



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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

UTILIZZO DEI FANGHI NELLA REGIONE SARDEGNA

ANNO 2019



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

INDICE

1. <u>PREMESSA</u>	3
2. <u>PRODUZIONE E UTILIZZO DEI FANGHI NELLA REGIONE SARDEGNA NEL 2019</u>	5
2.1. PREMESSA METODOLOGICA	5
2.2. DATI SULLA PRODUZIONE DEI FANGHI E SUL RIUTILIZZO IN AGRICOLTURA	7
2.3. TECNOLOGIE UTILIZZATE PER IL TRATTAMENTO DEI FANGHI	17
2.4. COMPOSIZIONE MEDIA DEI FANGHI UTILIZZATI IN AGRICOLTURA	18
2.5. CARATTERISTICHE DELLE COLTURE E DEI TERRENI INTERESSATI	21

Gruppo di lavoro

Salvatore Pinna (coordinatore)

G. Luca Cherchi



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

1. PREMESSA

L'utilizzo nei terreni agricoli dei fanghi derivanti da trattamenti di depurazione delle acque reflue, domestiche o industriali, è disciplinato dal decreto legislativo 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.

Con la deliberazione n. 32/71 del 15/09/2010, "Direttive regionali per la gestione e l'autorizzazione all'utilizzo dei fanghi di depurazione in agricoltura", la Regione Sardegna, ai sensi dell'art. 6 del D. Lgs. 99/92, ha stabilito alcuni ulteriori limiti e condizioni di utilizzazione dei fanghi in agricoltura in relazione alle caratteristiche dei suoli, ai tipi di colture praticate, alla composizione dei fanghi e alle modalità di trattamento e ne ha chiarito le modalità di autorizzazione tenendo conto del trasferimento delle funzioni alle amministrazioni provinciali, attuato con legge regionale n. 9 del 2006, e delle competenze dello Sportello Unico per le Attività Produttive (poi Sportello Unico per le Attività Produttive e l'Edilizia: SUAPE), introdotto dai commi 16÷32 della legge regionale 3 del 2008, successivamente abrogati dalla nuova disciplina contenuta nella legge regionale 20 Ottobre 2016, n. 24 e s.m.i. In attesa dell'approvazione del decreto che aggiornerà gli allegati al D. Lgs. 99/1992, è stato approvato il decreto c.d. "Genova" (decreto-legge 28 settembre 2018, n. 109, come convertito, con modifiche, dalla legge 16 novembre 2018, n. 130) che, all'articolo 41, ha fissato alcuni nuovi limiti per i fanghi da destinare al riutilizzo agricolo, in particolare per il parametro idrocarburi C10-C40 (1.000 mg/kg).

Si ricorda, infine, che 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 fermentescibile 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.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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.

Si rimanda alle citate "Direttive regionali per la gestione e l'autorizzazione all'utilizzo dei fanghi di depurazione in agricoltura" per un approfondimento della disciplina regionale in materia.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

2. PRODUZIONE E UTILIZZO DEI FANGHI NELLA REGIONE SARDEGNA NEL 2019

2.1. Premessa metodologica

Nel 2020 il Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio ha avviato una raccolta dati, riferita al 2019, presso i soggetti interessati dal ciclo dei fanghi di depurazione prodotti nel territorio regionale e passibili di riutilizzo agricolo, al fine di redigere la presente relazione e adempiere in tal modo alle previsioni dell'articolo 6 del D. Lgs. 99/92.

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 verifiche sull'effettiva destinazione dei fanghi stessi. Una verifica supplementare, come già avvenuto per i rapporti dal 2014 al 2018, è stata possibile mediante la consultazione del modulo WebMUD del Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA). Tramite il SIRA è stato anche possibile verificare la presenza di eventuali ulteriori produttori di fanghi oggetto del rilevamento, con l'avvertenza che, comunque, non tutti i produttori sono tenuti alla compilazione del MUD stesso (art. 189 del D. Lgs. 152/2006).

Per quanto riguarda il livello di attendibilità dei risultati dell'indagine, occorre premettere che agli errori di misurazione eventualmente effettuati dai soggetti interessati, riconducibili a concetti statistici, devono essere aggiunti quelli derivanti dalle possibili disuniformità nelle modalità di misura (tonnellate trasformate in metri cubi o viceversa), nel momento della misura (al momento del prelievo dagli impianti o in fase di essiccazione più o meno avanzata), nelle possibili conversioni (misura effettuata sul fango tal quale e sostanza secca ricavata), etc. Si ritiene che queste incertezze, insite sia nella natura dei rifiuti in questione sia nel metodo di rilevazione adottato (che si basa sulle dichiarazioni dei soggetti), influiscano sulla distanza tra i dati finali riportati nella presente relazione e il dato "reale". Per minimizzare gli errori i dati pervenuti sono stati "bonificati" tramite opportuni ragionamenti e verifiche tra le fonti (schede produttori, utilizzatori, smaltitori, dichiarazioni MUD, relazioni annuali degli impianti di destinazione), con l'avvertenza che i dati provenienti dai soggetti autorizzati al riutilizzo sono da ritenere, nella generalità dei casi, più attendibili rispetto a quelli dei produttori, in quanto provenienti da tre soli soggetti, dei quali uno copre da solo il 99,7% della quantità riutilizzata ai fini agricoli in Sardegna. Tale dato è, quindi, meno suscettibile di errori per disomogeneità di metodo.

I dati ricavati dalle dichiarazioni dei soggetti che hanno, invece, ricevuto fanghi presso i loro impianti di smaltimento sono stati confrontati e integrati, ove possibile, con quanto desumibile dalle relazioni da redigere con cadenza annuale ai termini di legge e ancora con il MUD. Questi dati sono stati adoperati prevalentemente come verifica sulle dichiarazioni dei produttori che hanno avviato i loro fanghi allo smaltimento.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

In generale si è scelto di calcolare il valore della produzione come somma delle dichiarazioni (schede o MUD) dei produttori, mentre il valore del recupero agricolo deriva dalle schede compilate dai soggetti autorizzati, verificate anche sul MUD (che, si ricorda, riporta un solo valore, attribuibile al rifiuto tal quale). Si tenga anche conto che la maggior parte delle restituzioni grafiche e tabellari del presente rapporto è costruita sui valori espressi in sostanza secca, che in diversi casi risultano stimati dai produttori o derivanti da valutazioni e stime svolte in fase di rielaborazione dei dati.

Nel 2019 si è verificato per il sesto anno il caso di riutilizzo agricolo di fanghi provenienti dalla precedente messa in riserva attuata presso un impianto autorizzato, ai sensi dell'art. 208 del D. Lgs. 152/2006, alle operazioni di recupero definite R12 ed R13 nell'allegato C alla parte IV dello stesso decreto. Questi fanghi, non considerati per il calcolo della produzione, poiché già computati in precedenza o negli apporti dei produttori originari, costituiscono invece uno degli addendi per calcolare la quantità utilizzata in agricoltura. Al medesimo impianto sono stati, viceversa, recapitati fanghi che il soggetto autorizzato non ha avviato direttamente al riutilizzo presso le aziende agricole convenzionate. Questi fanghi sono destinati a essere sparsi nel corso di momenti successivi, pertanto sono calcolati in produzione ma non in riutilizzo agricolo.

I fanghi in entrata all'impianto di messa in riserva derivano, nel 2019, per il 97,5% dal conferimento di fanghi provenienti da impianti di depurazione di acque reflue urbane (codice EER, o per consuetudine CER, 190805) e per il 2,5% da fanghi "biologici", cioè provenienti da allevamenti, caseifici, cantine, stabilimenti di preparazione/confezionamento alimenti. Nel 2019 è stata conferita alla messa in riserva anche una piccola quota (circa 3 t) di CER 190812 (fanghi da depurazione di acque reflue industriali). Per un criterio di prevalenza tutti i fanghi in uscita dopo l'essiccazione e il trattamento in impianto, destinati all'operazione di recupero definita R10 nell'allegato C alla parte IV del d.lgs. 152/2006 (spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia), sono identificati dal gestore con il codice 190805.

Si può verificare anche il caso in cui fanghi provenienti da un primo impianto, evidentemente a causa del basso tenore di sostanza secca in essi contenuto (fanghi molto liquidi), siano stati conferiti a un altro impianto di depurazione autorizzato a ricevere rifiuti liquidi. Nel caso in cui il passaggio sia avvenuto tra impianti di depurazione di acque reflue urbane, cioè i rifiuti in uscita da entrambi gli impianti siano stati classificati con codice 190805, gli stessi sono stati scomputati dalla produzione del primo impianto, poiché già contati in uscita dal secondo, in modo da non generare una produzione doppia. Quando, invece, gli impianti originari erano di altro tipo, ad esempio cantine o caseifici, i fanghi sono stati computati in produzione sia per il primo produttore sia per il secondo, poiché in entrata sono stati classificati con il corretto codice derivante dall'attività di provenienza, mentre in uscita hanno cambiato origine e quindi codice, passando al 190805. Questo incremento della produzione di rifiuti 190805 riguarda comunque quantità molto modeste rispetto al totale.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Per quanto concerne, infine, la differenza tra il valore della produzione ottenuto come spiegato sopra e quello della somma tra le quantità riutilizzate in agricoltura e quelle smaltite (o eventualmente destinate ad altre forme di recupero non agricolo), rilevabile nel prosieguo della trattazione, rimane quanto evidenziato nelle relazioni degli anni precedenti, e cioè che gli scarti riscontrabili sono dovuti all'inevitabile presenza di giacenze di gestione, in taluni casi molto influenti; infatti i fanghi prodotti in un determinato anno possono rimanere stoccati in attesa del conferimento ai fini del riutilizzo o allo smaltimento in anni successivi (giacenze) o, viceversa, nello stesso anno possono essere state avviate al riutilizzo/smaltimento/recupero quantità prodotte nell'anno precedente.

Si evidenzia che nel 2019 si incrementa l'impatto sulla discrepanza appena riferita, già verificatosi nel 2018 con 6.600 tonnellate, dovuto all'apporto di rifiuti extraregionali, tutti destinati a smaltimento. Si tratta di circa 18.500 tonnellate di fanghi provenienti dalla Acquedotto Pugliese s.p.a. conferiti direttamente in discarica. Questa circostanza condiziona il confronto sul dato di smaltimento con gli anni precedenti al 2018.

2.2. Dati sulla produzione dei fanghi e sul riutilizzo in agricoltura

Con le avvertenze di cui al precedente paragrafo si può concludere che la produzione di fanghi passibili di riutilizzo agricolo nell'anno 2019 è stata pari a quasi 85.000 tonnellate tal quali, ovvero circa 18.500 tonnellate espresse in sostanza secca. La quota direttamente riutilizzata in agricoltura è, invece, pari a oltre 71.000 tonnellate tal quali e quasi 14.000 in sostanza secca, valore superiore di 2.230 tonnellate a quello dell'anno precedente (+19,23%), e di quasi 900 a quello del 2017, che rappresentava il massimo riutilizzo agricolo sinora registrato.

Fanghi prodotti	18.572
Fanghi riutilizzati	13.822
Fanghi messi in riserva	1.301
Fanghi smaltiti	9.854

Tabella 1 - Produzione, riutilizzo, messa in riserva e smaltimento 2019 (t s.s.)

La quota non utilizzata a fini agricoli trova differente destinazione a seconda delle caratteristiche chimiche e/o fisiche dei fanghi: discarica per rifiuti non pericolosi quando è alta la percentuale di sostanza secca (per legge >25%¹); impianto di compostaggio quando i parametri chimici lo consentono; impianto di depurazione autorizzato allo smaltimento di rifiuti liquidi quando il contenuto d'acqua è alto. Come ricordato in premessa, in quest'ultimo caso la produzione dei fanghi è stata evidentemente computata una sola volta quando dal secondo impianto i fanghi sono usciti con il medesimo codice CER.

¹ Art. 7 quinquies, comma 6 del D.Lgs. 36/2003 del 13 Gennaio 2003, "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti".



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Poiché non tutto il fango prodotto è immediatamente avviato alla destinazione prevista dal gestore, ma può essere stoccato in deposito temporaneo presso gli impianti di origine, si può anche definire una quantità “gestita” nel 2019, pari alla somma di ciò che è stato riutilizzato direttamente in agricoltura, di ciò che i soggetti autorizzati hanno stoccato nei propri impianti per un riutilizzo agricolo successivo (messa in riserva) e di ciò che è stato smaltito. Tale quantità, pari a quasi 25.000 tonnellate di sostanza secca, nel 2019 si allontana molto più dell'anno precedente dalla quantità prodotta, passando dal 108 al 122%: se sino al 2017 ciò poteva significare un maggiore ricorso alle giacenze di anni precedenti, nel 2018 e, a maggior ragione, nel 2019 il fenomeno è certamente dovuto all'apporto di rifiuti extraregionali, che hanno rappresentato più del 50% del totale dei fanghi smaltiti in discarica. A riprova di ciò, dal medesimo rapporto calcolato senza il contributo dei rifiuti extraregionali si ottiene la quasi equivalenza tra il gestito e il prodotto (101,83%).

I fanghi riutilizzati in agricoltura nel 2019 sono stati circa il 74% di quelli prodotti in Sardegna; questa percentuale scende al 55% se essi si rapportano ai fanghi “gestiti” come appena descritto, poiché si è appena visto che il “gestito” nel 2019 supera abbondantemente il “prodotto”. Tenendo conto che anche i fanghi messi in riserva sono destinati al recupero in agricoltura, anche se in momenti successivi, circa l'81% dei fanghi prodotti, ovvero il 61% dei gestiti, è destinato al riutilizzo agricolo.

La variazione nella produzione rispetto al 2018 è pari a +2,32% se riferita al tal quale, ed è pertanto riconducibile alla normale variabilità nella produzione degli impianti di depurazione. Al contempo il riutilizzo raggiunge un nuovo massimo, superando di 894 tonnellate il valore del 2017 e di 2.230 quello del 2018.

Tenendo conto dell'uniformità del sistema di rilevamento a partire dal 2009, si può ricostruire la serie storica dell'andamento delle quantità prodotte, riutilizzate in agricoltura, messe in riserva e smaltite/recuperate negli ultimi undici anni, come evidenziato graficamente qui sotto.

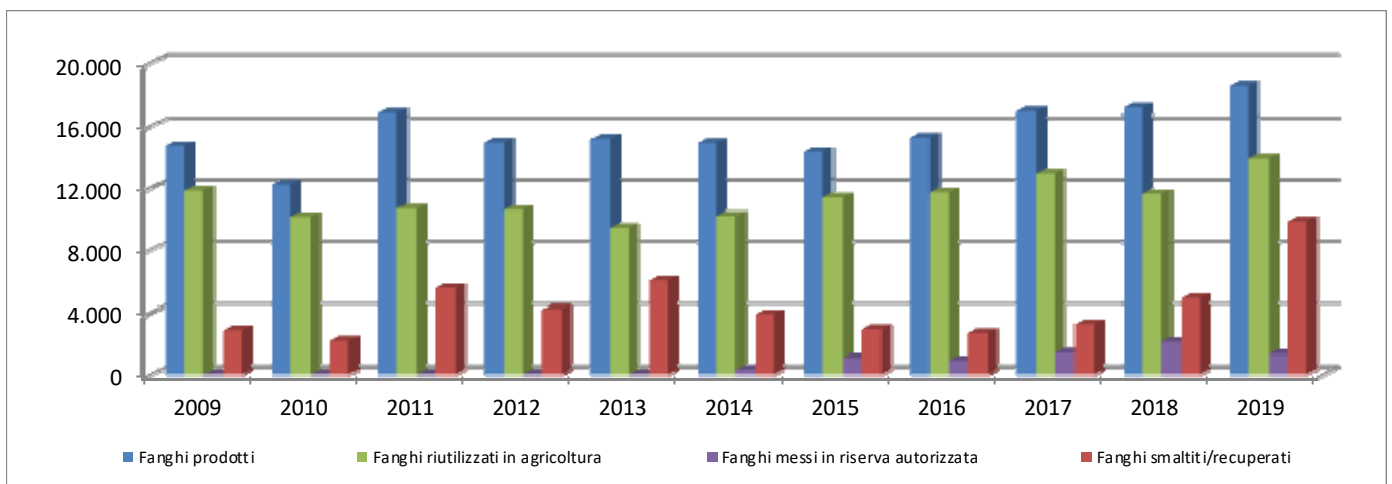


Figura 1 - Produzione, riutilizzo agricolo, messa in riserva e smaltimento/recupero di fanghi da depurazione anni 2009+2019 (t s.s.)

La messa in riserva autorizzata, nulla sino al 2013, è per la prima volta in diminuzione rispetto all'anno precedente, compensata dall'incremento del recupero. Ciò che, invece, risulta solo parzialmente compensato dall'incremento della produzione e del riutilizzo è il raddoppio del quantitativo smaltito in discarica, evidentemente dovuto al già citato contributo dei fanghi provenienti da fuori regione, già piuttosto marcato nel 2018.

Di seguito sono riportati i dati 2019 di produzione e riutilizzo (t di sostanza secca), suddivisi per codice CER.



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

	190805	020106	020204	020305	020502	020705
Fanghi prodotti	17.820,456	279,806	1,260	0,700	379,415	90,340
Fanghi riutilizzati in agricoltura	13.423,270	0,000	0,000	0,000	318,750	80,350
Fanghi messi in riserva	1.276,535	2,160	0,000	0,000	21,621	1,168
Fanghi smaltiti/recuperati	9.545,529	277,646	1,260	0,700	20,371	8,822

Tabella 2 - Fanghi prodotti, messi in riserva, riutilizzati in agricoltura e smaltiti/recuperati, suddivisi per codice CER nel 2019 (t s.s.)

Il codice **CER 190805**, relativo ai *fanghi provenienti da impianti di depurazione delle acque reflue urbane*, costituisce il 96% di tutti i fanghi prodotti; tale percentuale sale al 97% se si considera la quantità recuperata in agricoltura e quella smaltita e al 98% per quella messa in riserva.

Il codice **CER 020106**, *feci animali, urine e letame (comprese le lettiere usate), effluenti, raccolti separatamente e trattati fuori sito*, rappresenta l'1,51% della produzione ma non è stato affatto riutilizzato nei campi nel 2019. Risulta, invece, una quota di 2,16 t messa in riserva per riutilizzo agricolo successivo, che rappresenta solo lo 0,17% dei fanghi totali messi in riserva nel 2019. Questi rifiuti rappresentano il 2,82% dei fanghi smaltiti nel 2019.

Il codice **CER 020502**, *fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti derivanti dall'industria lattiero-casearia*, risulta il più significativo dopo il 190805, poiché costituisce il 2,04% della produzione e il 2,31% del riutilizzo.

Il codice **CER 020705**, *fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti derivanti dalla produzione di bevande alcoliche e analcoliche*, è il terzo tipo di fango che ha trovato riutilizzo in agricoltura nel 2019. Esso rappresenta soltanto lo 0,49% dei fanghi prodotti e lo 0,58% di quelli sparsi in agricoltura.

Infine si segnala che il codice **CER 020204**, *fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti derivanti dalla preparazione e trattamento di carne, pesce e altri alimenti di origine animale*, presente nelle statistiche in anni precedenti, risulta prodotto in minima quantità (1,26 t) e avviato a smaltimento, mentre il codice **CER 020305**, *fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti derivanti della preparazione e del trattamento di frutta, verdura, cereali, oli alimentari, cacao, caffè, tè e tabacco; della produzione di conserve alimentari; della produzione di lievito ed estratto di lievito; della preparazione e fermentazione di melassa*, anch'esso passibile di riutilizzo in agricoltura, è stato prodotto in minima quantità e avviato a smaltimento presso un impianto di depurazione.

Sul modulo MUD del SIRA è stata anche effettuata una ricerca sui seguenti altri tipi di fanghi per i quali potrebbe essere effettuato il riutilizzo agricolo: codice CER 020301 *fanghi prodotti da operazioni di lavaggio, pulizia, sbucciatura, centrifugazione e separazione di componenti*, provenienti dalla preparazione e dal trattamento di frutta, verdura, cereali, oli alimentari, cacao, caffè, tè e tabacco e dalla produzione di conserve alimentari; codice 020403 *fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti*, provenienti dalla raffinazione dello zucchero; codice 020603 *fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti*, provenienti dall'industria dolciaria e dalla panificazione. Tale ricerca non ha individuato, però, produttori di tali rifiuti nel territorio regionale che abbiano compilato il MUD.



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Nel modulo MUD del SIRA è stata anche ricercata la quantità di fanghi prodotti dal trattamento biologico delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 190811, ovvero di rifiuti con codice 190812. Come nell'anno precedente una certa quota di questi fanghi è stata destinata, seppur indirettamente, a riutilizzo agricolo, in quanto conferita al citato impianto di messa in riserva. Non si registra in questo caso l'apporto di rifiuti extraregionali che possano incrementare la discrepanza tra "gestito" e "prodotto", influenzata solo dalle giacenze di gestione annuale al 31/12.

Le quantità in produzione e in destinazione di questi fanghi sono riassunte nella seguente tabella.

Prodotto	Discarica	Depuratore	Termovalorizzatore	Stoccaggio	Messa in riserva (finalizzata al recupero agricolo)	Giacenze
3.142,98	23,98	92,54	2.438,25	102,01	486,20	1.350,00

Tabella 3 – Destinazioni e quantità di fanghi con codice CER 190812 nel 2019 (t)



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Nella figura che segue sono evidenziate le percentuali di riutilizzo rispetto alla quantità prodotta per i tre codici CER effettivamente riutilizzati nel 2019.

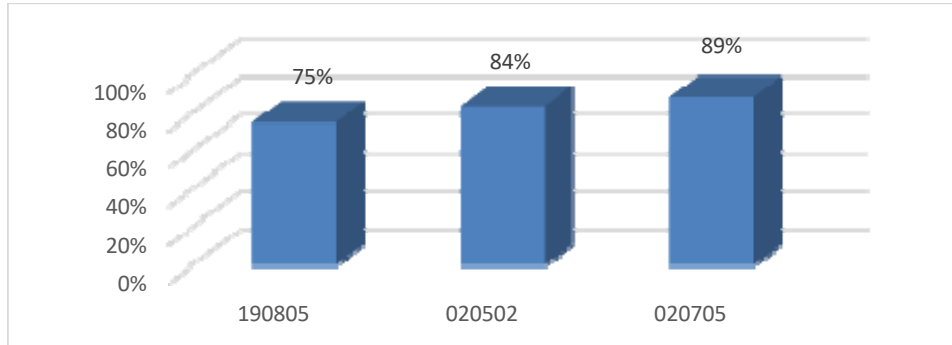


Figura 2 – Percentuali di riutilizzo per codice CER dei fanghi di depurazione nel 2019 (%)

Nel grafico seguente sono, invece, riportate le quantità prodotte, riutilizzate in agricoltura, messe in riserva e smaltite/recuperate, suddivise per codice CER.

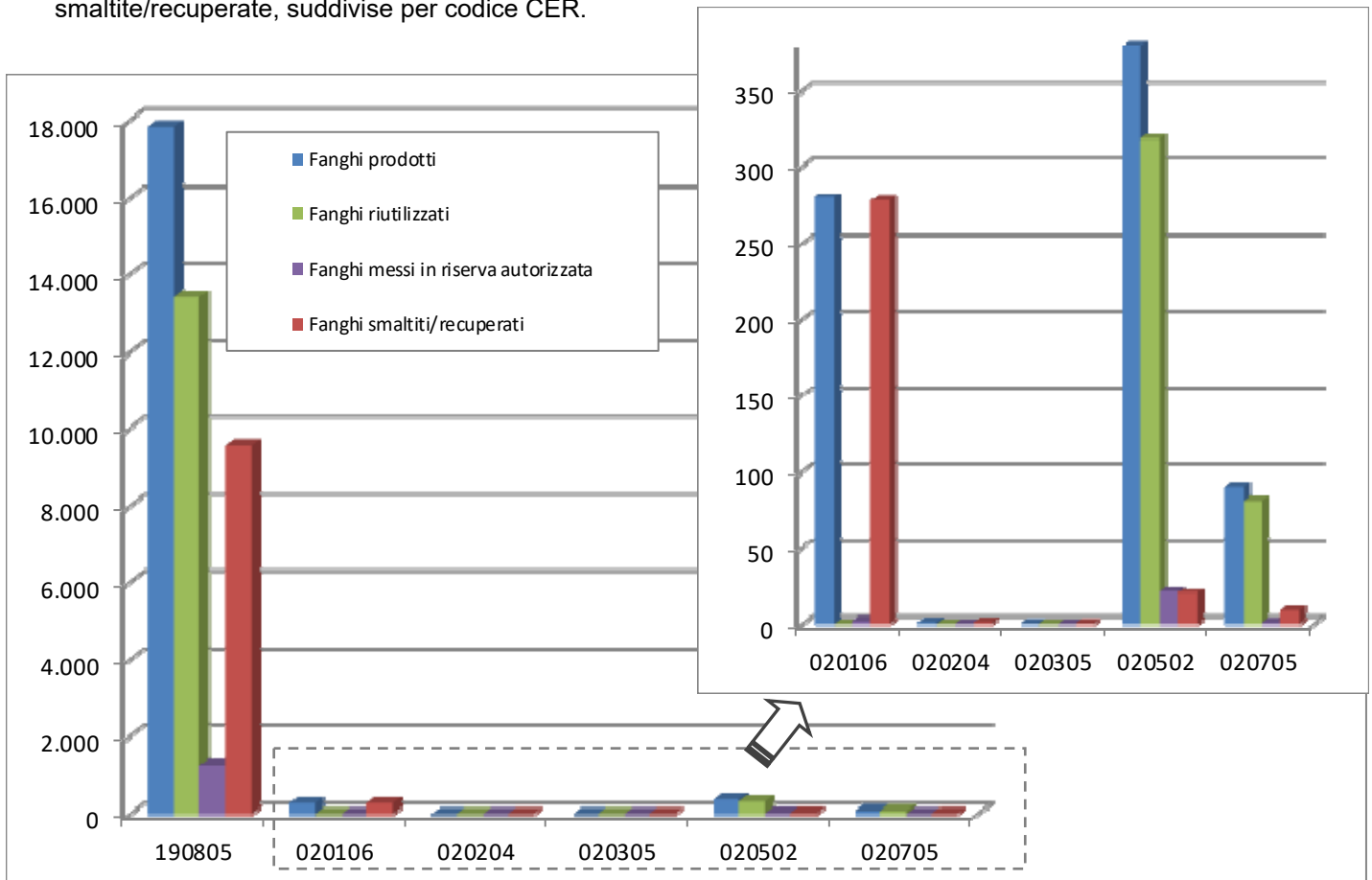


Figura 3 - Fanghi prodotti, riutilizzati a fini agricoli, messi in riserva e smaltiti/recuperati suddivisi per codice CER nel 2019 (t s.s.)

Per una più chiara rappresentazione grafica, a causa della notevole preponderanza del CER 190805 sugli altri tre codici, nel medesimo istogramma è stato riportato un riquadro a scala maggiore che comprende i soli codici percentualmente meno rilevanti.



**REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Nei diagrammi qui sotto è evidente la prevalenza della produzione e, conseguentemente, del riutilizzo dei fanghi da impianti di depurazione di acque reflue civili rispetto ai fanghi provenienti dalle attività produttive.

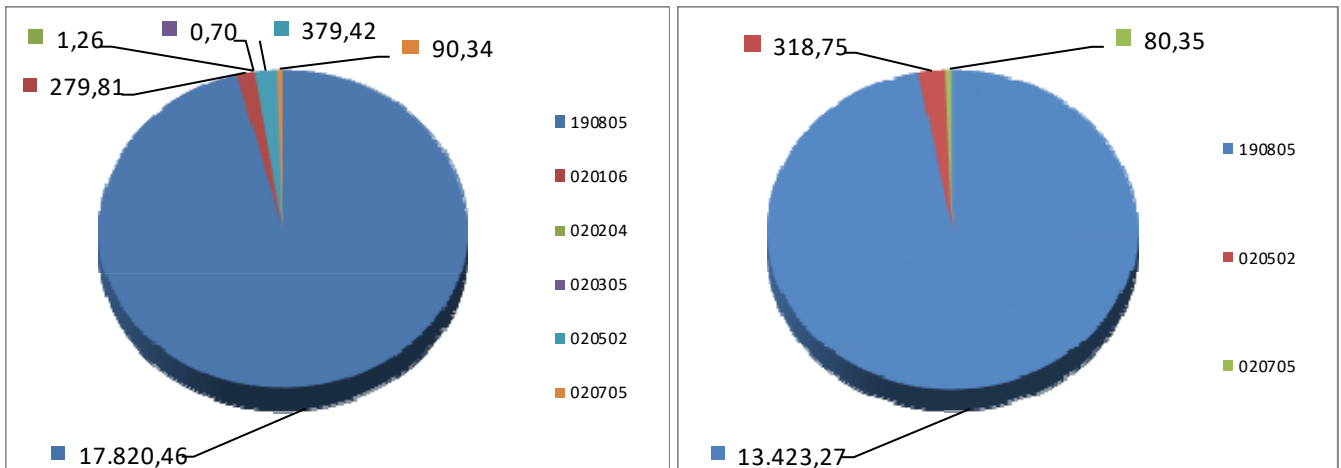


Figure 4 e 5 - Fanghi prodotti (a sinistra) e riutilizzati a fini agricoli (a destra) suddivisi per codice CER nel 2019 (t s.s.)

Nel 2019 si conferma l'assenza in riutilizzo dei codici CER 020106 (andato comunque in piccola parte alla messa in riserva) e dei fanghi provenienti dalla preparazione e trattamento di carne, CER 020204 avviato a smaltimento. Si incrementa il recupero dei fanghi provenienti dai caseifici e dalle cantine sociali. Occorre anche tener conto che mentre nel corso degli ultimi anni era aumentata notevolmente la quantità di fanghi conferita all'impianto di messa in riserva, nel 2019 si registra per la prima volta un calo, cui corrisponde l'aumento dei fanghi recuperati. Sulle quantità messe in riserva si riporta a fianco il grafico a torta che rappresenta la distribuzione dei codici CER conferiti, analogo ai due precedenti.

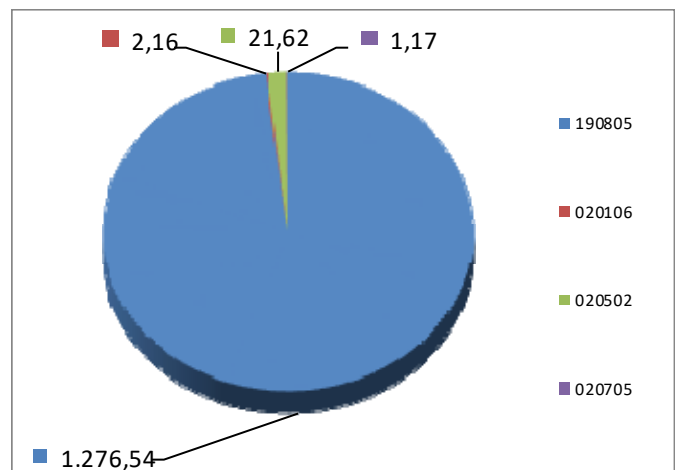


Figura 6 - Fanghi messi in riserva suddivisi per codice CER nel 2019 (t s.s.)

Nella tabella e nelle figure che seguono è, invece, riportata la serie storica dell'utilizzo agricolo per i vari codici CER nell'ultimo quinquennio (l'ultimo anno in cui si è verificato l'utilizzo del CER 020106 è il 2011).

	2015	2016	2017	2018	2019
190805	11.052,51	11.505,44	12.724,66	11.414,78	13.423,27
020204	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00
020502	254,49	155,52	169,12	155,42	318,75
020705	38,25	27,25	33,98	22,57	80,35

Tabella 4 - Fanghi riutilizzati a fini agricoli nel quinquennio 2015÷2019 (t s.s.)



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

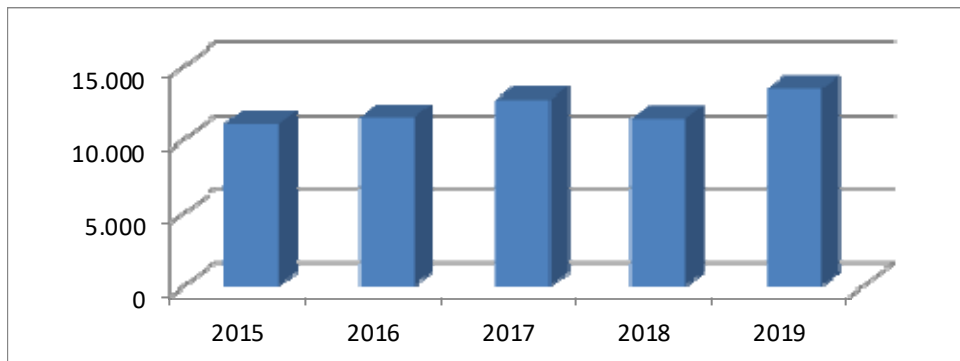


Figura 7 – Andamento del riutilizzo agricolo per il codice CER 190805 nel quinquennio 2015÷2019 (t s.s.)

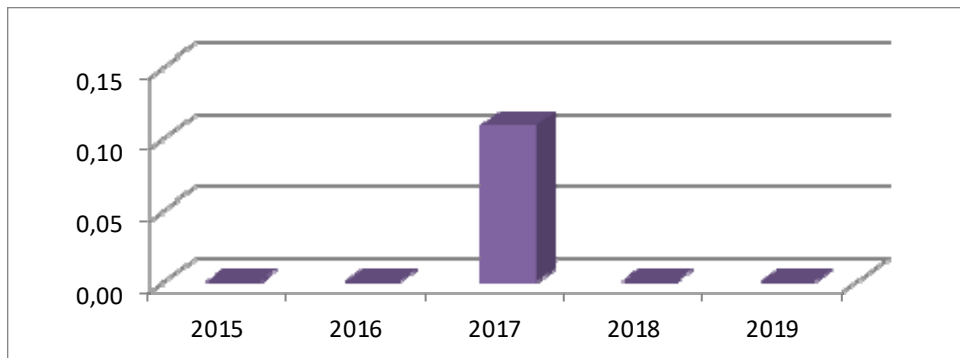


Figura 8 – Andamento del riutilizzo agricolo per il codice CER 020204 nel quinquennio 2015÷2019 (t s.s.)

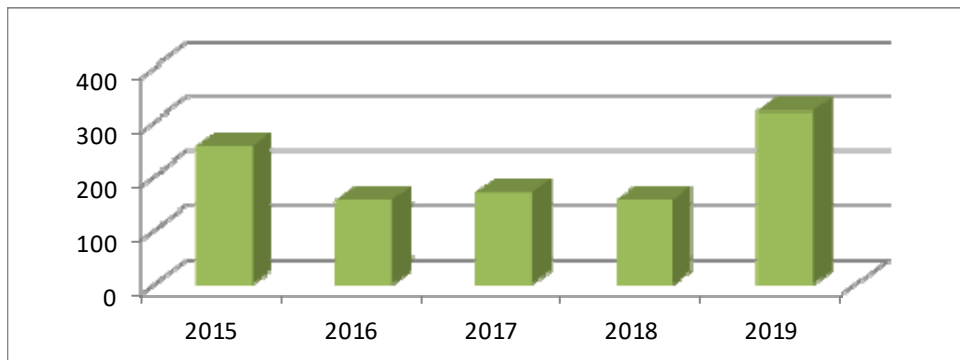


Figura 9 – Andamento del riutilizzo agricolo per il codice CER 020502 nel quinquennio 2015÷2019 (t s.s.)

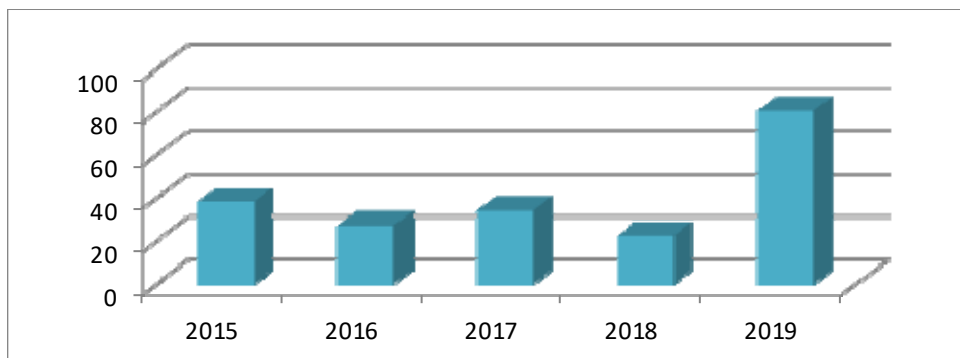


Figura 10 – Andamento del riutilizzo agricolo per il codice CER 020705 nel quinquennio 2015÷2019 (t s.s.)



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Come facilmente rilevabile dai diagrammi seguenti, la produzione e la destinazione dei fanghi di depurazione riutilizzati in agricoltura hanno diversa consistenza nelle province della Sardegna. Si veda in proposito la figura 11.

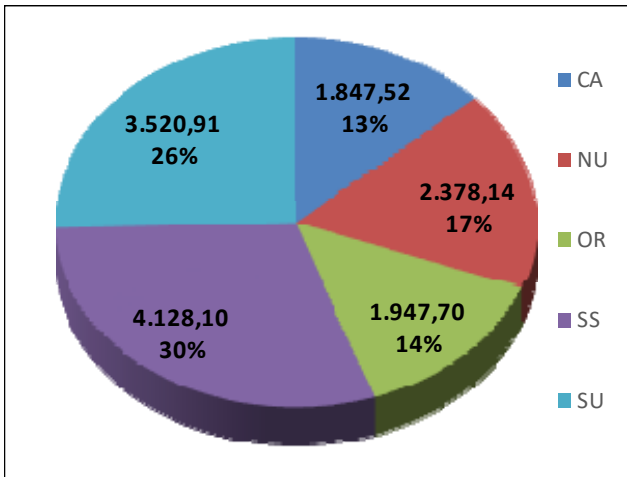


Figura 11 - Produzione di fanghi effettivamente riutilizzati in agricoltura suddivisa per province nel 2019 (t s.s.)

Nell'area sud della Sardegna, sommando i valori di produzione della città metropolitana di Cagliari e quelli della provincia del Sud Sardegna, si raggiunge il 39% della produzione totale di fanghi di depurazione.

Le zone centrali (ovvero le province di Nuoro e Oristano) producono il 31%, mentre la provincia di Sassari copre il restante 30%.

Come nel 2018 lo spandimento di fanghi a beneficio dell'agricoltura è stato effettuato sul territorio sia della città metropolitana sia di tutte le province. Dal 2018, infatti, si è aggiunta la provincia di Oristano, non interessata da spandimenti nel 2017.

Si veda in proposito la figura 12.

La provincia del Sud Sardegna è ancora al primo posto per quantità riutilizzate, passando dal 39 al 52% circa dei conferimenti, con 4.523 tonnellate in più rispetto al 2018. Questi tredici punti percentuali sono acquisiti ai danni di Cagliari, che perde 548 tonnellate, e Sassari, che vede comunque un incremento di 60 t sparse.

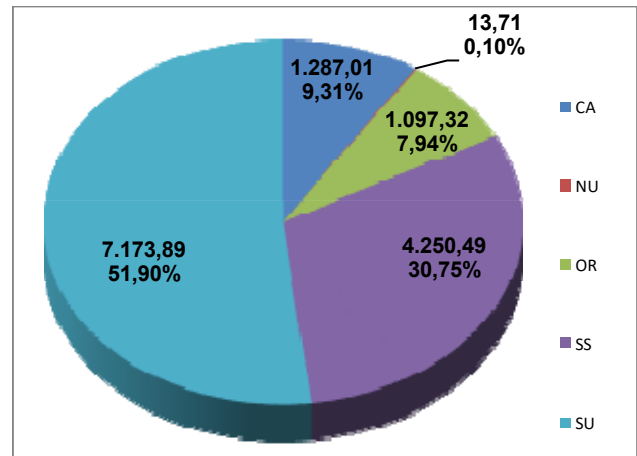


Figura 12 - Quantità di fanghi riutilizzata a fini agricoli suddivisa per province nel 2019 (t s.s.)

Rimane quasi invariato percentualmente il ruolo di Oristano, che pure vede 160 t in più di riutilizzo, e sempre trascurabile il contributo di Nuoro.

Passando alla distribuzione delle superfici agricole interessate dagli spandimenti (fig.13) si rileva che il maggior guadagno di territorio è ancora della provincia del Sud Sardegna, con 17 punti percentuali e 477 ettari in più del 2018. La città metropolitana e i territori di Sassari, Oristano e Nuoro perdono rispettivamente 161, 175, 57 e 10 ettari di superficie rispetto al 2018. Il territorio di Nuoro, in particolare, vede un unico soggetto effettuare il riutilizzo su neanche l'un per cento della superficie totale interessata.

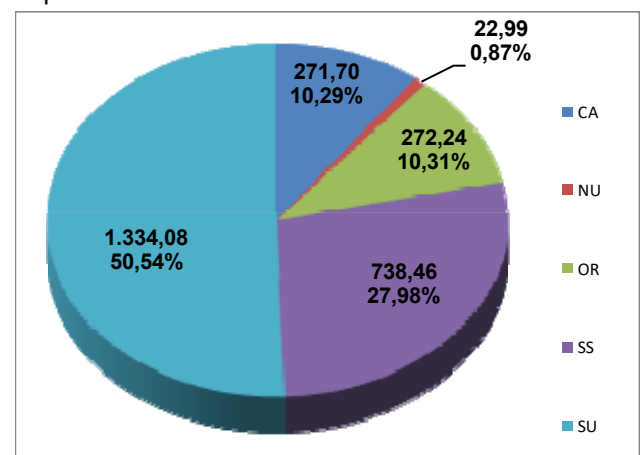


Figura 13 - Superficie interessata dallo spandimento di fanghi a fini agricoli suddivisa per province nel 2019 (ha)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Per lo spandimento dei fanghi sono state coinvolte ventinove aziende agricole, otto in meno del 2018. Le trentacinque località (dato che alcune aziende possiedono più appezzamenti) in cui si trovano i lotti destinati allo spandimento dei fanghi sono distribuite in diciassette comuni, due in meno rispetto al 2018.

L'incidenza dei diversi comuni in termini di quantità conferita e di superficie impiegata è rappresentata nelle figure seguenti.

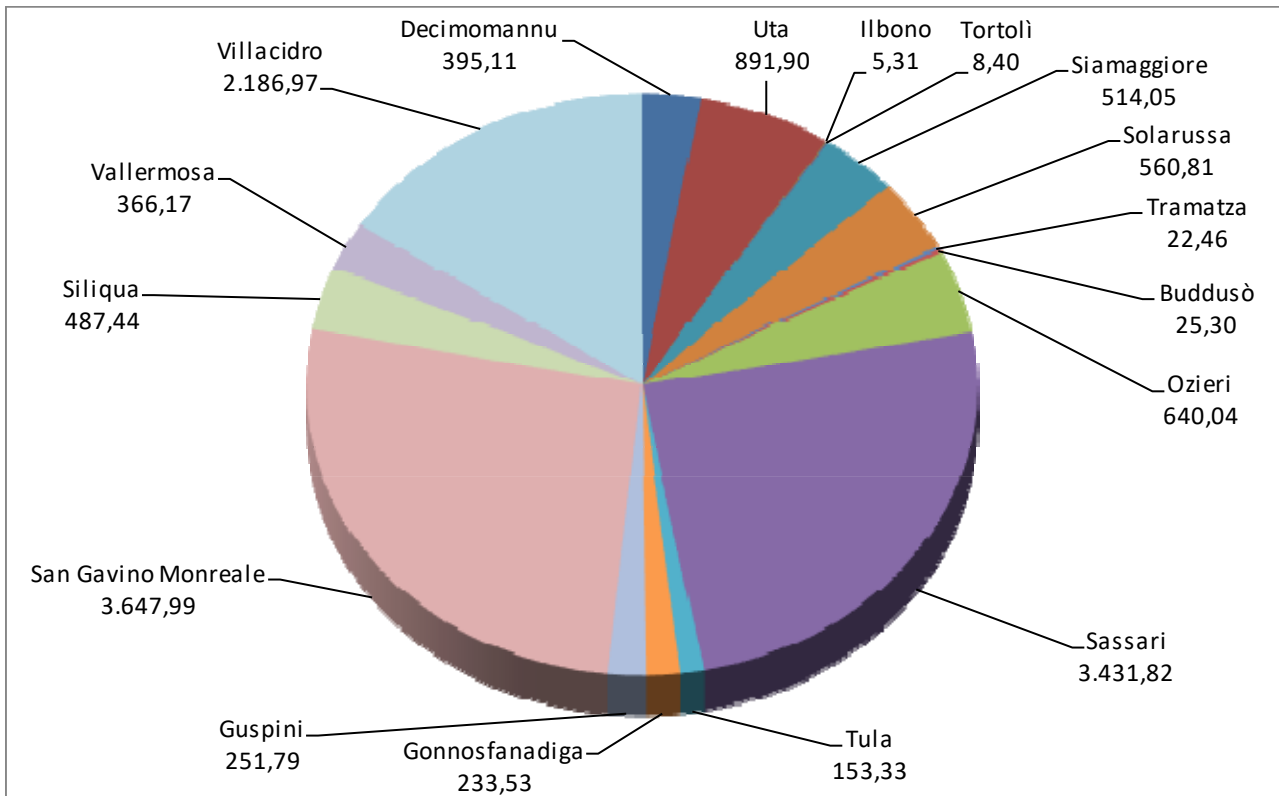


Figura 14 - Quantità di fanghi riutilizzata a fini agricoli nel 2019 suddivisa per Comuni (t s.s.)

Il comune di San Gavino occupa il primo posto sia per quantità conferite, con più di 3.600 tonnellate, sia per superficie interessata, con 576 ettari. Numeri leggermente inferiori per Sassari, con più di 3.400 tonnellate su 467 ettari. Il terzo comune di entrambe le graduatorie è Villacidro, che su una superficie di quasi 2.200 ettari vede conferite quasi 450 tonnellate di fanghi.

Questi soli tre comuni sono sufficienti per superare il 56% della superficie interessata e il 67% del peso totale di fanghi conferiti a riutilizzo agricolo.

I comuni di Uta e Ozieri seguono per superficie di spandimento, entrambi con 160 ettari, ma il primo arriva a superare le 890 t di fanghi mentre il secondo si ferma a 640. Se ai primi cinque comuni citati sinora sommiamo il contributo di Solarussa, sesto comune sia per superficie che per quantità sparse, sfioriamo il 75% della superficie agricola sarda interessata da recupero di fanghi e superiamo l'82% della quantità recuperata.

Con i nove comuni che superano i 100 ettari si copre l'88% della superficie interessata, mentre con i 7 comuni che superano le 500 tonnellate sversate si sfiora l'86% del totale conferito.

Questi dati testimoniano che la maggior parte del recupero dei fanghi di depurazione avviene in un numero abbastanza ristretto di comuni con un territorio ad alta vocazione agricola.

Gli altri comuni discretamente interessati dal riutilizzo agricolo dei fanghi, con più di 100 ettari coinvolti, sono



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Siliqua, Decimomannu e Siamaggiore. Oltre a questi superano le 100 tonnellate conferite Vallermosa, Guspini, Gonnosfanadiga e Tula.

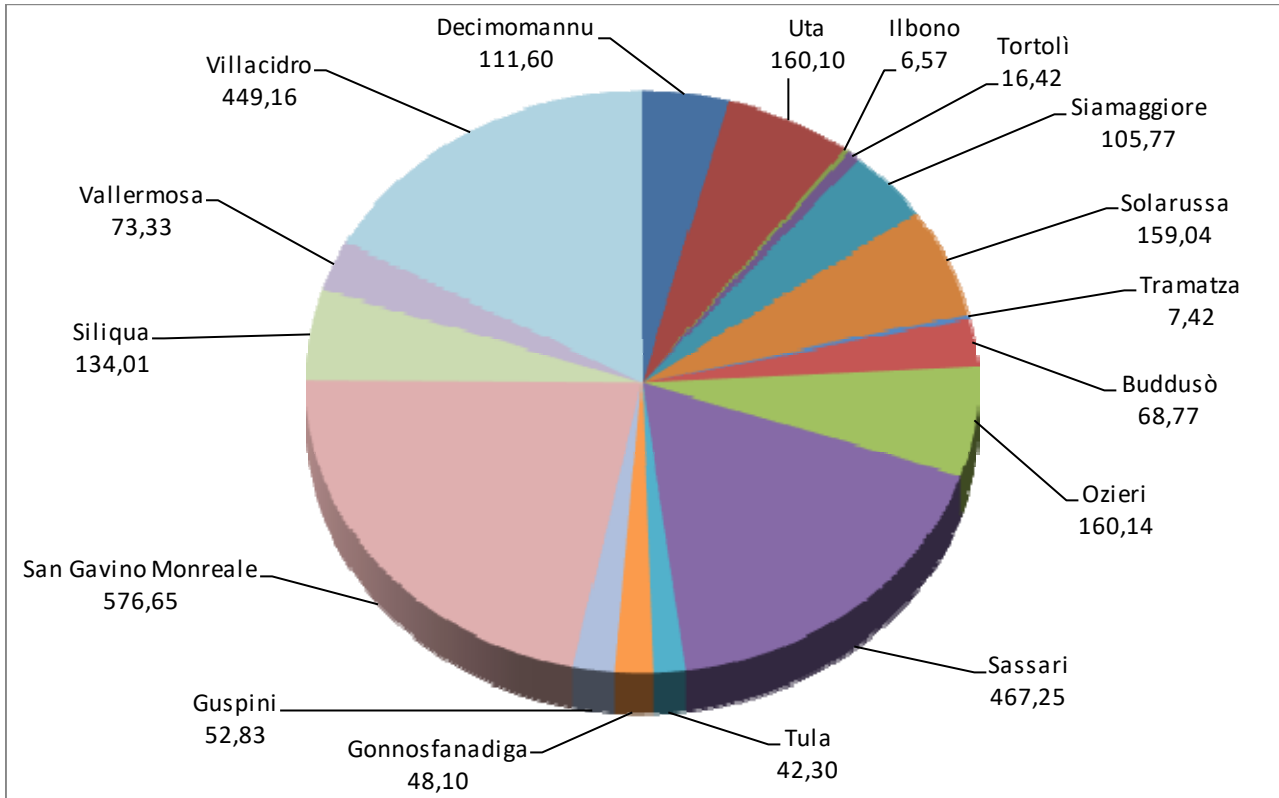


Figura 15 - Superficie impiegata per il riutilizzo di fanghi a fini agricoli nel 2019 suddivisa per comuni (ha)

Le aree agricole e le coltivazioni in Sardegna, secondo il dato estratto dall'“Atlante dell'agricoltura italiana” pubblicato sul sito dell'Istat (<http://dati-censimentoagricoltura.istat.it/Index.aspx#>) e basato sul sesto censimento generale dell'agricoltura eseguito nel 2011 (tale dato aggiorna quello riportato nelle relazioni degli anni precedenti e ne differisce leggermente), si distribuiscono su una Superficie Agricola Utilizzata (S.A.U.) pari a 1.153.690,55 ettari. La superficie impiegata nel 2019 per lo spandimento di fanghi di depurazione è pari a 2.639,46 ettari, pari allo 0,228% della S.A.U.

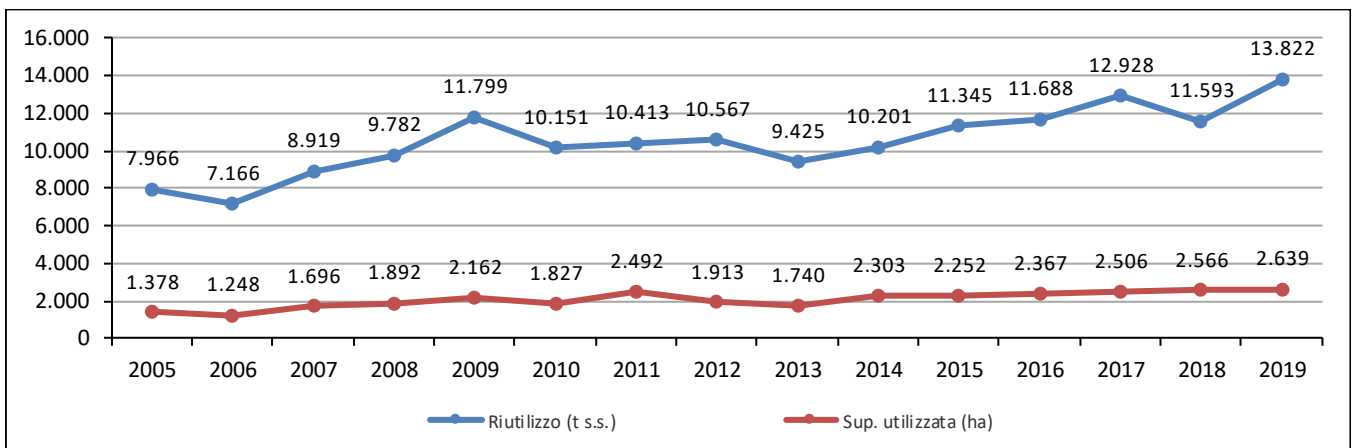


Figura 16 - Quantità di fanghi riutilizzate in agricoltura (t s.s.) e superficie agricola interessata da spandimenti (ha) 2004÷2019



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Risulta di interesse anche raffrontare la quantità di fanghi riutilizzata in agricoltura con la superficie interessata. Nel grafico precedente è illustrato l'andamento degli ultimi quindici anni (2004÷2019).

Al citato aumento delle quantità recuperate (+19%) rispetto al 2018 fa riscontro un incremento, decisamente meno sensibile (+2,86%), anche delle superfici utilizzate, che raggiungono un nuovo massimo, superando abbondantemente i 13.000 ettari solo sfiorati nel 2017 e, anzi, avvicinandosi ai 14.000.

Si può notare che l'andamento delle quantità riutilizzate ha comunque una variabilità maggiore rispetto alle superfici impiegate e che la proporzionalità tra i due grafici risulta imperfetta.

2.3. Tecnologie utilizzate per il trattamento dei fanghi

Di seguito si riporta un elenco dei trattamenti subiti dai fanghi preventivamente al loro riutilizzo in agricoltura, come riportato nelle schede fornite dai produttori. La semplice disidratazione naturale, eventualmente favorita mediante strumenti meccanici, è il trattamento più praticato, anche se in diversi casi il materiale prodotto ha subito dei trattamenti via via più complessi prima del conferimento al soggetto utilizzatore. I fanghi conferiti a smaltimento presso impianti di depurazione autorizzati al trattamento di rifiuti liquidi sono trasportati tal quali mediante autospurgo.

I fanghi provenienti dalla messa in riserva autorizzata sono miscelati tra loro e additivati con paglia di cereali; a seguito di tale trattamento sono stoccati in appositi moduli del capannone della società che successivamente li avvia al riutilizzo in agricoltura.

Ispezzimento e disidratazione naturale in letti di essiccamento
Ispezzimento e disidratazione tramite nastropressa
Ispezzimento e disidratazione tramite centrifuga
Disidratazione meccanica tramite decanter
Ispezzimento e disidratazione meccanica tramite sacchi filtranti (in alcuni casi solo nel periodo invernale)
Ispezzimento statico e disidratazione tramite centrifuga e letti di essiccamento
Digestione aerobica, ispezzimento e disidratazione naturale sui letti di essiccamento
Digestione aerobica, ispezzimento e disidratazione meccanica tramite estrattore centrifugo
Digestione aerobica, ispezzimento e disidratazione meccanica tramite nastropressa
Digestione aerobica, ispezzimento e disidratazione tramite centrifuga e letti di essiccamento
Digestione aerobica, ispezzimento a gravità, disidratazione meccanica tramite centrifuga
Digestione aerobica, ispezzimento e disidratazione meccanica tramite nastropressa e estrattore centrifugo
Digestione anaerobica fredda e disidratazione naturale sui letti di essiccamento
Stabilizzazione e digestione aerobica, trattamento in ispessitori circolari, trattamento chimico con polielettrolita, disidratazione con centrifuga
Stabilizzazione e disidratazione tramite ispessitore, vasca accumulo, utilizzo di polielettroliti e nastropressa
Pre-ispessimento, post-ispessimento e disidratazione meccanica tramite nastropressa
Omogeneizzazione, digestione anaerobica e disidratazione con estrattore centrifugo

Tabella 5 - Trattamenti effettuati sui fanghi prima del riutilizzo in agricoltura nel 2019



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

2.4. Composizione media dei fanghi utilizzati in agricoltura

La composizione media dei fanghi effettivamente riutilizzati in agricoltura nel 2019 è di seguito riportata, distinta per i codici CER conferiti ai soggetti utilizzatori.

Si riportano anche i valori della deviazione standard e dell'ottantesimo percentile, dati richiesti dal Ministero dell'ambiente. Si ricorda che, diversamente da annualità precedenti, possono essere presenti nelle tabelle che seguono solo i fanghi che sono stati destinati al riutilizzo agricolo.

Parametro	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Cr	N tot	P tot	Altro
Unità di misura	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.
Valori limite	< 20	< 1000	< 300	< 750	< 2500	< 10	< 1000	> 1,5	> 0,4	
Media pesata	1,549	378,715	27,985	81,491	814,360	0,272	41,996	5,928	1,769	42,304
Deviazione standard	6,844	152,830	11,938	41,631	371,430	0,536	29,508	2,646	0,781	16,011
Ottantesimo percentile	2,000	377,104	28,880	91,661	929,000	0,338	73,190	6,364	2,032	39,956

Tabella 6 - Composizione dei fanghi riutilizzati in agricoltura - Codice CER 190805 - Anno 2019

Parametro	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Cr	N tot	P tot	Altro
Unità di misura	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.
Valori limite	< 20	< 1000	< 300	< 750	< 2500	< 10	< 1000	> 1,5	> 0,4	
Media pesata	2,704	77,838	5,956	6,821	270,580	4,170	17,132	4,616	3,054	28,823
Deviazione standard	1,002	43,079	8,954	39,455	602,320	3,378	23,339	1,785	2,133	9,147
Ottantesimo percentile	1,778	109,000	16,000	21,100	560,645	5,000	35,000	6,130	3,750	40,374

Tabella 7 - Composizione dei fanghi riutilizzati in agricoltura - Codice CER 020502 - Anno 2019

Parametro	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Cr	N tot	P tot	Altro
Unità di misura	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.
Valori limite	< 20	< 1000	< 300	< 750	< 2500	< 10	< 1000	> 1,5	> 0,4	
Media pesata	0,578	310,991	50,805	16,587	72,985	0,569	131,467	1,422	0,379	21,801
Deviazione standard	1,047	82,095	31,099	1,697	299,813	0,354	83,509	1,407	0,071	1,131
Ottantesimo percentile	1,794	304,880	44,804	19,420	416,200	0,500	115,080	3,092	0,480	24,280

Tabella 8 - Composizione dei fanghi riutilizzati in agricoltura - Codice CER 020705 - Anno 2019



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Di seguito si riportano gli stessi valori (composizione media dei fanghi, deviazione standard e 80° percentile) riferiti a tutti i codici CER.

Parametro	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Cr	N tot	P tot	Altro
Unità di misura	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.
Valori limite	< 20	< 1000	< 300	< 750	< 2500	< 10	< 1000	> 1,5	> 0,4	
Media pesata	1,570	371,383	27,610	79,392	797,511	0,364	41,943	5,871	1,791	41,874
Deviazione standard	5,983	169,681	13,408	44,365	429,428	1,772	32,493	2,524	1,265	14,878
Ottantesimo percentile	2,000	358,280	28,600	86,661	899,328	0,848	73,190	6,234	2,167	40,222

Tabella 9 - Composizione dei fanghi riutilizzati in agricoltura - Tutti i codici CER - Anno 2019

Si riporta, inoltre, l'andamento della composizione media dei fanghi riutilizzati in agricoltura per gli anni 2017÷2019.

Anno	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Cr	N tot	P tot	Altro
	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.
2017	0,982	311,869	23,320	76,319	830,682	0,133	25,592	5,821	1,660	37,466
2018	1,890	293,445	27,014	76,483	736,059	0,454	28,178	5,807	1,724	37,795
2019	1,570	371,383	27,610	79,392	797,511	0,364	41,943	5,871	1,791	41,874

Tabella 10 - Composizione media pesata anni 2017÷2019

Mediante il grafico successivo è possibile fare un raffronto tra le diverse composizioni in metalli pesanti e nutrienti in ragione della diversa provenienza dei fanghi. Per maggiore evidenza i valori in ordinata sono riportati in scala logaritmica in base dieci.



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

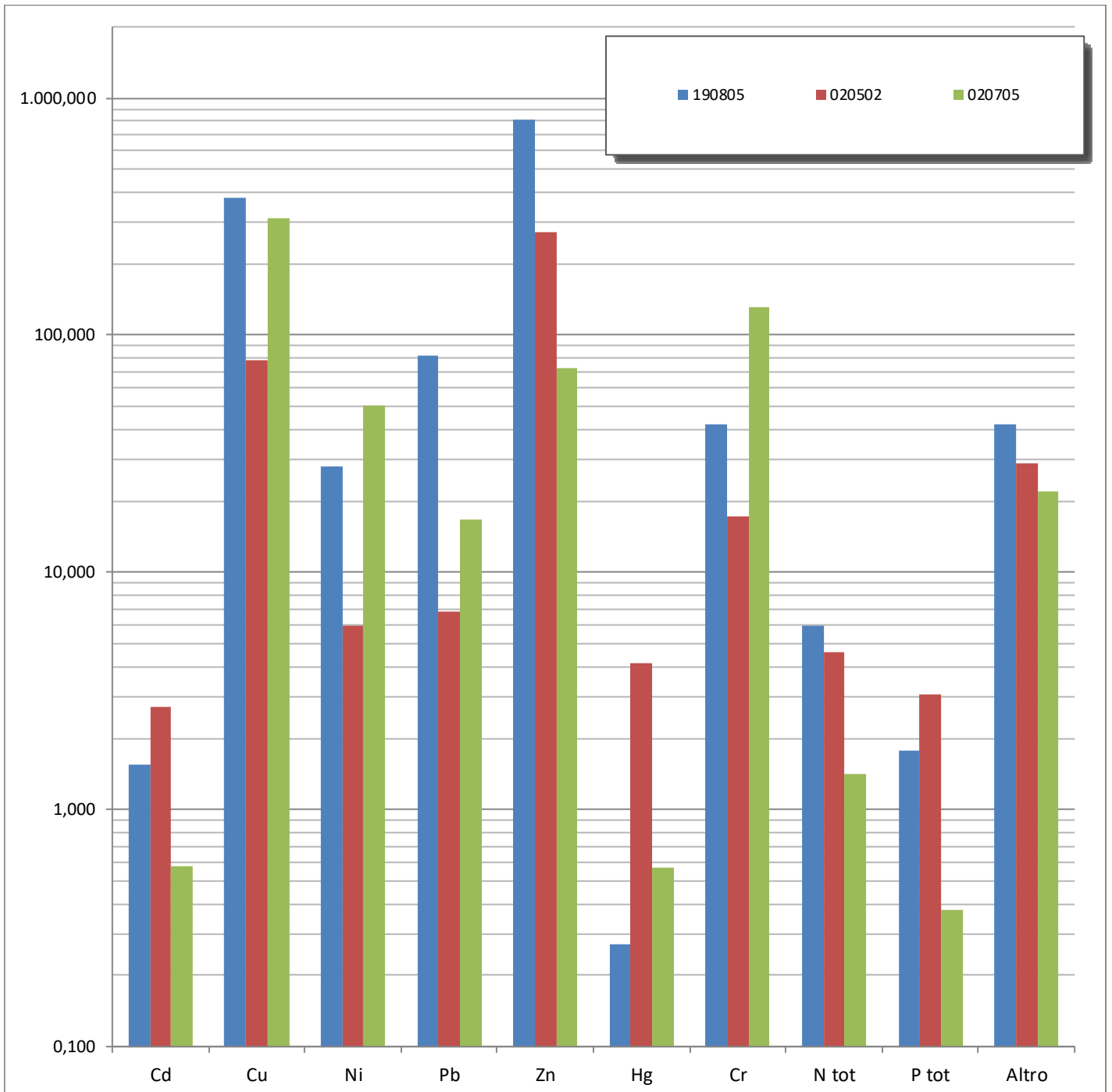


Figura 17 - Composizione media pesata suddivisa per codici CER - Anno 2019
(Cd ÷ Cr mg/kg s.s.; Ntot ÷ Altro % s.s. - scala logaritmica)



REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

2.5. Caratteristiche delle colture e dei terreni interessati

Il 2019 vede diminuire la diversificazione nei tipi di coltura rispetto all'anno precedente, con sempre maggiore prevalenza delle colture foraggere, la cui percentuale passa dal 70 al 80% circa.

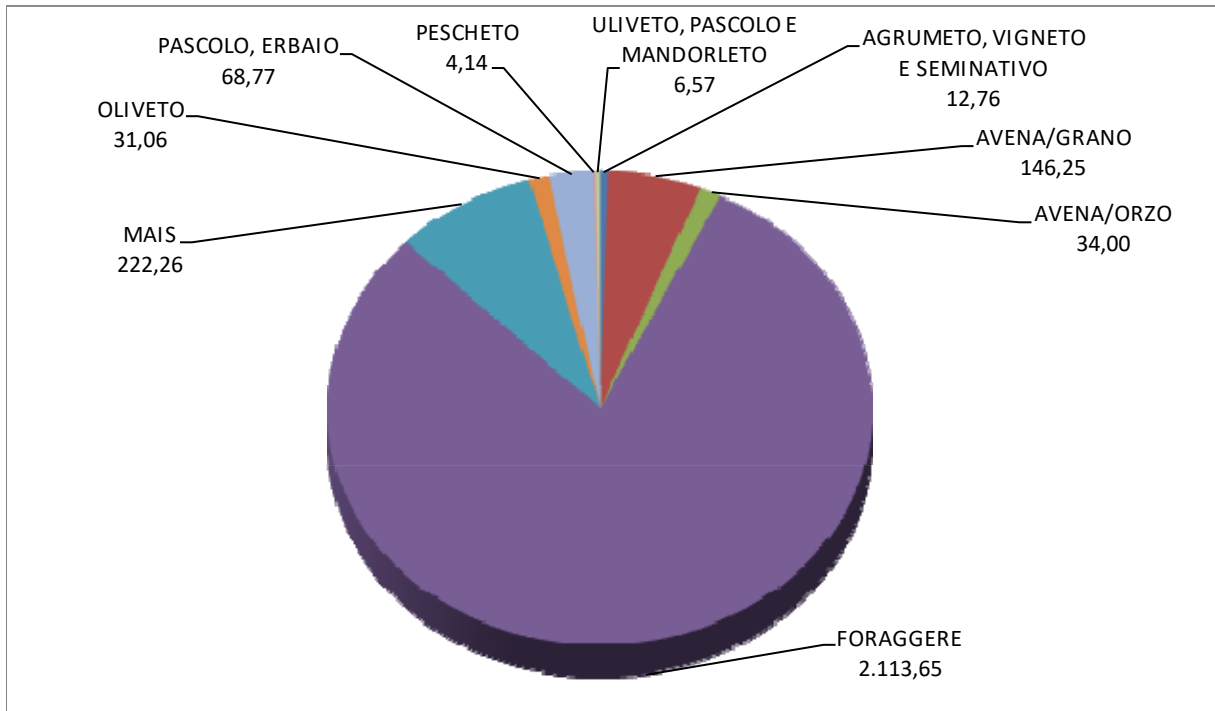


Figura 18 – Colture praticate e relativa superficie interessata dallo spandimento dei fanghi (ha) - Anno 2019

Si riporta, infine, la distribuzione dei tipi di terreno sui quali è avvenuto il riutilizzo dei fanghi. I terreni da subacidi ad acidi (40,09%) prevalgono su quelli da subalcalini a neutri (33,81%) e su quelli neutri (24,55%). Le differenti modalità di classificazione dei terreni sono dovute ai diversi utilizzatori.

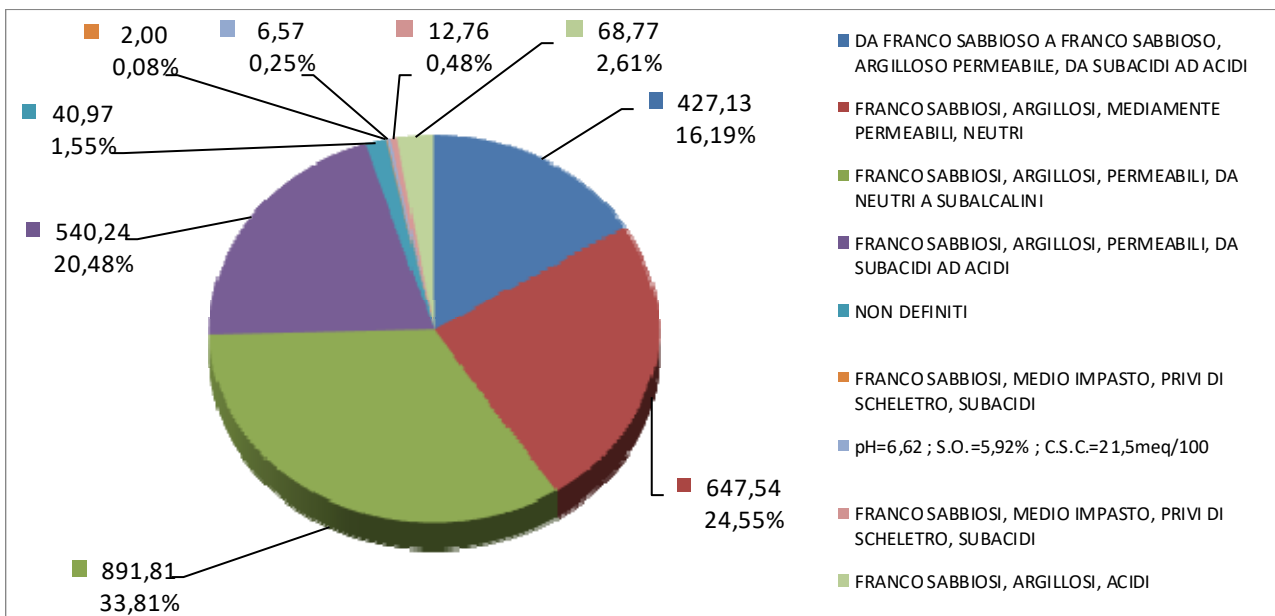


Figura 19 - Caratteristiche dei terreni e relativa superficie interessata dallo spandimento dei fanghi (ha) - Anno 2019