

Giorgio Incrocci¹, Luca Incrocci¹, Giulia Carmassi¹,
Cecilia Diara¹, Riccardo Pulizzi¹, Paolo Cozzi²,
Francesco Fibbi², Paolo Marzialetti³, Alberto Pardossi¹

Uso di concimi a rilascio controllato

Per una gestione economica ed eco-sostenibile del vivaismo ornamentale

Premessa

Il florovivaismo in Italia è un settore molto dinamico che, pur ricoprendo una superficie ristretta, riesce a produrre un fatturato di tutto rispetto se confrontato con quello di altri settori. In Toscana, una delle regioni leader a livello nazionale, il florovivaismo interessa circa 7.300 ettari, pari all'1% della superficie agricola utilizzata, realizzando circa il 20% del valore della produzione agricola regionale. In questo scenario la provincia di Pistoia, con i suoi 4.782 ettari di vivaismo ornamentale da esterno, (70% della superficie vivaistica regionale), dei quali oltre 1100 ha in contenitore, conferma la propria posizione leader nel comparto produttivo in ambito nazionale e internazionale.

Le piante ornamentali coltivate in serra od in vivaio sono generalmente caratterizzate da un rapido accrescimento e necessitano, pertanto, di una notevole disponibilità di elementi nutritivi (in particolare di azoto) e di acqua di buo-

na qualità. Il ridotto buffer idrico e nutritivo, tipico della coltura in contenitore, comporta però delle difficoltà nella realizzazione di una gestione idrica e nutritiva efficiente per queste piante. Ad esempio, nel vivaismo ornamentale i consumi stagionali di acqua e di azoto, possono facilmente superare, rispettivamente, i 10.000-12.000 m³/ha (Pardossi et al., 2004) e i 500 kg/ha (Baroncelli et al., 2004). La gestione dell'irrigazione attraverso semplici timer, largamente utilizzata nelle aziende vivaistiche, porta a percentuali di drenaggio variabili fra il 30 e 60% dell'acqua somministrata, con conseguenti perdite di acqua, nutrienti e di fitofarmaci, con un aggravio dei costi di produzione e un inquinamento dei corpi idrici profondi e superficiali (ARPAT, 2002, 2007).

Le strategie per aumentare l'efficienza irrigua nelle colture vivaistiche sono diverse. In sintesi consistono nello sfruttamento delle acque piovane, nel recupero-trattamento-impiego delle acque reflue di varia origine comprese quelle di drenaggio nei cosiddetti "sistemi chiusi" (Skimina, 1992) e da ultimo, ma non per importanza, nell'impiego di tecnologie irrigue in grado di aumentare l'efficienza dell'irrigazione e della fertirrigazione, ormai ampiamente dif-

¹ Dipartimento di Biologia delle Piante Agrarie, Università di Pisa, viale delle Piagge 23, Pisa.

² Everris Italia srl, Treviso.

³ CEntro SPERimentale per il VIVaismo, Via di Ciliegiole, 99, Pistoia.

fuse nei vivai toscani, spesso in associazione con la più tradizionale concimazione “di fondo” con concimi a rilascio controllato (CRC).

I concimi a rilascio controllato (CRC)

Ancora oggi si tende a confondere i concimi a lenta cessione (CLC, concime a lenta cessione) con i concimi a cessione controllata o programmata (CRC, concimi a rilascio controllato).

I concimi a lenta cessione (composti azotati di sintesi organica), nella pratica, sono dei condensati di urea e di aldeidi. La lenta cessione è limitata alla frazione azotata mentre tutti i restanti elementi nutritivi sono solubili in acqua e quindi prontamente disponibili. La durata di rilascio dell'azoto è generalmente breve (infe-

Fig 1. - Particolare del sistema di raccolta del drenaggio dai vasi installato presso la stazione sperimentale del Cespevi per l'esecuzione dell'esperimento sulla lisciviazione di nutrienti. Un film di plastica bianca è stato posto sopra la canaletta per evitare le perdite per evaporazione e l'intercettazione dell'eventuale acqua piovana caduta al di fuori della superficie del vaso.



Clamer informa 07-08/2012

riore ai 2-3 mesi) ed è influenzata da innumerevoli variabili ambientali: pH, temperatura, livello di umidità e carica microbica del substrato.

I concimi a rilascio controllato sono invece dei granuli di concime complesso NPK con microelementi, totalmente ricoperti da una membrana semipermeabile che protegge dall'ambiente esterno tutti gli elementi nutritivi, microelementi compresi, e ne regola il rilascio nel tempo. Programmati con diverse durate di cessione -dai 2/3 fino ai 16/18 mesi- i concimi a rilascio controllato sono influenzati solo dalla temperatura e dall'umidità del substrato. Il tempo di durata della cessione si basa su test di laboratorio effettuati in acqua ad una temperatura costante di 21 gradi.

Nel 1999 i ricercatori Scotts -oggi Everris-, mettendo a punto una nuova tecnologia di rivestimento dei granuli, compiono il salto tecnologico che permette l'introduzione della terza generazione di concimi a rilascio controllato (Osmocote Exact®), seguita nel 2007 dalla quarta (Osmocote Exact Hi.End® e Protect). L'innovativa tecnica di produzione dei CRC di terza e quarta generazione e l'uso congiunto di uno specifico software (GROE, Everris Program), permettono ai tecnici Everris di realizzare grafici che mostrano in anticipo quale sarà il reale rilascio mensile del concime, in percentuale o in valore di conducibilità elettrica (EC). E' sufficiente inserire nel programma la durata del concime scelto, il mese di applicazione e l'area geografica/città nella quale il prodotto sarà utilizzato per sapere, con una precisione fino ad ora impensabile, la modalità esatta di cessione settimanale del concime nel vaso.

Prove sulla lisciviazione dei nutrienti

Grazie ad una collaborazione tra:

- I) Everris (ex Scotts Professional), azienda leader nella fabbricazione di concimi a rilascio controllato (CRC);
- II) Centro SPERimentale per il Vivaismo (CESPEVI)
- III) Dipartimento Ortofloricoltura dell'Uni-

Tab. 1 - Effetto di diverse tecniche di fertilizzazione sulla crescita di piante di *Photinia* e lauroceraso allevate in vasi diametro 24 cm

Parametro	Photinia			Lauroceraso		
	Controllo	Hi-end	Standard	Controllo	HI-END	Standard
Altezza finale (m)	1.34 A	1.32 A	1.29 A	0.79 A	0.78 A	0.76 A
Sostanza secca parte aerea (kg/m ²)	0.99 A	0.91 AB	0.85 B	0.64 A	0.59 A	0.61 A
Acqua distribuita (L/m ²)	593.8 A	571.0 A	577.6 A	547.0 A	557.1 A	544.8 A
% drenaggio	15.5% B	16.1% B	17.2% A	43.0% A	41.1% A	42.1% A
Drenaggio (L/m ²)	86.6 B	87.2 B	95.3 A	229.7 A	226.2 A	225.8 A
EC drenaggio (mS/cm)	0.75 A	0.68 B	0.66 B	0.74 A	0.64 B	0.65 B

Rinvaso effettuato il 15/04/2011; rilievo di crescita effettuato il 4/11/2011, con una densità colturale di 2.4 piante/m². Per ogni parametro e per ogni specie, a lettera differente corrisponde una differenza significativa per P>0.05, in accordo al test della minima differenza significativa (n=3). Per la descrizione dei trattamenti si rimanda al testo.

versità di Pisa, presso il CE.SPE.VI di Pistoia nel 2011 è stata effettuata una prova con 3 tecniche di concimazione diverse, per valutare:

1. l'efficienza nutrizionale
2. l'impatto ambientale
3. l'effetto sulla qualità finale

Le specie utilizzate per la prova sono state *Photinia* e lauroceraso, rinvasate il 15/04/2011, in vasi di diametro 24 riempiti con substrato (torba/pomice, 1:1 v:v). Il periodo sperimentale è iniziato il 20 Aprile ed è terminato il 3 Novembre 2011, per un totale di 28 settimane. La densità utilizzata è stata di 2,4 piante al m². I trattamenti posti a confronto sono stati:

a) Controllo: le piante sono state solo fertirrigate, utilizzando UNIVERSOL Blue®, 18-11-18+3MgO+microelementi alla dose di 0,33 g/l;

b) Hi-End: al momento del rinvaso è stato miscelato al substrato il concime a rilascio controllato (CRC) OSMOCOTE Exact® Hi.End 15.9.11+2MgO+micro 12/14 mesi, alla dose di 6 g per ogni litro di substrato. Questo concime è caratterizzato da un rilascio ridotto nei primi mesi di cessione e più elevato nella seconda parte;

c) Standard: al momento del rinvaso è stato

miscelato al substrato il concime a rilascio controllato (CRC) OSMOCOTE Exact® Standard 15.9.11+2MgO+micro 8/9 mesi al dosaggio di 4 g/l. Il 07/09/2011 si è proceduto con una rincimazione in copertura con OSMOCOTE TopDress®22.5.6+2MgO+micro 4/5 mesi, a 2 g/l.

Per ogni specie e per ogni trattamento, sono state utilizzate 4 repliche, ognuna composta da 6 piante posizionate su una canaletta, in modo da raccogliere settimanalmente tutto il drenato prodotto (Fig. 1). Ogni settimana sono stati eseguiti rilievi sull'altezza delle piante, misurato il volume e la conducibilità elettrica (EC) del drenato cumulato e, su base mensile, determinato il suo contenuto in azoto totale e fosfato, allo scopo di registrare la quantità di elementi lisciviati nell'ambiente dalle tre differenti tecniche di fertilizzazione.

Risultati e discussione

L'analisi di crescita sulle piante a fine stagione ha evidenziato che le tre tecniche di concimazione non hanno influenzato la qualità del prodotto finale, come confermano l'altezza e la valutazione effettuata da un gruppo di vivaisti esperti a fine ciclo colturale (Fig. 2).

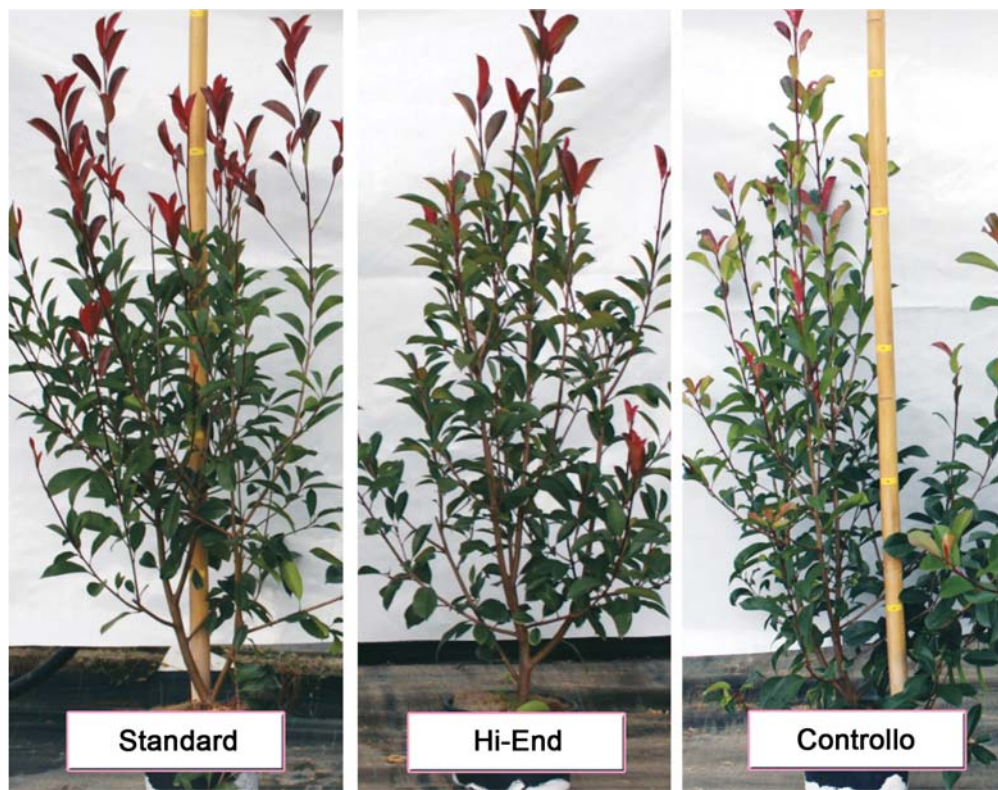


Fig. 2. Effetto di tre differenti strategie di fertilizzazione su Photinia (in alto) e lauro-ceraso (in basso) alla fine del periodo sperimentale (3 Novembre 2011, dopo 197 giorni di trattamento). I trattamenti comparati sono stati: a) Controllo: in cui si è utilizzato solo fertirrigazione (Universol Blue® 18.11.18 a 0,33 g/l); b) Hi.End, in cui si è utilizzato solo CRC Osmocote Exact® Hi.End alla dose di 6 g/l (durata di cessione: 12-14 mesi); c) Standard in cui è stato utilizzato Osmocote Exact® Standard alla dose di 4 g/l (durata di cessione: 8-9 mesi) e successiva riconcimazione con 2g/l di Osmocote Top Dress® distribuito il 07/09/2011 (settimana 37).



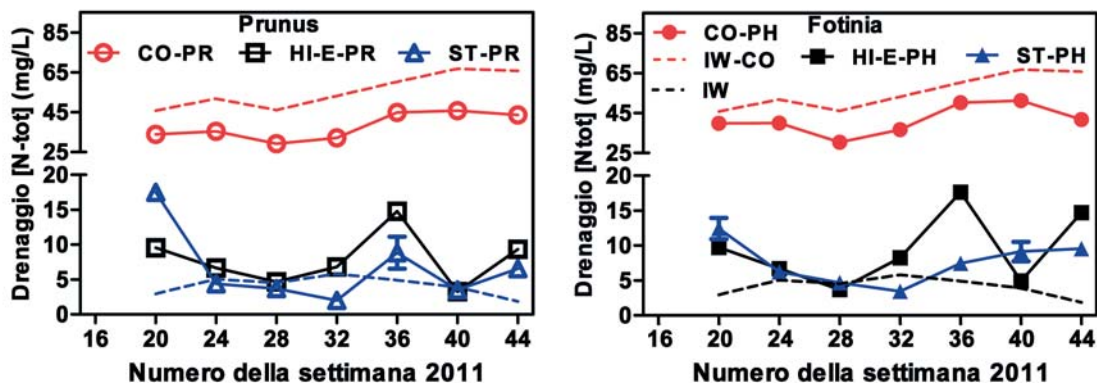


Fig. 3. Valori di azoto totale presenti nei drenaggi cumulati mensilmente (periodo 20 aprile-3 novembre 2011) provenienti da piante di lauroceraso (*Prunus*, a sinistra) e *Photinia* (a destra, $n=2$). Sono riportati anche i valori di azoto totale presenti nella fertirrigazione (linea tratteggiata rossa) e nell'acqua irrigua (linea tratteggiata blu). Per la descrizione dei trattamenti vedi legenda della figura 2.

A causa della concimazione di copertura troppo ritardata, la Tesi Standard non ha sostenuto adeguatamente le richieste nutritive delle piante di *Photinia* che hanno un elevato tasso di crescita; tutto ciò poteva essere evitato anticipando a luglio l'intervento di riconcimazione.

Poiché per ogni trattamento il settore irriguo era il medesimo per entrambe le specie, come spesso si riscontra nella pratica aziendale, la gestione dell'irrigazione è stata frutto di un compromesso fra le esigenze idriche delle due specie; infatti, pur essendo simile la percentuale di drenaggio fra i vari trattamenti, la media di questa durante il periodo sperimentale è stata del 16,3% e del 42,1 %, rispettivamente per la *Photinia* e il lauroceraso (Tab. 1).

La concentrazione di elementi nutritivi nel drenato dei trattamenti fertirrigati è stata mediamente da 2 a 4 volte superiore a quella misurata nei trattamenti con CRC (Fig. 3).

Ciò ha comportato una quantità di azoto e fosforo persa per lisciviazione nei trattamenti fertirrigati me-

diamente da 2 (per il fosforo) a 5 (per l'azoto) volte superiore rispetto a quella persa nei trattamenti con uso di soli CRC (Tab.2).

Inoltre, a causa delle forti differenze nella percentuale di drenaggio fra le due specie, la quantità di N e P lisciviata dal Lauroceraso è stata quasi il doppio di quella persa dai vasi di *Photinia*, confermando ulteriormente come sia complicata una buona gestione della fertirrigazione, soprattutto in vivai che allevano specie diverse e con vasi di dimensioni diverse. In queste situazioni, che riflettono la media delle nostre aziende produttive, spesso si vanifica la possibilità di avere un fertirrigazione efficiente

Tab. 2 - Effetto di diverse tecniche di fertilizzazione sulla lisciviazione di azoto e fosforo

Parametro	Controllo	Hi-End	Standard
N distribuito (kg/ha)	522.6 A	337.7 B	380.3 B
N lisciviato (Kg/ha)	100. 1 A	21.5 B	18.7 B
P distribuito (Kg/ha)	139.9 A	100.4 B	87.9 B
P lisciviato (Kg/ha)	16.9 A	4.9 B	7.5 B

I dati ottenuti dalla prova sperimentale sono stati successivamente elaborati esprimendoli come valore medio delle due specie, con una densità culturale normalmente utilizzata in vivaio per piante in vasi di diametro 24, pari a di 3.9 piante/m². Per ogni parametro e per ogni specie, a lettera differente corrisponde una differenza significativa per $P>0.05$, in accordo al test della minima differenza significativa ($n=3$).

ed economica.

Come già testato in innumerevoli prove condotte su scala europea, ancora una volta questa prova evidenzia in maniera indiscutibile come l'uso dei concimi a rilascio controllato CRC sia la scelta più appropriata rispetto alla fertirrigazione in termini di efficienza nutrizionale e riduzione dell'impatto ambientale.

A parità di risultati qualitativi, dal confronto tra le tesi in prova, risultano i seguenti vantaggi derivanti dall'utilizzo di OSMOCOTE Exact® Hi-End:

- 1) minor uso di concimi per ettaro con positive ricadute economiche e ambientali;
 - 2) riduzione fino all'80% della perdita di azoto nei confronti della sola fertirrigazione;
 - 3) eliminazione dei frequenti errori nella preparazione delle soluzioni stock o nel controllo del livello di salinità dei vasi;
 - 4) nessun investimento iniziale e costo di gestione dell'impianto di fertirrigazione;
 - 5) su vasetteria con diametro superiore a 18 cm si evitano le problematiche legate alla fertirrigazione con impianti irrigui a pioggia, che portano ad elevate perdite (dal 20 al 50% dell'acqua somministrata) per il mancato intercettamento della soluzione nutritiva da parte dei vasi;
 - 6) si evita l'intervento di riconcimazione a fine estate che, a causa del costo della manodopera, incide fortemente (20-25%) sul costo totale di fertilizzazione;
 - 7) possibilità di fornire un adeguato livello di nutrienti, anche nei mesi particolarmente piovosi o con bassa evapotraspirazione
 - 8) evidente miglioramento della shelf-life del prodotto venduto, grazie alla presenza di una riserva di nutrienti a disposizione della pianta nella fase successiva alla commercializzazione.
- E' infine importante evidenziare inoltre che:

Bibliografia citata

- ▶ ARPAT (2002). Rapporto tecnico finale progetto life99 env/it/00048 Closed "Sistemi a ciclo chiuso attraverso il distretto ecoindustriale", Firenze -Toscana (Italia).
- ▶ ARPAT, (2007). Ambiente e vivaismo a Pistoia nel 2006. News, 14 maggio 2007. www.arpat.toscana.it/arpatnews/2007/083-07-agroeco.pdf
- ▶ Baroncelli P., Landi S., Marzioletti P., Scavo N. (2004). Uso razionale delle risorse nel florovivaismo: i fertilizzanti. Quaderni ARSIA, 2, Firenze.
- ▶ Pardossi A., Incrocci I., Incrocci G., Marzioletti P. (2009). "What limits and how to improve water and nutrient efficiency in outdoor container cultivation of ornamental nursery stocks". International Symposium "Soiless Culture & Hydroponics", Lima, Peru, 25-28 agosto 2008. Acta Horticulturae (ISHS).
- ▶ Pardossi A., Incrocci L., Marzioletti P. (editori) (2004) "Uso razionale delle risorse nel florovivaismo: l'acqua". Quaderno ARSIA 5/2004. ISBN: 88-8295-056-5.
- ▶ Skimina C.A. (1992). Recycling water, nutrients, and waste in the nursery industry. HortScience, 27(9):968-971.

a) nel caso della tesi Hi.End (CRC a pieno dosaggio con OSMOCOTE Exact® Hi.End 15.9.11+2MgO+micro 12/14 mesi), a parità di qualità commerciale finale delle piante, si sono apportate quasi la metà delle unità di N e P rispetto alla Tesi 1 (solo fertirrigazione). L'utilizzo dei CRC rispetto alla fertirrigazione permette una drastica riduzione delle perdite di nutrienti nell'ambiente, fattore sempre più importante soprattutto presso le aziende vivaistiche con grandi superfici, al fine di ottenere certificazioni sull'uso di tecniche rispettose per l'ambiente o in zone soggette a limitazioni nell'uso dei fertilizzanti, come ad esempio le zone vulnerabili all'inquinamento da nitrati (ZVN).