

La valutazione dei rischi per la salute dello spandimento dei fanghi in agricoltura

Nedo Biancani biancani@studio-omega.com

Studio Omega Group S.a.s.–Studio Biancani

Riassunto

Viene presentato uno studio sui fanghi svolto dall'Istituto francese INERIS. Lo studio propone una metodologia quantitativa di valutazione del rischio per la salute dello spandimento dei fanghi sui terreni che mostra come i livelli di rischio globale siano minimi e accettabili. La metodologia utilizzata si presenta come un metodo efficace per valutare la rilevanza dei valori limite che devono essere disciplinati nel contesto dello spandimento dei fanghi. Lo studio consente di trarre interessanti indicazioni per il processo di revisione normativa del Decreto Legislativo 99/92. Per i Metalli pesanti, l'adozione dei limiti contemplati nello Studio costituirebbe un significativo miglioramento rispetto alla situazione attuale, senza le ingiustificate penalizzazioni della bozza di proposta di revisione del 2011.

Summary

A study conducted by the French INERIS Institute proposes a methodology for quantitative evaluation of health risk of sludge spreading on land which shows that the levels of overall risk is minimal and acceptable. The methodology is presented as an effective method to evaluate the relevance of the limits that should be dealt with in the context of sludge spreading regulation. The study allow to draw valuable insights for the regulatory review process of the Italian Legislative Decree 99/92. For heavy metals, the adoption of the limits set forth in the INERIS research would be a significant improvement over the current situation, without the undue penalties set forth by the draft proposed for revision in 2011.

1 Introduzione

In Europa, la maggior parte dei fanghi civili e alcuni prodotti da industrie alimentari vengono sparsi sul suolo. Le proprietà fertilizzanti di questi fanghi sono state attestate e riconosciute da molti anni a questa parte, e il loro spandimento su terreni agricoli è considerato da più di 30 anni come una pratica ambientalmente ed economicamente sostenibile. A causa della presenza di sostanze chimiche e agenti patogeni presenti nei fanghi, devono essere adottate delle misure precauzionali per garantire la sicurezza alimentare e la conservazione dei suoli. L'attività di spandimento deve rispettare la Direttiva 86/278 e la regolamentazione specifica degli Stati membri. In Italia, la normativa di recepimento è il D.Lgs 99/1992, da qualche anno oggetto di dibattito scientifico e di proposte di revisione normativa. La maggior parte degli strumenti normativi adottati a livello europeo prevede valori limite di concentrazione i metalli pesanti e i composti organici presenti nei fanghi.

Viene qui presentato uno studio sui fanghi (*Public health risk assessment of sludge landspreading*, 2008) svolto da INERIS (*Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques*). INERIS è un Ente pubblico commerciale e industriale creato nel 1990, sotto la supervisione del Ministero dell'Ambiente francese, potremmo dire l'omologo di ISPRA, in Italia. Svolge valutazioni e prevenzione dei rischi tecnologici e

industriali. Lo studio propone una metodologia quantitativa di valutazione del rischio dedicata al caso specifico di spandimento dei fanghi sui terreni.

2 Relazione

Il presupposto fondamentale è che lo spandimento dei fanghi avvenga in conformità con gli aspetti normativi. La valutazione quantitativa del rischio si svolge nel rispetto di un approccio conservativo; ad esempio, tutte le concentrazioni prese in considerazione delle sostanze chimiche presenti nei fanghi corrispondono ai valori limite suggeriti.

La valutazione quantitativa sulla base di queste ipotesi mostra che i livelli di rischio globale sono minimi e accettabili, e che tale metodologia di valutazione del rischio per la salute si presenta come un metodo efficace per valutare la rilevanza dei valori limite che devono essere disciplinati nel contesto dello spandimento dei fanghi.

I risultati quantitativi di questo studio permettono di stabilire alcuni assunti principali da tenere in considerazione nei processi di revisione normativa. La via principale di esposizione è l'ingestione di prodotti vegetali e animali; le principali sostanze interessate sono i metalli pesanti (zinco, piombo, cadmio, rame e nichel) per gli effetti di soglia e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) – ed anche, in una certa misura, i policlorobifenili (PCB) – per il bersaglio bambini, e nichel per il bersaglio agricoltori). Il contributo dello spandimento dei fanghi sui terreni al rischio globale è basso, se confrontato con il contributo dell'ingestione di alimenti prodotti sui terreni inalterati.

Secondo i risultati e le ipotesi verificate, ne derivano alcuni possibili suggerimenti che potrebbero essere presi in considerazione per la revisione della Direttiva fanghi:

- il Benzo [a] pirene deve essere considerato separatamente da altri IPA
- alcuni composti organici come Solfonati alchilici lineari, bis (2-etilexil)ftalato, nonilfenoli, non contribuiscono in modo significativo al rischio globale
- è opportuno proporre una zona cuscinetto tra terreni sui quali si applica lo spandimento e acque superficiali, al fine di prevenire ogni effetto sulla qualità delle acque superficiali.

Da un punto di vista metodologico, la ricerca svolta sui fanghi è presentata come valutazione quantitativa del rischio legato allo spandimento dei fanghi in agricoltura, con lo scopo di stimare l'impatto potenziale sulla salute di questa specifica attività. Il principio ispiratore delle linee guida seguite nello studio è tale da soddisfare i requisiti di trasparenza, specificità, proporzionalità, precauzione scientifica (approccio conservativo), ed ha tenuto conto delle condizioni iniziali e considerato anche i rischi cumulativi allo scopo di distinguere il rischio globale dal rischio parziale dovuto all'attività considerata.

Lo studio è stato strutturato nel seguente modo:

- valutazione quantitativa del rischio fanghi
 - scelta della sostanza
 - identificazione del pericolo
 - determinazione dei valori di riferimento tossicologici
 - valutazione dell'esposizione
 - quantificazione del rischio

Le sostanze chimiche valutate per una regolamentazione della loro concentrazione nei fanghi sono state:

- Sostanze inorganiche - metalli: Cadmio, Cromo III, Rame, Nickel, Piombo, Zinco, Mercurio inorganico (99% del Mercurio totale)
- Sostanze e composti organici - Mercurio organico (1% del Mercurio totale), IPA: Acenaftene, Fenantrene, Benzo(b,j,k)fluorantene, Pirene, Benzo(g,h,i)perilene, Indeno(1,2,3-c, d)pirene, Fluorene, Fluorantene, Benzo[a]pirene considerato separatamente dagli altri IPA, PCB (n. 28, 52, 101, 118, 153, 180), Diossine (PCDD) e Furani (PCDF), Bis(2-etilexil)ftalato (DEHP), Nonilfenoli (NPE) e Alchil lineari solfonati (LAS).

Nell'identificazione del pericolo, sono stati definiti e distinti gli effetti intrinseci di ciascuna sostanza contenuta nei fanghi su organi o funzioni biologiche, ripartiti in *Effetti soglia* (effetti per i quali esiste una soglia di azione e per i quali è possibile trovare un *range* di dose senza effetto) ed *Effetti non-soglia* (effetti per i quali non esistono soglie di azione: per ogni dose esiste probabilità di rischio), la stessa sostanza potendo generare entrambi i tipi di effetti e potendo gli effetti essere diversi nei diversi percorsi di esposizione.

Le Fonti di informazione utilizzate nella ricerca sono consistite essenzialmente nei Database degli Organismi internazionali.

La valutazione dell'esposizione è stata impostata con la seguente struttura:

- schema concettuale
 - concentrazioni chimiche nei suoli dei vari composti organici e inorganici
 - aggiunta di fanghi
- parametri di trasferimento
 - trasferimento di sostanze chimiche nei prodotti vegetali
 - trasferimento di sostanze chimiche nei prodotti animali
- parametri di esposizione
 - frequenza e durata dell'esposizione
 - parametri fisiologici
 - consumo di cibo

Lo schema concettuale dei percorsi di esposizione è stato il seguente:

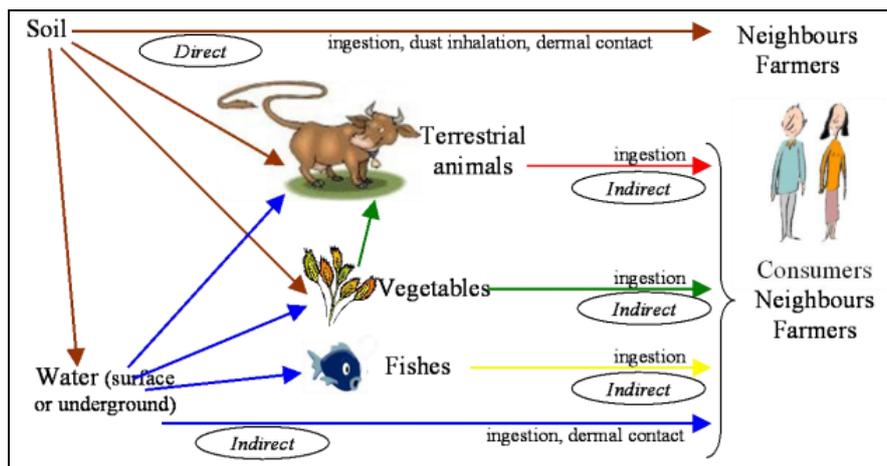


Fig. 1 - Schema concettuale dei percorsi di esposizione

I bersagli considerati sono stati: popolazione generale (consumatori di prodotti alimentari agricoli, vicini (consumatori di prodotti alimentari agricoli che vivono nelle vicinanze dei siti di spandimento), agricoltori (consumatori di prodotti alimentari agricoli che vivono nelle vicinanze e lavorano sui siti di spandimento). Non sono stati considerati i percorsi di esposizione per contatto dermico (mancanza di dati tossicologici valutabili), acque superficiali (presenza di zone tampone di non spandimento), acque sotterranee (trasferimento sotterraneo trascurabile; si veda Report DRC-07-81117-09289-C)

3 Conclusioni

Lo studio INERIS consente di trarre interessanti indicazioni per il processo di revisione normativa del Decreto Legislativo 99/92. Per quanto riguarda i Metalli pesanti, l'adozione dei limiti contemplati nello Studio costituirebbe un significativo miglioramento rispetto alla situazione attuale senza le ingiustificate penalizzazioni della bozza di proposta di revisione del 2011, e quindi:

- un dimezzamento del tenore di Cd
- una riduzione di 1/3 del tenore di Pb

Inoltre, sussisterebbe la possibilità di introdurre *nuovi limiti per gli inquinanti organici* quali IPA, PCB, ftalati e tensioattivi anionici e non ionici. I valori proposti nello studio paiono infatti di ampia garanzia per la salute (anche se vi è scarsissima incidenza di pericolosità per le due ultime famiglie di composti citati: DEPH-Bis(2-etilexil)ftalato e LAS-Alchil Sulfonato Lineare)

Per quanto riguarda le Diossine, un monitoraggio su base temporale (semestrale o quadrimestrale) in relazione alla complessità della loro determinazione con l'adozione del rispetto del valore proposto nello studio INERIS costituirebbe un indubbio passo avanti rispetto alla situazione attuale.

In merito ai valori limite dei metalli dei suoli, nello studio INERIS questi sono stati presi in considerazione come valori di fondo a cui sommare gli apporti dovuti alla distribuzione dei fanghi. La trasmissione nella catena alimentare del contenuto di microinquinanti presenti nel suolo avviene in via principale per trasferimento nei prodotti vegetali, e solo in via largamente secondaria (4% del totale) con assunzione diretta da parte degli animali. Le percentuali di assorbimento dei metalli nei vegetali

sono mediamente di uno o due ordini di grandezza inferiori rispetto alle concentrazioni nei suoli.

Il mantenimento degli attuali limiti adottati per la concentrazione dei metalli nei suoli sarebbe corretto: numerosi studi hanno dimostrato nel corso degli anni come gli attuali limiti adottati non abbiano comportato rischi di trasferimento di metalli nella catena alimentare né problemi per la salute

Eventuali revisioni dei limiti di concentrazione dei metalli nel suolo dovrebbero tener conto di metodologie di analisi che al posto di una loro quantificazione totale, ne prendano in considerazione la quota effettivamente assimilabile da parte dei vegetali.

Ciò potrebbe in taluni casi consentire di ampliare gli areali adatti allo spandimento dei fanghi, talvolta inibiti da valori di fondo che superano i valori limite dettati dalla legge.

4 **Bibliografia**

- [1] **Ademe**, 1995. *Les micropolluants métalliques dans les boues résiduaires des stations d'épuration urbaines*. Mars 1995, 209 pages.
- [2] **Ademe**, 2001. *Dossier documentaire : les boues d'épuration municipales et leur utilisation en agriculture*. Juillet 2001, 56 pages.
- [3] **AGHTM**, 2002. *Impact du futur projet européen sur la valorisation des boues en agriculture : campagne d'analyses sur 60 boues de STEP*. 163 pages
- [4] **Baxter J. C., Johnson D. E. and Kienholz E. W.**, 1980. *Uptake of trace metals and persistent organics into bovine tissues from sewage sludge – Denver project*. In CEC, 2000. Working document on sludge. Commission of the European Communities, draft, third edition, 27 April 2000, 18 pages.
- [5] **CEC**, 2003. *Proposal for a directive of the European parliament and of the council on spreading of sludge on land*. Commission of the European Communities, unpublished draft, 30 april 2003, 68 pages including appendixes.
- [6] **CIBLEX**, 2003. *Banque de données de paramètres descriptifs de la population française au voisinage d'un site pollué*. ADEME / IRSN.
- [7] **CSHPF**, 2001. *Risques sanitaires liés à la valorisation agricole des boues résiduaires des collectivités territoriales : synthèse d'une approche simplifiée*. Rapport d'octobre 2001.
- [8] **Davis R. D.**, 1979. Uptake of copper, nickel and zinc by crops growing in contaminated soils. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, vol. 30, pp. 937-947.
- [9] **Dudka S., Piotrowska M. and Terelak H.**, 1996. Transfer of cadmium, lead, and zinc from industrially contaminated soil to crop plants: A field study. *Environmental Pollution*, vol. 94 (2), pp. 181-188.
- [10] **Gochfeld M.** (2003). Cases of mercury exposure, bioavailability, and absorption. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, vol. 56, pp. 174-179.
- [11] **Gove L., Cooke C. M., Nicholson F. A., and Beck A. J.**, 2001. Movement of water and heavy metals (Zn, Cu, Pb and Ni) through sand and sandy loam amended with biosolids under steady-state hydrological conditions. *Bioresource Technology*, vol. 78, pp. 171-179.
- [12] **INERIS**, *Report 18 July 2008 Public health risk assessment of sludge landspreading*. N° DRC-07-81117-09289-C Final report

- [13] **Kimbrough D. E., Cohen Y., Winer A. M., Creelman L. and Mabuni C.**, 1999. A critical assessment of chromium in the environment. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, vol. 29 (n°1), pp. 1-46.
- [14] **Litz N., Doering H. W. and Blume H. P.**, 1987. The behavior of linear alkylbenzene sulfonates in different soils: a comparison between field and laboratory studies. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, vol. 14, pp. 103-116.
- [15] **Liu Z. P.**, 2003. Lead poisoning combined with cadmium in sheep and horses in the vicinity of non-ferrous metal smelters. *The Science of the Total Environment*, vol. 309, pp. 117-126.
- [16] **Mcgrath D.**, 1995. Organic micropollutant and trace element pollution of Irish soils. *The Science of the Total Environment*, vol. 164, pp. 125-133.
- [17] **Motelay-Massei A., Ollivon D., Garban B., Teil M.-J., Blanchard M. and Chevreuil M.**, 2004. Distribution and spatial trends of PAHs and PCBs in soils in the Seine River basin, France. *Chemosphere*, vol. 55, pp. 555-565.
- [18] **Staples C., Mihaich E., Naylor C., and Juntsman B.**, 2001. A preliminary assessment of ecological risks from nonylphenol in municipal sewage sludge following wastewater treatment. In *Aquatic Toxicity Workshop*, Winnipeg, Manitoba, Canada.
- [19] **US EPA**, 1997. Exposure factors handbook. Volume I: General factors (EPA/600/P-95/002Fa, august 1997), Volume III: Activity factors (EPA/600/P-95/002Fc, august 1997). Washington DC 20460, US Environmental Protection Agency.
- [20] **US EPA**, 2004. Risk Assessment Guidance for Superfund. Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part E, Supplemental Guidance for Dermal Risk Assessment). Final report EPA/540/R/99/005, July 2004.
- [21] **Veerkamp W. and Ten Berge W.**, 1994. The concept of HESP – Reference manual – Human exposure to soil pollutants. Shell Internationale Petroleum Maatschappij B. V., The Hague, Version 2.10a.
- [22] **Weber J. B., Streck H. J., Shea P. J., and Overcash M. R.**, 1981. Nonpoint source pollution from PCBs: bioavailability and inactivation with activated carbon. In Khan M. A. Q. and Stanton R. H., editors, *Toxicology of Halogenated Hydrocarbons*, pp. 364-374, Pergamon Press, New York.