

L'IMPIEGO DEL COMPOST IN AGRICOLTURA

“THE USE OF COMPOST IN AGRICULTURE”

Massimo Centemero (*, **), Valentina Caimi (), Fabrizio Adani (***)**

(*) Scuola Agraria del Parco di Monza - www.monzaflora.it/compost

(**) Consorzio Italiano Compostatori, Roma – www.compost.it

(***) Dipartimento Produzioni Vegetali, Milano –
<http://users.unimi.it/~ricicla/ricicla.htm>

LO SCENARIO EUROPEO	2
Premessa	2
Potenzialità di collocazione del compost	2
IL COMPOST DI QUALITÀ IN ITALIA	3
Impieghi e destinazioni commerciali	3
Recettività potenziale e collocazione attuale	4
Le tendenze in atto	5
I prezzi di vendita	6
CARATTERISTICHE AGRONOMICHE DEI MATERIALI COMPOSTATI	7
L'Ammendante Compostato Verde	10
L'Ammendante Compostato Misto	10
CARATTERISTICHE SPECIFICHE PER AMBITO D'IMPIEGO	10
Il compost nell'azienda agricola	11
Piano di fertilizzazione organica	12
Il compost nei terricci per il florovivaismo: dimensioni e fisionomia del mercato	14
Il compost nei terricci: opportunità, limiti e condizioni	15
L'importanza della salinità	16
Quanto compost nei terricci?	16
Il problema della maturità	17
ELEMENTI PER IL CONSOLIDAMENTO DEL MERCATO	18
L'importanza del controllo del “sistema compost” nei confronti del mercato del prodotto	18
Il marchio Ecolabel per Ammendanti e Substrati	18
Il Sistema di Assicurazione della Qualità (SAQ)	19
Il marchio del compost del consorzio italiano compostatori	21
Il ruolo della ricerca per la valorizzazione del compost	22
QUALITÀ E MERCATO DEL COMPOST IN ITALIA: ALCUNI PUNTI FERMI E QUALCHE CONSIDERAZIONE SULLE PROSPETTIVE	25
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	27

LO SCENARIO EUROPEO

PREMESSA

La produzione di compost a livello europeo ha subito negli ultimi anni un costante incremento, grazie all'estendersi della separazione dello scarto organico come priorità operativa nei sistemi integrati di gestione dei rifiuti. Il caso più eclatante è costituito dalla Germania che, estendendo la separazione alla fonte del "rifiuto biologico" a partire dalla metà degli anni '80, è il paese che conta il maggior numero di impianti, una situazione di mercato consolidata e una certificazione di prodotto che sta spingendo gli operatori ad adeguarsi ai criteri di qualità imposti al processo e al prodotto.

POTENZIALITÀ DI COLLOCAZIONE DEL COMPOST

La tendenza attuale di incrementare il numero di impianti di compostaggio e quindi il possibile aumento delle disponibilità di compost propone l'interrogativo: c'è spazio per collocare tutto il compost producibile? Tentiamo di rispondere al quesito seguendo questo criterio di calcolo.

Supponiamo di:

- ? impiegare il compost prodotto dal trattamento di biomasse derivate dalla raccolta differenziata (limitatamente allo scarto della manutenzione del verde e allo scarto di origine alimentare) estesa all'intera popolazione dei paesi dell'EU (ca. 370 milioni di abitanti);
- ? intercettare quote di scarti organici pari a $100 \text{ kg ab}^{-1} \text{ anno}^{-1}$;
- ? ottenere rese al compostaggio pari al 40%;
- ? collocare tutto il compost in "pieno campo" ovvero sulla Superficie Agricola Arabile, SAA;
- ? distribuire 10 t ha^{-1} di sostanza secca da compost (ovvero ca. 20-25 t di compost tal quale).

Con tali dosi di applicazione (dosi agronomiche mediamente valide per l'intero territorio europeo) potrebbero essere interessati ca. 750.000 ha coltivati degli 81 milioni di ha di superficie arabile europea: si andrebbe cioè a "coprire" una superficie pari al 1% della superficie coltivata e tradizionalmente fertilizzata (cfr. tab. 1). Se scorporiamo tale dato nei diversi stati europei ci accorgiamo che la percentuale non varia molto ed oscilla dal 3,4% dei Paesi Bassi a 0,49 % della Spagna.

Pur con le cautele suggerite dalla semplificazione del metodo di calcolo si può dunque esprimere una *valutazione positiva su sbocchi potenziali* già nell'agricoltura di pieno campo oltre allo sbocco, come vedremo nei paragrafi successivi, in altri settori quali florovivaismo e giardinaggio.

Tabella 1: Superficie Agricola Arabile (SAA) potenzialmente interessata all'applicazione di compost nei paesi dell'Unione Europea (EU)

Paese	Abitanti 1995 (10 ³)	Superficie agricola arabile (SAA) (10 ³ ha)	Produzione potenziale di compost da scarti verdi e da umido		SAA potenzialm ente interessata all'applica zione di compost (10 ³ ha)	%
			s.f. (10 ³ ton)	s.s. (10 ³ ton)		
A	8040	1500	321	161	16.1	1.07
B	10131	700	405	203	20.3	2.90
Den	5216	2500	208	104	10.3	0.41
Fin	5099	2500	204	102	10.2	0.41
F	58027	18000	2321	1160	116.1	0.65
D	81553	12000	3262	1631	163.1	1.36
Gr	10063	3000	402	201	20.1	0.67
I	57248	10000	2290	1144	114.5	1.15
Eire	3577	1000	143	72	7.1	0.71
L	407	60	16	8	0.8	1.35
NL	15423	900	616	308	30.8	3.43
P	9912	3000	396	198	19.8	0.66
E	39170	16000	1566	783	78.3	0.49
UK	58276	7000	2331	1165	116.5	1.66
S	8816	3000	352	176	17.6	0.58
EU	370958	81200	14833	7416	741.6	0.91

IL COMPOST DI QUALITÀ IN ITALIA

IMPIEGHI E DESTINAZIONI COMMERCIALI

La produzione annuale di compost in Italia (stima riferita al 2001) è di ca. 600.000 t anno⁻¹; tali quantitativi sono interamente collocati sul mercato dei fertilizzanti in modo diversificato; vediamo alcuni settori di collocazione e alcuni aspetti che caratterizzano la commercializzazione:

- il **settore del florovivaismo**, ovvero la cessione di compost sfuso all'industria dei fertilizzanti che confeziona (in miscela con torbe e altro) e vende all'utenza hobbistica presso la grande distribuzione e presso garden centers è da sempre è considerato il settore più interessante sia per i prezzi spuntati che per la necessità di prodotti nazionali alternativi alle torbe;
- la **vendita al minuto presso l'impianto**, interessa quantitativi non rilevanti di compost consegnato sfuso all'hobbista o al giardiniere che trova comodo approvvigionarsi di ammendante in vicinanza dei siti d'impiego;
- uno sbocco commerciale che sta assumendo una importanza sempre crescente (nel 1997ⁱ il "market share" era del 20% mentre nel 2000 si attesta sul 33%) è

ⁱ Centemero, 1998

rappresentato dal **conferimento di compost presso aziende agricole** (cfr. fig. 1) per impiego come ammendante al fine di ripristinare la fertilità ordinaria delle colture in pieno campo.

RECETTIVITÀ POTENZIALE E COLLOCAZIONE ATTUALE

Anche per l'Italia la possibilità di impiegare compost in pieno campo è in linea con quanto verificato per gli altri paesi d'Europa. La superficie potenzialmente interessata rappresenta l'1,15 % della superficie arabile nazionale. Se si approfondisce l'indagine, ovvero se si considerano altri risvolti agronomici quali le dosi di impiego usuali, il bilancio annuale della sostanza organica e il carico periodico e non annuale del compost sul suolo, le quote subiscono una lieve variazione; da una stima sulla potenzialità di impiego del compost nei diversi settori dell'agricoltura italiana (cfr. fig. 1, dati anno 2000) si può evidenziare come i settori con le maggiori potenzialità sono quelli dell'agricoltura di pieno campo (orticoltura, foraggicoltura, frutticoltura, ecc.) e il settore della paesaggistica, cura del verde, dove l'impiego "copre" solo il 13% delle potenzialità effettive; per il florovivaismo hobbystico la quota di mercato "coperta" supera il 60% delle potenzialità.

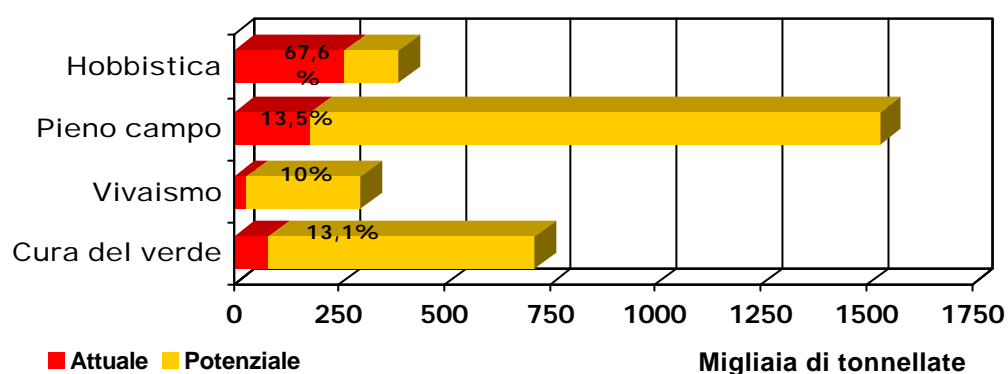


Figura 1: confronto tra i quantitativi di compost potenzialmente collocabili nei diversi comparti agricoli e i quantitativi effettivamente collocati.

L'esempio sopra riportato garantisce la *potenziale collocabilità nell'agricoltura tradizionale di pieno campo* pur non garantendo l'immediata e certa collocazione, per una serie di motivi che tentiamo di sintetizzare:

- la minor remuneratività delle forniture di compost alle aziende agricole rispetto ad altri acquirenti;
- le caratteristiche del "prodotto compost" non sono abbastanza conosciute dalle aziende agricole: l'agricoltore, ma anche il tecnico agricolo, non conoscono il grado di sostituibilità ai fertilizzanti tradizionali;
- non sempre l'agricoltore ha la garanzia della qualità del materiale;
- l'azienda che produce compost (il compostatore) non sempre è in grado di gestire dal punto di vista tecnico e commerciale (in quanto azienda specializzata nel ritiro e nella trasformazione di biomasse e quindi nella produzione di un *semilavorato*) il prodotto destinato all'azienda agricola.

In primo luogo vi è quindi un problema di informazione capillare presso i soggetti attivi della *filiera compostaggio*: in particolare gli utilizzatori del compost possono valorizzare un materiale organico alternativo solo dopo averlo conosciuto ed averne apprezzato le caratteristiche. Approfondimenti di questo tipo sono essenziali in quanto il compost rappresenta, tra i fertilizzanti organici, un prodotto certamente innovativo, ma con caratteristiche tecniche e commerciali che ne determinano le peculiarità e che lo identificano come un *nuovo prodotto per l'agricoltura*.

LE TENDENZE IN ATTO

Al di là delle considerazioni sopra riportate la tendenza del singolo impianto è quella di diversificare l'utenza ovvero di proporre materiali con caratteristiche diverse per diversi ambiti d'impiego; si evidenzia come la produzione di compost fresco - "*Frishkompost*"- in Germania e Paesi Bassi sia una opzione per l'impiego di compost nell'agricoltura estensiva di pieno campo. Tale tecnica produttiva prevede l'impiego di compost stabilizzato ma con un basso grado di maturità e la fornitura di ingenti quantitativi ad agricoltori senza particolari investimenti sul marketing anche se con minori ritorni economici per la vendita del compost.

L'evoluzione delle conoscenze sul prodotto e la risposta degli utilizzatori al consumo sembrano evidenziare una tendenza a diversificare l'approccio nei confronti del compost. Mentre per il compost da scarti verdi è universalmente accettato come condizionatore del suolo e come componente dei terricci per il florovivaismo hobbistico, per il compost da scarti alimentari (da *umido* per intenderci) mostra due sviluppi diversi:

- da una parte esistono produttori di compost da scarti alimentari che, al fine di *minimizzare i costi di trattamento e gli sforzi di marketing*, adottano la tecnica di produzione di compost fresco per destinazioni estensive a prezzi molto bassi;
- dall'altra alcune aziende produttrici di compost da scarti alimentari avviano programmi di valorizzazione agronomica di questi compost intervenendo sia in fase produttiva che di promozione al fine di *proporre un prodotto specifico* appetibile per i diversi settori agricoli.

Questi scenari sono verificabili un po' in tutti i paesi europei, compresa l'Italia, dove il compost ha assunto lo *status* di mezzo tecnico per l'agricoltura e dove i quantitativi prodotti sono sempre crescenti.

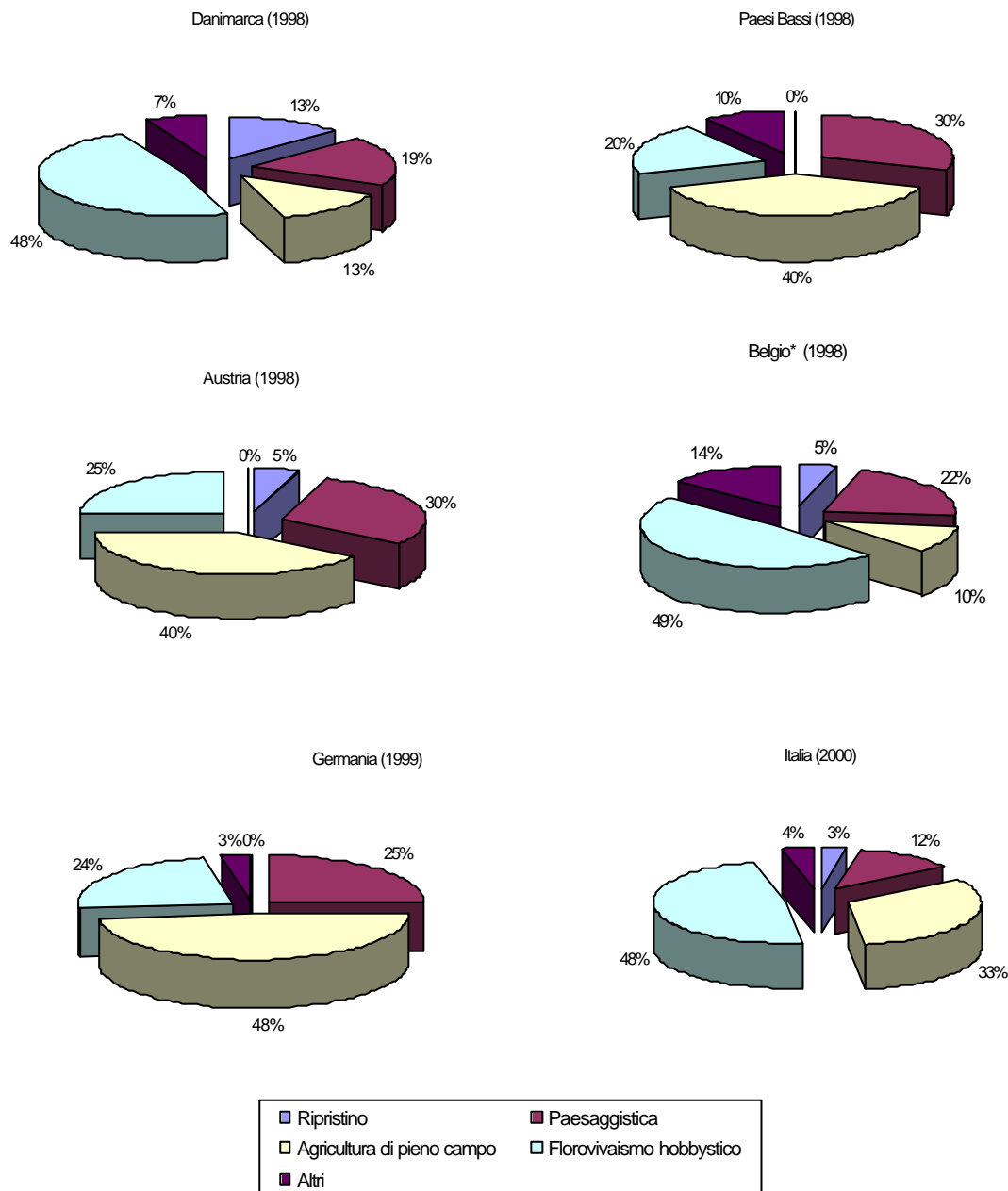


Figura 2: Market share del compost in alcuni paesi europei

I PREZZI DI VENDITA

Per meglio comprendere le condizioni tecniche e commerciali per la collocazione di compost nei diversi settori si devono analizzare i mercati dei materiali che il compost può surrogare (letami, terricci) e/o integrare (torbe, concimi organo-minerali).

Per esempio, le considerazioni agronomiche che giustificano e richiedono l'utilizzo di letame in pieno campo dimostrano, per comparazione, una potenziale immediata recettività tecnica nei confronti dei compost da biomasse selezionate.

La recettività del compost in questo settore è certamente funzione della concorrenziale disponibilità e reperibilità di ammendanti organici residuati da allevamenti zootecnici

(letami e liquami) ed il prezzo è determinato dal valore di surrogazione del letame (generalmente compreso tra 5-10 € t⁻¹) o dei fertilizzanti organici tradizionalmente impiegati.

Per ogni contesto pedoagronomico si devono perciò verificare le situazioni al contorno che possono determinare le condizioni tecniche ed economiche per la collocabilità del compost in pieno campo:

- caratteristiche materiali tradizionali;
- sostituibilità tecnica potenziale dei fertilizzanti impiegati;
- logistica legata al trasporto intra-aziendale;
- cantieristica legata alla distribuzione.

Ad oggi comunque il compost spunta prezzi diversificati in relazione al settore interessato: mentre per il compost destinato al florovivaismo si rilevano prezzi di 8–12 € m⁻³ (10–20 € t⁻¹), per la destinazione agricola più classica (agricoltura di pieno campo) le cifre più frequenti sono variabili da 5 a 8 € t⁻¹ (cfr. tab. 2).

Tabella 2: Settori d'impiego: limiti, condizioni e prezzi rilevati sul mercato

SETTORE	ACQUIRENTI	PREZZI (*) RILEVATI (€ t ⁻¹)
Recupero ambientale	Paesaggisti	0-2,5
Agricoltura di pieno campo	Agricoltori	2,5-10
Paesaggistica	Paesaggisti	10-20
Florovivaismo hobbystico e professionale	Terricciatori Garden Centers Vivai	10-20
	<i>Privati (**)</i>	30-40

(*) il prezzo è riferito al compost vagliato e sfuso non confezionato.

(**) ai privati cittadini il compost è venduto al dettaglio preferibilmente confezionato e miscelato con altre componenti.

CARATTERISTICHE AGRONOMICHE DEI MATERIALI COMPOSTATI

In tabella 3 sono riportati i confronti analitici, relativi ai principali parametri di valutazione agronomica per le applicazioni in funzione ammendante e come substrato florovivaistico, tra diversi prodotti compostati ed i materiali organici di tradizionale impiego. Il valore medio del pH dei compost oscilla dal neutro al subalcalino. Sono valori questi che non precludono, in alcun modo, l'utilizzo del compost in ambiti agricoli estensivi cui invece è richiesto essenzialmente un buon contenuto in sostanza organica e una maturazione sufficiente.

Il valore del pH risulta poco influente anche nell'utilizzo di compost nei ripristini ambientali (impiegato come substrato di crescita per il consolidamento dei terreni dissestati o scoscesi) o per la manutenzione del verde ornamentale (ove, un buon contenuto in sostanza organica umificata ed un basso tenore in umidità costituiscono i requisiti analitici apprezzati).

Per quanto concerne, invece, il confronto con torbe e terricci per impieghi florovivaistici i compost presentano valori di pH decisamente più elevati: per l'impiego florovivaistico risulterebbe pertanto necessaria un'azione correttiva o una limitazione d'impiego.

Tab.3 Caratteristiche agronomiche di base per diversi fertilizzanti organici (valori medi).

Parametro	Letami	Pollina	Compost da Scarti Alimentari	Compost da Fanghi Biologici	Compost da Scarti Verdi	Terricci Torbosi	Torbe
Umidità (% s.t.q.)	65-80	20-70	40-55	40-55	40-55	40-60	40-50
N (% s.s.)	2.2	4.3	1.79	1.78	1.07	/	0.86
P ₂ O ₅ (% s.s.)	1.9	4.5	1.38	2.13	0.47	/	0.09
K ₂ O (% s.s.)	1.7	3.1	1.26	0.67	0.42	/	0.08
TOC (% s.s.)	35	/	25	24	22	50	39.7
pH (-logH ⁺)	8.3	8.9	8.15	7.21	7.81	5.9	5.6
C.E.S. (μS cm ⁻¹)	2560	6590	3730	2470	980	1860	440
S.V. (% s.s.)	55	50	49.48	48.67	43.63	64.96	83.81
Magnesio (% MgO)	/	/	1.53	1.23	1.08	/	0.16
Manganese (ppm s.s.)	/	/	294.32	273.23	303.32	/	63.17
Ferro (ppm s.s.)	/	/	13600	9490	2690	/	1480

n.b.: i compost da scarti alimentari e da fanghi biologici vengono prodotti a partire da miscele che contengono sempre una certa percentuale di supporti lignocellulosici quali potature, cortecce, ecc..

La salinità (espressa dalla Conducibilità Elettrica Specifica), nel caso delle coltivazioni in contenitore, è un fattore tecnico ostativo se superiore a certi limiti (1500-2000 $\mu\text{S cm}^{-1}$). I compost da sole matrici lignocellulosiche rispettano generalmente ed ampiamente tali limiti; di contro, i prodotti compostati a base di matrici organiche più "ricche" dal punto di vista fitonutritivo attestano maggiori livelli di conducibilità (vedi i valori dei compost da scarti alimentari).

L'AMMENDANTE COMPOSTATO VERDE

Il compost da scarti verdi, ovvero prodotto dal compostaggio degli scarti della manutenzione del verde, presenta delle caratteristiche fisico-chimiche apprezzabili ed una limitata salinità rispetto al letame (cfr. tab.3). Ciò corrisponde ad una maggior compatibilità tra la matrice organica e la pianta: impiego meno problematico in buca di piantagione e in tutte le pratiche agronomiche che prevedono *un diretto contatto con la radice*. Proprio quest'ultimo parametro presuppone l'idoneità all'impiego di compost verde nella costituzione di terricci per il florovivaismo. Di contro, un compost da scarti verdi, soprattutto se prodotto da matrici ad elevata componente legnosa, presenta valori in elementi nutritivi, principalmente azoto e ancora di più per quanto concerne fosforo e potassio, inferiori rispetto ai letami. In tal caso, essendo mediocre la cessione di elementi nutritivi durante la mineralizzazione graduale della sostanza organica nel suolo, il *compost verde* assume essenzialmente la caratteristica di apportatore di sostanza organica umificata (ammendante) in grado di migliorare le proprietà fisico-strutturali e biologiche del terreno agrario in caso di siti insteriliti o poveri di sostanza organica.

L'AMMENDANTE COMPOSTATO MISTO

Il compost da scarti alimentari e matrici fangose (o ACM secondo la legge n.748/84), invece, è in grado di garantire, oltre all'apporto in sostanza organica umificata (funzione ammendante) anche un buon apporto concimante (N-P-K e microelementi) ed un rapporto equilibrato tra N, P e K. Da notare la ricchezza in magnesio e ferro del compost da scarti alimentari e la dotazione elevata in fosforo del compost da fanghi. Ciò garantisce elevate prestazioni nel caso della concimazione organica. In particolare, le attività specializzate forti consumatrici di sostanza organica, quale l'orticoltura, ma anche le colture da rinnovo ed i reimpianti in viticoltura e frutticoltura, si avvalgono fortemente del potere fitonutritivo di questi prodotti compostati. Tali prodotti trovano un altro settore di applicazione fortemente vocato: l'*agricoltura organica o biologica*. Le pratiche biologiche prevedono ordinariamente il solo ricorso alla concimazione organica, la cui ricchezza fitonutritiva diventa dunque in tal caso fattore essenziale della gestione agroecologica equilibrata dell'ordinamento culturale aziendale. Altri settori in grado di valorizzare molto bene il compost come vettore di sostanza organica ed elementi della fertilità, sono il giardinaggio e la paesaggistica, in specifico all'atto della costruzione del paesaggio vegetale in aree di neo-insediamento. Per contro, l'elevato contenuto in sali solubili (espressi nella Conducibilità Elettrica Specifica) di taluni compost, limitano la possibilità di impiego massiccio di questi compost nelle attività florovivaistiche che prevedono la coltivazione in contenitore.

CARATTERISTICHE SPECIFICHE PER AMBITO D'IMPIEGO

Al fine di poter valorizzare il compost non sono sufficienti gli approfondimenti analitici trattati. Per ogni ambito d'impiego si individuano caratteristiche tecniche specifiche che possano qualificarne l'utilizzo agricolo. A titolo di esempio i parametri più studiati dalle

aziende che commercializzano il compost nel settore floricolo sono: pH, salinità, caratteristiche fisico-idrologiche e il contenuto di elementi in forma solubile.

IL COMPOST NELL'AZIENDA AGRICOLA

Le considerazioni agronomiche che giustificano e richiedono l'utilizzo di letame in pieno campo dimostrano, per comparazione, una potenziale immediata recettività tecnica nei confronti dei compost da biomasse selezionate. La recettività effettiva è generalmente funzione della concorrenziale disponibilità e reperibilità di ammendanti organici residuati da allevamenti zootecnici ed il prezzo è generalmente determinato dal valore di surrogazione del letame (5-10 € t⁻¹) o dei fertilizzanti organici tradizionalmente impiegati.

Comparando i letami con i diversi compost possiamo verificare gli apporti di elementi nutritivi e le differenze esistenti tra i diversi fertilizzanti (cfr. tab.4). Si prendono come valori medi quelli indicati nella precedente in tabella 3.

Tabella 4: Apporti in elementi nutritivi con 1 ton di compost e di letame

	Acqua <i>(Kg t⁻¹)</i>	Sostanza Secca <i>(Kg t⁻¹)</i>	Sostanza Organica <i>(Kg t⁻¹)</i>	Azoto <i>(Kg t⁻¹)</i>	Fosforo <i>(Kg</i> <i>P₂O₅ t⁻¹)</i>	Potassio <i>(Kg</i> <i>K₂O t⁻¹)</i>
Letame vaccino	750	350	151	5,50	2,73	2,68
Compost da Scarti Verdi	500	500	190	5,35	2,35	2,10
Compost da Scarti Alimentari	500	500	215	8,95	6,90	6,30
Compost da Fanghi	500	500	207	8,90	10,65	3,35

In sintesi dal confronto con il letame si deduce che a parità di quantitativi distribuiti, per esempio 1 t avremo che:

- con compost da scarti alimentari e da fanghi si apportano maggiori quantità di sostanza organica e di azoto;
- con compost da scarti verdi invece i quantitativi apportati sono simili per l'azoto, il fosforo e il potassio;
- con compost da fanghi si hanno maggiori apporti sia di azoto che di fosforo e potassio.

In virtù del tipo di forma dell'azoto nella sostanza organica è di fondamentale importanza per impostare un corretto Piano di Concimazione comprendere la quota di azoto disponibile almeno per la prima stagione vegetativa.

A questo proposito da dati bibliografici si possono desumere i seguenti valori medi:

N minerale prontamente disponibile ²	N mineralizzabile al I° anno ³	Azoto di riserva
9,4-15%	7,3-20%	65-83,3

Questi valori sono importanti riferimenti per valutare la quota di elementi nutritivi apportati con il compost o, di converso, la minor quota di concime da fornire per soddisfare le esigenze di asporto della coltura praticata

PIANO DI FERTILIZZAZIONE ORGANICA

Il calcolo delle quantità necessarie di compost si basa fundamentalmente sul Bilancio Umico dell'appezzamento oggetto di fertilizzazione. Vediamo ora come calcolare tale dose ottimale; per semplicità si considera ininfluenza la quota di humus apportata dall'interramento di scarti organici (es. stoppie) della precessione colturale. E' raccomandato comunque all'atto della predisposizione di un Piano di Fertilizzazione calcolare anche la quota di biomassa residua delle colture precedenti.

Facciamo un esempio concreto riferito ad un ettaro di suolo:

? peso specifico di un terreno di medio impasto lavorato a 30 cm di profondità: p.s.a. 1.2 t/m³

QUANTITA' DI SUOLO ? $10.000 \text{ m}^2/\text{ha} \times 0.3 \text{ m} \times 1.200 \text{ kg/m}^3 = \mathbf{3.600.000 \text{ kg/ha}}$

? Peso humus del terreno con una media di contenuto in S.O. di 2.5% :

QUANTITA' DI SOSTANZA ORGANICA ? $600.000 \text{ kg} \times 2.5 \% = \mathbf{90.000 \text{ kg di sostanza organica}}$

? Ipotizzando un coefficiente di mineralizzazione del 2% (suolo franco, ricco di scheletro) :

QUANTITA' DI HUMUS MINERALIZZATO ? $90.000 \text{ kg} \times 2\% = \mathbf{1.800 \text{ kg/ha di humus mineralizzato;}}$

? Bilancio sostanza organica su un ettaro:

QUANTITA' DI COMPOST PER IL RENTEGRO DELLE QUOTE DI MINERALIZZAZIONE ? $1.800 \text{ kg/ S.O.C.} / K1 / U = \mathbf{36.000 \text{ kg di compost}}$

dove S.O.C.= sostanza organica % compost (50% nel ns. esempio)

K1= coefficiente isoumico % del compost (20% nel ns. esempio)

U= umidità % compost (50% nel ns. esempio)

Nella tabella 5 sono riportate le dosi annuali (t/ha.anno) di somministrazione di compost a terreni con differenti dotazioni di sostanza organica ed in funzione del contenuto di sostanza organica del compost (% s.s.). Tali dosi sono da considerarsi "dosi di mantenimento".

² Centemero (1996), Verdonck (1999)

³ Sikora et al. (2001)

Tab. 5: Dosi di compost (t/ha) per il mantenimento della dotazione di sostanza organica nei suoli*

Contenuto in Sostanza Organica del suolo (% s.s.)	Contenuto in Sostanza Organica del Compost (% s.s.)			
	35-40	40-45	45-50	50-55
< 1.5	24-31	21-27	19-24	17-22
1.5-2.0	32-41	28-36	25-32	23-29
> 2.0	42-51	37-45	33-40	30-36

* Si è considerato un compost con le seguenti caratteristiche medie: Coefficiente Isoumico = 20%; Umidità = 40-50%

I dati riportati nella tab. 5 sono riferiti alla situazione media rilevata nei terreni italiani e le dosi di restituzione di S.O. sono calcolate secondo una quota di mineralizzazione tipica del contesto pedoclimatico italiano.

Sono state messe in evidenza con tonalità di grigio le situazioni più comuni che si possono trovare in suoli del nord italia per quanto concerne il contenuto di sostanza organica dei terreni agrari (1.5-2.0%); inoltre sono stati presi a riferimento compost con contenuto di sostanza organica del 40-50%.

Le dosi riportate in tabella sono quelle necessarie a mantenere costante il contenuto di sostanza organica dei terreni agrari e valide per ricarichi periodici (2-4 anni) di ammendante al suolo; desiderando invece accrescere il contenuto di sostanza organica dei terreni scarsamente dotati (contenuto SO<1.5%) il piano di reintegro della sostanza organica dovrà essere necessariamente diverso e le dosi dovranno essere accresciute. In pratiche di apporti massicci di S.O. (per es. da compost) è buona norma verificare il carico massimo di nutrienti al suolo; ci si riferisce soprattutto all'N la cui componente minerale può, se non assorbita dai vegetali, essere lisciviata nel sottosuolo.

Di norma attraverso l'apporto di prodotti organici si somministra solo una parte degli elementi nutritivi necessari alla coltura, lasciando alla concimazione minerale il compito di coprire la quota restante; risulta pertanto essenziale considerare nel calcolo del bilancio culturale gli elementi nutritivi apportati quando si utilizza il compost, per non eccedere nella concimazione chimica.

Si ricorda inoltre che l'impiego di compost come ammendante organico determina, unitamente ad un apporto diretto di elementi minerali della fertilità (principalmente: N, P, K, Mn, Mg, Fe) liberati durante il processo di mineralizzazione della sostanza organica, anche:

- ☞ una crescente mobilizzazione delle risorse organiche presenti nel terreno;
- ☞ un aumento della disponibilità dei nutrienti minerali già presenti nel terreno;
- ☞ un incremento dell'efficacia/efficienza delle concimazioni minerali.

La dose media consigliata per colture da rinnovo (mais, sorgo, bietola, ecc.) è:

25-30 t di compost per ettaro

da distribuire in presemina all'atto della lavorazione principale.

IL COMPOST NEI TERRICCI PER IL FLOROVIVAISMO: DIMENSIONI E FISIONOMIA DEL MERCATO

Non esistendo dati univoci sui consumi globali di terricci in Italia; da alcune stime indirette si può considerare a livello nazionale una richiesta complessiva di terricci stimabile intorno a **4-4,5 milioni**⁴ di metri cubi. Ciò determina un consumo unitario (espresso per abitante e per anno) di ca. 70 litri di terriccio che ci pone a livelli comparabili ad altre nazioni centro europee (cfr. tab. 6).

Tab.6: Consumi unitari di terricci torbosi in Italia, Germania e Regno Unito

Paese	Consumo unitario (l ab ⁻¹ anno ⁻¹)
Germania	83,4
Regno Unito	78,9
Italia	69,9
Media	77,4

In Italia è diffuso sia l'impiego di terricci importati o confezionati da grandi aziende specializzate (la cui composizione è differenziata per settori d'impiego), sia di substrati "fatti in azienda", costituiti dal vivaista in funzione delle esigenze della specie coltivata, delle disponibilità del materiale di base (essenzialmente torba bionda) e dell'esperienza acquisita. La specializzazione dell'indirizzo produttivo e delle tecniche di produzione hanno contribuito anche alla definizione del substrato più idoneo ed alla diffusione di terricci diversificati da parte dei circuiti commerciali tradizionali (consorzi agrari, vendite per rappresentanza, ecc.). Mediamente le ditte produttrici di terricci per il vivaismo professionale commercializzano una decina di tipi di substrati diversi, specializzati per ambito d'impiego, ai quali vanno aggiunti i terricci universali per il consumo amatoriale (settore dell'hobbistica).

Analizziamo, osservando la tabella 7, alcune caratteristiche salienti di torbe e compost comparandole al "substrato ideale".

Se osserviamo i valori medi delle torbe di sfagno si evince che tali materiali organici presentano, in riferimento ad un substrato ideale e prendendo in considerazione solo le caratteristiche idrologiche, un'elevata porosità totale e un'eccessiva capacità per l'aria.

Dal punto di vista chimico le stesse torbe presentano un pH variabile tra 2.5 e 3.5 (il che comporta la necessità generalizzata di una calcitazione al terriccio prima dell'impianto del soggetto vegetale) e una bassa conducibilità; tali parametri sono senz'altro indici della insufficienza di elementi nutritivi sia totali che in forma solubile, elementi di cui il substrato di coltivazione dovrebbe essere veicolo in misura superiore per corrispondere appieno alle esigenze nutritive del soggetto vegetale. Ne consegue la pratica generalizzata dell'integrazione chimica in corso di coltivazione (fertirrigazioni) o all'atto stesso della costituzione della miscela.

⁴ Centemero, 1995

Tabella 7: alcune caratteristiche medie di torbe e compost a confronto con dati medi rilevati sui substrati.

Parametro	Torbe di sfagno⁵	Substrato ideale²	Compost verde⁶	Compost misto²
Densità apparente (g cm ⁻³)	0,6-0,1	0,15-0,50	0,35	0,40
Porosità totale (% vol:vol)	>96	>85	82,34	81,32
Capacità per l'aria (% vol:vol)	45-50	20-30	28,9	29,9
Acqua disponibile (% vol:vol)	24-40	24-40	13,8	15,7
pH	2,5-3,5	4,5-6	7,8	8,1
Conducibilità (μS m ⁻¹)	200-1600	< 2100	980	3730
CSC (meq l ⁻¹)	148,1 ²	100-1000 ⁷	236,7 ²	173,5 ²

IL COMPOST NEI TERRICCI: OPPORTUNITÀ, LIMITI E CONDIZIONI

Caratteristiche positive del compost:

- ✍ reperibilità
- ✍ bassi costi
- ✍ pezzatura definita
- ✍ caratteristiche fisiche definite

Ciò ha contribuito a fare del compost uno degli materiali impiegati nella costituzione di terricci per il florovivaismo (per ora solo hobbystico mentre per il professionale esistono esperienze limitate) in percentuali variabili mediamente dal 20 al 30%⁸ ma che possono arrivare fino al 70% per i terricci compostati idrologicamente migliori⁹.

Osservando la tabella 7 si può dedurre chiaramente che, per costituire un substrato si devono operare opportune correzioni sia alla torba, che non è mai impiegata in purezza, che ai compost, i quali possiedono caratteristiche medie complementari alla torba stessa. Quindi le caratteristiche tecniche salienti dei materiali compostati rispetto ai terricci torbosi, ed alle torbe di sfagno in specifico, risultano essere in via generale:

- ✍ pH più alto;
- ✍ salinità superiore;
- ✍ quantità di acqua disponibile inferiore rispetto ai terricci torbosi;
- ✍ maggiore densità apparente;
- ✍ capacità di scambio cationico (CSC) più elevata.

In virtù di quanto sopra si è quindi diffusa la tecnica di introduzione di compost nei substrati colturali operando una sostituzione parziale o un'integrazione allo scopo di "modulare" le proprietà fisiche ed idrologiche del mezzo di coltivazione.

⁵ Cattivello, 1990

⁶ Centemero, 1999

⁷ Poole et al. 1981

⁸ Stoppler Zimmer, 1994

⁹ Chen, et al., 1998

Tra le caratteristiche che i compost possiedono ce ne sono alcune che dipendono fortemente dalla matrice compostata mentre altre sono funzione della modalità di gestione del processo di compostaggio: tra le prime si annovera certamente la salinità mentre tra le seconde il problema della maturità può essere considerato prioritario.

Tali caratteristiche non assumono particolari significati qualora l'impiego del compost interessi tecniche di applicazione estensive (pieno campo, giardinaggio, ecc.) mentre rappresentano parametri prioritari qualora l'impiego interessi la coltivazione di piante in contenitore (substrati per la vivaistica) e/o impieghi a diretto contatto con semi e radici (terricci per buca di piantagione, letto di semina, ecc.).

L'IMPORTANZA DELLA SALINITÀ

La salinità (espressa dalla Conducibilità Elettrica Specifica), nel caso delle coltivazioni in contenitore, tende ad essere un fattore agronomico problematico se superiore a certi limiti¹⁰ (1500-2000 $\mu\text{S m}^{-1}$). I compost da sole matrici lignocellulosiche rispettano generalmente ed ampiamente tali limiti; di contro, i prodotti compostati a base di matrici organiche più "ricche" dal punto di vista fitonutritivo (cfr tab. 2 dove i compost misti sono derivati dal trattamento di scarti alimentari, scarti zootecnici e fanghi) attestano maggiori livelli di conducibilità.

QUANTO COMPOST NEI TERRICCI?

L'interrogativo è certamente lecito..., ma per dare una risposta devono essere prese in considerazione numerose variabili che possiamo così elencare:

- ✍ specie vegetale coltivata (arborea, arbustiva, ecc.);
- ✍ fase fenologica interessata (substrato di semina, ripicchettamento, ecc.);
- ✍ durata del ciclo colturale;
- ✍ dimensioni del contenitore;
- ✍ caratteristiche fisico-chimiche del compost;
- ✍ caratteristiche fisico-chimiche dei materiali complementari (materiali organici come le torbe o inorganici come pomice, perlite, ecc.);
- ✍ tecnica colturale adottata

Tabella n. 9: individuazione delle quote di compost ottimali che hanno permesso di fornire risultati comparabili con il terriccio torboso adottato come testimone.

SPECIE DA VASO	QUOTA DI COMPOST NEL SUBSTRATO
Lauroceraso	30 ^a
Olivo cv Frantoio e leccino	25 ^b
Pesco cv. Armking	25 ^b
Peperone, Melanzana	25 ^c

¹⁰ Sogni, 1988

^a Sogni, 1985

^b Tattini et al., 1990-1992

^c Pinamonti, 1991-1997

Pomodoro, Lattuga, Cavolo	25-50 ^c
Cetriolo, Anguria	25 ^c
Geranio, Impatiens, Fuchsia, Verbena	25-50 ^c
Petunia, Liliun spp.	25 ^c
Carpino, Frassino, Acero, Viburno	50 ^c
Ficus elastica, Philodendron	50 ^d
“Emerald red”, Spathiphyllum	
“Mauna loa”	
Pomodoro, Cetriolo	30 ^e
Arabis caucasica, Armeria hybrida, Dianthus deltoides, Myosotis palustris	50-70 ^e
Nicotiana sanderae, Dalia	30 ^e
Viburno, Evonimo, Biancospino	50-70 ^e
Ligustro, Gelso	70 ^e
Azalea	20 ^e
Begonia, Geranio	30 ^e

Nella tabella 9 sono elencate una serie di esperienze italiane di impiego sperimentale di compost quale materiale per la costituzione di terricci per la vivaistica; tali prove sono state allestite in diversi centri di ricerca e nella generalità dei casi terricci con quote crescenti di compost sono stati comparati a terricci professionali (acquistati pronti all'uso) o aziendali (costituiti in azienda seguendo le pratiche consolidate). Come si evince dai dati le quote di compost sono molto variabili e, ad eccezione di acidofile come l'azalea, per le floricole annuali, la quota media è compresa tra 30 e 50%. In alcuni casi (trapianto di alcune essenze forestali e di piante perenni) la quota di compost che ha dato buoni risultati è stata del 70%.

IL PROBLEMA DELLA MATURITÀ

La verifica della maturità del compost (assenza della fitotossicità residua associata alle trasformazioni biochimiche ancora presenti in prodotti "giovani") costituisce un elemento chiave per la definizione della qualità di un terriccio in generale e con componenti compostate in particolare.

Ad oggi l'assenza di un giusto grado di maturità appare essere il fattore maggiormente condizionante l'applicazione specialistica di compost nel settore della costituzione dei terricci per il florovivaismo. Può dunque risultare necessario, per valorizzare appieno le caratteristiche tecniche offerte dai materiali compostati, eliminando i fattori potenzialmente problematici, acquisire un buon controllo delle condizioni di gestione impiantistica da parte dei fornitori dei prodotti compostati, mediante:

- ✍ l'adozione di metodologie routinarie di indagine analitica sulla stabilità/maturità;
- ✍ la verifica della corrispondenza tra grado di maturità raggiunto e risposta biologica di vegetazione (test di crescita);

^d D'Angelo, et al. 1993

^e Centemero, 1994-2000

- ✍ la definizione delle condizioni di gestione e controllo del processo di trasformazione e dei requisiti minimi per l'impiego del compost nella costituzione dei substrati.

ELEMENTI PER IL CONSOLIDAMENTO DEL MERCATO

L'IMPORTANZA DEL CONTROLLO DEL "SISTEMA COMPOST" NEI CONFRONTI DEL MERCATO DEL PRODOTTO

Diverse indagini di mercato condotte a livello europeo tra i produttori e gli utilizzatori di compost hanno evidenziato alcuni punti essenziali che riportiamo schematicamente:

- la qualità ed il mercato del compost rappresentano il problema cruciale del processo di compostaggio;
- sia i produttori che gli utilizzatori sono dell'opinione che il riciclaggio dei rifiuti organici richieda regole chiare circa il tipo di materiale riciclabile;
- le matrici compostabili ed il processo di compostaggio devono essere gestite e controllate;
- un serio programma di certificazione della qualità contribuirebbe a far aumentare in modo definitivo il recupero degli scarti organici.

Le analisi di mercato degli ultimi anni condotte in diversi paesi europei hanno mostrato che tutti gli utilizzatori di compost richiedono un prodotto di qualità standardizzato e supervisionato da organizzazioni esterne agli impianti di compostaggio.

L'assicurazione della qualità del "sistema compost" (impianti, processi e prodotti) garantisce una valenza di gran lunga superiore rispetto alla presenza di leggi più o meno restrittive (per es. limiti sul contenuto in metalli pesanti); la presenza di un controllo della qualità del "sistema compost" garantisce la presenza di verifiche in tutti gli stadi del trattamento dei rifiuti organici (dalla raccolta differenziata alla vendita del compost).

IL MARCHIO ECOLABEL PER AMMENDANTI E SUBSTRATI

Il marchio di qualità ecologica (ECOLABEL) è stato istituito con il Regolamento Comunitario n.880/92 e recentemente rivisto dal Reg. n.1980/00.

La Commissione europea, attraverso la decisione 94/923/CE, ha stabilito i criteri per l'assegnazione di un marchio comunitario di qualità ecologica per gli ammendanti.

Le caratteristiche salienti dei criteri per l'assegnazione del marchio ecologico sono:

- ✍ Gli ammendanti sono definiti "materiali venduti come prodotti per il giardinaggio che, aggiunti al suolo migliorano le proprietà fisiche e biologiche senza causare effetti nocivi
- ✍ Il marchio di qualità ecologica può essere attribuito ad un ammendante (soil improvers) quando si prevede l'uso di sostanza organica derivata da processi di trattamento rifiuti o che contribuiscono alla riduzione dei rifiuti
- ✍ Non è previsto l'impiego di fanghi
- ✍ E' fissato un limite massimo nel contenuto in azoto e un limite massimo di caricabilità al suolo per N, P e K
- ✍ Sono fissati i limiti massimi in metalli pesanti

☞ Sono fissati i limiti massimi in Salmonella ed Escherichia coli.

Recentemente i criteri sono stati rivisti ma, in attesa della pubblicazione, sono in vigore i criteri previsti dalla Dec. CE/488/98. Tale revisione è stata condotta da ANPA con il supporto tecnico della Scuola Agraria del Parco di Monza che ha coordinato tecnicamente i Gruppi di Lavoro in sede comunitaria. I lavori hanno previsto uno studio di settore sul mercato europeo degli Ammendanti e la predisposizione di un Gruppo di Lavoro europeo (AHWG) per un confronto tecnico sullo stato dell'arte dell'Ecolabel (marchi rilasciati, risposte commerciali, ecc.) e sulle prospettive di modifica degli attuali criteri. La revisione, di prossima pubblicazione, introduce nuovi elementi che possiamo riassumere nei seguenti punti:



☞ Accanto agli Ammendanti o Soil Improvers è stato introdotto un nuovo Gruppo di Prodotti, i Substrati colturali o Growing Media

In relazione ai quantitativi relativamente elevati di terricci per il florovivaismo commercializzati in Europa e alla composizione degli stessi si è esteso l'Ecolabel ai Substrati di coltura ovvero ai terricci impiegati nella coltivazione in contenitore

☞ Sono indicati i metodi approvati dal CEN (Comitato Europeo di Normalizzazione)

Non esistendo una norma univoca in tema di metodiche analitiche si prendono a riferimento i test sviluppati dal Comitato Tecnico del CEN (TC 223 Soil Improvers and Growing Media). Ciò contribuisce ad armonizzare le metodiche vista l'estrema variabilità degli approcci analitici nei singoli stati membri.

☞ E' fatto esplicito divieto di impiego di torbe e prodotti torbosi

Nonostante la quasi totalità dei substrati mantiene una componente torbosa la commissione ha ritenuto più "aderente" ai principi ispiratori dell'Ecolabel l'assenza di torba che costituisce una risorsa non rinnovabile la cui genesi avviene in zone umide protette. Così facendo si intende sviluppare il mercato (ma anche la ricerca) di prodotti peat-free ovvero prodotti costituiti integralmente da materiali di recupero.

☞ Sono stati introdotti altri parametri importanti (con i relativi limiti) quali: contenuto di inerti, grado di maturità, semi di malerbe, salinità, caratteristiche idrologiche, elementi in forma solubile (queste ultime tre solo per Substrati)

A tutt'oggi il numero delle aziende e dei prodotti che hanno ottenuto questa certificazione europea di qualità sono 6: 1 in Olanda, 4 in Francia e 1 in Belgio. L'Unione Europea sta attuando una serie di iniziative per la promozione dell'Ecolabel su tutto il territorio comunitario; anche per i gruppi di prodotti Soil Improvers e Growing Media sono prevedibili degli sviluppi sia in termini di aziende che richiedono il marchio che dei quantitativi commercializzati con il marchio Ecolabel.

IL SISTEMA DI ASSICURAZIONE DELLA QUALITÀ (SAQ)

Lo sviluppo di strategie di valorizzazione del compost sta avendo un discreto successo nei paesi del Centro Europa laddove si sono sviluppati Sistemi di Assicurazione della Qualità (SAQ) basati su criteri di controllo (interno ed esterno all'impianto) in grado di garantire il fornitore di scarti compostabili sull'effettiva trasformazione e l'utilizzatore finale sul tipo di trattamento effettuato per la produzione del compost.

Il ruolo centrale che riveste il sistema di controllo per la garanzia della qualità è evidente in quei paesi dove il compostaggio è molto sviluppato: Austria, Germania, Danimarca, Paesi Bassi e Belgio (cfr. tab. 10) . Questi paesi hanno istituito una estesa gestione della qualità degli impianti di compostaggio. Molti altri come la Svezia, la Norvegia, la Gran Bretagna e la Francia sono ad uno stato di attivazione di iniziative legate alla gestione della qualità (marchi, leggi, ecc.).

Anche in Italia recentemente il Consorzio Italiano Compostatori (CIC) ha iniziato un percorso che porterà nel medio lungo periodo alla creazione di un SAQ.

Diversi test provano che la creazione di un SAQ è il punto cruciale per lo sviluppo del compostaggio.

In sintesi si possono trarre le seguenti considerazioni:

- ✍ l'assicurazione della qualità è un buon mezzo per la promozione commerciale e per l'acquisizione della necessaria fiducia e confidenza con il compost da parte dell'acquirente;
- ✍ la definizione di metodiche di campionamento, analisi e controllo standardizzate costituisce un pre-requisito per la creazione di un marchio affidabile;
- ✍ la fornitura di compost dotato di marchio di qualità costituisce una garanzia di prodotto maggiormente sicuro;

IL MARCHIO DEL COMPOST DEL CONSORZIO ITALIANO COMPOSTATORI

Anche il Consorzio Italiano Compostatori, cos' come le associazioni dei produttori di compost della Germania, Paesi Bassi e Belgio, sta mettendo a punto un Marchio di Prodotto con l'obiettivo di creare anche in Italia un Sistema di Assicurazione della Qualità (SAQ) per il compost. La creazione di un marchio è senza dubbio un'operazione di fondamentale importanza per la valorizzazione del compost: numerosi studi di mercato condotti a livello europeo stanno dimostrando come l'adozione di un programma di assicurazione della qualità abbia ripercussioni positive sull'intero settore in generale e sull'acquirente in particolare. Oggi anche il Consorzio Italiano Compostatori ha intrapreso questa strada individuando un percorso tramite uno studio preliminare che ha definito gli scenari possibili e gli effetti conseguenti all'adozione di un Marchio del Compost in Italia. Il CIC ha definito una serie di azioni per giungere alla certificazione del prodotto.

Tabella 10: Sistema di Assicurazione della Qualità (SAQ) in Europa (Barth modificato, 2000)

Paese	Stato del SAQ e/o certificazione nell'UE	Marchio di qualità
EU	Ecolabel per Soil Improvers, criteri recentemente aggiornati	
Austria	SAQ definita e attiva	
Belgio	SAQ definita e attiva nelle Fiandre; in Vallonia e nella regione di Brussels si seguirà l'esempio fiammingo	
Danimarca	SAQ definita e recentemente attivato	
Francia	In fase di definizione di criteri di qualità	
Germania	SAQ definita e attiva	
Italia	Definizione di un SAQ da parte del (CIC)	
Lussemburgo	Alcuni impianti seguono il SAQ tedesco	
Paesi Bassi	SAQ definita e attiva	
Spagna	In fase di definizione di un SAQ in Catalunya	
Svezia	SAQ definita e recentemente attivato	
Regno Unito	In fase di definizione di un SAQ da parte del (TCA)	

IL RUOLO DELLA RICERCA PER LA VALORIZZAZIONE DEL COMPOST

Il compost è una matrice organica molto complessa che unisce caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche che stanno alla base della produttività vegetale e della qualità dei suoli. E' certamente indispensabile considerare il compost come un prodotto vero e proprio che, grazie alle sue molteplici proprietà, può trovare utilizzi diversificati più o meno specialistici, divenendo così, non più il materiale di risulta della trasformazione dei rifiuti, ma, al contrario, la risultanza di un processo produttivo a carico dei rifiuti per l'ottenimento di un mezzo tecnico per l'agricoltura. Proprio in virtù delle variegate proprietà del compost, si intendono citare alcuni esempi di ricerche innovative che si stanno sviluppando sia in Italia che all'estero.

Compost ed effetto serra

IL PROBLEMA

L'International Panel on Climate Change (IPCC) ha confermato un incremento della temperatura media della terra nell'ultimo secolo di 0.6 ± 0.2 °C, individuando responsabilità dirette nella produzione passata e presente dei gas serra. Sempre l'IPCC indica come l'agricoltura sia responsabile per il 20 % dell'incremento annuale di CO₂ nell'atmosfera, soprattutto in seguito al cambio d'uso dei suoli ed ad un non corretto reintegro del carbonio perso. A tutt'oggi, in molti paesi, i terreni agricoli sono i maggiori responsabili nella produzione di CO₂ e si assiste ad un continuo declino del contenuto in carbonio.

RIFERIMENTI

- International Panel on Climate Change (IPCC), 2002. Special Report on Land Use, Land-Use Change and Forestry 2002.

http://www.grida.no/climate/ipcc/land_use/001.htm

IL RUOLO DEL COMPOST

L'utilizzo del compost in agricoltura permette il sequestro del carbonio nel suolo, riducendo di fatto la CO₂ nell'atmosfera. Le ricerche sono volte sia a quantificare la sostanza organica che residua nel suolo a seguito di fertilizzazione con compost che a verificare il grado di evoluzione della stessa.

Recupero dei suoli degradati e agricoltura sostenibile

IL PROBLEMA

La prevenzione della degradazione dei suoli e il recupero di suoli degradati sono alcuni degli obiettivi del protocollo di Kyoto. Il United Nations Environment Programme's Global Assessment of Soil Degradation (GLASOD), indica una lista di processi di degradazione quali: l'erosione causata dall'acqua, dall'aria ed il deterioramento chimico e fisico. Il cambiamento di utilizzo dei suoli, da naturali ad agricoli, può determinare perdite di C pari a 60-80 Mg C/ha con rate del 2-12 % / anno ed una perdita cumulata pari al 50 -70 % del contenuto originario.

RIFERIMENTI

- Lal R. 2001. World cropland soils as a source or sink for atmospheric carbon. *Advance in Agronomy*, 77.

- Adani F. e Centemero M. 2001. In: Applying Compost – benefits and Needs, Bruxelles, 22-23 Novembre, 2001.

IL RUOLO DEL COMPOST

Esistono diverse tipologie di “*recommended management practices*” (GLASOD) per re-incrementare il contenuto di carbonio nei suoli, tra cui il “*minimum tillage*” il “*no-tillage*”, la reintroduzione delle rotazioni colturali e, non meno importante, l’apporto di ammendanti organici. Tra i diversi metodi, gli scienziati danno ampio risalto all’utilizzo di matrici organiche quali compost e fanghi ed i risultati scientifici a disposizione sono numerosi. Una recente sperimentazione condotta dal DIPROVE in pieno campo per 4 anni utilizzando compost alle dosi di 40 e 80 t/Ha s.t.q., ha messo in evidenza come alla dose maggiore si otteneva un incremento del contenuto di carbonio del suolo del 20 %. Ciò si traduceva anche in un incremento, in eguale misura, della capacità di scambio cationico. Approfondimenti hanno rilevato, inoltre, come la componente umica del compost diveniva parte integrante della frazione umica del suolo, divenendo il compost elemento indispensabile nel “*turn-over*” del carbonio del suolo. I risultati sperimentali appena riportati sono stati confermati da Adani e Centemero che, utilizzando compost per un anno su mais alle dosi di 500 e 850 q/Ha, ottenevano per la dose minore e maggiore, rispettivamente, un incremento del contenuto di C org. del 13.7 e del 23.7 %. Nel medesimo lavoro, gli autori hanno misurato gli input ed out-put di CO₂ dal suolo arrivando alla conclusione che circa il 76 % del C addizionato al suolo era immagazzinato (considerando anche i residui colturali, costituiti essenzialmente da radici).

Fitodepurazione e bioremediation

IL PROBLEMA

La fitodepurazione è una recente bio-tecnologia che utilizza piante e microrganismi associati alle piante che risultano attivi nell’assorbimento e/o degradazione di molecole tossiche. L’esempio più semplice è l’assorbimento di nitrati dal suolo da parte delle piante, prevenendo l’inquinamento delle falde acquifere.

RIFERIMENTI

- Nocito F.F., Pirovano L., Cocucci M., Sacchi G.A. 2000. Plant Physiol. Biochem. 38- supplement: S17-13.
- Chaney R. 2002. In F. C. Michel, Jr., R. F. Rynk and H.A.J. Hoitink (eds), Composting and Compost Utilization, The J.G Press. Inc. Emmaus, PA.
- EPA. 1998. An analysis of compostine as an environmental remediation technology. EPA530-R-98-008.

IL RUOLO DEL COMPOST

L’utilizzo del compost sembra porsi in antagonismo con l’up-take di metalli in seguito alla loro immobilizzazione. Proprio quest’ultimo aspetto, suggerisce di utilizzare il compost per il recupero (non la decontaminazione) di suoli contaminati da metalli potendosi, in seguito alla loro immobilizzazione, eliminarne l’effetto fitotossico. Altri esempi di utilizzo sono riferibili alla degradazione di composti organici: suoli ammendati con compost, ad esempio in miscele suolo:compost 50:50, favoriscono la degradazione, operata da piante o microrganismi, di diversi erbicidi quali, trifluralin, metolachlor e pendimethalin. Altro meccanismo d’azione del compost è la riduzione dell’azione fitotossica delle molecole organiche tale da eliminare o drasticamente ridurre gli effetti fitotossici.

Potere repressivo (Soil born suppression)
<p>IL PROBLEMA</p> <p>Alcune ricerche svolte soprattutto all'estero dimostrano come sia possibile il controllo di patogeni per via naturale per mezzo dell'utilizzo di compost. L'Italia risulta al terzo posto dopo USA e Giappone per l'utilizzo di prodotti di sintesi per fumigazioni, per il controllo delle patologie vegetali trasmesse da agenti patogeni quali, <i>Phytophthora</i> spp, <i>Verticillum</i> spp., <i>Meloidogyne</i> spp. e <i>Fusarium oxysporium</i> etc. Come tutti i membri della UE, anche l'Italia dovrà ridurre l'utilizzo di alcuni prodotti chimici del 60 % entro il 2001, del 75 % entro il 2003 per giungere alla loro eliminazione nel 2005.</p> <p>L'attività patogeno-repressiva è conosciuta sin dai tempi antichi: Stone (2002) riporta come esempio, il Chinampa system, (sviluppato dagli Aztechi) che si basava sull'incorporamento dei residui colturali, deiezioni o sedimenti organici che permettevano il contenimento di patologie vegetali di <i>Phytium</i> spp. e <i>P. aphanidermatum</i>.</p>
<p>RIFERIMENTI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stone A. 2002. In F. C. Michel, Jr., R. F. Rynk and H.A.J. Hoitink (eds), Composting and Compost Utilization, The J.G Press. Inc. Emmaus, PA. - Hoitink H.A.J. and Bohem M.J. 1999. Ann. Rev. Phytopathol., 37: 427-446.
<p>IL RUOLO DEL COMPOST</p> <p>Ai compost sono da ascrivere positivi effetti repressivi, ossia legati alla minore insorgenza di marciumi di radice e colletto per l'instaurarsi di meccanismi competitivi e antibiotici da parte dei microrganismi saprofiti presenti all'interno dei materiali compostati. Proprio quest'ultima proprietà costituisce un tema di grande attualità e rappresenta una delle frontiere della ricerca applicata al settore florovivaistico, paesaggistico e dell'orticoltura specializzata.</p> <p>Interessanti alcune esperienze condotte in Usa sull'impiego di "estratti di compost" (definiti compost tea) con effetti di biostimolazione dell'attività vegetativa ed effetti patogeno-repressivi. Il <i>compost tea</i> contiene componenti biotici che favoriscono la crescita delle piante ed aiutano a controllare i patogeni vegetali. Batteri (del genere <i>Bacillus</i>), lieviti (<i>Sporobolomyces</i> e <i>Cryptococcus</i>) e funghi (<i>Trichoderma</i>) così come antagonisti chimici quali fenoli ed amminoacidi sono le componenti biotiche più rappresentate</p>

Riduzione contenuto in nitrati in orticole da foglia
<p>IL PROBLEMA</p> <p>La riduzione di nitrati nelle foglie di vegetali destinati al consumo fresco o surgelato rappresenta, insieme all'assenza di <i>Salmonella</i> spp., un elemento fondamentale per la qualità degli ortaggi.</p>
<p>RIFERIMENTI</p> <ul style="list-style-type: none"> - F. Dugoni, U. Bertolasi in CD Rom Compost e Agricoltura. Ed. Regione Lombardia, 2000.
<p>IL RUOLO DEL COMPOST</p> <p>L'impiego di compost su colture orticole, oltre alla possibilità di ridurre i carichi di concimazioni azotate può attenuare le concentrazioni di nitrati nella foglia. Prove</p>

effettuate in Italia dall'Ist. Lattiero caseario di Mantova hanno dimostrato come, a parità di rese colturali, la concentrazione di nitrati nelle foglie di spinacio sono ridotte fino al 50% rispetto al prodotto ottenuto fornendo solo concimazioni minerali.

Produzione di “fertilizzante pronto all’uso” per diversi ambiti

IL PROBLEMA

La necessità di formulare prodotti ad hoc per diversi ambiti di impiego (viticoltura, florovivaismo, orticoltura, ecc.) impongono la ricerca dei materiali che, aggiunti al compost, possano costituire fertilizzanti “pronti all’uso” che mantengano anche un elevato valore aggiunto.

RIFERIMENTI

- Yasuda S., Hamaguchi E. and Asano K. 1999. J. Wood Sci., 45: 245.
- Lin S.W. and Lebo S.E. 1995. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. J.I. Kroschwitz, m. Howe-Grant (eds.), Jhon Wiley & Sons, New York, 4th edition, 15: 268.


IL RUOLO DEL COMPOST

Alcune ricerche sono volte alla produzione di compost “*tailor-made*” per utilizzi mirati. Si cita, ad esempio, l’aggiunta ai compost di ferro e/fosfati in modo tale da incrementare la chelazione del piombo in seguito alla formazione di complessi Pb-Fe-fosfato.

Interessanti appaiono alcuni lavori pubblicati recentemente circa la possibilità di utilizzare il compost per la produzione di composti aventi caratteristiche tali da giustificare un uso in ambito agricolo o industriale.

La solfonazione di molecole organiche di origine naturale, ovvero l’introduzione su anelli aromatici di gruppi acidi $-SO_3H$, è documentata in letteratura ed i prodotti derivati sono utilizzati nell’industria degli adesivi, come agenti disperdenti, quali scambiatori cationici o condizionatori del suolo. Il processo di compostaggio determina un arricchimento della biomassa in frazioni ligno-umiche di tipo polimerico. Recentemente, la solfonazione di frazioni polimeriche isolate da compost è stata effettuata con successo dal nostro gruppo di ricerca. Le frazioni insolubili (umina) sono state trattate con successo ottenendo un prodotto omogeneo altamente solubile in acqua con un elevato grado di solfonazione ($-SO_3H$ per anello aromatico) che, unitamente alla presenza di gruppi acidi carbossilici e fenolici, conferiva alle molecole prodotte interessanti proprietà chimiche, soprattutto per la presenza di gruppi acidi a differente forza acida.

QUALITÀ E MERCATO DEL COMPOST IN ITALIA: ALCUNI PUNTI FERMII E QUALCHE CONSIDERAZIONE SULLE PROSPETTIVE

 In Italia il compost rivestirebbe un ruolo essenziale nella conservazione della qualità dei suoli: nei confronti dei paesi centro e nord europei si sottolinea il ruolo particolare dei paesi mediterranei: gran parte del territorio italiano è assimilabile per le peculiarità pedoagronomiche e climatiche a Spagna e Grecia; è estremamente importante per l'Italia **gestire la risorsa sostanza organica** al fine di limitare i fenomeni di desertificazione in atto; il compost, quale fonte di sostanza organica, potrebbe rappresentare un elemento chiave per l'attenuazione di tali fenomeni;

- ✍ dal punto di vista tecnico uno dei parametri poco studiati e soprattutto ancor meno applicati è la definizione di **stabilità/maturità del materiale**; la mancata conoscenza della stabilità del compost porta nella maggior parte dei casi a limitare l'efficacia in applicazioni specialistiche e a mascherare gli effetti benefici della sostanza organica in applicazioni estensive;
- ✍ si sottolinea la carenza generalizzata di **informazioni sulla qualità e sugli impieghi** del compost; un'azione di diffusione delle informazioni e divulgazione delle innumerevoli prove effettuate sul territorio italiano migliorerebbe la conoscenza di un nuovo mezzo tecnico per l'agricoltura;
- ✍ dal punto di vista tecnico ed in via del tutto generale si può concludere che, sebbene con differenze più o meno accentuate a seconda della matrice compostata, i compost presentano caratteristiche intermedie sia nei confronti dei letami (minor contenuto in elementi fitonutritivi) che dei terricci torbosi (pH e salinità più elevati); tale considerazione porta a concludere che il compost oltre a rappresentare un **nuovo prodotto per l'agricoltura** non rappresenta generalmente un materiale pronto all'uso (salvo casi particolari quali l'applicazione in pieno campo di un ammendante nel senso più stretto del termine, ovvero come apportatore di carbonio) ma rappresenta sostanzialmente un **prodotto semilavorato** che necessita di miglioramenti (aggiunte di elementi, correzione pH, o altro) per raggiungere gli standard commerciali posseduti dai prodotti potenzialmente sostituibili e che già possiedono un mercato consolidato;
- ✍ i compost che residuano da impianti di trattamento di biomasse di scarto andrebbero, al fine di aumentare il loro valore aggiunto, **“trasformati”** in prodotti specifici applicabili allo specifico settore d'impiego;
- ✍ oltre alla vendita diretta del compost sfuso **l'industria dei fertilizzanti** è sicuramente attrezzata (tecnicamente e commercialmente) per garantire la trasformazione (tramite arricchimenti di elementi nutritivi, correzioni, trattamento fisico-chimico (compost pellettato e compost granulato) e la conseguente vendita;
- ✍ è di fondamentale importanza per gli impieghi agricoli in generale e soprattutto per la commercializzazione in settori agricoli specializzati (compost sfuso o confezionato, grezzo o pellettato) garantire la **costanza e l'omogeneità delle partite**; ciò si raggiunge con un'accurata ed **attenta gestione dell'impianto** nelle sue varie componenti (stoccaggio, pre-trattamenti, post-trattamenti, ecc.) e del processo nelle diverse fasi (stabilizzazione, maturazione);
- ✍ per ultimo, ma certamente non meno importante, sarebbe auspicabile la creazione di un **Sistema di Assicurazione della Qualità**, ovvero un insieme di norme e procedure che garantisca sulla bontà di un sistema di trasformazione biologica (qualità delle matrici, gestione del processo, ecc.) e sulla qualità dei prodotti ottenuti; sulla scorta di esperienze estere, i produttori di compost, rappresentati in Italia dal Consorzio Italiano Compostatori, possono svolgere un ruolo essenziale nella promozione non solo di un *“marchio di prodotto”* ma di un vero e proprio Sistema per l'Assicurazione della Qualità a garanzia dell'intera *“filiera compostaggio”*.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Alexander R. (1997). *Application methods improve compost use*. Biocycle, June 1997.
- Alexander R. (1996). *Application Field guide of compost use*. Composting Council, USDACSREES. Grant 91-COOP-1-6159
- Amlinger F. (2000). *Composting in Europe: where do we go?*. In atti International Forum on Recycling, Madrid, 14 novembre 2000
- Amlinger F., Mochty F. (1999). The new austrian compost ordinance. A comparative study of compost quality policies and the legal framework in the european union. Vol II°. Atti Organic Recovery & Biological Treatment, ORBIT'99. Weimar (D) 2-4 september 1999.
- Barth, J. (1999). *An estimation of European compost production – sources, quantities, qualities and use*. Presentation at the EU Compost Workshop, Vienna 'Steps towards a European Compost Directive', Vienna 2 – 3 November 1999.
- Barth, J (2000). *Composting and quality assurance in Europe*. Personal communication.
- Centemero M. et al. (1996). *Produzione ed impiego di compost in ambito rurale*. Report Intermedio Direzione Generale Agricoltura - Regione Lombardia. pp. 19-48.
- Centemero M. (1997). *Qualità e prestazioni agronomiche dei materiali compostati*. Atti 3° Convegno Nazionale CIC 'Produzione ed impiego del compost di qualità' S. Michele a/A (TN), pp. 223-246.
- Centemero M. (2001). *Il compost nei terricci per il florovivaismo*. Fertilizzanti. Anno III, n.3, 26-29.
- Centemero M., Corti C. (2000). *Sostanza organica e compost in pieno campo: caratteristiche generali e risultati in seguito a prove pluriennali su mais*. In: *Compost e agricoltura: ora è possibile*. CD Rom Regione Lombardia, Direzione Generale Agricoltura
- Centemero M., Perelli M. (2001). *Sistema di Assicurazione della Qualità (SAQ) per il compost*. Ed. CIC, gennaio 2001.
- Centemero M., Perelli M. (1999). *La collocazione del compost: aspetti normativi e situazione di mercato*. Atti III° Corso Nazionale CIC Progettazione e gestione di impianti di compostaggio. Reggio Emilia, pp. 141-171
- Cortellini, L.; Favoino, E. (2001). *Composting and biological treatment in Southern European Countries: an overview*; Proc. International Conference "Soil and Biowaste in the South of Europe", Rome 2001

Favoino, E. (2000). *The development of composting in Italy: programs for source separation, features and trends of quality composting and biological treatment of restwaste.*

Proc. Jornadas Sobre Compostaje, La Rioja, October 2000

Gröll K. (1995). *Jahresbericht 1995 Project Minette-Kompost.* Relazione tecnica a cura di IGLux, febbraio 1997

Kerhes B. (1998). *Monitoring strategies and safeguarding of quality standards for compost.* BGK-Bundesgutegemeinschaft Kompost e V., (D).

Perelli M. (2001). *La scomparsa delle aziende agricole...e del letame*
Fertilizzanti n.4. anno III, 8.

Sikora L., Szmitd R.A.K. (2001). Nitrogen source, mineralization rates and plants nutrient benefits from compost. In Stoffella et al. Compost utilization in horticultural cropping system. CRC Press.

Szmitd R.A.K., Dickson A.W. Use of compost in agriculture. Scottish Agricultural College, march 2001

Verdonck O. (1999). Compost specifications. Acta Horticulturae. 469, 169-177

VLACO (1999)

Flemish Organisation for the promotion and marketing of bio-compost and green compost. Vlaco Activity Report