



COMPOST PER ORNAMENTALI

Gli effetti positivi sull'architettura dell'apparato radicale e sulla crescita della parte aerea studiati dal Disaat dell'Università di Bari

di **Giuseppe Francesco Sportelli**

I substrati a base di compost esplicano un'influenza positiva sullo sviluppo e sull'architettura dell'apparato radicale e sulla crescita della parte aerea delle piante floricole. Perciò possono almeno parzialmente sostituire, in miscugli di vario tipo, la torba, materiale storico per i substrati, ma da qualche tempo messo in discussione per il forte impatto ambientale provocato dalla sua estrazione e dal suo trasporto. È l'indicazione operativa che emerge dai risultati delle ricerche condotte dal gruppo di ricerca del dipartimento di Scienze agro-ambientali e territoriali (Disaat) dell'Università di Bari costituito da **Barbara De Lucia, Giuseppe Cristiano, Giovanni Russo e Francesca Terioli**.



Particolare del compost ottenuto con il progetto PON So.Pro.Me.

«Negli ultimi 30 anni la domanda di prodotti florovivaistici è aumentata notevolmente, con il conseguente sviluppo su scala internazionale delle aziende produttrici - spiega De Lucia -. La crescita del mercato ha favorito la richiesta sempre più specifica dei materiali impiegati in tali attività. Fra questi rivestono un ruolo determinante i substrati di coltivazione, che devono possedere caratteristiche idonee per lo sviluppo delle specie vegetali nello spazio limitato costituito dal contenitore.

Infatti la qualità delle piante in vaso dipende, fondamentalmente, dal tipo di substrato utilizzato per coltivarle e, in particolare, dalle sue caratteristiche fisico-chimiche, poiché lo sviluppo e il funzionamento delle radici sono direttamente legati alle condizioni di aereazione e al contenuto di acqua, oltre che all'influenza diretta degli elementi nutritivi necessari alle specie coltivate».

Il materiale organico per substrati più diffuso in Europa è la torba, utilizzata tal quale o in miscugli, perché è leggera, omogenea, molto porosa, re-

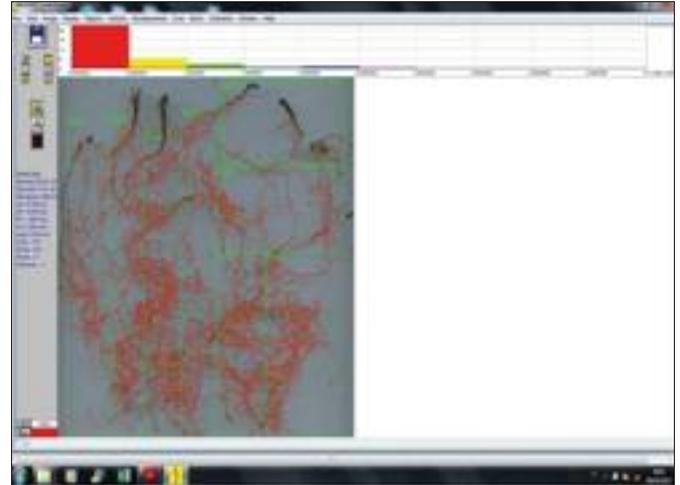
EVITARE PESANTI CARICHI AMBIENTALI

L'analisi ambientale LCA (valutazione del ciclo di vita, *Life cycle assessment*) sui substrati di coltivazione delle piante ornamentali ha dimostrato come l'utilizzo di compost di qualità può ridurre il carico ambientale delle produzioni vivaistiche, sottolinea Giovanni Russo del Disaat. «Il compost può sostituire alcuni componenti dei substrati che hanno un elevato carico ambientale, come torba, perlite, argilla espansa e altri. La torba richiede il trasporto dai Paesi del Nord Europa o dal Canada; durante la cottura delle argille si libera CO₂ (per la presenza di CaCO₃) e di H₂O (per la presenza di caolinite e dei silicati simili), con aumento di volume e clinkerizzazione; la perlite si ottiene da una roccia vulcanica effusiva che si espande fino a 20 volte il suo volume se portata tra gli 850 e i 1.000°C».

È vero che il processo produttivo del compost provoca impatto ambientale, ma esso consente di evitare pesanti carichi ambientali. «Se non si operasse il processo di compostaggio i rifiuti organici utilizzati verrebbero, per legge, conferiti in discarica. Pertanto al processo di compostaggio si possono portare in detrazione i carichi evitati, che equivalgono a dei crediti/vantaggi ambientali, e cioè: la gestione di una discarica per rifiuti solidi urbani, il trasporto del rifiuto in discarica con autoarticolato da 21 t per una distanza di 17 km, la costruzione della discarica, delle strade di accesso, nonché l'uso del suolo, con un tempo di vita utile di 100 anni». ■ G.F.S.



Software WINrhizo per l'analisi dell'apparato ipogeo.



Dettagli della scansione dell'apparato radicale.

lativamente stabile e sicura da un punto di vista fitopatologico. Ma il suo utilizzo è sempre più messo in discussione per ragioni ambientali e il crescente costo. Da ciò la necessità di individuare materiali per substrati alternativi, nella cui ricerca i criteri da seguire devono essere sicuramente rivolti verso risorse rinnovabili, senza svantaggi ecologici, e scarti che possono essere recuperati e compostati, cioè biomasse co-

me potature, sansa, cortecce, segatura, lolla di riso, fibra di cocco, ecc.

Classificazioni

Il compost, o ammendante compostato di qualità, spiega Terioli, è un prodotto ottenuto attraverso un processo controllato di trasformazione e stabilizzazione di scarti organici selezionati. Come stabiliscono il Dlgs 217/2006 e il Dlgs 75/2010, i compost sono classificabili in tre tipologie: ammendante compostato verde, ottenuto solo da scarti di manutenzione del verde ornamentale e altri rifiuti di origine vegetale; ammendante compostato misto, prodotto a partire da miscele di Forsu, verde e fanghi e altri scarti; ammendante compostato torboso, costituito da una miscela di torba con una delle precedenti tipologie di ammendante.

Prima di utilizzare un compost occorre conoscere le caratteristiche fisiche, chimiche, idrologiche e biologiche delle bio-



Confronto tra piantine di Calendula allevate in substrati con dosi crescenti di compost.



Confronto tra piantine di Ipomea allevate in substrati con dosi crescenti di compost.



Calendula allevata in substrato con 75% di compost.



Analisi di immagine con il software WINrhizo: confronto tra Zinnia ed Antirrhinum allevati con 75% di compost nel substrato.

masse, del compost e del substrato a base di compost per valutare correttamente l'effettiva possibilità del suo utilizzo e la percentuale di compost ottimale nel miscuglio con la torba, nonché per adeguare la tecnica di coltivazione in modo da ottimizzare le performance produttive.

Secondo la normativa sui fertilizzanti il compost non deve compromettere la sanità delle colture e quindi deve garantire assenza di fitotossicità, mancanza di semi vitali e ridotta presenza, nei limiti di legge, di metalli pesanti.

Ammendante verde

Il compost derivante dalla trasformazione biologica di scarti organici agricoli, agroindustriali e urbani trova la sua più naturale collocazione nell'agricoltura di pieno campo, utilizzato come ammendante organico nella fertilizzazione di numerose colture arboree ed erbacee. A fianco di tale destinazione privilegiata, evidenzia Cristiano, sono numerosi e differenziati gli impieghi alternativi del compost, all'interno di un



Torba per piante ornamentali mediterranee ed esotiche (Cantatore Michele Vivaio Piante, Molfetta-Ba).

SU NASTURZIO E MIRABILIS

Valutare l'effetto dei substrati a base di compost sull'architettura radicale di piante in vaso è stato l'obiettivo anche di un'altra prova condotta su *Nasturium officinalis* e *Mirabilis jalapa* testando cinque substrati a base di compost di fanghi e verdi (C_{iv}) e torba (t): C0 (C_{iv} 0% + t 100%), C1 (C_{iv} 25% + t 75%), C2 (C_{iv} 50% + t 50%), C3 (C_{iv} 75% + t 25%), C4 (C_{iv} 100% + t 0%).

«Dalle prove – commenta **Barbara De Lucia** – è emerso che la dose ottimale di compost in sostituzione della torba a 60 giorni dalla semina è 100% per *Nasturium* e 75% per *Mirabilis*». ■ **G.F.S.**

ventaglio di ambiti operativi nel quale può andare a sostituire altri materiali e matrici organiche.

«Nella floricoltura e nei diversi settori del vivaismo (ornamentale, ortofloricolo, frutticolo e forestale) si fa da tempo largo ricorso all'allevamento in contenitore delle specie vegetali. La richiesta di materiali idonei alla costituzione dei substrati colturali necessari per la coltivazione in contenitore è aumentata proporzionalmente alla sua sempre maggiore diffusione ed è stata in gran parte soddisfatta attraverso l'utilizzo di torbe d'importazione, provenienti in genere dal Nord o dall'Est Europa. Il compost di qualità presenta caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche considerabili complementari rispetto alle torbe, in particolare per i parametri che in queste appaiono spesso deficitari, cioè scarsa attività biologica, reazione acida, eccessiva leggerezza, limitato contenuto di elementi nutritivi. Inoltre tale materiale evidenzia un'ampia variabilità microbiologica, derivata dalla complessità delle popolazioni microbiche coinvolte nei processi di compostaggio, che lo



Piante ornamentali in vaso con substrato costituito in prevalenza da torba (Cantatore Vivaio Piante, Molfetta Michele -Ba).



Terriccio costituito da torba e pomice per agrumi ornamentali (Vivaio La Malfa Salvatore, Policoro-Mt).



Terriccio di torba bionda resa più o meno drenante con perlite, pomice o argilla, per rinvaso di "Red Robin" (Vivaio Primavita),.



Terriccio per semine vernino-primaverili: 70% di torba bionda e 30% di torba bruna (Vivaio F.lli Giancola e Leggieroopoli, Ba).

caratterizza come substrato repressivo, in grado di contrastare lo sviluppo di numerosi patogeni potenzialmente pericolosi per gli apparati radicali delle specie coltivate. Il potere tampone del compost e la sua capacità di scambio cationico, nettamente superiori a quelli della torba, conferiscono poi ai substrati che lo contengono una maggiore capacità di resistere a variazioni di pH e salinità, rispetto a substrati che ne sono privi, e una superiore potenzialità di immagazzinamento e graduale rilascio degli elementi nutritivi».

In genere il compost non rappresenta un materiale pronto all'uso nel vivaismo, ma un prodotto semilavorato che neces-

sita di miglioramenti per raggiungere gli standard commerciali posseduti dai prodotti potenzialmente sostituibili, i quali già vantano un mercato consolidato, come appunto la torba. Perciò, evidenzia De Lucia, nel vivaismo ornamentale si propongono miscugli realizzati con compost, torba e inerti.

I miscugli

«Il compost viene utilizzato come componente dei substrati di coltivazione, miscelandolo alle torbe in proporzioni volumetriche variabili dal 25-30% fino al 50-60%, in relazione alle sue specifiche caratteristiche, in gran parte derivanti dalle matrici organiche di partenza da cui vengono ottenuti: percentuali inferiori per i materiali prodotti a partire dalla frazione umida dei rifiuti solidi urbani, più elevate per i compost ottenuti da soli scarti verdi. Oltre alla giusta percentuale di compost nei substrati, è fondamentale che quest'ultimo venga utilizzato quando ha raggiunto il giusto grado di maturità. La maturità del compost coincide con l'assenza di fitotossicità residua, associata alle trasformazioni biochimiche ancora presenti in prodotti "giovani"; oggi l'assenza di un giusto grado di maturità appare essere il fattore maggiormente condizionante l'applicazione specialistica di compost nella costituzione dei terricci per il florovivaismo».

Perciò il Disaat, continua De Lucia, ha inteso valutare i risultati produttivi di alcune specie ornamentali coltivate in funzione del tipo e della percentuale di compost sostituyente la torba, e in particolare l'effetto dei substrati a base di compost sull'architettura radicale di piante in vaso. «Con il progetto PON 01_01611 "Sostenibilità della produzione di piante in vaso in ambiente



Invasatura di agrumi ornamentali con terriccio di torba e pomice (Vivaio La Malfa Salvatore, Policoro-Mt).

mediterraneo - So.Pro.Me” che si propone di definire un razionale protocollo per gestire l’innovazione di prodotto e di processo per le piante coltivate in vaso al fine di perseguire tangibili risultati di qualità ambientale e di sostenibilità economica. Abbiamo voluto valorizzare le biomasse di recupero del settore agricolo e/o di rifiuti solidi urbani per la realizzazione di substrati alternativi per la coltivazione in vaso».

Biomassa da olivo e da erbacee

Il Disaat ha avviato al compostaggio, tra l’altro, biomasse fresche di potatura di olivo (biomassa 1) e scarti verdi (verde) provenienti dalla potatura di arbusti e piante erbacee mediterranee allevati nel campo sperimentale del Disaat (biomassa 2), mediante un compostatore a ciclo automatico continuo, dotato di capacità di biomassa di 5,5 t/anno, con tempo di permanenza di 14 giorni, capacità di carico di biomassa di 15 kg/giorno, quantità di compost immaturo all’uscita di 1.600 kg/anno.

Nella prima fase della ricerca – osserva Terioli – per entrambe le biomasse sono stati determinati i principali parametri chimico-fisici. Un’aliquota di campione di entrambe le biomasse, essiccata a 75 °C, è stata frantumata e vagliata al setaccio a maglie quadre aventi luce di 1 mm. L’N e il C organico sono stati determinati direttamente sulla sostanza secca. Tutti gli altri elementi sono stati determinati sulla dissoluzione acida delle ceneri ottenute per combustione in muffola a 650 °C.

«Il rapporto C/N è più alto nell’olivo (94) e inferiore, anche se di poco (83), nel “verde”, rappresenta un buon indice del grado di maturazione della sostanza organica e influenza significativamente la popolazione microbica, infatti l’eccesso di C porta a un rallentamento dell’attività microbica. Gli organismi viventi utilizzano, in media, 30 atomi di C per ogni atomo



Cumulo di compostaggio preparato con residui di potatura di olivo e altri matrici organiche (Istituto agronomico mediterraneo, Valenzano-Ba).

UN BUON PRODOTTO

Un buon substrato, precisa **Barbara De Lucia**, deve manifestare precise caratteristiche. «Deve essere consistente e plastico per consentire un buon ancoraggio alle radici e la stabilità del complesso contenitore-pianta; essere poroso e soffice per permettere una buona circolazione dell’aria e impedire i ristagni di acqua; essere ricco di elementi nutritivi facilmente assimilabili dalle radici; mantenere inalterate a lungo le caratteristiche fisiche e resistere al compattamento e alla riduzione di volume, conservando buone capacità drenanti; possedere un pH appropriato per la specie coltivata; non presentare sostanze fitotossiche o patogeni animali e vegetali; essere, infine, omogeneo e uniforme. In sostanza un buon substrato deve garantire validità agronomica (con caratteristiche fisico-chimiche adatte per la coltivazione delle diverse specie vegetali), economica (in termini di costo di estrazione, reperibilità, disponibilità locale, costo del trasporto) e ambientale (con basso impatto prima dell’uso, per la richiesta energetica relativa all’estrazione e preparazione, durante l’uso, per il rilascio di percolato, cioè di sali, metalli pesanti, pesticidi, e dopo l’uso, per lo smaltimento e il riciclaggio, ad esempio di lane minerali, poliuretano, ecc.)». ■ **G.F.S.**

di N: il rapporto ottimale C/N per l’avvio del processo di compostaggio è compreso tra 25-30. Pertanto, dapprima si è provveduto a realizzare un miscuglio delle due biomasse, con un rapporto in peso 50:50 e, per adeguare il C/N al valore ottimale per i microrganismi, è stata praticata l’aggiunta al miscuglio di N ureico (N 46%) in quantità di 148 g/15 kg di miscuglio. Si è lavorato in continuo per 45 giorni (tre cicli) dalla metà di marzo agli inizi di maggio. La quantità totale di compost immaturo prodotto (Coa: compost olivo arbusti) è stata di 200 kg. Tale quantità è stata trasferita in un piazzale per la fase di maturazione, realizzando un cumulo a sezione triangolare, poi rivoltato settimanalmente».

Valutazione delle dosi

In seguito su specie erbacee annuali il Disaat ha condotto, nelle aree sperimentali, prove vivaistiche utilizzando come substrato un compost ricavato da fanghi urbani e verde, per l’ottenimento di piantine da trapianto di specie floricole. Obiettivo delle prove, illustra Cristiano, è stato verificare quale dose di compost nel miscuglio modifica l’architettura dell’apparato ipogeo ed esalta le performance delle radici.

«Lo studio dell’apparato radicale è stato effettuato con il software d’immagine WINrhizo. Abbiamo condotto le prove in serra condizionata, utilizzando seminiere di polistirolo alveolare sulle specie *Calendula officinalis* e *Ipomea violacea*, monitorate dalla semina allo stadio di commercializzazione. Abbiamo preparato cinque substrati differenti per le dosi



L'IMPATTO AMBIENTALE DELLA TORBA

La torba si forma da vegetali in ambienti saturi d'acqua (le torbiere), all'interno dei quali gli apporti idrici, meteorici o superficiali, superano le perdite per drenaggio o evapotraspirazione. Anche se la torba è usata raramente tal quale, in termini ponderali è sicuramente la materia prima più utilizzata nella preparazione dei miscugli, come quelli con la pomice o la perlite, che trovano largo impiego nel vivaismo ornamentale.

«Tuttavia – afferma Barbara De Lucia – da qualche tempo l'uso di questo substrato colturale è stato messo in discussione, anche con apposite campagne contro la sua estrazione, poiché le torbiere costituiscono luoghi di elevato interesse sia naturalistico-biologico in quanto habitat obbligati di numerose specie vegetali e animali, sia, in alcuni casi, storico-archeologico (<http://www.wetlands.org/>)».

Va sottolineata l'importanza cruciale del suolo, e quindi anche delle torbie-

re, nel mitigare i cambiamenti climatici: «Il suolo contiene circa il doppio del carbonio presente nell'atmosfera e tre volte quello trattenuto dalla vegetazione, diventando un'enorme riserva di carbonio, pari a oltre 75 miliardi di tonnellate (<http://unfccc.int/2860.php>). Pesa inoltre, e non poco, la decisione della Commissione europea n. 688 del 28 agosto 2001 (che stabilisce i criteri per l'assegnazione di un marchio comunitario di qualità ecologica agli ammendanti del suolo e ai substrati di coltivazione) di escludere i substrati di coltivazione che contengano torba o prodotti derivati, dal rilascio del marchio comunitario di qualità ecologica (Ecolabel, http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/documents/soil_improvers.), usato per certificare (secondo il Reg. Ce n. 66/2010) il ridotto impatto ambientale dei prodotti o dei servizi offerti dalle aziende che ne hanno ottenuto l'utilizzo (<http://www.ipcc.ie/help-ipcc/be-a-peat-free-gardener/>)».

■ G.F.S.

crescenti di compost di fanghi e verdi (C_{iv}), il cui complemento in volume è costituito da sabbia di fiume (s): S0 (C_{iv} 0%+ s 100%), S1 (C_{iv} 25%+ s 75%), S2 (C_{iv} 50%+ s 50%), S3 (C_{iv} 75%+ s 25%) ed S4 (C_{iv} 100%+ s 0%). Degli apparati radicali abbiamo esaminato la crescita e l'architettura. Abbiamo infine verificato che i valori massimi di sviluppo ipogeo ed epigeo sono stati riscontrati sino alla dose C_{iv} 75%».

Un'altra prova vivaistica di validazione agronomica dei substrati di coltivazione, aggiunge De Lucia, è stata condotta dal Disaat nelle aree sperimentali utilizzando substrati con dosi crescenti di compost da biomassa di olivo nella produzione di piantine da trapianto. Obiettivo della prova è stato verificare l'influenza delle dosi di compost da olivo nel miscuglio su sviluppo e architettura dell'apparato radicale e sulla crescita della parte aerea della pianta. L'esperimento è stato condotto



Rivoltamento e bagnatura di cumulo di compostaggio (Istituto agronomico mediterraneo, Valenzano-Ba).

in serra condizionata con seminiere di polistirolo alveolare su due specie: *Zinnia elegans* e *Antirrhinum majus*.

«Le plantule sono state monitorate dalla semina alla maturità commerciale. I substrati a confronto sono stati: S0 (C_{olivo} 0%+ Terriccio 100%), S1 (C_{ol} 25%+ T 75%), S2 (C_{ol} 50%+ T 50%), S3 (C_{ol} 75%+ T 25%), S4 (C_{ol} 100%+ T 0%). I risultati hanno evidenziato performance agronomiche differenti nelle due specie: in *Zinnia* le dosi di compost hanno garantito parametri di crescita sempre superiori al terriccio S0 e in particolare la dose di compost di olivo 25% (S1) presente nel substrato ha esitato valori più elevati per i caratteri altezza pianta, area fogliare totale e peso secco totale (ipogeo + epigeo). In *Antirrhinum*, invece, è stato possibile sostituire il terriccio sino alla dose C_{ol} 75% (S3). L'analisi di immagine in *Zinnia* ha evidenziato una correlazione positiva tra dosi crescenti di compost e sviluppo radicale in termini di lunghezza media, volume, punte, biforcazioni e incroci. In *Antirrhinum* le migliori performance di crescita delle radici sono state raggiunte dalle piantine allevate in S3».

Il progetto PON 01_01611 "Sostenibilità della produzione di piante in vaso in ambiente mediterraneo - So.Pro.Me" è coordinato da Daniela Romano dell'Università di Catania con la partecipazione, oltre al Disaat, di Piante Faro di Venerando Faro (Riposto, Ct), come soggetto proponente, di Eden '94 (Manduria, Ta) come impresa partecipante, dei dipartimenti di Scienze delle produzioni agrarie e alimentari e di Gestione dei sistemi agroalimentari e ambientali dell'Università di Catania, del dipartimento di Agraria dell'Università di Napoli Federico II e del dipartimento di Scienze del suolo, della pianta e degli alimenti dell'Università di Bari), del Cra-Rps di Roma e del Cra-Sfm di Bagheria),