

**CRPA** Centro Ricerche Produzioni Animali  
**PAOLO MANTOVI,**  
**SERGIO PICCININI**  
 Centro Ricerche Produzioni  
 Animali, Reggio Emilia  
**GUIDO BALDONI**  
 Dipartimento di Scienze  
 e Tecnologie Agroambientali,  
 Università di Bologna  
**LAMBERTO DAL RE**  
 Azienda Agraria  
 Sperimentale "M. Marani",  
 Ravenna

# FANGHI

## di depurazione, gli **EFFETTI** a lungo termine su **COLTURE** e terreni

I fanghi di depurazione generalmente presentano buoni contenuti di sostanza organica ed elementi della fertilità vegetale (N, P, K), tali da renderne interessante l'utilizzo come fertilizzanti, anche nell'ottica del riciclo degli elementi naturali. L'impiego in agricoltura di questi materiali potrebbe però comportare rischi igienico-sanitari per il loro contenuto, spesso elevato rispetto ai fertilizzanti tradizionali, di microorganismi patogeni, metalli pesanti e composti organici nocivi.

La validità del riutilizzo dei fanghi in agricoltura andrebbe dunque valutata in base al rapporto benefici/rischi. Purtroppo, entrambi gli aspetti possono essere stimati solo in un arco temporale prolungato, essendo legati a fenomeni che avvengono lentamente, come gli accumuli di elementi e composti nel terreno.

La sperimentazione agronomica i cui risultati sono descritti nell'articolo, tuttora in corso presso l'Azienda sperimentale "M. Marani" di Ravenna (vedi box pag. 127), è stata avviata allo scopo di valutare gli effetti a lunga scadenza dell'impiego di fanghi su terreno e vegetali, in normali rotazioni di colture erbacee. Nell'ambito della prova vengono confrontati gli effetti di fanghi in forma liquida (pomabili), in forma disidratata (palabili) e pure di fanghi compostati con paglia. Le ricerche finora sono state focalizzate sulla fertilità del suolo e sui metalli pesanti; nel corso dei prossimi anni si approfondirà lo studio anche su composti organici nocivi.

### GLI EFFETTI SUL SUOLO...

A distanza di 15 anni dall'inizio della sperimentazione, i ripetuti apporti di fango hanno causato nel terreno:

- un **incremento significativo della**

**I risultati di una prova avviata una quindicina di anni fa nel ravnante rappresentano un riferimento importante nel dibattito sull'uso di questi materiali come fertilizzanti.**



Spandimento di fanghi disidratati in campo. (Foto Arch. Crpa)

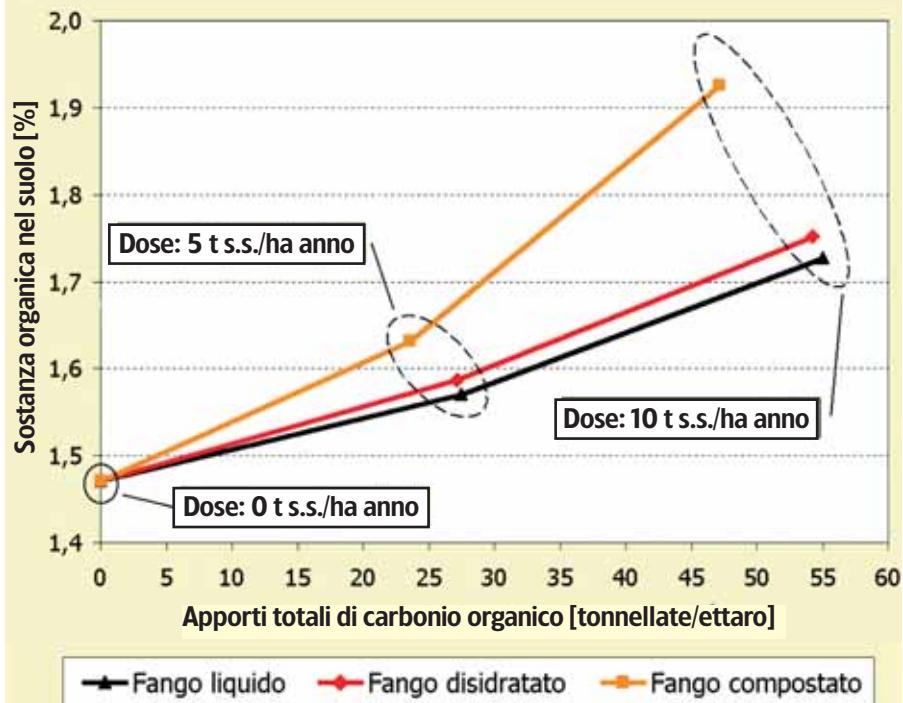
**sostanza organica.** Essa è aumentata in risposta alla dose di apporto e soprattutto a seguito dell'impiego del fango compostato, per la maggiore stabilità della sostanza organica contenuta in questo materiale (grafico 1);

- una **leggera diminuzione del pH**, con valori comunque mantenuti attorno a 8;
- un **incremento significativo del-**

**l'azoto totale.** L'elemento ha seguito sostanzialmente l'andamento della sostanza organica. In effetti, il rapporto carbonio/azoto non è stato modificato significativamente dai vari trattamenti;

- un **incremento accentuato del fosforo assimilabile.** Con i dosaggi di fango più elevati la sua concentrazione è più che raddoppiata rispetto

**Graf. 1 – Contenuto di sostanza organica nel suolo (%) in funzione degli apporti complessivi di carbonio organico a 15 anni dall'avvio della prova.**



(Foto Arch. Crpa)



alla sola concimazione minerale. Benché benefico per le colture, un eccesso di questo elemento nel terreno potrebbe comportare rischi di eutrofizzazione delle acque superficiali; **• un lieve incremento della salinità.** Essa è significativamente cresciuta anche a seguito dell'utilizzo dei concimi minerali. Comunque, tutti i valori riscontrati si sono approssimati al limite inferiore dell'intervallo di definizione dei terreni molto debolmente salini.

Tra i metalli pesanti, solo rame e zinco hanno mostrato incrementi significativi nel suolo in seguito all'apporto dei fanghi, pur rimanendo le concentrazioni di entrambi al di sotto dei limiti fissati per i terreni dalla normativa (Dlgs 99/92). In definitiva, considerate le modeste concentrazioni rilevate per tutti gli elementi, le uniche preoccupazioni sulla fertilità del terreno potrebbero riguardare l'accumulo di zinco. Oltre certe concentrazioni, questo elemento può infatti nuocere ai processi microbici che avvengono nel suolo.

#### ... E QUELLI SULLE COLTURE

Nella media del quindicennio un corretto impiego dei fanghi ha permesso di conseguire produzioni simili a quelle delle più efficaci concimazioni minerali. Dal punto di vista produttivo il valore dei materiali organici è sembrato derivare principalmente dal loro contenuto di azoto utilizzabile dalle piante. Nel fango compostato la disponibilità dell'elemento è apparsa minore. Un apporto eccessivo di azoto, superiore ai fabbisogni, è risultato responsabile di alcuni effetti negativi sulle colture (ad esempio allentamento e calo del peso ettolitrico della granella nel frumento; calo del contenuto di zucchero ed accumulo di azoto alfa-amminico nella polpa di barbabietola), che si possono facilmente evitare limitando le dosi dei fanghi e indirizzandosi verso la forma compostata, apparsa meno problematica. Nella bietola si è però rilevato anche un contenuto di sodio molto elevato con l'utilizzo dei fanghi (ancora una volta meno per il compost). Sui terreni trattati coi fanghi, per alcuni metalli sono incrementate le concentrazioni nei vegetali (rame e

zinco nella granella di grano, piombo nella paglia di grano e nella granella di mais, rame negli stocchi+ tutoli di mais) e ciò rispetto alle parcelle testimone mai concimate negli ultimi 15 anni, non rispetto alla concimazione minerale, i cui effetti in questo caso risultano assimili a quelli di fanghi. I metalli pesanti più nocivi (cadmio, cromo, nichel e piombo) all'interno delle piante di frumento e mais si sono distribuiti nelle parti verdi piuttosto che nei semi e nei frutti. Per il rame nel frumento e per lo zinco in entrambi i cereali si è invece verificato l'effetto contrario. In ogni caso, le quantità di metalli asportate con la raccolta dei prodotti sono risultate percentualmente molto basse rispetto a quanto apportato complessivamente coi fanghi, il che denota un li-

mitato fattore di rischio di fitotossicità da metalli pesanti nelle condizioni in cui è stato condotto lo studio.

#### LE PROSPETTIVE D'IMPIEGO

Dopo 15 anni di utilizzo ripetuto su colture erbacee, nelle condizioni sperimentate, i fanghi di depurazione hanno mostrato di poter effettivamente accrescere la fertilità del terreno, garantendo buoni risultati produttivi, in special modo per i cereali. Essi non sono invece apparsi particolarmente idonei per la concimazione della barbabietola, soprattutto se utilizzati tal quali e a dosi elevate. L'effetto concimante dei fanghi in forma liquida e disidratata è risultato più "pronto" di quello dei fanghi compostati, per la maggiore stabilità del materiale organico contenuto in questi ultimi. Per lo stesso motivo l'effetto ammendante dei fanghi compostati è risultato più importante di quello garantito dai fanghi tal quali. Ne consegue che non eccedere nel dosaggio dell'azoto è importante soprattutto per i fanghi liquidi e disidratati. La forma compostata, in grado di massimizzare i risultati sulla fertilità del suolo senza danneggiare eccessivamente la qualità dei prodotti, è risultata generalmente preferibile. Nelle condizioni della prova descritta,

solo per i metalli essenziali rame e zinco si è evidenziato un progressivo, seppur lento, avvicinamento ai limiti di legge relativi al loro contenuto nel terreno (Dlgs 99/92). Ipotizzando che in futuro l'accumulo proceda allo stesso ritmo di quello finora osservato, il raggiungimento delle soglie di legge per entrambi i metalli richiederebbe alcune centinaia di anni, con apporti di fango alla dose di 5 tonnellate di sostanza secca (s.s.) all'ettaro per anno. In nessun caso si è osservato un accumulo significativo dei metalli pesanti nocivi nei prodotti vegetali, nel confronto con le concimazioni chimiche.

In una prospettiva più generale, la produzione di fanghi di depurazione è destinata ad aumentare, per effetto dell'attuazione del Dlgs 152/99 e successive modificazioni. Le possibilità di uno smaltimento in discarica sembrano destinate invece a ridursi, mentre le limitazioni al loro impiego in agricoltura stanno divenendo sempre più restrittive, al fine di minimizzar-

ne i rischi connessi (si consideri la nuova delibera della Giunta regionale dell'Emilia - Romagna n. 2773 del 30/12/2004). Sarà quindi importante riuscire a produrre e selezionare per l'utilizzo agricolo fanghi di migliore qualità, con contenuti sempre più ridotti di contaminanti.

In ogni caso, l'impiego dei fanghi in agricoltura non potrà prescindere dal pieno rispetto delle condizioni imposte dalle norme e, come per ogni altro concime, dalla precisa considerazione dei fabbisogni culturali e delle migliori epoche e tecniche di somministrazione dei materiali. ■

*Ulteriori informazioni sui risultati della prova sperimentale possono essere richieste a:  
Paolo Mantovi  
Centro Ricerche Produzioni Animali  
Corso Garibaldi, 42  
42100 Reggio Emilia  
Tel. 0522436999 - Fax 0522435142;  
e-mail: [p.mantovi@crpa.it](mailto:p.mantovi@crpa.it)*

## LA Sperimentazione di Ravenna

**A**vvviato nel 1988 con il finanziamento dell'assessorato all'Agricoltura, Ambiente e Sviluppo sostenibile della Regione Emilia-Romagna (e cofinanziato dal ministero dell'Agricoltura dal 1994 al 2000), il progetto sulla valutazione degli effetti dovuti all'utilizzo agronomico dei fanghi di depurazione è coordinato dal Crpa. La responsabilità scientifica è affidata al Dipartimento di Scienze e Tecnologie agro-ambientali dell'Università di Bologna, mentre le prove si svolgono presso l'azienda agraria sperimentale "M. Marani" di Ravenna.

I fanghi, utilizzati in autunno alle dosi di 5 e 10 tonnellate di sostanza secca (s.s.) all'ettaro per anno provengono dall'impianto di depurazione di reflui urbani (domestici e industriali) di Faenza (RA). I fanghi liquidi derivano dal comparto d'ispezzimento che segue la digestione anaerobica. Quelli disidratati sono ottenuti dal trattamento di nastropressatura dei liquidi. Il compost viene prodotto miscelando il disidratato con paglia di frumento in rapporto ponderale (sul tal quale) fango:paglia = 9:1.

I rilievi sulle colture (frumento, mais e barbabietola) riguardano le rese, alcuni parametri culturali (ad esempio altezze delle piante, allettamento del frumento, fenologia, peso residui culturali) e le principali caratteristiche di qualità dei prodotti (umidità e peso ettolitrico delle granelle, polarizzazione e contenuto di fattori melassigeni nella barbabietola).

Al termine di ogni triennio di prova, sul terreno prelevato fino a 40 centimetri di profondità, sono stati determinati il pH, la salinità e i contenuti di sostanza organica, azoto totale, fosforo assimilabile e metalli pesanti totali (cadmio, cromo, nichel, piombo, rame, zinco). Su granelle e paglia di frumento, radici di barbabietola, granelle e stocchi+tutoli di mais sono stati determinati i contenuti totali di azoto, fosforo, cadmio, cromo, nichel, piombo, rame, zinco.

Gli aspetti indagati sono l'efficienza dei materiali organici ai fini dell'incremento e/o del mantenimento del tenore di sostanza organica del suolo, l'efficienza produttiva degli elementi fertilizzanti forniti con i fanghi e gli eventuali incrementi di metalli pesanti nel suolo e nei vegetali. ■