



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Servizio Tutela dell'Atmosfera e del Territorio

**L'UTILIZZO IN AGRICOLTURA DEI  
FANGHI PROVENIENTI DAGLI IMPIANTI  
DI DEPURAZIONE**

**UTILIZZO DEI FANGHI NELLA REGIONE SARDEGNA**

**ANNO 2009**



## INDICE

<b>1. <u>PREMESSA</u></b>	<b>3</b>
<b>2. <u>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</u></b>	<b>4</b>
<b>2.1. AUTORIZZAZIONI</b>	<b>4</b>
<b>2.2. PRESCRIZIONI</b>	<b>5</b>
2.2.1. QUALITÀ DEI FANGHI	5
2.2.2. CARATTERISTICHE DEI TERRENI	5
2.2.3. DIVIETI	6
<b>2.3. PRESCRIZIONI OPERATIVE</b>	<b>7</b>
<b>2.4. OBBLIGHI AMMINISTRATIVI</b>	<b>8</b>
<b>2.5. ATTIVITÀ CON PRODUZIONE DI FANGHI POTENZIALMENTE IDONEI PER ESSERE DESTINATI ALL'UTILIZZO IN AGRICOLTURA</b>	<b>8</b>
<b>2.6. ANALISI DEI TERRENI: VALORI LIMITE DI CONFORMITÀ</b>	<b>9</b>
<b>2.7. CARATTERIZZAZIONE DEI FANGHI DI DEPURAZIONE: VALORI LIMITE DI CONFORMITÀ</b>	<b>9</b>
<b>2.8. COMUNICAZIONE PREVENTIVA</b>	<b>11</b>
<b>2.9. ACCOMPAGNAMENTO DEI RIFIUTI CON DOCUMENTAZIONE IDENTIFICATIVA</b>	<b>11</b>
<b>2.10. RENDICONTAZIONE DELLE OPERAZIONI SVOLTE</b>	<b>11</b>
<b>3. <u>PRODUZIONE E UTILIZZO DEI FANGHI NELLA REGIONE SARDEGNA ANNI 2006÷2009</u></b>	<b>13</b>
<b>3.1. DATI SULLA PRODUZIONE DEI FANGHI E SUL RIUTILIZZO IN AGRICOLTURA</b>	<b>13</b>
<b>3.2. TECNOLOGIE UTILIZZATE PER IL TRATTAMENTO DEI FANGHI</b>	<b>17</b>
<b>3.3. COMPOSIZIONE MEDIA DEI FANGHI UTILIZZATI IN AGRICOLTURA</b>	<b>18</b>
<b>3.4. CARATTERISTICHE DELLE COLTURE E DEI TERRENI INTERESSATI</b>	<b>20</b>

### **Gruppo di lavoro**

Roberto Pisu (coordinatore)

Salvatore Pinna

Michelino Marras

G. Luca Cherchi



## 1. PREMESSA

L'utilizzo nei terreni agricoli dei fanghi derivanti da trattamenti di depurazione delle acque reflue, domestiche o industriali, è disciplinato dal D. Lgs. 27 gennaio 1992, n. 99, in attuazione della direttiva 86/278/CEE concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura, mentre gli aspetti gestionali generali (raccolta, trasporto, deposito preliminare, trattamento, etc.), sono regolati dal D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, nella sua parte IV, relativa alla gestione dei rifiuti.

**L'art. 2 del D.Lgs. 99/92 definisce:**

- a) fanghi: residui derivanti dai processi di depurazione:
  - 1) delle acque reflue provenienti esclusivamente da insediamenti civili;
  - 2) delle acque reflue provenienti da insediamenti civili e produttivi: tali fanghi devono possedere caratteristiche sostanzialmente non diverse da quelle possedute al punto 1);
  - 3) delle acque reflue provenienti esclusivamente da insediamenti produttivi; tali fanghi devono essere assimilabili per qualità a quelli di cui al punto 1);
- b) fanghi trattati: fanghi sottoposti a trattamento biologico, chimico o termico, a deposito a lungo termine ovvero ad altro opportuno procedimento, in modo da ridurre in maniera rilevante il loro potere fermentiscibile e gli inconvenienti sanitari della loro utilizzazione;
- c) agricoltura: qualsiasi tipo di coltivazione a scopo commerciale e alimentare, nonché zootecnico;
- d) utilizzazione: il recupero dei fanghi previsti al punto a) mediante il loro spandimento sul suolo o qualsiasi altra applicazione sul suolo o nel sottosuolo.

Lo stesso D.Lgs. n. 99/92, all'art. 3, ammette l'utilizzazione in agricoltura dei fanghi solo se concorrono le seguenti tre condizioni:

- i fanghi sono stati sottoposti a trattamento;
- i fanghi sono idonei a produrre un effetto concimante e/o ammendante e correttivo del terreno;
- i fanghi non contengono sostanze tossiche e nocive e/o persistenti, e/o bioaccumulabili in concentrazioni dannose per il terreno, per le colture, per gli animali, per l'uomo e per l'ambiente in generale.

Tali condizioni costituiscono il principio fondamentale su cui basare la valutazione dell'idoneità di una determinata combinazione fanghi-suolo sul piano agronomico e della tutela ambientale e sanitaria.



## 2. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Di seguito si riporta la normativa nazionale e regionale che disciplina la materia in oggetto.

- D. Lgs. 27 gennaio 1999 n. 92 recante "Attuazione della direttiva 86/278/CEE, concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura".
- D. Lgs. 3 aprile 2006, n.152 recante "*Norme in materia ambientale*" e s.m.i.
- L.R. 12 giugno 2006, n. 9 recante "*Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali*".
- L.R. 3/2008 recante "*Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione (Legge finanziaria 2008)*", art. 1, commi 16÷32 e s.m.i.;
- *Piano di Tutela delle acque* - approvato con deliberazione della Giunta regionale n.14/16 del 04/04/2006.
- *Programma d'azione per la Zona Vulnerabile da Nitrati di origine agricola di Arborea* - approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 14/17 del 4/4/2006.
- *Direttiva in materia di "Disciplina regionale degli scarichi"* - approvata con deliberazione della Giunta regionale n. 69/25 del 10/12/2008.
- *Direttive regionali per la gestione e l'autorizzazione all'utilizzo dei fanghi di depurazione in agricoltura* - approvate con deliberazione della Giunta regionale n. 32/71 del 15/9/2010.

### 2.1. **Autorizzazioni**

L'utilizzo in agricoltura di rifiuti è soggetto ad autorizzazione provinciale; in particolare deve essere autorizzato il responsabile dell'utilizzo, che può essere il produttore del rifiuto, l'azienda agricola ove avviene l'utilizzo o un soggetto terzo.

Qualora l'intervento rientri nel campo di applicazione della L.R. n. 3/08, il titolo abilitativo si consegue mediante la presentazione di una dichiarazione autocertificativa al SUAP. Il SUAP provvederà a convocare alla conferenza di servizi la Provincia, competente ai sensi della Legge regionale 12 giugno 2006, n. 9.

L'istanza è presentata completa della documentazione di rito, tra cui i dati dell'impianto di trattamento e/o stoccaggio, dei rifiuti e dei terreni ove sono previsti gli utilizzi.

L'autorizzazione, di norma, è "aperta", in quanto permette (mediante una richiesta di integrazione) di poter in futuro utilizzare ulteriori rifiuti e sfruttare nuovi terreni. Tutte le eventuali altre fasi di trattamento e stoccaggio dei fanghi sono soggette ad autorizzazione ai sensi della normativa statale e regionale in materia di rifiuti (art. 208 D. Lgs. 152/06).

Il trasporto dei rifiuti rimane soggetto ad iscrizione all'Albo Nazionale Gestori Ambientali (in particolare alla Categoria 4 - Raccolta e trasporto rifiuti speciali non pericolosi). A questo riguardo si ricorda che non è considerato trasporto lo spostamento interpodereale dei rifiuti effettuato con i mezzi che dovranno effettuare lo spandimento sui terreni, purché, però, non siano utilizzati accessi su strade pubbliche (comunali, provinciali o statali).



## 2.2. Prescrizioni

Poiché questo genere di gestione dei rifiuti prevede l'immissione diretta degli stessi nell'ambiente, devono essere rispettate le specifiche prescrizioni dettate dal D. Lgs. 99/92.

### 2.2.1. Qualità dei fanghi

La normativa vigente fissa i parametri qualitativi dei fanghi, consistenti in limiti massimi di concentrazione di alcuni elementi chimici e sostanze, limiti che devono essere verificati con idonei test di fitotossicità. I fanghi devono essere analizzati così come prodotti presso gli impianti di depurazione o da impianti di trattamento o stoccaggio. Le analisi e i campionamenti devono essere condotti secondo le metodiche fissate e i parametri indicati nell'allegato II B al D. Lgs. 99/92.

Il medesimo decreto, inoltre, specifica che i fanghi devono essere stabilizzati e igienizzati (nel caso in cui tali condizioni non siano raggiunte mediante specifici trattamenti deve essere tenuta agli atti la relativa documentazione analitica).

I fanghi non devono essere in alcun modo (per contenuto di sostanze tossiche, nocive, persistenti o bioaccumulabili) dannosi per il terreno, le colture, gli animali, l'uomo o l'ambiente in generale. Tali caratteristiche sono verificabili attraverso test di fitotossicità - metodo per germinazione o vegetazione - per la prima certificazione e in caso di variazione della composizione. Sono quindi fissati valori minimi di accettabilità a garanzia delle caratteristiche agronomiche che devono essere possedute dal fango (allegato I B al D. Lgs. 99/92 e paragrafo 14 delle Direttive regionali).

### 2.2.2. Caratteristiche dei terreni

Affinché i terreni possano essere assoggettati a utilizzo agronomico di rifiuti, sono fissati dei limiti massimi di concentrazione dei metalli pesanti (allegato I A al D. Lgs. 99/92 e paragrafo 15 delle Direttive regionali).

Sono previste quantità massime di fanghi utilizzabili per unità d'area nel tempo. Queste sono legate a parametri chimico-fisici dei suoli, quali pH (acidità) e C.S.C. (Capacità di Scambio Cationico), che danno ragione della mobilità dei metalli nel terreno e del loro possibile assorbimento da parte delle colture. I limiti previsti, espressi come quantità di sostanza secca applicabile annualmente per ettaro, sono, secondo le direttive regionali:

Capacità di scambio cationico	Acidità	Quantità annuale per ettaro
> 15 meq./100 g	$6 \leq \text{pH} \leq 7,5$	5 t
> 15 meq/100 g	$5 < \text{pH} < 6$	3,7 t
> 15 meq/100 g	$\text{pH} > 7,5$	7,5 t
$\leq 15 \text{ meq}/100 \text{ g}$	$6 \leq \text{pH} \leq 7,5$	3,7 t
$\leq 15 \text{ meq}/100 \text{ g}$	$5 < \text{pH} < 6$	2,5 t
$\leq 15 \text{ meq}/100 \text{ g}$	$\text{pH} > 7,5$	5 t



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

I fanghi dell'industria agro-alimentare possono essere impiegati in quantità fino a tre volte quelle sopra indicate, ma le concentrazioni di metalli pesanti in essi non possono superare valori pari ad 1/5 di quelli di cui all'allegato I A al D. Lgs 99/92.

Le analisi dei terreni devono essere effettuate in sede di istanza di autorizzazione e periodicamente in tempi successivi, secondo lo schema e i metodi di campionamento e di analisi indicati nel D. Lgs. 99/92 e nelle eventuali specifiche prescrizioni autorizzative.

### **2.2.3. Divieti**

In merito alle aree di spandimento, fermo restando l'obbligo che queste siano di fatto destinate all'uso agricolo, sono stabiliti specifici divieti di applicare fanghi a terreni nei seguenti casi:

- quando è in atto una coltura, ad eccezione delle colture arboree;
- sui terreni con colture orticole e frutticole i cui prodotti sono normalmente a contatto con il terreno e sono di norma consumati crudi, nei 10 mesi precedenti il raccolto e durante il raccolto stesso;
- sui terreni destinati a pascolo, a prato pascolo, a foraggiere, anche in consociazione con altre colture, nelle 5 settimane che precedono il pascolo o la raccolta di foraggio;
- nelle zone di tutela assoluta e nelle zone di rispetto delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee di cui all'art. 94 del decreto legislativo 152/06;
- in terreni situati a una distanza inferiore a 100 m dal perimetro del centro abitato indicato dagli strumenti di pianificazione urbanistica locale, escluse le case sparse e gli insediamenti produttivi isolati;
- a meno di 10 metri di distanza dalle sponde dei corsi d'acqua superficiali, dai laghi e dagli invasi/bacini anche artificiali;
- a meno di 200 metri di distanza da pozzi di captazione di acque potabili;
- a meno di 30 metri di distanza dall'inizio dell'arenile dei laghi, delle acque marino-costiere e di transizione, nonché delle zone umide individuate ai sensi della Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, e dei corpi idrici definiti come sensibili rispetto ai nutrienti come individuati nel Piano di tutela delle acque;
- in terreni allagati o saturi d'acqua, gelati, innevati, soggetti a esondazioni o inondazioni naturali, acquitrinosi o con falda acquifera affiorante, o con frane in atto;
- in terreni con pendenze medie maggiori del 15% (limitatamente ai fanghi con un contenuto in sostanza secca inferiore al 30%);
- in terreni con pH minore di 5;
- in terreni con Capacità di Scambio Cationico minore di 8 meq/100g;
- sui suoli aventi una dotazione naturale di sostanza organica superiore al 5%.
- quando sia stata comunque accertata l'esistenza di un pericolo per la salute degli uomini e/o degli animali e/o per la salvaguardia dell'ambiente.

Ferme restando le disposizioni sopra riportate, è vietato l'utilizzo dei fanghi di depurazione allo stato liquido nei seguenti casi:

- sui terreni con pendenza media superiore al dieci per cento (10%);
- sui terreni di golena aperta e chiusa.

Nelle zone vulnerabili ai nitrati in ogni caso restano fermi i divieti di cui al D.M. 7 aprile 2006 del Ministro delle politiche agricole e forestali.



È vietato applicare fanghi sugli stessi terreni per un periodo massimo continuo superiore a tre anni. Dopo tale periodo, i terreni non potranno essere oggetto di distribuzione di fanghi per almeno due anni, qualora le analisi eseguite sui terreni evidenziassero fenomeni di accumulo di metalli pesanti con valori prossimi alle soglie consentite. Il predetto divieto di distribuzione non si applica ai fanghi di depurazione derivanti dal comparto agro-alimentare.

### **2.3. Prescrizioni operative**

Per quanto attiene le pratiche di utilizzo, fermo restando che debbono essere adottate le buone pratiche agricole (vedasi D.M. 19/04/1999 "Approvazione del codice di buona pratica agricola"), sono fissati i seguenti divieti e obblighi:

- la raccolta dei fanghi presso gli impianti di depurazione deve avvenire con mezzi meccanici idonei e nel rispetto delle condizioni igieniche per gli addetti a tali operazioni e per l'ambiente;
- durante la fase di raccolta presso l'impianto di depurazione deve essere evitata la formazione di aerosol;
- il trasporto dei fanghi deve essere effettuato con mezzi idonei a evitare ogni dispersione durante il trasferimento e a garantire la massima sicurezza dal punto di vista igienico-sanitario;
- i mezzi utilizzati per il trasporto di fanghi liquidi non possono essere utilizzati per il trasporto dei prodotti destinati all'alimentazione umana e animale o di materiali che possono venire a contatto in maniera diretta o indiretta con gli alimenti medesimi;
- in caso di trasporto di altri rifiuti i mezzi devono essere bonificati al fine del successivo trasporto dei fanghi;
- in ogni caso le operazioni di condizionamento dei fanghi sono soggette ad autorizzazione ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 152/2006;
- i fanghi devono essere applicati seguendo le buone pratiche agricole utilizzando dei carrelli spandifango; possono essere utilizzati i mezzi con benna esclusivamente per il carico degli stessi carrelli;
- è vietata l'applicazione di fanghi liquidi con la tecnica della irrigazione a pioggia, sia per i fanghi tal quali che per quelli diluiti con acqua;
- deve essere garantita l'uniforme distribuzione in campo dei fanghi di depurazione;
- i fanghi possono essere utilizzati quali componenti dei substrati artificiali di colture floricole su bancali, nel rispetto della tutela ambientale e della salute degli operatori del settore e, in particolare:
  - i fanghi utilizzati devono essere disidratati e il loro contenuto di umidità non deve superare il limite di 80% espresso sul tal quale;
  - i fanghi devono avere una composizione analitica che rientri nei limiti dell'allegato IB al D.lgs. 99/92;
  - il substrato artificiale di coltura deve contenere un quantitativo di fango non superiore al 20% del totale;
- durante l'applicazione o subito dopo deve essere effettuato l'interramento mediante opportuna lavorazione del terreno;
- durante le fasi di applicazione dei fanghi sul suolo devono essere evitati la diffusione di aerosol, il ruscellamento, il ristagno e il trasporto del fango al di fuori dell'area interessata alla somministrazione;
- in ogni caso l'applicazione dei fanghi deve essere sospesa durante e subito dopo abbondanti precipitazioni, nonché su superfici gelate o coperte da coltre nevosa;



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

- è vietato l'accumulo dei fanghi su terreno agricolo, salvo che non rientri strettamente nelle operazioni connesse alla fase di applicazione degli stessi al terreno. In tal caso l'accumulo non può superare le 48 ore e deve essere effettuato a una distanza minima di 100 m dal perimetro del centro abitato indicato dagli strumenti di pianificazione urbanistica locale, escluse le case sparse e gli insediamenti produttivi isolati, ed entro le successive 24 ore si deve provvedere all'interramento dei fanghi.
- lo spargimento nelle colture foraggere artificiali (prati permanenti, erbai, pascoli artificiali) può essere eseguito solo fino a 5 settimane precedenti la raccolta del prodotto, con lavorazione del terreno e interrimento.

#### **2.4. Obblighi amministrativi**

In capo al soggetto utilizzatore di fanghi in agricoltura (che per la Regione Sardegna coincide con il soggetto autorizzato a tale pratica) incombe anche una serie di obblighi di carattere amministrativo che può essere riassunta come segue:

- certificazione preventiva e periodica dei rifiuti e dei terreni;
- comunicazione preventiva;
- accompagnamento dei rifiuti con documentazione identificativa;
- rendicontazione delle operazioni svolte.

#### **2.5. Attività con produzione di fanghi potenzialmente idonei per essere destinati all'utilizzo in agricoltura**

Di seguito sono elencati, tramite i codici del Catalogo Europeo dei Rifiuti di cui al D. Lgs. 152/06 e s.m.i., i fanghi di depurazione potenzialmente idonei all'utilizzo in agricoltura, prodotti dal trattamento in loco degli effluenti o delle acque di scarico derivanti da:

- a) preparazione e trattamento di carne, pesce e altri alimenti di origine animale, ferme restando le vigenti norme relative ai sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano di cui al Regolamento CE/1774/2002 e al Regolamento CE/1069/2009 (codice CER 02 02 04);
- b) feci animali, urine e letame (comprese le lettiere usate), effluenti, raccolti separatamente e trattati fuori sito (codice CER 02 01 06);
- c) preparazione e trattamento di frutta, verdura, cereali, oli alimentari, cacao, caffè, tè e tabacco; produzione di conserve alimentari; produzione di lievito ed estratto di lievito; preparazione e fermentazione della melassa (codici CER 02 03 05 e 02 03 01);
- d) raffinazione dello zucchero (codice CER 02 04 03);
- e) industria lattiero - casearia (codice CER 02 05 02);
- f) industria dolciaria e panificazione (codice CER 02 06 03);
- g) produzione di bevande alcoliche e analcoliche (tranne caffè, tè e cacao) (codice CER 02 07 05).

I fanghi derivanti dalla depurazione delle acque di scarico dei settori di cui sopra, possono essere utilizzati in agricoltura a condizione che le caratteristiche di qualità siano conformi a quanto previsto dal D. Lgs 99/1992.





## 2.6. Analisi dei terreni: valori limite di conformità

Ai sensi dell'art. 10 del D. Lgs 99/1992, i terreni utilizzati per lo spandimento dei fanghi di depurazione devono essere soggetti ad analisi per la ricerca dei seguenti parametri, per i quali devono essere soddisfatti i valori limite a fianco indicati:

Parametro	Valore limite
granulometria	
materia organica	
pH	$\geq 5$ *
C.S.C.	$> 8$ meq/100g *
cadmio	$\leq 1,5$ mg/kg <sub>ss</sub>
mercurio	$\leq 1$ mg/kg <sub>ss</sub>
nichel	$\leq 75$ mg/kg <sub>ss</sub>
piombo	$\leq 100$ mg/kg <sub>ss</sub>
rame	$\leq 100$ mg/kg <sub>ss</sub>
zinco	$\leq 300$ mg/kg <sub>ss</sub>

\* Per questi parametri si eseguono le indicazioni riportate agli artt. 3 e 4 del D.Lgs. 99/92

In accordo con quanto dispone la nota in calce all'Allegato I A del decreto, un ulteriore parametro da verificare è il seguente:

Parametro	Valore limite
Test di Bartlett e James	$< 1$ $\mu$ M CrVI

## 2.7. Caratterizzazione dei fanghi di depurazione: valori limite di conformità

La caratterizzazione dei fanghi da effettuarsi da parte del produttore e del soggetto utilizzatore deve essere conforme al protocollo analitico indicato al paragrafo 14 delle Direttive regionali, di seguito riassunto in breve.

Tabella A – Caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche

Tabella A 1 – Caratteristiche chimico-fisiche

Parametro	Valore di riferimento
pH	
Sostanza secca (residui secco a 105°C)	
Residuo secco a 600°C	
Salinità (meq/100gr)	
Indice SAR (da ricercare se il valore della salinità $> 50$ )	$< 20$
Grado di umidificazione DH	$> 60\%$



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

**Tabella A 2 – Metalli e non metalli**

Parametro	Valore Limite
Cadmio	≤ 20 mg/kg SS
Cromo Totale	≤ 1.000 mg/kg SS
Mercurio	≤ 10 mg/kg SS
Nichel	≤ 300 mg/kg SS
Piombo	≤ 750 mg/kg SS
Rame	≤ 1000 mg/kg SS
Zinco	≤ 2500 mg/kg SS
Arsenico	≤ 10 mg/kg SS

**Tabella A 3 – Parametri agronomici**

Parametro	Valore Limite
Carbonio organico	≥ 20% SS
Azoto totale	≥ 1,5% SS
Fosforo totale	≥ 0,4% SS

**Tabella A 4 – Caratteristiche microbiologiche**

Parametro	Valore Limite
Salmonelle	≤ 1.000 MPN/g SS

**Tabella A 5 – Composti aromatici**

Parametro	Valore Limite
Toluene e composti con equivalenti limiti di tossicità	≤ 500 mg/kg SS

**Tabella B – Composti / sostanze organiche persistenti**

Composti organici	Valore limite (mg/kg SS)
AOX <sup>(1)</sup>	500
LAS <sup>(2)</sup>	2.600
DEHP <sup>(3)</sup>	100
NPE <sup>(4)</sup>	50
PAH <sup>(5)</sup>	6
PCB <sup>(6)</sup>	0,8

**Tabella C – Diossine/furani**

Diossine/Furani	Valori limite (ng TE/kg SS)
PCDD <sup>(7)</sup>	100
PCDF <sup>(8)</sup>	100

- 1) Sommatoria dei composti organici alogenati considerando almeno i seguenti: lindano, endosulfan, tricloroetilene, tetracloroetilene, tetraclorobenzoni;
- 2) Alchilbenzenosolfonato lineare;
- 3) Di(2-etilossi)ftalato;
- 4) Comprende le sostanze nonifenolo e nonifenolo tossiato con 1 o gruppi etossi;

- 5) Sommatoria dei seguenti idrocarburi policiclici aromatici: acenaffene, fenatrene, fluorene, fluorantene, pirene, benzo(b+j+k)fluoroantene, benzo(a)pirene, benzo(ghi)perilene, indeno(1,2,3-c, d)pirene;
- 6) Per ognuno dei componenti dei policlorobifenili numeri 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180;
- 7) Policlorodibenzodiossine;
- 8) Policlorodibenzofurani.

Il protocollo analitico dovrà essere applicato in modo completo o parziale in ragione della tipologia di impianti di provenienza del fango, secondo quanto indicato nel medesimo paragrafo. In ogni caso, qualora nei diversi lotti funzionali siano effettuate operazioni di miscelazione di fanghi di qualsiasi natura volte a modificarne le caratteristiche fisiche - chimiche - biologiche, sarà eseguito il protocollo analitico completo.



## **2.8. Comunicazione preventiva**

Con almeno 10 giorni di anticipo sugli interventi che si intendono effettuare per l'utilizzo dei fanghi in agricoltura è necessaria una comunicazione da presentare alla Regione, alla Provincia e ai comuni competenti.

Questa comunicazione deve contenere:

- gli estremi dell'impianto di provenienza dei fanghi;
- i dati analitici dei fanghi;
- l'identificazione sui mappali catastali e la superficie dei terreni sui quali si intende applicare i fanghi;
- i dati analitici dei terreni;
- le colture in atto e quelle previste;
- le date previste per l'utilizzazione dei fanghi;
- il consenso allo spandimento da parte di chi ha il diritto di esercitare attività agricola sui terreni;
- il titolo di disponibilità dei terreni, ovvero la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà.

## **2.9. Accompagnamento dei rifiuti con documentazione identificativa**

Nelle varie fasi di raccolta e trasporto, stoccaggio, trattamento e utilizzazione, i fanghi devono essere corredati da una Scheda di accompagnamento (allegato III A al D.Lgs. 99/1992) compilata dal produttore o dal detentore e consegnata a chi prende in carico i fanghi. L'originale della scheda e le copie devono essere conservate per un periodo di almeno 6 anni. Ai sensi del comma 8 dell'art. 193 del D. Lgs. n. 152/2006, la scheda di accompagnamento è sostituita dal formulario di identificazione rifiuti.

Per la fase di trasporto è inoltre necessario accompagnare i rifiuti con il Formulario di identificazione dei rifiuti (FIR - art. 193 D.Lgs. 152/2006 e D.M. n. 145 del 01/04/1998). Tali formulari devono essere conservati, unitamente ai registri di carico e scarico rifiuti, per un periodo di almeno 5 anni dalla data dell'ultimo movimento.

Con la piena operatività del SISTRI saranno rispettate le disposizioni previste dal D.M. Ambiente 17 dicembre 2009.

## **2.10. Rendicontazione delle operazioni svolte**

Trattandosi a tutti gli effetti di un'attività di gestione rifiuti, fatte salve le disposizioni previste dal decreto istitutivo del SISTRI, anche nell'ambito dell'utilizzo di rifiuti in agricoltura è necessario tenere i Registri di carico e scarico rifiuti, ove annotare i movimenti dei rifiuti prodotti, trattati, stoccati, trasportati e utilizzati, con riferimento a quanto disposto in tal senso dal D.Lgs. 152/2006 (art. 190) e dal D.M. n. 148 del 01/04/1998 e s.m.i..

Limitatamente alla produzione di fanghi da destinare a utilizzo agricolo le registrazioni di carico e scarico devono inoltre prevedere:

- i quantitativi di fango prodotto e quelli forniti per uso agricolo;
- la composizione e le caratteristiche dei fanghi rispetto ai parametri agronomici, microbiologici e ai metalli pesanti;
- il tipo di condizionamento impiegato;



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

- i nomi e gli indirizzi dei destinatari dei fanghi e i luoghi previsti di utilizzazione dei fanghi.

Tale obbligo si ritiene assolvibile mediante opportuna integrazione del normale registro di carico e scarico (inserendo ad esempio gli estremi del formulario nello spazio riservato alle annotazioni), da tenere unitamente alla restante documentazione.

Vige altresì l'obbligo di comunicazione annuale dei rifiuti prodotti e/o gestiti da effettuarsi con il M.U.D. - Modello unico di dichiarazione - (art. 189 del D. Lgs. 152/2006), nonché di trasmettere entro il 30 aprile di ogni anno la relazione, comprensiva di copia dei registri di carico e scarico, alla Regione, ai fini della redazione della relazione di cui all'art. 6, comma 5, del D. Lgs. 99/92.

Inoltre, l'utilizzatore dei fanghi è tenuto a istituire un registro (chiamato Registro di Utilizzazione), con pagine numerate progressivamente e timbrate dalla Provincia, sul quale sono riportati:

- i risultati delle analisi dei terreni;
- i quantitativi di fanghi ricevuti;
- la relativa composizione e caratteristiche;
- il tipo di trattamento subito;
- gli estremi delle schede di accompagnamento (ovvero dei formulari di identificazione rifiuti);
- il nominativo o la ragione sociale del produttore, del trasportatore, del trasformatore;
- i quantitativi di fanghi utilizzati;
- le modalità e i tempi di utilizzazione per ciascun appezzamento.

Di tali registri è stato individuato il modello (allegato III B al D.Lgs. 99/1992), al quale sono allegate le analisi dei terreni e i formulari di identificazione rifiuti ai fini del riscontro dei dati necessari.

I registri di utilizzazione dovranno essere conservati per un periodo non inferiore a 6 anni dall'ultima annotazione.



## PRODUZIONE E UTILIZZO DEI FANGHI NELLA REGIONE SARDEGNA ANNI 2006÷2009

### 2.11. Dati sulla produzione dei fanghi e sul riutilizzo in agricoltura

Al fine di redigere la presente relazione il Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato della difesa dell'ambiente della R.A.S. ha avviato una raccolta dati presso tutti i soggetti interessati al ciclo dei fanghi di depurazione prodotti nel territorio regionale e passibili di riutilizzo agricolo. La raccolta dati è stata effettuata mediante l'invio di apposite schede ai produttori dei fanghi, ai soggetti autorizzati al riutilizzo e ai gestori degli impianti di smaltimento. In questo modo è stato possibile "incrociare" i dati per effettuare le necessarie verifiche sull'effettiva destinazione dei fanghi stessi.

La produzione di fanghi passibili di riutilizzo agricolo (codici CER 020106, 020502 e 020705, 190805) nell'anno 2009 è stata pari a 78.552,927 tonnellate tal quali, ovvero 14.637,945 espresse in sostanza secca.

	2006	2007	2008	2009
<b>Fanghi prodotti (t)</b>	8.621	8.919	9.782	14.638
<b>Fanghi riutilizzati (t)</b>	7.166	8.919	9.782	11.799

Tabella 1 - Produzione fanghi 2006÷2009 (sostanza secca)

Dai dati delle precedenti relazioni annuali si riscontra che nel triennio 2006÷2008 vi è stato un progressivo aumento della produzione dei fanghi, pari al 3,46% nel 2007 e al 9,68% nel 2008. Questa crescita è confermata, in misura maggiore, anche nel 2009.

Parallelamente alla produzione di fanghi potenzialmente riutilizzabili è aumentata anche la quantità effettivamente destinata all'agricoltura, passata dalle 9.782 tonnellate in sostanza secca del 2008 alle 11.799 dell'anno successivo (+20,61%).

Nella Figura 1 è visualizzato graficamente quanto espresso sopra.

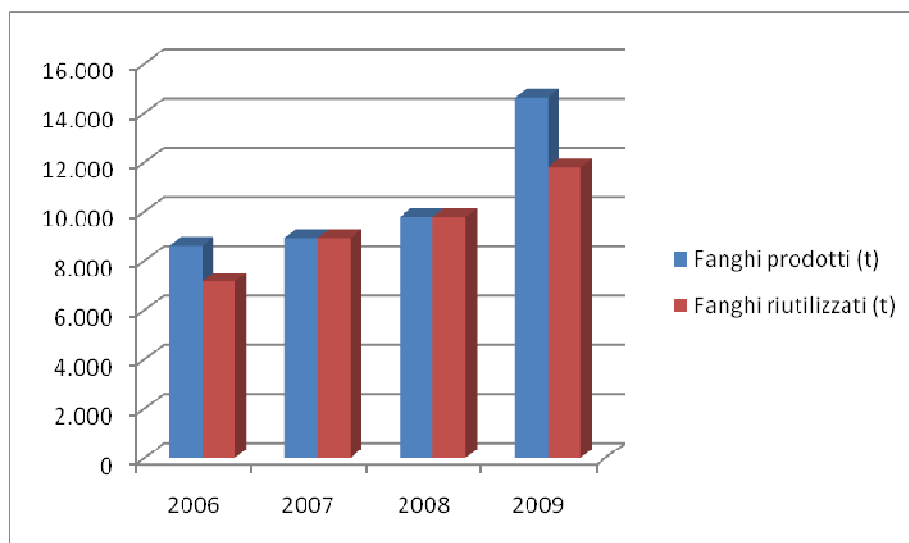


Figura 1 - Produzione e riutilizzo fanghi da depurazione (sostanza secca)



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

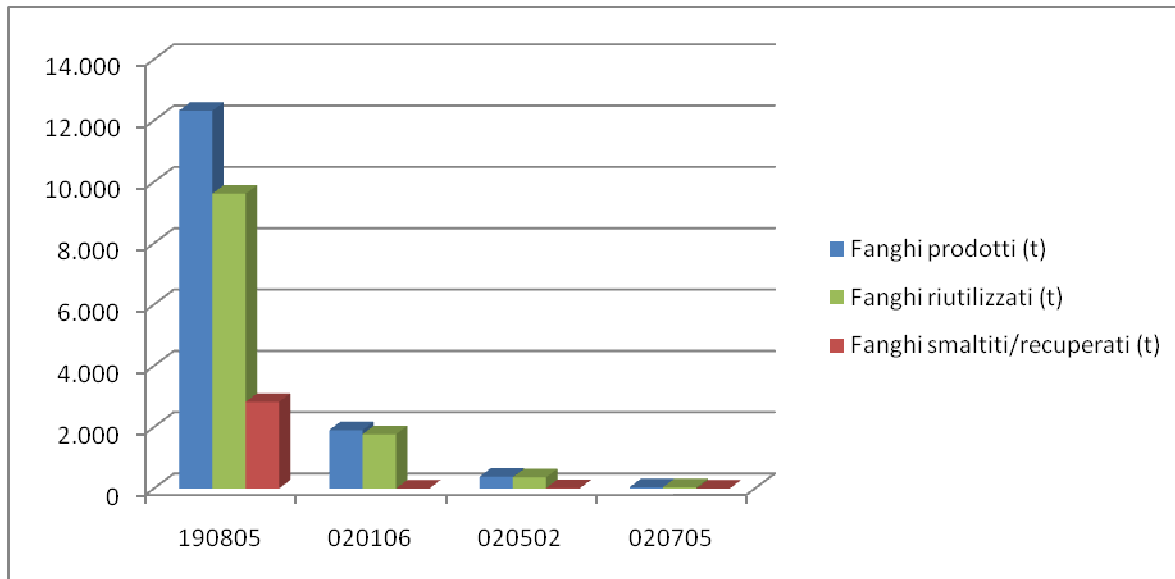
L'incremento della quantità di fanghi avviata allo spandimento in agricoltura nel 2009 è all'incirca pari a quello verificatosi dal 2006 al 2007 (24,46%), mentre è decisamente superiore all'incremento 2007-2008 (9,68%) e testimonia che il notevole incremento della produzione è coinciso, comunque, con un discreto aumento dei fanghi recuperati.

Di seguito sono riportati i dati 2009 di produzione e riutilizzo, suddivisi per codice CER.

	<b>190805</b>	<b>020106</b>	<b>020502</b>	<b>020705</b>
<b>Fanghi prodotti (t)</b>	12.324	1.905	385	44
<b>Fanghi riutilizzati (t)</b>	9.617	1.771	369	42
<b>Fanghi smaltiti/recuperati (t)</b>	2.825	0	15	0

**Tabella 2 - Fanghi prodotti, riutilizzati in agricoltura e smaltiti o recuperati suddivisi per codice CER**

Il codice 190805, relativo ai fanghi provenienti da impianti di depurazione delle acque reflue, costituisce circa l'84% di tutti i fanghi prodotti, mentre il codice CER 020106 (feci animali, urine e letame (comprese le lettiere usate), effluenti, raccolti separatamente e trattati fuori sito), incide per il 13% circa. I fanghi derivanti dall'industria lattiero-casearia costituiscono più o meno il 2,5% della produzione totale, mentre quelli derivanti dalla produzione di bevande alcoliche e analcoliche non arrivano allo 0,5%.

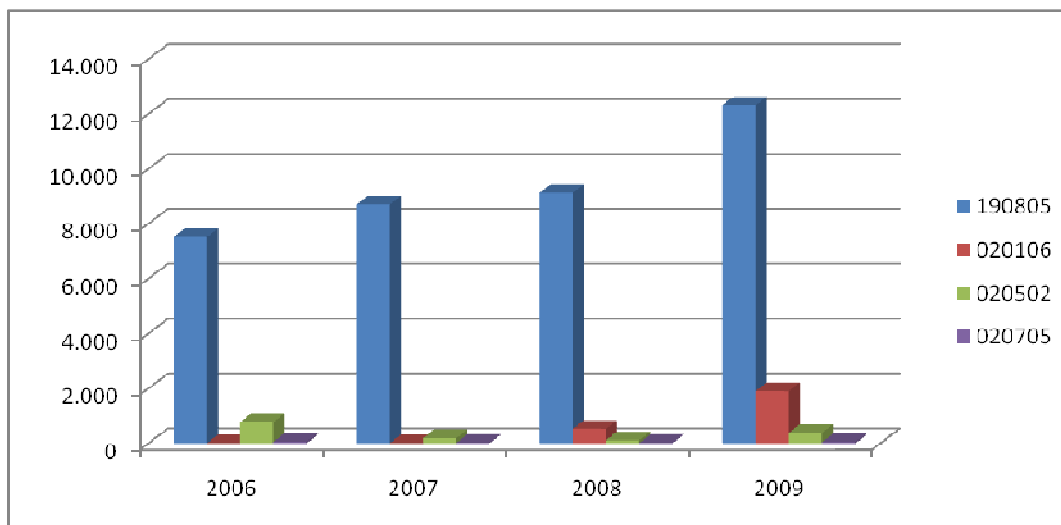


**Figura 2 - Fanghi prodotti e recuperati suddivisi per codice CER**

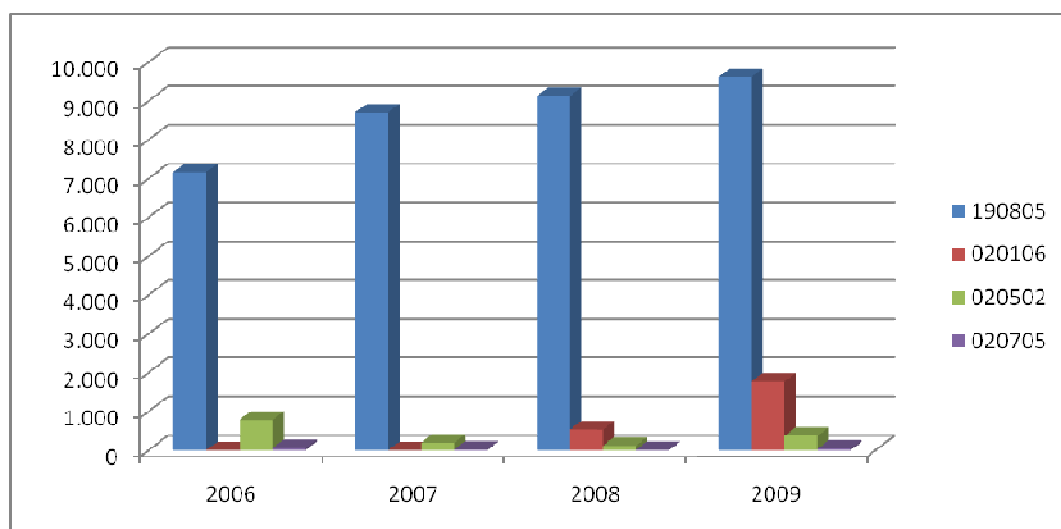
Dalle figure seguenti si può rilevare, in particolare, l'incremento nel 2009 della produzione del codice 020106, la cui percentuale di recupero si può, comunque, definire pari al 100%, poiché la differenza tra la quantità prodotta e quella recuperata non è da imputare a operazioni di smaltimento in discarica ma al fatto che parte della produzione del 2009 è stata inviata allo spandimento in agricoltura nel 2010.



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE



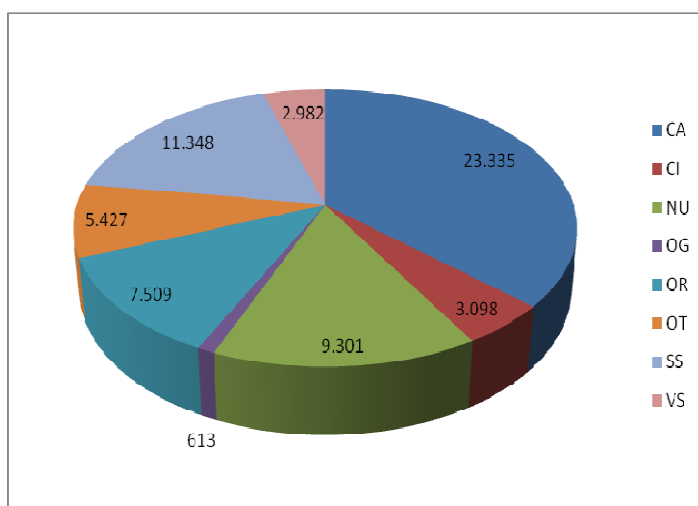
**Figura 3 – Andamento produzione annuale per codice CER (t s.s.)**



**Figura 4 - Andamento riutilizzo annuale per codice CER (t s.s.)**

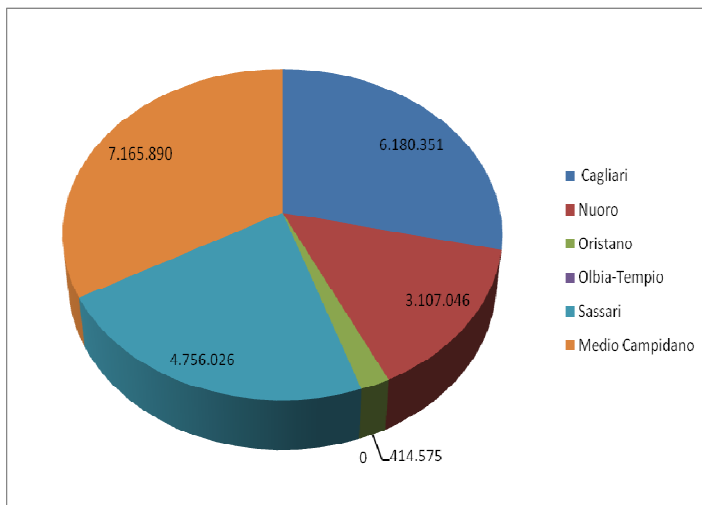
Come facilmente rilevabile dal grafico riportato a fianco, la produzione di fanghi di depurazione destinati al riutilizzo in agricoltura ha differente diffusione e consistenza nelle province della Sardegna, così come la distribuzione delle superfici agricole interessate dagli spandimenti, riportata alla pagina seguente, testimonia la diversa vocazione agricola del territorio.

**Figura 5 - Produzione di fanghi effettivamente riutilizzati in agricoltura suddivisa per province (t s.s.)**





**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE



Si può rilevare che la provincia del Medio Campidano, pur avendo scarsa consistenza demografica, rappresenta la destinazione agricola principale dei fanghi; non compaiono le province dell'Ogliastra e di Carbonia-Iglesias, in cui non erano autorizzati gli spandimenti, mentre i terreni della provincia di Olbia-Tempio nel corso del 2009 non sono stati interessati da riutilizzo agricolo.

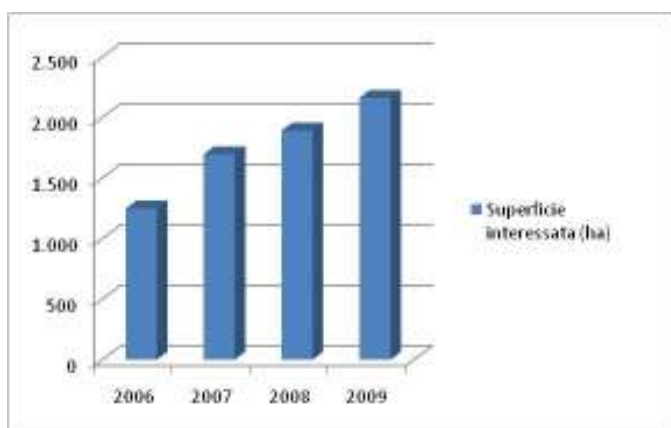
**Figura 6 - Superficie interessata dallo spandimento di fanghi a fini agricoli suddivisa per province (m²)**

Le aree agricole e le coltivazioni in Sardegna, secondo i dati ISTAT, si distribuiscono su una superficie pari a 1.072.469,22 ettari. Le superfici interessate dal riutilizzo ai fini agricoli dei fanghi di depurazione sono riportate nella seguente tabella.

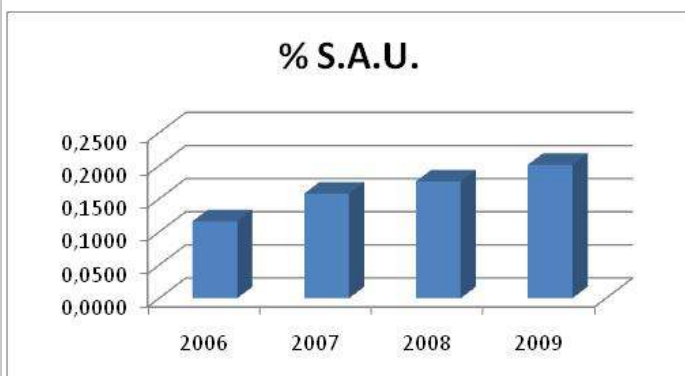
Anno	Superficie spandimenti
2006	1248
2007	1696
2008	1892
2009	2162

**Tabella 3 - Superficie agricola effettivamente interessata da spandimenti anni 2006÷2009 (ha)**

Di seguito è riportato l'andamento dello sfruttamento della Superficie Agricola Utilizzabile dal 2006 al 2009. Tali dati evidenziano l'incremento della percentuale utilizzata della Superficie Agricola Utilizzabile, che nel 2009 ha raggiunto lo 0,2016 %.



**Figura 7 - Andamento della superficie agricola interessata da spandimenti negli anni 2006÷2009**



**Figura 8 - Andamento della percentuale della S.A.U. interessata da spandimenti negli anni 2006÷2009**





**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Servizio Tutela dell'Atmosfera e del Territorio

## **2.12. Tecnologie utilizzate per il trattamento dei fanghi**

I fanghi hanno subito dei trattamenti preventivamente al loro riutilizzo in agricoltura.

I dati raccolti indicano che la semplice disidratazione meccanica è il trattamento più praticato, anche se in diversi casi il rifiuto prodotto ha subito dei trattamenti via via più complessi prima del conferimento al soggetto utilizzatore, come di seguito schematizzato.

Essiccazione in letti
Disidratazione con mezzi meccanici e aerazione naturale
Disidratazione con nastropressa
Disidratazione con polielettrolita e nastropressa
Disidratazione con decanter
Stabilizzazione aerobica
Stabilizzazione anaerobica e disidratazione meccanica
Stabilizzazione anaerobica e disidratazione meccanica con centrifuga
Digestione anaerobica, ispessimento, disidratazione con nastropressa
Preispessimento, digestione anaerobica, postispessimento, disidratazione con nastropressa
Stabilizzazione con trattamento aerobico, ispessimento, condizionamento chimico con polielettrolita e disidratazione con filtropressa

**Tabella 4**

**Trattamenti effettuati sui fanghi prima del riutilizzo in agricoltura**



## 2.13. Composizione media dei fanghi utilizzati in agricoltura

La composizione media dei fanghi effettivamente riutilizzati in agricoltura è di seguito riportata, suddivisa per i quattro codici CER conferiti ai soggetti utilizzatori.

<b>Cd</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>	<b>Hg</b>	<b>Cr</b>	<b>N tot</b>	<b>P tot</b>	<b>Altro</b>
mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	% s.s.	% s.s.	% s.s.
< 20	< 1000	< 300	< 750	< 2500	< 10	< 1000	> 1,5	> 0,4	
<b>0,671</b>	<b>242,696</b>	<b>18,731</b>	<b>63,865</b>	<b>683,258</b>	<b>0,039</b>	<b>31,197</b>	<b>5,191</b>	<b>1,101</b>	<b>28,397</b>

Tabella 5 - Composizione media pesata fanghi riutilizzati in agricoltura - CER 190805

<b>Cd</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>	<b>Hg</b>	<b>Cr</b>	<b>N tot</b>	<b>P tot</b>	<b>Altro</b>
mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	% s.s.	% s.s.	% s.s.
< 20	< 1000	< 300	< 750	< 2500	< 10	< 1000	> 1,5	> 0,4	
<b>1,546</b>	<b>54,378</b>	<b>13,815</b>	<b>5,998</b>	<b>254,493</b>	<b>0,050</b>	<b>4,586</b>	<b>4,609</b>	<b>2,103</b>	<b>36,771</b>

Tabella 6 - Composizione media pesata fanghi riutilizzati in agricoltura - CER 020106

<b>Cd</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>	<b>Hg</b>	<b>Cr</b>	<b>N tot</b>	<b>P tot</b>	<b>Altro</b>
mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	% s.s.	% s.s.	% s.s.
< 20	< 1000	< 300	< 750	< 2500	< 10	< 1000	> 1,5	> 0,4	
<b>2,361</b>	<b>72,635</b>	<b>12,779</b>	<b>20,346</b>	<b>474,559</b>	<b>0,198</b>	<b>36,599</b>	<b>4,069</b>	<b>2,183</b>	<b>23,304</b>

Tabella 7 - Composizione media pesata fanghi riutilizzati in agricoltura - CER 020502

<b>Cd</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>	<b>Hg</b>	<b>Cr</b>	<b>N tot</b>	<b>P tot</b>	<b>Altro</b>
mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	% s.s.	% s.s.	% s.s.
< 20	< 1000	< 300	< 750	< 2500	< 10	< 1000	> 1,5	> 0,4	
<b>0,140</b>	<b>107,000</b>	<b>6,600</b>	<b>19,600</b>	<b>51,000</b>	<b>0,050</b>	<b>15,800</b>	<b>1,200</b>	<b>0,400</b>	<b>15,000</b>

Tabella 8 - Composizione media pesata fanghi riutilizzati in agricoltura - CER 020705

La composizione media pesata su tutti i codici CER è, invece, la seguente.

<b>Cd</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>	<b>Hg</b>	<b>Cr</b>	<b>N tot</b>	<b>P tot</b>	<b>Altro</b>
mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	% s.s.	% s.s.	% s.s.
< 20	< 1000	< 300	< 750	< 2500	< 10	< 1000	> 1,5	> 0,4	
<b>0,854</b>	<b>208,630</b>	<b>17,763</b>	<b>53,662</b>	<b>610,131</b>	<b>0,046</b>	<b>27,318</b>	<b>5,054</b>	<b>1,283</b>	<b>29,446</b>

Tabella 9 - Composizione media pesata fanghi riutilizzati in agricoltura



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Mediante la figura successiva è possibile fare un raffronto tra le diverse composizioni in metalli pesanti e nutrienti in ragione della diversa provenienza dei fanghi.

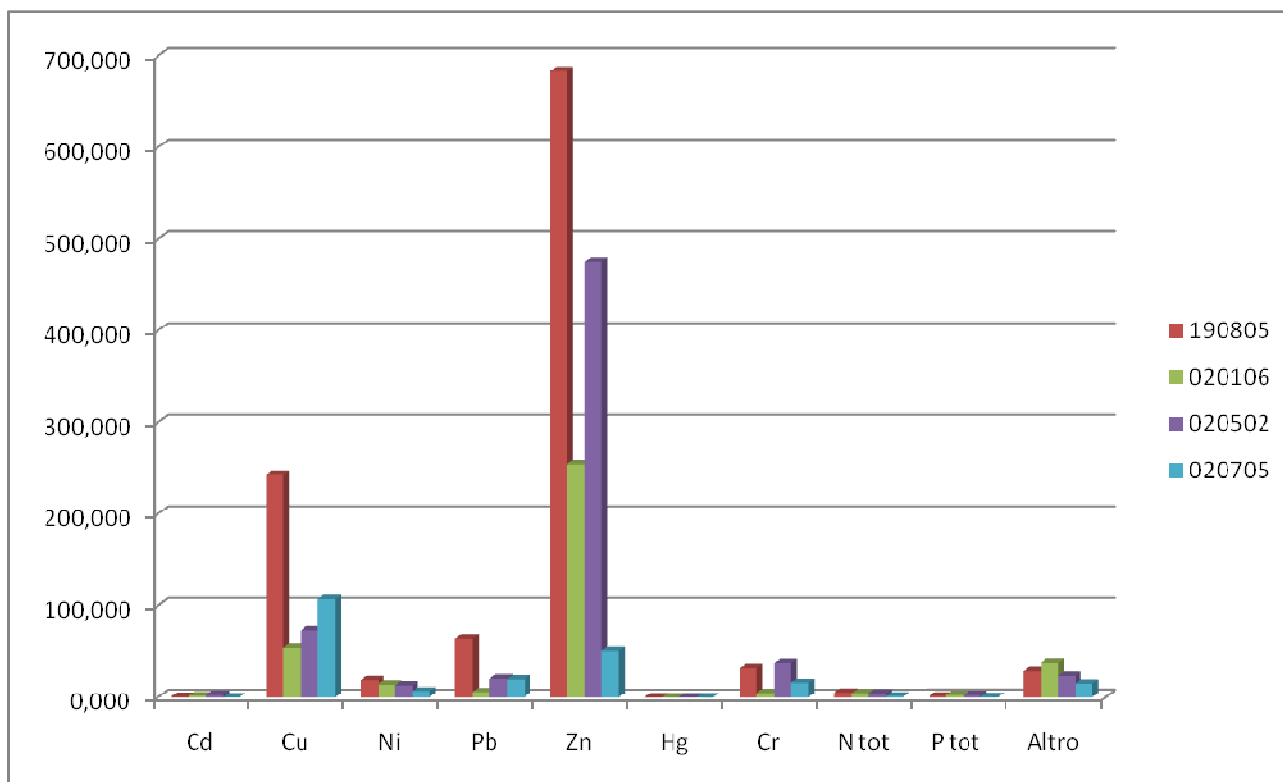


Figura 9 - Composizione media pesata suddivisa per codici CER (Cd+Cr mg/Kg s.s.; N+Altro % s.s.)

Si riporta, infine, l'andamento della composizione media dei quattro codici CER riutilizzati in agricoltura per gli anni 2006÷2009.

	<b>Cd</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>	<b>Hg</b>	<b>Cr</b>	<b>N tot</b>	<b>P tot</b>	<b>Altro</b>
	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	mg/Kg s.s.	% s.s.	% s.s.	% s.s.
<b>2006</b>	1,580	260,720	15,630	76,150	577,000	0,190	22,270	5,210	1,440	4,580
<b>2007</b>	2,950	340,100	10,160	105,480	864,160	0,230	23,490	4,280	2,470	32,500
<b>2008</b>	2,130	338,120	10,160	91,930	915,110	0,120	22,480	4,720	1,270	34,380
<b>2009</b>	0,824	208,076	17,809	52,597	608,355	0,044	27,627	5,061	1,276	29,664

Tabella 10 - Composizione media pesata anni 2006÷2009



## 2.14. Caratteristiche delle colture e dei terreni interessati

I tipi di coltura presenti nei terreni interessati dallo spandimento dei fanghi da depurazione sono abbastanza vari e uniformemente distribuiti, fatta salva una leggera prevalenza delle colture foraggere, come testimoniato dal grafico che segue.

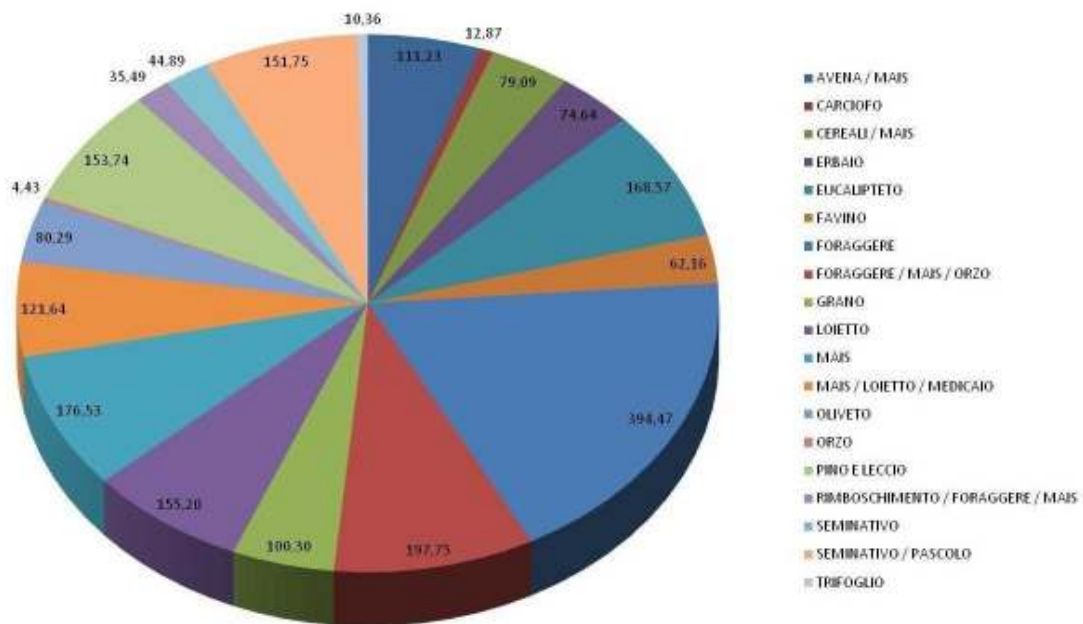


Figura 10 – Colture praticate e relativa superficie interessata dallo spandimento dei fanghi (ha)

I terreni sui cui è avvenuto il riutilizzo dei fanghi sono per circa il 50% sabbiosi argillosi e permeabili, di cui una metà circa da neutri a sub alcalini e l'altra metà da subacidi ad acidi.

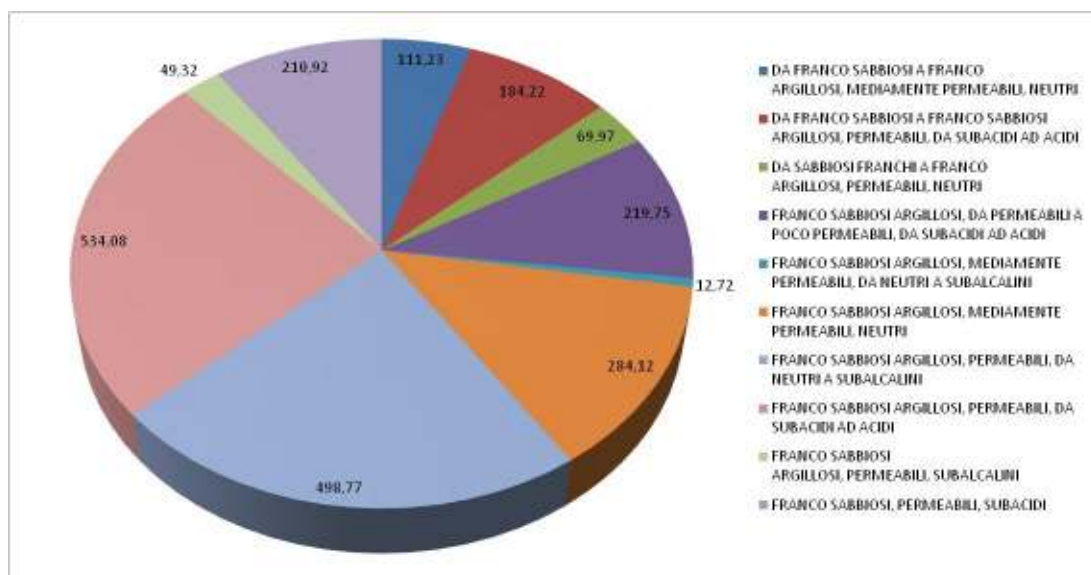


Figura 11 - Caratteristiche dei terreni e relativa superficie interessata dallo spandimento dei fanghi (ha)