

Il ruolo degli ammendanti da raccolta differenziata degli scarti organici nelle strategie agroambientali:

**costruzione di un razionale
per schemi di supporto
all'impiego di ammendanti compostati**

Committente: Kyoto Club

Luglio 2017

SOMMARIO

SOMMARIO	2
ABBREVIAZIONI	3
1. PREMESSE ED INQUADRAMENTO DEL REPORT	4
2. EVIDENZE SU <i>HUMUS BUILDING CAPACITY</i> E SEQUESTRO DI C NEL SUOLO MEDIANTE L'USO DI AMMENDANTI DA SCARTI ORGANICI.....	8
3. EVIDENZE SULLE DIFFERENTI DINAMICHE DEL RILASCIO DI N DA AMMENDANTI	13
4. RAZIONALE PER UNO SCHEMA DI INCENTIVAZIONE ALL'USO DI AMMENDANTI	16
SCHEMI DI COMMERCIO DEI DIRITTI DI EMISSIONE DI GAS-SERRA.....	16
LIVELLO DI INCERTEZZE DELLE VALUTAZIONI QUANTITATIVE (<i>LCA-BASED</i>).....	18
POSSIBILI APPROCCI QUALITATIVI: I PSR (PIANI DI SVILUPPO RURALE)	20
MOTIVAZIONI AGROAMBIENTALI PER L'ISTITUZIONE DI MECCANISMI DI INCENTIVAZIONE BASATI SU APPROCCIO QUALITATIVO (PSR)	23
BIBLIOGRAFIA.....	25

Abbreviazioni

C	Carbonio
N	Azoto
EC	Commissione Europea
UE	Unione Europea
RD	Raccolta differenziata
RU	Rifiuti Urbani
CDM	Clean Development Mechanisms
ETS	Emission Trading Schemes
PSR	Piani di Sviluppo Rurale
LULUCF	Land Use, Land Use Change and Forestry
UNCCD	Convenzione delle Nazioni Unite contro la Desertificazione
Kg-eq. CO ₂	Kg equivalente di anidride carbonica, unità di misura dei gas serra

1. Premesse ed Inquadramento del Report

La raccolta differenziata dello scarto organico è da tempo stata individuata come uno degli assi di sviluppo nella evoluzione dei sistemi di gestione sostenibile del rifiuto.

Alle valutazioni relative alla importanza quantitativa della stessa, ai fini del conseguimento di obiettivi avanzati di RD (CIC, 2017; ECN, 2017), si sono progressivamente aggiunte osservazioni ed evidenze scientifiche su contributo complessivo del recupero della sostanza organica al perseguimento di alcuni assi prioritari nelle strategie agroambientali, quali:

- L'esaltazione del ruolo dei suoli come "sink" di C, nelle strategie complessiva di mitigazione del riscaldamento globale (EC, 2008)
- La lotta all'impoverimento delle proprietà edafiche essenziali per sostenere i cicli biogeochimici e la copertura vegetale (lotta alla desertificazione)
- La mitigazione, grazie all'impiego di fonti di azoto a lento rilascio, dei problemi relativi a eutrofizzazione e accumulo di nitrati nelle acque superficiali e profonde

Il progressivo accumulo di tali evidenze, ha dato luogo a proposte di promozione od obbligo della raccolta differenziata dell'organico, proposte ormai consolidate nel *framework* normativo ed operativo di diversi Paesi Europei in ragione di previsioni specifiche sul *biowaste* (come in Germania, Austria, Olanda, Svezia) o di obiettivi più generali di RD che richiedono una forte diffusione dei sistemi di RD dell'organico (come in Italia e nel Regno Unito); più recentemente, è stata inoltre proposta, per modifica dell'articolo 22 della Direttiva-Quadro 2008/98, la introduzione della raccolta differenziata obbligatoria del *biowaste* a livello comunitario.

Status on Separate Collection of Biowaste in Europe

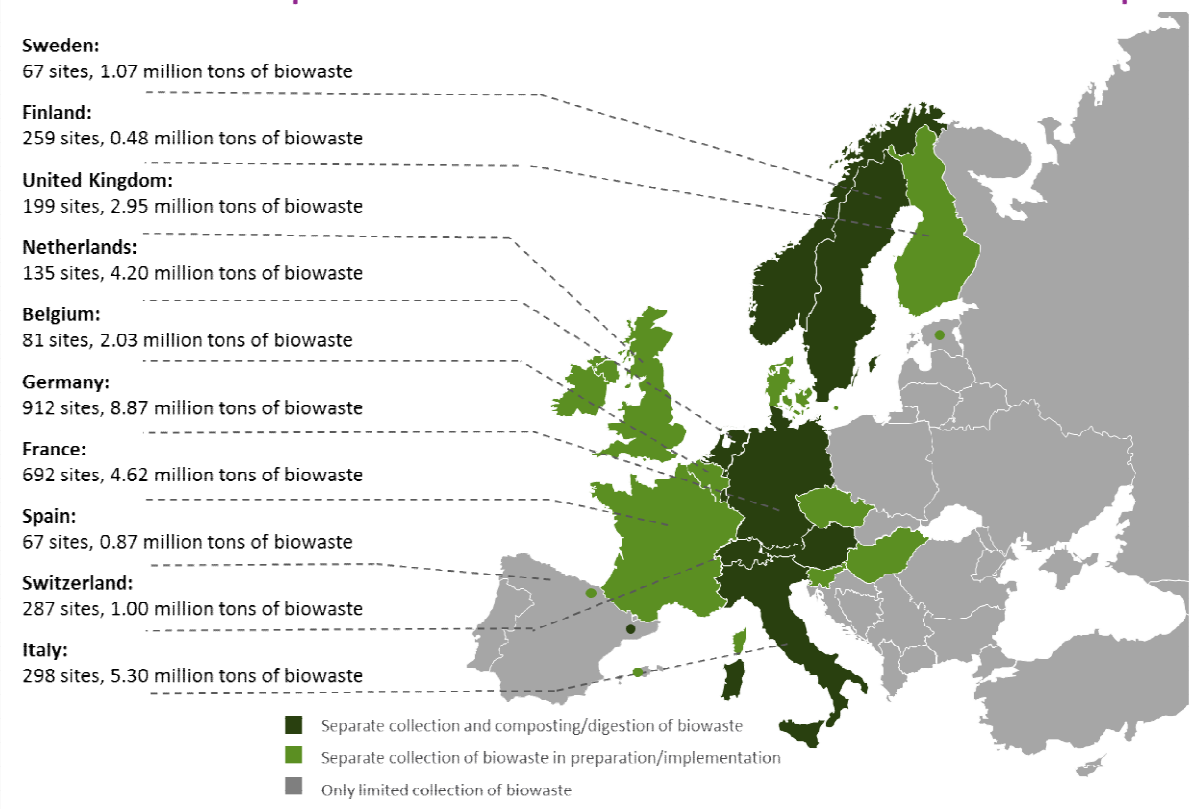


Fig. 1: evoluzione delle pratiche di RD del *biowaste* in UE (da sito ECN)

Ciononostante, faticano a definirsi e consolidarsi meccanismi di incentivazione all'impiego dei prodotti finali della bioconversione dello scarto organico (ammendanti compostati), il che determina una certa discrasia tra i *driver* di politica ambientale relativi alla RD dello scarto organico, e quelli relativi all'impiego dei prodotti finali di valorizzazione degli stessi.

Un ulteriore effetto discorsivo è dato dall'esistenza, secondo gli schemi previsti dalla Direttiva sulle Fonti Energetiche Rinnovabili e successive norme applicative, di meccanismi di incentivazione alla produzione energetica da fonti rinnovabili: questo tende

- da un lato, a modificare l'equilibrio economico delle attività di gestione dei RU, "drenando" risorse organiche altrimenti valorizzabili ai fini agroecologici, verso sistemi di trattamento termico con recupero energetico (incenerimento, pirolisi, gassificazione, ecc.)
- dall'altro, a promuovere il ricorso a sistemi di digestione anaerobica da scarti organici, in cui l'interesse industriale rimane legato prevalentemente, se non esclusivamente, alla fase di produzione energetica (biogas, biometano) mentre non altrettanta attenzione viene dedicata alla fase di finissaggio dei digestati onde ottimizzare le proprietà agronomiche ed agroecologiche dei prodotti finali di trasformazione (compost), né allo sviluppo di attività di marketing tecnico e commerciale in grado di valorizzare il ruolo degli ammendanti stessi nelle pratiche di conduzione dei fondi agricoli.

Per tale motivo, il Kyoto Club ha inteso commissionare questo Report, allo scopo di

1. raccogliere evidenze sui benefici agroecologici dell'impiego dei materiali compostati, con particolare riferimento ai settori specificati più sopra (sequestro di C nel suolo, accumulo di sostanza organica e conseguente lotta alla desertificazione, mitigazione degli effetti di eutrofizzazione legati al rilascio di nitrati)
2. Impostare e proporre un "razionale" per la definizione e diffusione di sistemi di incentivazione all'impiego di ammendanti compostati da RD dello scarto organico

E' opportuno sottolineare uno dei concetti-guida di questo Report: dal momento che lo stesso è costruito in modo da definire un possibile razionale per misure di incentivazione all'uso di ammendanti compostati, la raccolta di evidenze metterà in risalto i principali benefici agroambientali *esterni all'unità aziendale*, ossia le "esternalità positive" che l'attività agricola, e l'unità aziendale beneficiaria, può generare per l'ambiente e la società mediante la pratica virtuosa della fertilizzazione organica; il Report non si soffermerà invece sui vantaggi diretti per l'attività agricola stessa, ossia i diversi benefici (migliore struttura e lavorabilità dei suoli,

esaltazione dei cicli biogeochimici, migliore ritenzione idrica, ecc.) che da sempre portano a considerare un ruolo per la fertilizzazione organica nella buona pratica agricola, e che in questa sede vengono dati per acquisiti.

2. Evidenze su *humus building capacity* e sequestro di C nel suolo mediante l'uso di ammendanti da scarti organici

Il ruolo del suolo nel bilancio complessivo del C è stato da tempo messo in evidenza nelle strategie di lotta al cambiamento climatico. L'articolo 3.4 del Protocollo di Kyoto sottolinea il ruolo del settore agricolo e dei suoli coltivati nel sequestro di CO₂ e pertanto promuove tecniche agricole sostenibili allo scopo di esaltare le possibilità di sequestro di C.

Per tale motivo, le politiche di settore hanno a lungo provato a considerare i criteri di quantificazione del sequestro di C nei suoli stessi. Le varie modellizzazioni e rilevazioni sperimentali, hanno tuttavia restituito numeri estremamente variabili

Boldrin et al. (2009) hanno riportato tassi di sequestro di C nel suolo, tra 2-79 kg-eq. CO₂ per t di scarto di cucina compostato, e tra 3-73 kg-eq. CO₂ per t di scarto di giardino compostato. Altri autori (ICF, 2005) hanno riportato numeri maggiori e pari a circa 270 kg-eq. CO₂ per t di scarto organico compostato.

Purtroppo, come specificato anche più oltre, qualunque criterio di quantificazione si scontra con 2 criticità:

- Le incertezze legate al calcolo, incertezze dovute alla estrema variabilità delle condizioni pedoclimatiche (clima, tipo di suolo, pendenza, ecc.) e colturali (tipo di coltivazione, tecnica colturale, ecc.) in cui l'attività agricola si svolge; una variabilità che si incrocia peraltro in modo critico con la estrema parcellizzazione delle attività agricole stesse, il che comporta la impossibilità pratica di trasferire al singolo appezzamento la quantificazione precisa degli effetti
- La definizione di C "sequestrato" che prevede, coerentemente con i modelli adottati per la

distinzione tra C fossile e biogeno, la ritenzione nel suolo per almeno 100 anni. Dal momento che il destino del C apportato con gli ammendanti organici è di venire gradualmente mineralizzato, questo comporta che in base a tale assunto venga minimizzata l'importanza della fertilizzazione organica, ed il fatto che la stessa, se ripetuta nel tempo, determina comunque un aumento progressivo di sostanza organica e di C nel suolo, fino alla nuova condizione di equilibrio in cui i nuovi apporti di C sono bilanciati dalla mineralizzazione del C dagli apporti precedenti (cfr. fig. 2). Ma a tale condizione di equilibrio, il livello di C nel suolo sarà maggiore del livello di partenza, *aspetto che di per sé assume, nel bilancio complessivo del C, la sua importanza* (a maggiore livello di C nel suolo, corrisponde infatti minore livello di C negli altri "pool", tra cui l'atmosfera).

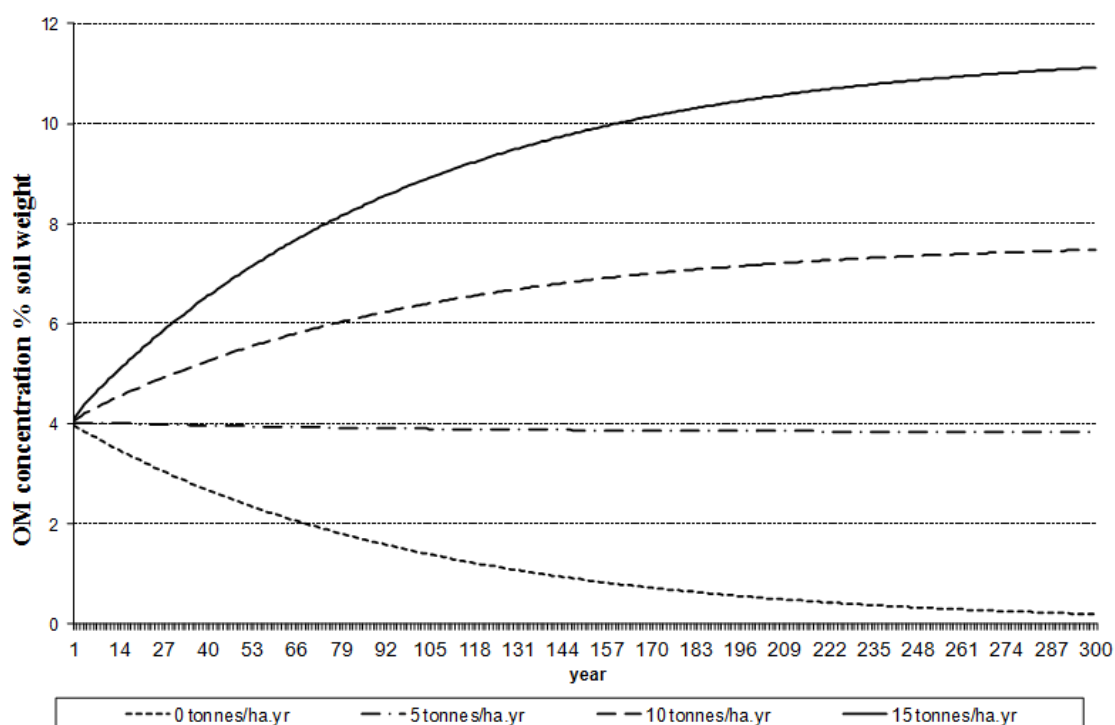


Fig. 2: modellizzazione del tenore in sostanza organica nel suolo sotto differenti regimi di fertilizzazione organica (Fonte: Favoino, Hogg, 2008)

Tali approcci, che portano le metodologie di *accounting* del sequestro di C ad essere sostanzialmente insensibili alle pratiche agricole di accumulo della sostanza organica in agricoltura, sono stati messi progressivamente in evidenza nell'ultimo quindicennio (EUNOMIA et al., 2002; Favoino, Hogg, 2008)

Tali osservazioni critiche sulle limitazioni intrinseche delle metodologie di *accounting* si sono progressivamente consolidate nelle strategie tematiche di settore (es. Strategia tematica sui suoli, Programma UE sul cambiamento climatico) il che ha portato ad enfatizzare il ruolo dell'accumulo di sostanza organica nei suoli come fattore di mitigazione del riscaldamento globale.

Nel Report su *"Soils and Climate Change"* (CLIMSOIL Report, EC 2008), che costituisce lo studio di settore di riferimento a livello UE, si può dunque leggere:

"Si stima che i suoli europei contengano da 73 a 79 miliardi di tonnellate di carbonio (...). Il suolo riveste un'importanza capitale per la lotta ai cambiamenti climatici: basti pensare che una perdita minima pari allo 0,1% di carbonio emesso in atmosfera dai suoli europei equivale alle emissioni di carbonio prodotte da 100 milioni di auto in più sulle nostre strade – cioè un aumento pari a circa la metà del parco auto esistente".

Ed ancora:

"Il suolo contiene circa il doppio del carbonio presente in atmosfera e tre volte quello trattenuto dalla vegetazione. (...) Il rapporto, (...) sottolinea la necessità di sequestrare il carbonio nei suoli. La tecnica è competitiva in termini di costi ed è già disponibile, non richiede tecnologie nuove o sperimentali e presenta un potenziale di mitigazione comparabile a quello di qualsiasi altro settore economico"

In aggiunta alla direzione dei cambiamenti indotti dalla applicazione di materiali a base organica, diversi studi hanno messo in risalto la differente magnitudo dell'accumulo che si ha, anche in

condizioni pedoclimatiche e colturali simili, tra diverse tipologie di materiali. In tale senso, ammendanti organici ad elevata stabilità (come il compost) tendono a mostrare un effetto di accumulo di C più marcato rispetto a materiali instabili come i liquami e semi-stabili come i digestati, come è d'altronde ragionevole attendersi in ragione della natura del C residuo, maggiormente recalcitrante, nel compost, a processi di ulteriore veloce degradazione. Il numero degli studi comparativi su compost e digestato è comunque tuttora relativamente limitato, mentre alcune indicazioni si possono inferire da comparazioni analoghe su letami e liquami (come materiali, rispettivamente, maturi e semi-stabili)

WRAP (2016) riporta, a valle di un programma sperimentale di medio termine (3-9 anni), una funzione ammendante più spiccata (miglioramento delle caratteristiche fisiche e biologiche del suolo) per compost da scarti verdi o di cucina, rispetto alla applicazione di digestato, essenzialmente *“in ragione del basso contenuto di sostanza organica”* (cui a nostro avviso, si dovrebbe aggiungere l'aggettivazione specificativa *“stabilizzata”*)

Triberti et al. (2008) a valle di una sperimentazione di lungo termine (29 anni) sulla applicazione di letame bovino, liquame bovino e residui colturali + concimazione minerale, riportano che la tesi che determinava il maggiore “sequestro” di C nel suolo era quella a base di letame, *“in ragione della sua minore degradabilità”*, con una percentuale di ritenzione del C pari all'8,1% del C totale apportato, marcatamente superiore al 3,8% e 3,7% del totale del C apportato, rispettivamente nel caso del liquame e dei residui colturali integrati da concimazione minerale.

Eghball (2002) aveva rilevato una ritenzione di C nel suolo dopo 4 anni di applicazione pari al 25% ed al 36% del C totale apportato, rispettivamente per letame non compostato e compostato, mettendo ancora una volta in risalto l'effetto incrementale del compostaggio sulla resistenza del C residuo alla ulteriore degradazione.

Tutto questo, suggerisce:

1. un ruolo importante dei suoli come magazzino di C nelle strategie complessive di mitigazione dei gas-serra
2. comportamenti e contributi differenziali di materiali ben stabilizzati (compost) rispetto a materiali semi-stabili (letami, digestati) o non stabilizzati (liquami)

3. Evidenze sulle differenti dinamiche del rilascio di N da ammendanti

Un'altra proprietà specifica degli ammendanti organici, ed in particolare di quelli ad elevato grado di stabilità, che ha attirato l'attenzione per i potenziali benefici agroecologici, è legata alla speciazione dell'azoto (ossia, la sua distribuzione tra le diverse categorie di composti azotati) e la conseguente dinamica di rilascio dello stesso.

Sotto questo profilo va sottolineata la prevalenza, negli ammendanti, di forme azotate organiche rispetto ai concimi minerali; l'impiego di ammendanti organici come fonte integrativa di N in sostituzione di quantitativi equivalenti di N minerale, può dunque determinare profili di rilascio rallentati rispetto a quelli dei concimi chimici, e conseguentemente una minore propensione alla perdita di N per lisciviazione nelle acque profonde o per ruscellamento in quelle superficiali. Inoltre la sostanza organica, e la relativa componente azotata, tendono a mineralizzare con profili dipendenti dalla temperatura, e dunque prevalentemente durante nella stagione in cui si ha la crescita vegetativa e della microflora edafica, il che tende a determinare una maggiore propensione all'assorbimento dell'N, nel caso di fertilizzazione con ammendanti organici ben stabilizzati, rispetto al rilascio massivo di N da concimi chimici quando vegetazione e microflora sono in grado di assorbirne solo una parte (un ampio elenco di evidenze sperimentali è disponibile in Diacono, Montemurro, 2010).

La fig. 3 (Frazzi, 2009) sintetizza la condizione di cui sopra. In particolare, si noti:

- La maggiore disponibilità di N organico residuale (quello meno facilmente disponibile) in compost e letame rispetto a materiali semi-stabili o non stabilizzati (liquami, pollina, digestato)
- La maggiore presenza di N minerale in questi ultimi, ed in particolare nel digestato

Certamente, la presenza di N maggiormente disponibile esalta le proprietà concimanti “a pronto effetto” di digestati e liquami (e può richiedere, di converso, concimazioni supplementari azotate nei primi anni di applicazione del compost, sino a quando suolo e vegetazione non raggiungono uno stato di equilibrio grazie al rilascio delle quote di N dagli apporti cumulativi degli anni precedenti); dal punto di vista ambientale, tuttavia, la cosa è negativa o potenzialmente critica, in ragione dei concetti esposti.

Lo stesso Frazzi (ibid.) riporta quote di N “a rischio nitrati” (ossia a pronta mineralizzazione ed inclini alle perdite per dilavamento) pari, per il compost, a solo il 10%, mentre la stessa quota sarebbe del 27% per i liquami e del 42% per il digestato non compostato.

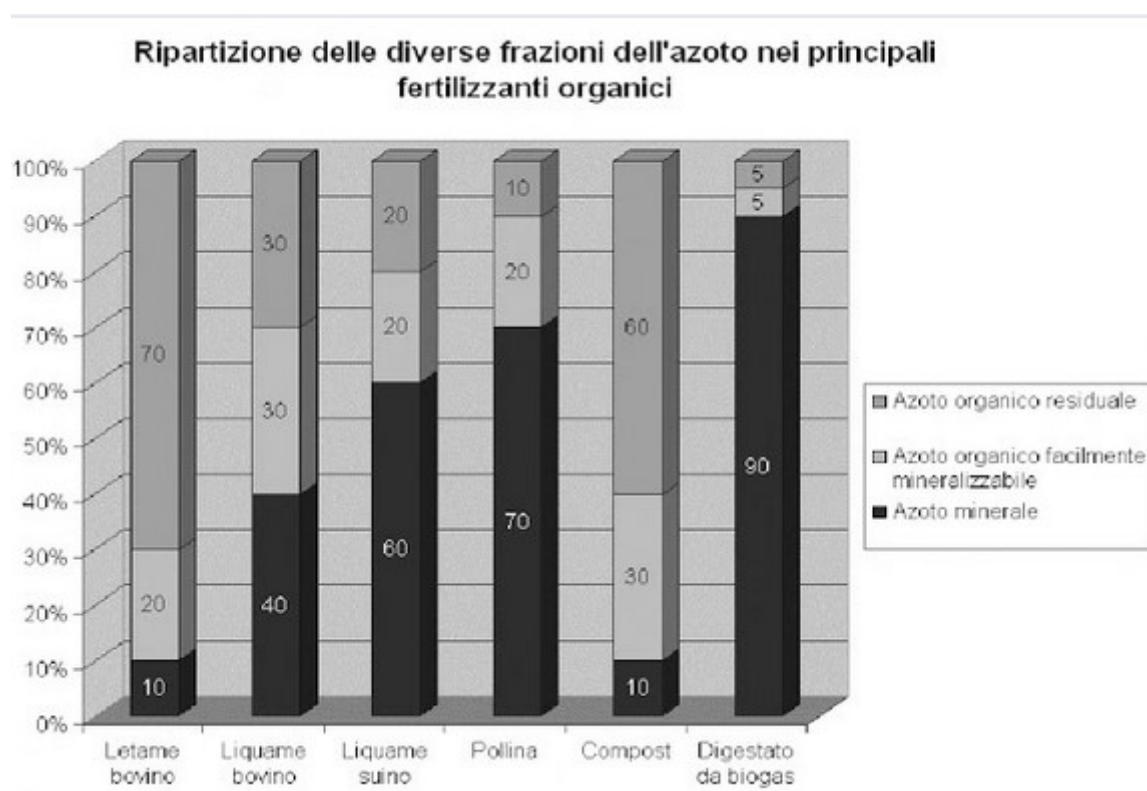


Fig. 3: **Speciazione dell'azoto nelle diverse tipologie di ammendanti organici** (fonte: Frazzi, 2009)

Riassumendo il concetto: ammendanti organici biologicamente stabili come il compost (similmente al letame maturo), possono conservarsi nel suolo senza andare incontro a una mineralizzazione rapida; pertanto, la cessione di elementi come l'azoto avviene in tempi prolungati e con ritmi corrispondenti alla crescita vegetativa, il che ne determina l'alta propensione all'assorbimento da parte della vegetazione e ne limita la dispersione nelle falde.

Per quanto riguarda la determinazione della quota-parte di azoto disponibile, i risultati sono variabili a causa della tipologia di compost (dotazione iniziale di azoto, grado di maturità) e delle condizioni di utilizzo (tipologia di coltivazione, fascia climatica, proprietà del suolo, etc.). Alcuni autori (ROU, 2007; Amlinger et al., 2003) riportano una mineralizzazione dell'azoto del compost pari al 5-22% nell'arco del primo anno e una quota del 40-50% nei tre-cinque anni successivi.

Vale qui la pena di sottolineare che la bassa propensione alla mineralizzazione del compost, e l'importanza della stessa ai fini della prevenzione delle perdite di N per percolazione in falda, è stata riconosciuta formalmente dal Ministero dell'Agricoltura Olandese (2006) nell'ambito delle linee guida per la determinazione della quantità di azoto distribuito in funzione delle differenti tipologie di ammendanti e fertilizzanti, ai fini del calcolo del rispetto dei limiti imposti dalla Direttiva Nitrati. In tale contesto, sono stati individuati dei fattori di conversione intesi a calcolare la quantità di azoto prontamente disponibile post-applicazione. Per quanto riguarda gli ammendanti compostati, è stato definito un coefficiente di azoto efficace pari al 10%, il che equivale a dire che solo tale quota rappresenta N incline a mineralizzazione e nitrificazione. Per comparazione, lo stesso parametro è pari a 40% per i fanghi, 55% per i letami e 60% per i liquami. Per il digestato da cofermentazione di liquami, si fa riferimento alla analoga categoria di liquami/letami, *il che equivale a riconoscere l'assenza di effetti della fase di digestione sulla disponibilità dell'azoto, se non seguita da una fase di compostaggio*

4. Razionale per uno schema di incentivazione all'uso di ammendanti

In questa sezione esaminiamo gli approcci possibili per la costruzione di schemi di incentivazione all'uso di ammendanti, valutandone potenzialità e limiti, alla luce delle regolamentazioni vigenti e di tentativi ed esperienze pregresse di codificazione.

Gli schemi possono in sintesi fare riferimento ad approcci

- di tipo **quantitativo**, ossia legando la misura della incentivazione ad una quantificazione effettiva dell'effetto ottenuto; a tale tipologia fanno sostanzialmente riferimento gli schemi di commercio dei diritti di emissione (ETS, con specifico riferimento ai gas serra) e si avvalgono in genere di valutazioni *LCA-based*, in cui la quantificazione viene condotta mediante sistemi di calcolo finalizzati alla quantificazione dell'effetto (es. il sequestro di C nel suolo)
- di tipo **qualitativo**, ossia intesi a valorizzare il beneficio indipendentemente dalla dimensione dell'effetto, e dunque adatti a definire meccanismi di incentivazione anche nel caso di impossibilità di quantificazione precisa dello stesso.

Schemi di commercio dei diritti di emissione di gas-serra

Gli schemi di commercio dei diritti di emissione od ETS (*Emission Trading Schemes*) fanno riferimento, in UE, alla Direttiva 2003/87 sul "Sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità". La Direttiva non prevede la possibilità di includere attività a base-suolo (c.d. attività LULUCF: "*Land use, land use change and forestry*", ossia uso del suolo,

modifiche nell'uso del suolo e forestazione).

Viene in realtà prevista la possibilità di inclusione unilaterale di nuove attività da parte dei singoli Paesi Membri, purché vengano rispettate alcune condizioni tra cui *“(...) le ripercussioni sul mercato interno, la potenziale distorsione della concorrenza, l'integrità ambientale del sistema e l'affidabilità del sistema di monitoraggio”*

Leggendo la Bozza COM(2003)403 pubblicata dalla Commissione in preparazione della Direttiva, nella premessa narrativa si palesano le considerazioni che hanno ostato all'inclusione delle attività LULUCF, ossia

- la transitorietà degli effetti
- la necessità di dare priorità all'implementazione di innovazioni tecnologiche per riduzioni permanenti delle emissioni nei settori industriale ed energetico

Entrambe le valutazioni sono questionabili, alla luce delle evidenze incluse nel Rapporto CLIMSOIL già citato (di cui ricordiamo il passaggio fondamentale: *Il rapporto, (...) sottolinea la necessità di sequestrare il carbonio nei suoli. La tecnica è competitiva in termini di costi ed è già disponibile, non richiede tecnologie nuove o sperimentali e presenta un potenziale di mitigazione comparabile a quello di qualsiasi altro settore economico*) e del fatto che uno Schema di Commercio dei Diritti di Emissione è inteso per sua natura a conseguire il risultato al minore costo complessivo. Ad ogni modo, allo stato delle cose ci si deve confrontare con tale limitazione nei confronti delle attività a base-suolo.

Analoghe limitazioni sono presente nel metodo di calcolo adottato, nell'ambito dei *Clean Development Mechanisms* (CDM, attraverso i quali l'Europa finanzia programmi e progetti di mitigazione in Paesi in Via di Sviluppo in aree extra-UE), per la valutazione e remunerazione degli effetti dei programmi di compostaggio in termini di riduzione dei gas serra. Il metodo di calcolo

infatti include

- la riduzione delle emissioni di metano per riduzione dei flussi di materiali biodegradabili a discarica
- la riduzione di gas serra per la evitata produzione/applicazione di concimi minerali, sostituiti dal compost

Non è prevista, tuttavia, alcuna inclusione degli effetti in termini di sequestro di C nel suolo.

Tutto questo rende allo stato delle cose, il ricorso agli ETS parziale, limitato e riduttivo, venendone tenuti fuori alcuni degli aspetti più promettenti in termini di benefici complessivi rispetto all'obiettivo perseguito dagli ETS stessi.

Livello di incertezze delle valutazioni quantitative (*LCA-based*)

Le limitazioni attualmente previste negli ETS, sono accompagnate (ed in certa misura, traggono la loro motivazione) dalle incertezze legate ai modelli di calcolo usati per le valutazioni quantitative.

Purtroppo, come abbiamo già avuto modo di specificare al Capitolo 2, qualunque criterio di quantificazione *LCA-based* si scontra con 2 criticità:

- Le **incertezze legate al calcolo**, incertezze dovute alla estrema variabilità delle condizioni pedoclimatiche e colturali; variabilità che si incrocia peraltro in modo critico con la parcellizzazione delle attività agricole stesse, il che comporta la impossibilità pratica di trasferire al singolo appezzamento la quantificazione precisa degli effetti
- La **definizione di C “sequestrato”** che prevede, coerentemente con i modelli adottati per la

distinzione tra C fossile e biogeno, la ritenzione nel suolo per almeno 100 anni. Come già abbiamo avuto modo di osservare, questo tende impropriamente a minimizzare l'importanza della fertilizzazione organica, ed il fatto che la stessa, se ripetuta nel tempo, determina comunque un aumento progressivo di sostanza organica e di C nel suolo, fino alla nuova condizione di equilibrio in cui i nuovi apporti di C sono bilanciati dalla mineralizzazione del C dagli apporti precedenti.

Al secondo aspetto, come già rievato, tendono a dare risposta le impostazioni dei più recenti Studi di riferimento (es. European Commission, 2008), che tendono a mettere l'accento sulla magnitudo complessiva del pool di C nel suolo e sulla sua importanza, piuttosto che sulla quantificazione degli effetti legati all'unità di peso di ammendante apportato al suolo.

Sulla prima criticità (incertezze di calcolo), è invece opportuno proporre un cambio di visuale: secondo Smith (2001),

- anche i modelli meglio calibrati hanno livelli di incertezza dell'ordine del 6,8-8,5%, ossia, in media, 3,6-4,5 t/ha di C;
- moltiplicando tale intervallo per la Superficie Agraria complessiva in UE, si otterrebbe una magnitudo complessiva della incertezza pari a 0,49-0,54 Gt (miliardi di tonnellate) *equivalente al quintuplo del primo obiettivo UE di riduzione totale di CO₂ ai sensi del Protocollo di Kyoto*

Tale ragionamento, che evidenzia ancora una volta l'incertezza intrinseca delle valutazioni quantitative, può intuitivamente essere trasformato nel concetto complementare ed opposto, che potrebbe essere così formulato:

E' noto che il livello delle incertezze è elevato. Ma c'è anche evidenza che la magnitudo complessiva degli effetti, al netto delle relative incertezze, è importantissima; dunque, le politiche di settore dovrebbero comunque istituire meccanismi di incentivazione dell'impiego di sostanza

organica in agricoltura, allo scopo di incrementare gli stock di C nel suolo (o anche semplicemente, di mantenerli, rispetto alla opzione “nessuna applicazione” che comporta un trasferimento progressivo netto di C dal suolo alla atmosfera).

Su questo concetto verrà proposta la costruzione di un razionale a supporto di schemi di incentivazione

Possibili approcci qualitativi: i PSR (Piani di Sviluppo Rurale)

Le limitazioni attuali od intrinseche degli approcci quantitativi ed *LCA-based*, portano a costruire le ipotesi di incentivazione all'uso di ammendanti compostati su approcci di tipo *qualitativo*, in cui

- il beneficio ambientale (es. accumulo di C nel suolo, riduzione della lisciviazione di N in falda od acque superficiali) viene riconosciuto indipendentemente dalla sua quantificazione o misurazione precisa, e fondandosi comunque sull'abbondanza di evidenze scientifiche relative alla direzione positiva degli effetti
- la entità del sussidio è scollegata dalla misurazione dell'effetto, ma legata ad altri parametri (tra cui quello immediatamente ipotizzabile in ambito agricolo è ad es. l'estensione areale dell'intervento)

A tale tipo di meccanismo fanno in ultima analisi riferimento i Piani di Sviluppo Rurale (PSR), strumenti della Politica Agricola Comunitaria che riconoscono misure di incentivazione agli agricoltori per il perseguimento di obiettivi di interesse più generale, quali:

- il sostegno alla gestione del territorio e miglioramento dell'ambiente;
- il miglioramento della qualità della vita e l'incentivo alla diversificazione delle attività economiche.

Il primo obiettivo è strettamente, ed intuitivamente, collegato agli effetti potenziali della promozione dell'impiego degli ammendanti organici; per tale motivo, tale misura di promozione venne già inclusa nei PSR 2007-13 da ben 10 Regioni (Zanardi, 2010). Di seguito, riportiamo una tabella riassuntiva delle misure nella maggior parte di tali Regioni.

Regione	Obiettivo	Meccanismo e tipologia aiuto
Abruzzo	Ottimizzare il rendimento globale dell'azienda agricola, mediante un miglioramento della competitività, con particolare riferimento agli aspetti dell'innovazione tecnologica	Il sostegno è concesso come contributo in conto capitale per l'acquisto di impianti, macchinari e attrezzature, incluse quelle per la distribuzione del compost
Campania	Mantenimento e/o incremento della sostanza organica attraverso l'apporto al terreno di ammendanti organici naturali	concesso un premio annuo per ettaro differenziato (da 167 a 301 Euro/ha) per gruppo di macroaree
Emilia Romagna	Mantenimento e/o incremento della sostanza organica attraverso l'apporto di ammendanti organici naturali o ottenuti mediante un processo di trasformazione industriale e interrimento dei residui colturali	Il beneficiario si impegna ad apportare al terreno, nell'arco di 5 anni, una quantità media di 2,5 t di sostanza secca/ha di ammendante organico, tra cui: ammendante vegetale semplice non compostato; ammendante compostato verde; ammendante compostato misto; ammendante torboso composto Il sostegno è pari a: 180 Euro/ha nelle aree di pianura 220 Euro/ha nelle aree di collina
Lazio	Promuovere l'adozione di tecniche di conduzione dei terreni finalizzate al mantenimento e/o all'incremento della sostanza organica nel suolo, attraverso il ricorso a idonee tecniche di lavorazione del terreno, all'avvicendamento colturale e all'utilizzazione di matrici organiche	L'impegno prevede apporti di fertilizzanti e/o ammendanti che devono essere effettuati, in misura almeno pari all'80% degli approvvigionamenti complessivi definiti dal piano di fertilizzazione aziendale, utilizzando sostanza organica di pregio L'importo annuale erogabile per le superfici assoggettate è di 100 Euro/ha.
Marche	Adozione di tecniche di coltivazione estensiva in grado di limitare l'impatto dell'attività agricola sull'ambiente e di favorire l'immobilizzazione di CO ₂ nei suoli agrari.	Il sostegno è quinquennale per la fertilizzazione organica con ammendante compostato verde e/o compostato misto. Le compensazioni stabilite per la fertilizzazione con ammendanti sono di 190 Euro/ha

Piemonte	Promuovere l'adozione di tecniche di coltivazione estensiva in grado di limitare l'impatto dell'attività agricola sull'ambiente e di favorire l'immobilizzazione di CO₂ nei suoli agrari. Tutelare la risorsa suolo attraverso la riduzione dei fenomeni erosivi nei terreni regionali con una notevole acclività	Il beneficiario si impegna ad apportare al terreno sostanza organica di pregio derivante da ammendanti compostati in una quantità media annua di almeno 3 t/ha di sostanza secca Il sostegno è di 180 Euro/ha e per anno
Toscana	Estendere l'impiego di ammendanti compostati di qualità L'intervento è ammissibile su tutto il territorio regionale con priorità per le zone vulnerabili ai nitrati	Impegno quinquennale, che prevede l'apporto di ammendante compostato verde o di ammendante compostato misto, su terreni agricoli con contenuto in sostanza organica inferiore al 2% con un quantitativo annuale di compost corrispondente a una quantità di sostanza secca pari a un minimo di 2,5 t/ha Il sostegno, volto a compensare i costi aggiuntivi derivanti dall'adesione all'azione, è pari a un importo massimo di 240 Euro/ha e per anno
Puglia	Incentivare, attraverso la concessione di un sostegno pubblico, le aziende all'utilizzo di ammendanti organici da distribuire sui suoli L'azione è applicata esclusivamente nell'area del Subappennino Dauno e della fossa Bradanica e lungo tutta la Murgia, dove è più rilevante il problema dell'erosione dei suoli	L'azione sostiene, con un aiuto quinquennale, correlato alla superficie oggetto di impegno, le aziende che si impegnano a distribuire e incorporare sui propri suoli ammendanti organici per un periodo di 5 anni. Per ammendante organico, si intende esclusivamente il letame, un ammendante vegetale semplice non compostato e un ammendante compostato verde L'importo del premio è pari a 91 Euro/ha per anno

La tabella riassume le misure istituite mediante PSR nel periodo 2007-2013 in alcune delle 10 Regioni. E' importante sottolineare i seguenti aspetti:

- dal punto di vista degli **obiettivi**, vengono richiamati variamente molti dei benefici dell'uso del compost, su cui questo Report si è soffermato: contributo allo stoccaggio di C nel suolo (tutte le Regioni), promozione di pratiche di fertilizzazione organica maggiormente compatibili in zone vulnerabili ai nitrati (es. Toscana), lotta all'erosione (es. Puglia, Piemonte).
- dal punto di vista dei **meccanismi di sussidio**, si rileva che gli stessi sono configurati, in un caso, come contributi in conto capitale (per l'acquisto delle attrezzature necessarie allo

spandimento), mentre negli altri casi si tratta di contributi in Euro/ha da moltiplicare per la superficie interessata dalla applicazione del compost.

- vale inoltre la pena di sottolineare che **tali misure sono previste solo per l'applicazione di ammendanti compostati (ed in qualche caso, di letame) ma non per il digestato**, il che è coerente con quanto esposto sulle prestazioni agroecologiche differenziali (più efficienti dal punto di vista agroecologico) dei compost rispetto ai digestati.
- in un'ottica microeconomica, un contributo allo spandimento in Euro per unità di superficie, ad es. pari a 200 Euro/ha, equivale ad un contributo all'acquisto, e dunque alla valorizzazione, del compost pari ad es. a 40 Euro/t di sostanza secca (nel caso di spandimento di 5 t s.s./ha) o di 16 Euro/t di tal quale (nel caso di un tenore di sostanza secca pari al 40%). Tali meccanismi hanno in tal modo consentito, nelle Regioni interessate, l'istituzione, il consolidamento e lo sviluppo di un vero mercato delle matrici compostate, consolidando la propensione all'impiego e la definizione delle dinamiche domanda/offerta tipiche di un mercato maturo.

Motivazioni agroambientali per l'istituzione di meccanismi di incentivazione basati su approccio qualitativo (PSR)

Dal momento che un sistema di incentivazioni come il PSR richiede di individuare le esternalità ambientali positive della pratica che viene promossa e sovvenzionata, in questa sezione vengono raccolti e riassunti i principali temi che consentono di sostenere la misura.

Riassumendo ed integrando quanto già esposto, le motivazioni alla base del meccanismo di sussidio possono fare riferimento:

1. alla promozione del **ruolo del suolo per il sequestro di C ("C sink")** nelle strategie globali di lotta al riscaldamento globale. Su questo aspetto e le relative evidenze si sofferma la Sezione 2. del Report
2. al contributo alle **strategie complessive di lotta alla desertificazione**. In merito, il riferimento internazionale è la Convenzione ONU sulla Lotta alla Desertificazione (UNCCD) siglata a Parigi nel 1994. L'allegato IV alla Convenzione, prevede in particolare l'attuazione della UNCCD nei Paesi del Mediterraneo settentrionale (con Programmi di Azione Nazionali) in contrasto ai processi di pre-desertificazione, legati anche e soprattutto all'impoverimento dei tassi di sostanza organica nei suoli. Tra le misure da adottare per la riduzione dell'impatto delle attività produttive sulla fertilità dei suoli, si cita espressamente *"l'incremento dell'impiego della frazione organica dei RSU (rectius: RU, secondo la più recente dizione, NdT) derivata dalla raccolta differenziata e degli scarti organici di origine agricola per la produzione di compost di qualità"*
3. alla **prevenzione della perdita di nitrati in falda e nelle acque superficiali**, su cui il Report si sofferma alla Sezione 3, fornendo le relative evidenze sull'importanza dell'impiego di fonti di N a lento effetto, e sulle migliori proprietà, sotto questo profilo, del compost rispetto ad altre matrici organiche (fanghi, liquami, digestati)

Come già sottolineato, e come si può evincere dalla tabella sui PSR 2007-2013, tali motivazioni sono già state variamente adottate e combinate nelle precedenti definizioni di misure di sostegno.

Bibliografia

Amlinger F., Gotz B., Dreher P., Geszti J. et al. (2003): European Journal of Soil Biology 39, 107-116.

Boldrin, A., Andersen, J., Møller, J., Christensen, T., Favoino, E. (2009): *Composting and compost utilization: accounting of greenhouse gases and global warming contributions*, Waste Management and Research, 2009; 27; 800-812

CIC - Consorzio Italiano Compostatori (2017): *Biowaste – I dati del riciclo del rifiuto organico*, Roma, Maggio 2017

Diacono, M., Montemurro, F. (2010):. *Long-term effects of organic amendments on soil fertility. A review*, Agronomy for Sustainable Development, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA, 2010, 30 (2),

European Commission (2008): *Review of existing information on the interrelations between soil and climate change (CLIMSOIL Report)*, Bruxelles 2008
http://ec.europa.eu/environment/soil/review_en.htm

ECN - European CompostNetwork (2017): *Biowaste in Europe*,
<http://www.compostnetwork.info/policy/biowaste-in-europe/>

Eghball B. (2002) *Soil properties as influenced by phosphorus- and nitrogen-based manure and compost applications*, Agron. J. 94, 128–135.

EUNOMIA, Scuola Agraria del Parco di Monza et al. (2002): *Economic analyses of options for managing biodegradable municipal waste*, Report to the EC, Bruxelles 2002

Favoino, E., Hogg, D. (2008): *The potential role of compost in reducing greenhouse gases*, Waste Management and Research, 2008; 26; 61-69

Frazzi, E. (a cura di) (2009): *Le biomasse per l'ambiente contro i cambiamenti climatici*, Piacenza, 2009

ICF Consulting (2005): *Determination of the Impact of Waste Management Activities on Greenhouse Gas Emissions: 2005 Update Final Report*, Environment Canada and Natural Resources Canada, Toronto, Canada

ROU (2007): *Life cycle inventory and life cycle assessment for windrow composting system*, The University of New South Wales, Sidney.

Smith, P. (2001): *Monitoring and Verification of Changes in Agricultural Soil Carbon*, Contributo al WG "Soils", European Climate Change Programme, Bruxelles, 2001

Triberti L., Nastri A., Giordani G., Comellini F., Baldoni G., Toderi G. (2008): *Can mineral and organic fertilization help sequester carbon dioxide in cropland?* Eur. J. Agron. 29, 13–20.

WRAP (2016): *DC-Agri; field experiments for quality digestate and compost in agriculture*, WP1 report, Prepared by Bhogal et al.

Zanardi, W. (2010): *Il Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013*, in *Annuario del Compost di Qualità*, CIC, 2010