni rappresentative della contaminazione nel sito superano i suddetti valori, i RBSL possono essere un riferimento per gli obiettivi di bonifica, oppure si può passare al livello 2 di analisi che prevede la caratterizzazione specifica del sito;
- **secondo livello (Tier 2)** consiste in una valutazione sito specifica in cui vengono calcolati i *Site Specific Target Level* (SSTL), che corrispondono ai valori di concentrazione che possono costituire gli obiettivi di bonifica per le matrici contaminate. Nel livello 2 sono utilizzati modelli di trasporto analitici, in cui i dati d'ingresso sono ricavati da indagini ambientali condotte in sito. Qualora alcuni dati di input non siano disponibili, si ricorre a valori riportati in letteratura o a dati validati da studi condotti in contesti ambientali analoghi. Se le concentrazioni rappresentative della contaminazione nel sito superano i SSTL, questi ultimi possono essere presi come riferimento nell'individuazione degli obiettivi di bonifica, oppure si può passare al livello 3 di analisi che prevede l'uso di modelli di simulazione complessi e un maggior numero di dati;
- **terzo livello (Tier 3)** rappresenta lo stadio più approfondito di analisi di rischio. Il terzo livello prevede l'uso di strumenti di calcolo più complessi, costituiti da modelli numerici e stocastici per la simulazione dei fenomeni di trasporto dei contaminanti. L'applicazione dell'analisi di rischio di terzo livello è possibile nel

caso in cui si disponga di dati chimici, biologici e fisici specifici del sito, necessari alla completa determinazione dei fenomeni di riduzione del carico di contaminante in atto nel sottosuolo. Nella procedura di analisi di rischio sanitario (AdR), connessa alla contaminazione di un sito, è importante determinare il ‘Modello Concettuale del Sito’ (MCS). Tale modello è il frutto di indagini ed analisi di caratterizzazione del sito e la sua definizione comprende essenzialmente la ricostruzione dei caratteri delle tre componenti principali che costituiscono l’AdR:

**Sorgente**  $\Rightarrow$  **Trasporto**  $\Rightarrow$  **Bersaglio**

pertanto devono essere definiti:

- **Le sorgenti di contaminazione:** queste si differenziano in sorgenti primarie, rappresentate dall’elemento che è causa di inquinamento, e sorgenti secondarie identificate invece con il comparto ambientale contaminato (suolo, acqua, aria). Le sorgenti secondarie possono suddividersi in:

- zona insatura, a sua volta distinta in suolo superficiale (profondità fino a 1 m) e suolo profondo (profondità superiori a 1 m);
- zona satura o acqua sotterranea.

In accordo agli standard di riferimento la procedura di analisi di rischio viene applicata esclusivamente alle sorgenti secondarie di contaminazione.

- **Le vie di migrazione/percorsi di esposizione:** vengono distinte in base alla sorgente di contaminazione. Per il suolo superficiale si considerano l’ingestione di suolo, il contatto dermico, l’inalazione di vapori e polveri e la lisciviazione verso la risorsa idrica sotterranea; nel caso di un suolo profondo vengono attivati i percorsi di volatilizzazione e di lisciviazione in falda; per la zona satura infine la volatilizzazione e la migrazione verso il punto di conformità, cioè il punto “teorico” o “reale” di valle idrogeologico, in corrispondenza del quale devono essere rispettati gli obiettivi di qualità delle acque sotterranee.

- **I bersagli della contaminazione:** vengono presi in considerazione solo recettori umani, distinti in base alla destinazione d’uso del suolo contaminato, ovvero per aree residenziali/verde pubblico i bersagli sono adulti e bambini mentre per aree industriali/commerciali sono solo adulti (lavoratori).

### **Rischio: definizione e accettabilità**

Il rischio (R) derivante da un sito contaminato è dato dalla seguente espressione:

**R = E x T** dove:

**E** = esposizione, definisce la condizione in cui un composto chimico viene a contatto con il recettore ed è il termine che quantifica la probabilità di contatto degli inquinanti con i bersagli.

L’esposizione è pari al prodotto tra la concentrazione del contaminante al punto di esposizione e i fattori di esposizione (tasso di contatto, durata e frequenza di esposizione, peso corporeo, durata della vita etc.).

**T** = tossicità di un composto chimico, stimato mediante studi scientifici condotti da organismi internazionali, fornito sotto forma di valori di potenziali cancerogeni o delle dosi massime assimilabili, a seconda che si tratti di una sostanza cancerogena o non cancerogena.

Il rischio **R** viene 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 si differenzia a seconda che l'inquinante sia cancerogeno oppure non cancerogeno.

Per quantificare il rischio per la salute umana dovuto all'esposizione alla contaminazione, e valutarne l'accettabilità o la non accettabilità, si devono calcolare i quozienti di pericolo HI (*Hazard Index*) per le sostanze non cancerogene e i valori di rischio incrementale R per le sostanze cancerogene:

$$HI = Dose\ Assunta / Reference\ Dose\ (RfD)$$

$$R = Dose\ Assunta \times Slope\ Factor\ (SF),$$

in cui la **dose assunta**, ovvero la dose media giornaliera assunta, viene espressa come mg/kg giorno; **la dose di riferimento (RfD)** è espressa in mg/kg giorno e rappresenta la dose massima ammissibile, cioè la dose o concentrazione di sostanza tossica per la quale, in letteratura, non vengono riportati effetti avversi per l'uomo esposto alla sostanza stessa; **lo Slope Factor (SF)** è espresso in (mg/kg giorno)<sup>-1</sup>, esso rappresenta il potenziale cancerogeno e stima la probabilità incrementale di ammalarsi di cancro nel corso della vita, associata all'assunzione di una dose unitaria di una certa sostanza cancerogena per unità di peso corporeo. Per le sostanze cancerogene, a differenza di quelle semplicemente tossiche, si ritiene che non esista un valore di soglia al di sotto della quale non vi siano effetti. Ciò a significare che non esiste un livello di esposizione alla sostanza che non ponga una probabilità anche se minima di generare una risposta cancerogena, in pratica non esiste una dose senza rischi.

A livello nazionale, secondo quanto previsto nel Testo Unico in campo Ambientale (D.Lgs. 152/06 e s.m.i.), il rischio per la salute umana è accettabile se sussistono le seguenti condizioni:

- R per singola sostanza  $\leq 10^{-6}$ ;
- R cumulato  $\leq 10^{-5}$ ;
- HI per singola sostanza  $\leq 1$  (non c'è rischio, in caso contrario si possono avere effetti non cancerogeni ma patologici sulla popolazione più sensibile);
- HI cumulato  $\leq 1$  (non c'è rischio, in caso contrario si possono avere effetti non cancerogeni ma patologici sulla popolazione più sensibile).

### 3. ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

La procedura di analisi di rischio descritta nel paragrafo n. 2 ed a cui fa riferimento l'Allegato 1 alla parte IV titolo V del D.Lgs. 152/2006 non può essere applicata ai siti di discarica, in accordo agli standard di riferimento ed ai “Criteri Metodologici per l'applicazione dell'Analisi Assoluta di Rischio ai Siti Contaminati APAT-ISPRA 2008”. I rifiuti infatti, rappresentando una sorgente primaria di contaminazione, devono essere opportunamente rimossi o isolati, qualora costituiscano una fonte di contaminazione potenziale o attiva.

Nel caso in esame l'analisi di rischio di cui al paragrafo n.2 dovrebbe essere applicata esclusivamente alle sorgenti secondarie di contaminazione nell'area non interessata da abbancamento di rifiuti, in quanto i modelli analitici utilizzati per la stima della concentrazione al punto di esposizione non tengono conto della presenza di una sorgente primaria. Pertanto, tutti i parametri relativi alla sorgente si riferiscono al comparto ambientale (suolo superficiale, suolo profondo, falda) soggetto a contaminazione. Nel caso specifico la contaminazione rilevata nelle matrici ambientali è relativa a sostanze non volatili per quanto riguarda le acque sotterranee, mentre nei suoli superficiale e profondo sono stati riscontrati superamenti delle CSC per il solo Stagno che non è più normato a seguito dell'emanazione della Legge 11 agosto 2014, n. 116. Pertanto, considerata l'assenza di bersagli on site, non risulta attiva nessuna via di esposizione e non si è reso necessario implementare la procedura di analisi di rischio.

#### AREA CORPO RIFIUTI

In presenza di siti (e relative potenziali contaminazioni) che ricadono al di fuori del campo di applicazione dei “Criteri Metodologici”, è possibile effettuare una “Valutazione del Rischio” che tenga conto di tutti gli elementi necessari per la valutazione dei possibili effetti sull'ambiente e sulla salute umana.

Nel caso di un'area di discarica, l'analisi di rischio dovrebbe fare riferimento alle indicazioni teoriche ed applicative contenute nei “Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio alle discariche”(APAT, 2005) in cui la discarica viene considerata una sorgente primaria di emissioni, liquide e gassose, quali il percolato e il biogas che, in quanto potenziali contaminanti, rappresentano le sorgenti secondarie che possono provocare un rischio nell'uomo e nelle matrici ambientali coinvolte. Tuttavia, nel caso in esame, non sono disponibili ad oggi dati che possano caratterizzare le emissioni (sorgenti secondarie) al fine di permettere un'analisi di questo tipo, pertanto, al fine di verificare l'effettiva necessità di eseguire una messa in sicurezza permanente della discarica, potrebbe essere utile procedere con ulteriori indagini di dettaglio: test di lisciviazione/cessione sul rifiuto presente, monitoraggio della falda, indagine sull'eventuale percolato e biogas, ecc..

#### 4. CONCLUSIONI

Considerato il non rispetto delle CSC al punto di conformità per la matrice acque sotterranee, il sito deve ritenersi contaminato.

Tuttavia è necessario effettuare alcune considerazioni in merito ai risultati ottenuti ai fini della scelta delle soluzioni più efficaci per gli interventi da attuare:

- dalla fase di caratterizzazione ambientale del sito è intercorso un considerevole lasso di tempo (circa 7 anni);
- il Ferro e Manganese riscontrati in falda potrebbero essere ascrivibili a valori di fondo;
- il corpo rifiuti può ancora costituire una fonte attiva di contaminazione.

Un intervento di bonifica che non tenga conto anche della potenziale contaminazione proveniente dal corpo rifiuti potrebbe non essere efficace e risolutivo rispetto alla definitiva rimozione della contaminazione rilevata e della tutela della salute dell'uomo e dell'ambiente.

Si ritiene necessario che, in ogni caso, debbano essere intraprese le seguenti azioni:

1. esecuzione di una campagna di monitoraggio delle acque sotterranee al fine di constatarne l'attuale stato di contaminazione ;
2. indagare sulle effettive sorgenti primarie della contaminazione e relative emissioni;
3. recintare l'area al fine di impedirne l'accesso a persone o animali;
4. approfondire le indagini ambientali nei terreni agricoli confinanti con il sito al fine di escludere la diffusione della contaminazione.

Si evidenzia che sarà necessario implementare una nuova analisi di rischio in caso di modifiche allo scenario attuale quali ad esempio: cambio di destinazione d'uso, variazioni nell'utilizzo del sito, ecc.



## 5. BIBLIOGRAFIA

- "Criteri metodologici l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati"; APAT-ISPRA 2008
- Documento di riferimento per la determinazione e la validazione dei parametri sito-specifici utilizzati nell'applicazione dell'analisi di rischio ai sensi del DLgs 152/06” elaborati da APAT-ARPA-ISS-ISPES;
- Documento di supporto alla Banca dati ISS-INAIL (Marzo 2015);
- Linee guida sull'analisi di Rischio ai sensi del D.Lgs. 152/2006 (Novembre 2014)
- Piano di Caratterizzazione “Discarica Comunale Località San Giorgio” (Febbraio 2007)
- Relazione tecnico descrittiva “Discarica Comunale Località San Giorgio” (Dicembre 2008).