

“Gestione attiva degli impianti di discarica a garanzia della sostenibilità ambientale e della convenienza economica”

A cura di Ing. S. Martignano - consulente LeMa consulting S.r.l.

Premessa

L'articolo analizza i vincoli tecnologici ed ambientali derivanti dal vigente quadro normativo in materia di discariche. L'assetto complessivo della attuale legislazione, per quanto ispirato a principi di sostenibilità e di protezione ambientale, pone, viceversa, una serie di interrogativi in merito alle ricadute tecnologiche e alle scelte gestionali che il gestore può attuare al fine di garantire la concreta compatibilità ambientale dell'impianto. La “discarica-stoccaggio-mummificato” di materiali ad elevato grado di stabilizzazione all'atto del conferimento, prefigurata dall'attuale normativa, costituisce un'astrazione teorica di difficile applicabilità concreta che non garantisce la sostenibilità nel lungo periodo. La ridefinizione del concetto di discarica, da “stoccaggio” a “impianto di trattamento”, ovvero una gestione attiva della discarica, quale reattore in grado di garantire una stabilizzazione del rifiuto al termine della post-gestione, può costituire una scelta ambientalmente ed economicamente razionale nei casi in cui il pretrattamento del rifiuto non è tecno-economicamente praticabile.

Analisi del quadro normativo

La sostenibilità ambientale di un impianto di discarica può essere espressa in termini di raggiungimento di un certo grado di “qualità finale” del materiale stoccato, tale da consentire l'abbandono del sito in condizioni di sicurezza. E' generalmente riconosciuto come il principale impatto ambientale di una discarica nel lungo termine sia generato dalla migrazione del percolato nell'ambiente. Si ha pertanto che la “qualità finale” (FSQ¹: Final Storage quality) di un impianto di discarica può essere definita come il raggiungimento di uno stato impiantistico in cui le misure di protezione attiva non sono più necessarie e la quantità/qualità del percolato rilasciato è da considerarsi accettabile per l'ambiente circostante.

La normativa vigente in materia di discariche (1999/31/CE) assume implicitamente che l'impianto debba raggiungere una FSQ nell'arco di una post-gestione trentennale, assicurando l'annullamento del rischio ambientale a garanzia delle generazioni future (principio di sostenibilità).

Il principio di sostenibilità ambientale è, viceversa, esplicitato dalla normativa vigente, attraverso:

- imposizione di limiti in accettazione sull'eluato dei rifiuti in ingresso;
- obblighi di pretrattamento dei rifiuti presso impianti a monte.

Tali vincoli, coniugati con l'ipotesi di processi biogeochimici residuali all'interno del corpo della discarica, e comunque tali da completarsi nell'arco della post-gestione, dovrebbero comportare il raggiungimento della FSQ.

L'impostazione normativa traduce l'obiettivo finale della FSQ in vincoli “attualizzati” sulla gestione operativa dell'impianto. L'imposizione di limiti in accettazione, se da un lato ha il grande vantaggio di rappresentare uno strumento di verifica della conformità ambientale in tempo reale, dall'altro, rischia di non garantire il risultato ambientale finale o, di rappresentare un vincolo eccessivo sotto il profilo tecnico ed ambientale.

In particolare:

- i limiti in accettazione previsti per categorie di discarica, sono il risultato di una analisi di rischio sito-generica condotta dal T.A.C. (Technical Adaptation Comitee) nell'ambito della elaborazione della decisione UE del 19/12/2002. L'analisi condotta dal T.A.C. risulta necessariamente condizionata dalle ipotesi di generalizzazione dei risultati a diverse tipologie di impianti e a differenti contesti ambientali presenti nell'ambito della UE;
- i valori limite in accettazione, in molti casi, determinano la necessità di impianti di pretrattamento a monte, con le seguenti possibilità:
 1. il pretrattamento produce flussi di materiali recuperati, in tal caso risulta necessario per garantire gli obiettivi di recupero;
 2. il pretrattamento, pur non producendo flussi di materiali recuperati, è realizzabile in condizioni tecnico-economiche accettabili;

¹ O.Hjelmar, J.B. Hansen “Sustainable landfill: the role of final storage quality” DHI-Water & Environment

3. il pretrattamento non produce flussi di materiali recuperati e non è tecnicamente ed economicamente realizzabile.

Posto l'indubbio beneficio ambientale del trattamento separato, nei casi in cui si generano flussi di materiali recuperati, negli altri casi il pretrattamento si configura come un processo aggiuntivo finalizzato a garantire esclusivamente i limiti in accettazione.

- non risulta dimostrato l'assegnazione di un ruolo residuale ai processi bio-geo-chimici che intervengono all'interno di una discarica, anche in presenza di rifiuti che rispettano i limiti in accettazione.

L'impostazione normativa evidenzia pertanto un modello di discarica definibile come "stoccaggio-mummificato", ovvero la discarica svolge esclusivamente una funzione di stoccaggio di rifiuti preventivamente trattati. I presidi ambientali presenti nell'impianto (captazione biogas e recupero percolato) svolgono esclusivamente funzioni di protezione ambientale, garantendo una minimizzazione dell'umidità presente nel corpo della discarica. Non si può escludere, pertanto, che in molte situazioni reali il rifiuto più che in uno stato di "mineralizzazione", possa trovarsi in uno stato di "mummificazione". In tali condizioni, l'infiltrazione di acqua che si verifica al termine della post-gestione, può determinare la ripresa di tutte le reazioni di degradazione.

Una discarica gestita secondo l'attuale normativa potrebbe, pertanto, comportare una post-gestione di durata infinita.

Il superamento dei limiti della attuale normativa, sarebbe attuabile mediante:

- esplicitazione dei criteri della FSQ;
- rivisitazione del concetto di discarica che da impianto di stoccaggio dovrebbe trasformarsi in impianto di trattamento.
- Autonomia del gestore nella definizione dei processi operativi necessari a garantire la FSQ in relazione agli specifici contesti territoriali e operativi.

Criteri per la definizione della FSQ

Uno degli strumenti utilizzabili per ottenere la correlazione tra FSQ e i parametri di gestione dell'impianto, compresi i valori in accettazione, è rappresentato dall'analisi di rischio sanitario ed ambientale sito-specifica^{2 3}. Nella figura 1 è rappresentato il modello concettuale per l'analisi di rischio adottato dal T.A.C. in sede di elaborazione dei criteri di accettazione.

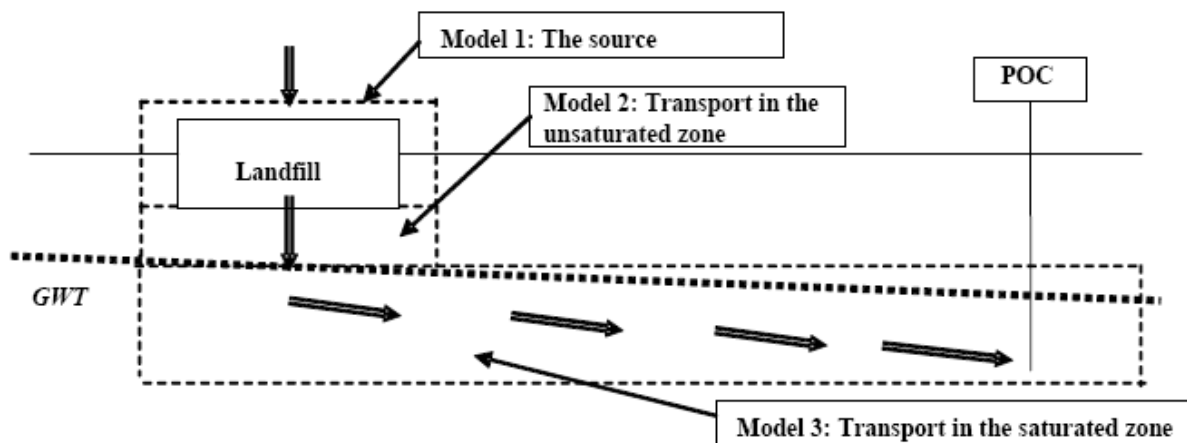


Figura 1. Modello concettuale per l'analisi di rischio

L'analisi di rischio sito-specifica consente, viceversa, di superare le assunzioni e generalizzazioni effettuate in sede T.A.C. ottenendo le stime dei valori in accettazione e dei parametri operativi effettivamente necessari per garantire la

² S.Martignano, G.Tommasi "Ammissibilità in discarica: modelli di analisi di rischio alla base dei limiti normativi" Ambiente e Sicurezza N. 10/2009.

³ S.Martignano, K.Piccinno "Rifiuti: studio dei valori limite per l'accettazione in discarica" Ambiente e Sicurezza N.11/2009

FSQ. L'analisi di rischio, come riportato nella figura che segue, costituisce il modello di correlazione sito-specifica tra parametri in accettazione e impiantistici e FSQ.

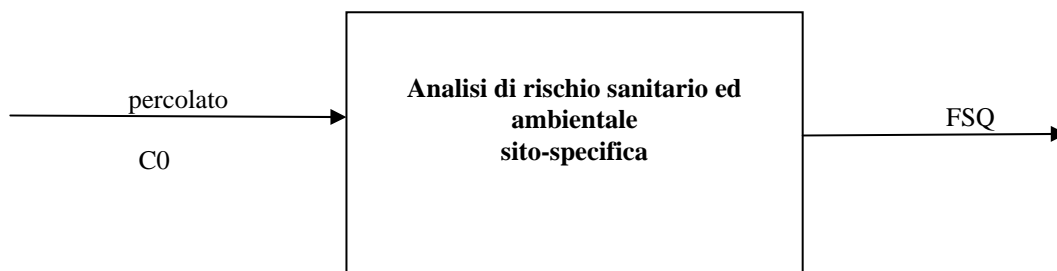


Figura 2. modello di correlazione input-output discarica

In via semplificata, si può modellare la discarica mediante uno stirred tank reactor rappresentato dalla formula che segue:

$$C = C_0 * e^{-(L/S)*K} \quad (1)$$

C è la concentrazione del contaminante nel percolato in funzione di L/S (mg/l)

C_0 è la concentrazione di picco del contaminante nel percolato (mg/l)

L/S rapporto liquido-solido (l/kg) corrispondente alla concentrazione C

K è una costante cinetica (kg/l) che descrive il tasso di riduzione della concentrazione in funzione di L/S di un determinato composto presente all'interno di un certo materiale.

È possibile esprimere il rapporto esistente tra il tempo t e il rapporto L/S mediante la formula che segue:

$$t = (L/S) * d * H / I \quad (2)$$

Dove:

t tempo in anni;

L volume complessivo del percolato prodotto al tempo t (m^3 /anno di percolato x t);

S massa totale secca di rifiuti abbancati in discarica (Kg);

d densità di abbancamento dei rifiuti (Kg/m^3);

H altezza media della discarica (m);

I infiltrazione netta di acqua piovane (mm/anno);

ne consegue che la concentrazione degli inquinanti nel percolato può essere espressa mediante la:

$$C = C_0 * e^{-(t)*K'}$$

Si ha pertanto che, nel modello considerato, le concentrazioni degli inquinanti nel tempo tendono a ridursi secondo un esponenziale decrescente. Nel modello scelto, la riduzione delle concentrazioni è funzione esclusivamente del rapporto di diluizione, ovvero della quantità di acqua che entra nel corpo della discarica. Nel caso in cui la discarica venga gestita secondo l'attuale normativa (bassi rapporti L/S) le concentrazioni degli inquinanti nel percolato rimangono costanti nel tempo a valori C_0 e pertanto la sorgente deve necessariamente essere modellata come un rilascio indefinito con le ovvie conseguenze per la durata della post-gestione (Fig. 3).

Si osserva, viceversa, che la semplice eluizione del rifiuto dovuta per esempio al ricircolo del percolato o all'aumento della infiltrazione di acque meteoriche comporta una riduzione delle concentrazioni inquinanti presenti nel percolato al tempo t e una riduzione dei tempi per il raggiungimento della FSQ.

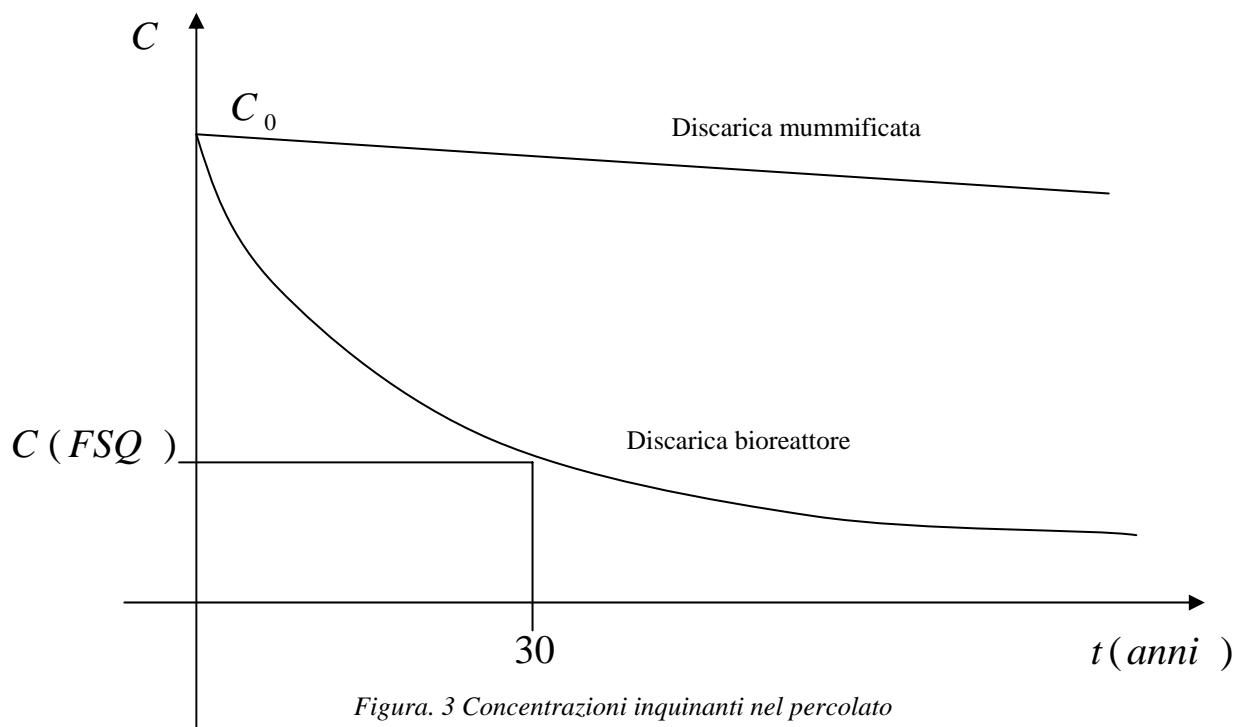


Figura. 3 Concentrazioni inquinanti nel percolato

Gestione attiva di un impianto di discarica

Per gestione attiva di una discarica si intende l'insieme delle procedure attuate per garantire una accelerazione dei processi di mineralizzazione ed inertizzazione del rifiuto. Facendo riferimento al modello semplificato precedentemente introdotto, la gestione attiva può essere interpretata come l'insieme delle operazioni attuate dal gestore per aumentare i valori di K (Figura 4).

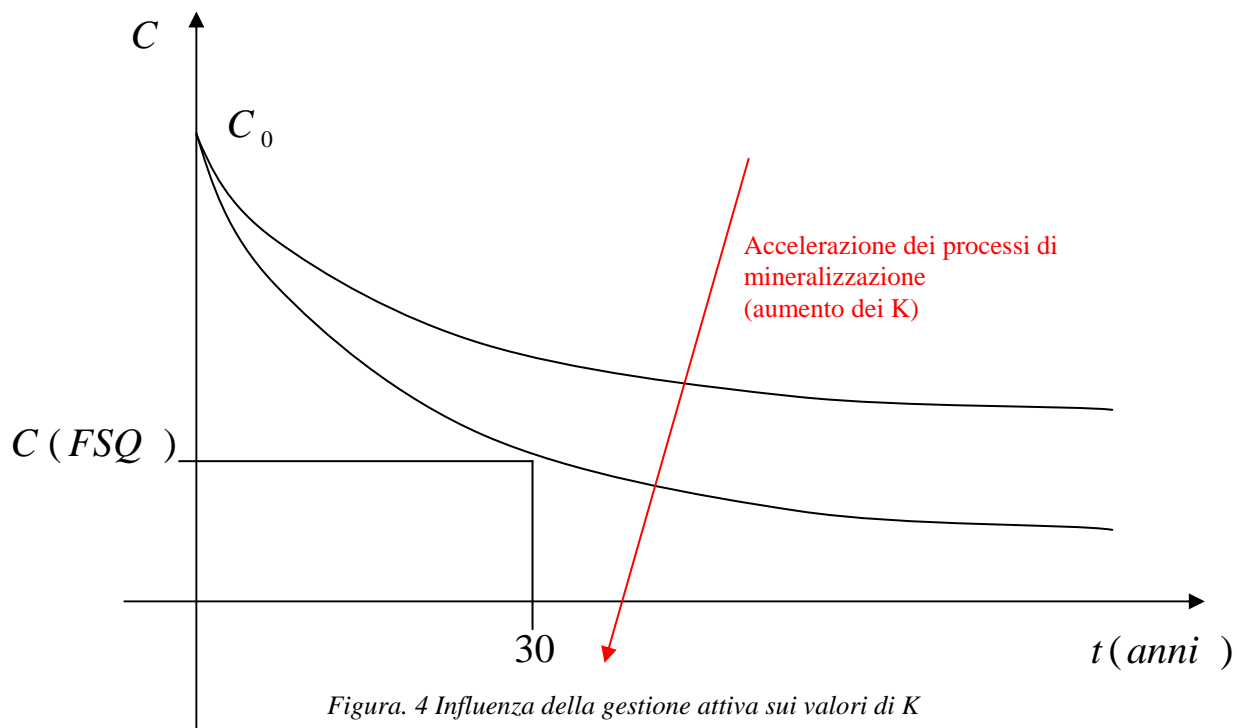


Figura. 4 Influenza della gestione attiva sui valori di K

La gestione attiva di una discarica, grazie alla ottimizzazione dei processi, consente di raggiungere gli obiettivi di sostenibilità, ed in particolare:

- Riduzione dei tempi di captazione del biogas;
- aumento delle quantità di biogas estratto per unità di tempo e recuperi energetici;
- riduzione delle emissioni di gas serra;
- miglioramento del controllo sui processi di biodegradazione e accelerazione della mineralizzazione;
- garanzia della effettiva mineralizzazione del rifiuto;
- riduzione del periodo di post-gestione.

Gli interventi impiantistici finalizzati a favorire l'accelerazione dei processi possono riguardare:

- controllo dei livelli di acqua e ricircolo del percolato: favorisce la biodegradazione mediante diluizione dei possibili inibitori, la proliferazione dei microorganismi in maniera uniforme nella massa di rifiuti abbancati, facilita l'arrivo dei nutrienti;
- potenziamento ed ottimizzazione della rete di captazione del biogas;
- controllo del pH e temperature;
- aggiunta di catalizzanti di reazione.

Conclusioni

L'analisi condotta evidenzia la necessità di superare i limiti imposti dalla attuale normativa di settore esclusivamente fondata sui limiti in accettazione dell'eluato del rifiuto in ingresso e di pretrattamenti da realizzarsi presso impianti a monte. L'approccio adottato dal legislatore determina un eccessivo sistema di vincoli tecnologici sulla gestione delle discariche e, nei casi in cui i trattamenti effettuati a monte non comportano il recupero di materia, produce costi non necessari ai fini della protezione ambientale. Le modalità operative di gestione della discarica previste dal legislatore non sembrano sufficienti inoltre a garantire la qualità finale dello stoccaggio al termine della post-gestione e con le attuali modalità operative, i tempi di post-gestione potrebbero tendere ad infinito. Dal punto di vista normativo sarebbe auspicabile la esplicitazione della qualità finale dello stoccaggio inteso come obiettivo di qualità da raggiungere al termine della post-gestione, assegnando al gestore l'onere di garantirne l'attuazione. In tale ipotesi spetterebbe al gestore, sulla base di una analisi di rischio sito-specifica determinare i parametri di processo e in accettazione necessari al fine di garantire la FSQ.

Bibliografia

- O. Hjelmar, Van der sloot, et al. "Development of acceptance criteria for landfill of waste an approach based on impact modelling and scenario calculations" Sardinia 2001.
- Nordtest "Acceptance criteria for landfilling of waste under Nordic condition" Ole Hjelmar et.al. (2002).
- J. Christensen, et. Al. "Biochemistry of landfill leachate plumes" Applied Geochemistry 16(2001) pp. 659-718.
- M. Wahlstrom, O. Hjelmar et.al. "Models for impact evaluation on landfill: Aspect for appropriate modelling" nordtest technical report TR 601-2006.
- M. Wahlstrom, O. Hjelmar et.al. "A framewok for using leaching test for non-volatile organic compounds" Nord Test Report TR 585-2005.
- "Evaluation of geochemical ad biochemical processes and release from landfills" Dutch sustainable landfill foundation 2006.
- "Process-based design criteria to eliminate aftercare of landfills" Dutch sustainable landfill foundation 2006.



gruppomaio
tecnologia per l'ambiente e per la vita

Padiglione D3 - Area Abruzzo - Stand n.2

Seminario

**"Recupero e Discarica. Alternativa irrimediabile o convivenza necessaria?
Quadro attuale, scenari futuri, soluzioni possibili"**

ECONOMONDO 2009 Rimini

XIII Fiera Internazionale del Recupero di Materia ed Energia e dello Sviluppo Sostenibile

**Sala Convegni - Area Abruzzo
Padiglione D3**

Sabato 31 Ottobre 2009 h 9:30

Interventi:

Dott. Gianluca BERTAZZOLI

(Corepla)

"Raccolta differenziata e recupero effettivo: la complessità del ciclo dei rifiuti"

Ing. Sebastiano MARTIGNANO

(Consulente LeMa Consulting)

"Gestione attiva degli impianti di discarica a garanzia della sostenibilità ambientale e della convenienza economica"

Dott. Massimo RANIERI

(Collaboratore Servizio Gestione Rifiuti Regione Abruzzo)

"La situazione delle discariche in Abruzzo. Impianti in esercizio e vecchie discariche da bonificare"

con il Patrocinio della Provincia di Chieti, del Comune di Lanciano e di Confindustria Chieti/Sezione Ambiente



PROVINCIA
di CHIETI



Comune di Lanciano



CONFINDUSTRIA CHIETI
Associazione degli Industriali della Provincia
di Chieti - Abruzzo



MAIO GUGLIELMO s.p.a.
settore ecologia