

L'impiego di plantule preradicate per l'insediamento di specie macroterme da tappeto erboso

I tappeti erbosi di specie macroterme si stanno diffondendo in Italia. Una tecnica promettente per il loro impianto è quella che utilizza plantule in pane di torba

Marco Volterrani*, Nicola Grossi, Filippo Lulli, Monica Gaetani, Simone Magni

Nell'ultimo decennio, in Italia, si è assistito ad un progressivo aumento dell'uso di specie macroterme per la realizzazione di tappeti erbosi. Le più impiegate appartengono al genere *Cynodon*, mentre *Paspalum vaginatum* e le specie del genere *Zoysia* (Volterrani et al., 1996; Miele et al., 2000; Croce et al., 2001) sono ancora poco utilizzate. Al pari delle specie microterme, i tappeti erbosi di specie macroterme possono essere impiantati utilizzando seme, ma tale tecnica si limita alle sole varietà fertili per le quali il seme è disponibile. Per molte macroterme le migliori varietà da tappeto erboso sono però rappresentate da ibridi che risultano sterili e per i quali la propagazione per via vegetativa costituisce l'unica tecnica di insediamento disponibile. Tali varietà vengono pertanto insediate mediante l'uso di tappeti precoltivati (sodding) o, più economicamente, impiegando stoloni (stolonizing o sprigging) o zollette di prato (plugging). Questi ultimi

sistemi si avvalgono delle capacità delle specie macroterme di colonizzare più o meno rapidamente il terreno mediante la crescita laterale. I fattori che condizionano la velocità di insediamento delle specie macroterme adottando lo stolonizing o il plugging, oltre alle condizioni agrometeorologiche, sono la specie (Ruemmele et al., 1993), la cultivar (Roche et al., 2005), la quantità di materiale vegetativo impiegato e la tecnica di gestione adottata durante l'insediamento (Gibeault et al., 1988; Trenholm et al., 1997; Rodriguez et al., 2000; Guertal et al., 2006). Gli insuccessi nell'insediamento di graminie mediante stolonizzazione, sono in genere dovuti all'errata conservazione post-raccolta del materiale o all'errata distribuzione o interrimento del materiale in campo. Le zollette di prato (plugs) rispetto ai singoli stoloni hanno una maggiore vitalità e maggiori possibilità di attecchimento ma generalmente producono un tappeto erboso inizialmente non planare.

Recentemente in Italia per la realizzazione di tappeti erbosi in specie macroterme, è stata messa a punto ed impiegata una tecnica innovativa che utilizza piante singole allevate in substrato di torba e preparate secondo tecniche tipiche del vivaismo orticolo. Per tutte le tecniche di trapianto è di fondamentale importanza la conoscenza del tasso di crescita laterale delle specie in modo da prevedere il tempo necessario al raggiungimento della completa copertura del terreno. Lo scopo della ricerca è stato quello di valutare i tempi necessari alla completa copertura della superficie a tappeto erboso partendo da piante singole di specie e cultivar di macroterme da tappeti erbosi.

Materiali e Metodi

La sperimentazione si è svolta presso la Facoltà di Agraria dell'Università di Pisa (43°40'N, 10°23'E), su un terreno franco-argilloso, nel periodo maggio-no-

*CeRTES (Centro Ricerche Tappeti Erbosi Sportivi) - Università di Pisa - marco.volterrani@agr.unipi.it

vembre 2006. È stata effettuata una concimazione di fondo distribuendo complessivamente 50 kg ha⁻¹ di N, 125 kg ha⁻¹ di P₂O₅ e 136 kg ha⁻¹ di K₂O. Il terreno è stato lavorato superficialmente (10 cm) mediante fresatura. Successivamente è stato distribuito 1 cm di sabbia di pomice sulla superficie ed infine è stata effettuata una rullatura manuale. Sono state messe a confronto le seguenti specie e cultivar di macroterme da tappeti erbosi: *Cynodon dactylon* (L.) Pers. 'Princess 77' (Cd), *Cynodon dactylon* x *C. transvaalensis* Burtt. Davy 'Tifway 419' (Cdxt), *Paspalum vaginatum* Swartz 'Seaspray' (Pv), *Zoysia japonica* Steud. 'Zenith' (Zj), *Zoysia matrella* (L.) Merr. 'Zeon' (Zm). Sono state utilizzate piante singole ottenute per talea allevate in contenitori con volume del pane di torba relativo a ciascuna pianta di 5 cm³. Al momento del trapianto le plantule avevano un'altezza compresa tra 6 e 10 cm e non avevano subito alcun taglio. Completato il trapianto è stata effettuata una rullatura. Le specie sono state trapiantate il 29 maggio, adottando un sesto d'impianto a quadrato con distanza tra le piante di 30 cm (densità di 11,1 piante a m²). Lo schema sperimentale adottato è stato quello a blocchi randomizzati con 3 replicazioni: le parcelle avevano una dimensione di 3 m² ed erano separate da un corridoio di 50 cm, periodicamente diserbato in modo da evi-

tare contaminazioni tra le specie. L'irrigazione ha avuto frequenza giornaliera durante il primo mese di prova, mentre in luglio ed agosto è stata effettuata a giorni alterni. Con le 3 concimazioni azotate di copertura (giugno, luglio ed agosto), sono stati somministrati complessivamente 300 kg ha⁻¹ di N. I tagli sono stati effettuati con frequenza settimanale all'altezza di 2,5 cm. Durante il periodo di prova non sono state eseguite operazioni di arieggiamento, non sono stati distribuiti prodotti pesticidi, e le erbe infestanti sono state eliminate mediante scerbature manuali.

Sono state effettuate le seguenti valutazioni:

a. valutazioni soggettive

- Copertura del terreno: a partire dal trapianto e fino al completo insediamento di tutte le specie, è stata stimata, visivamente, la percentuale di superficie parcellare coperta dal tappeto erboso.
- Qualità: a partire dal primo taglio, è stato valutato l'aspetto estetico generale del tappeto erboso con scala da 1 a 9 (1=qualità scarsa, 9=qualità ottima)
- Colore: a partire dal primo taglio, è stata stimata l'intensità di colore del tappeto erboso (1=verde molto chiaro, 9=verde molto scuro).

b. valutazioni oggettive in fase di insediamento.

Su 2 piante per parcella sono stati valutati i seguenti parametri:

- Ritmo di crescita del primo stolone: il primo stolone di ciascuna pianta campione è stato misurato settimanalmente ed è stato calcolato il ritmo di crescita lineare, durante il mese di giugno.
- Numero di stoloni per pianta e loro lunghezza specifica: durante il primo mese di prova, sono stati conteggiati settimanalmente il numero di stoloni prodotti da ciascuna pianta e misurata la lunghezza totale.

c. valutazioni oggettive dopo la completa copertura:

Il 25 settembre, sono state prelevate 2 carote di 100 cm² di tappeto erboso per parcella e su di esse sono stati misurati i seguenti parametri morfologici e strutturali:

- Biomassa epigea secca: parte epigea essiccata in stufa (70 °C).
- Densità del tappeto erboso: conta dei singoli culmi.
- Lunghezza specifica di stoloni e rizomi: è stata misurata la lunghezza degli stoloni e dei rizomi presenti nei campioni prelevati e ne è stata effettuata la sommatoria.

- Lunghezza dell'internodo degli stoloni: su 20 stoloni di ciascun campione.
- Tessitura fogliare: su 20 foglie completamente espanse sono state misurate la larghezza e la lunghezza della lamina.

Risultati

a. Valutazioni soggettive

Copertura

La copertura del suolo nelle parcelle è stata considerata uguale a 0 il giorno del trapianto (Foto 1). Due settimane dopo il trapianto (12 giugno) le graminie e Pv raggiungono valori di copertura superiori al 10%. Alla quarta settimana dal trapianto (26 giugno), quando *Zoysia matrella* e *Zoysia japonica* raggiungono rispettivamente il 10% e il 20% della copertura,

Tabella 1. Qualità del tappeto erboso (1=scarsa; 9=ottima) nel periodo 3 luglio - 13 novembre 2006.

Specie	10-lug	24-lug	07-ago	21-ago	04-set	18-set	02-ott	16-ott	30-ott	13-nov*
<i>Paspalum vaginatum</i>	4,3	6	6,3	7,1	6,9	7	7,2	7,1	7,2	3,3
<i>Zoysia japonica</i>	1	1	3,1	4,5	5,5	6,3	6,5	6,7	6,8	6
<i>Zoysia matrella</i>	1	1	3,2	4,9	6,9	8,1	8,5	9	9	8,2
<i>Cynodon dactylon</i>	8,1	6,8	6,9	7,4	7,3	7,1	7,2	7,3	7,4	3,6
<i>C. dactylon</i> x <i>C. transvaalensis</i>	6,9	7,4	7,5	8	8	8,1	8,2	8,1	8	3,2
DMS (P≤ 0,05)	0,5	0,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	0,4

*data prima brina: 3 novembre

Pv e Cd superano il 40% mentre Cdxt supera il 60%. Cdxt, Cd e Pv raggiungono la completa copertura delle parcelle rispettivamente dopo 6, 8 e 10 settimane dal trapianto. Le *Zoysie* risultano più lente nella crescita laterale, comunque tutte raggiungono la completa copertura prima della fine della stagione di crescita, in particolare Zm il 18 settembre e Zj il 2 ottobre.

Qualità

La qualità (Tab. 1) risulta condizionata dalla percentuale di copertura delle parcelle. Fino alla fine di agosto le graminie e *Paspalum* risultano le superfici qualitativamente migliori in quanto complete. Ad ottobre, quando anche le *Zoysie* hanno coperto completamente il suolo, emerge l'elevata qualità di Zm (9,0) mentre la qualità di Zj non supera il punteggio di 6,8. Alla fine di ottobre ogni varietà faceva rilevare valori di qualità uguali o maggiori rispetto a quanto rilevato nei rilievi precedenti. La prima brina (3 novembre) causa il disseccamento parziale delle graminie e di Pv mentre influenza solo lievemente la qualità di Zj e Zm.

Colore

Nei rilievi estivi tutte le specie evidenziano una buona intensità di colore (Tab. 2). Nel mese di settembre l'intensità di colore di Zm raggiunge il punteggio di 8,0. In ottobre la colorazione delle essenze si mantiene su buoni livelli per

Foto 1. Panoramica della prova sperimentale



Tabella 2. Intensità di colore del tappeto erboso (1=verde molto chiaro; 9=verde molto scuro).

Specie	26-giu	24-lug	28-ago	25-set	30-ott	13-nov*
<i>Paspalum vaginatum</i>	7,1	7,3	7,1	6,9	6,8	3,8
<i>Zoysia japonica</i>	7,4	7	7,2	7,5	7,4	7,2
<i>Zoysia matrella</i>	6,9	7,5	7,6	8	7,8	7,7
<i>Cynodon dactylon</i>	7,6	7,3	7,5	7,3	7,2	3,3
<i>C. dactylon</i> x <i>C. transvaalensis</i>	7,4	7,5	7,7	7,6	7,5	3,5
DMS (P≤ 0,05)	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3

*data prima brina: 3 novembre

tutte la specie. Dopo la prima brina la perdita di colore delle graminie e del Pv è pressoché totale, mentre le *Zoysie* mantengono inalterata l'intensità di colore.

b. Valutazioni oggettive in fase di insediamento

Ritmi di crescita del primo stolone

Il ritmo di crescita del primo stolone (Tab. 3) è stato misurato a partire dalla seconda settimana seguente il trapianto e fino al raggiungimento di una percentuale di copertura del 60%. Il ritmo di allungamento risulta più elevato per Cdxt con valori compresi tra 12,9 e 17,3 cm settimana⁻¹. I valori più ridotti si osservano per Zm con ritmi di crescita compresi tra 2,7 e 4,5 cm settimana⁻¹.

Numero di stoloni per pianta

Nelle prime 2 settimane di crescita il portamento delle 2 graminie è apparso molto diverso. In Cd prevaleva la crescita verticale

delle foglie, in Cdxt, fin dai primi giorni, la crescita orizzontale.

Il 12 giugno Cdxt con 6,6 stoloni per pianta fa registrare il valore più elevato. Pv e Cd non differiscono tra loro in modo statisticamente significativo. Entrambe le *zoysie* fanno osservare un numero medio di stoloni per pianta pari a 1,7. Il 19 giugno non si osservano differenze significative tra Pv, Cd e Cdxt (valori compresi tra 10,3 e 11,6). Anche in questo caso i valori del-

Tabella 3. Parametri relativi all'attività stolonifera delle cultivar in prova rilevati nel mese di giugno: ritmo di crescita del primo stolone, numero di stoloni per pianta, e lunghezza specifica degli stoloni/rizomi (m m²)

Specie	Ritmo di crescita del primo stolone (cm settimana ⁻¹)	N° di stoloni per pianta	Lunghezza specifica stoloni (m m ²)
2° Settimana (12/6)			
<i>Paspalum vaginatum</i>	8,3	5,1	3,8
<i>Zoysia japonica</i>	8	1,7	1,8
<i>Zoysia matrella</i>	2,9	1,7	1,5
<i>Cynodon dactylon</i>	11	4,6	4,2
<i>C. dactylon</i> x <i>C. transvaalensis</i>	14,6	6,6	6,1
DMS (P≤ 0,05)	2,1	1,5	0,8
3° Settimana (19/6)			
<i>Paspalum vaginatum</i>	8,9	10,3	14,2
<i>Zoysia japonica</i>	7,1	2	2,5
<i>Zoysia matrella</i>	2,7	2,5	2,8
<i>Cynodon dactylon</i>	7,7	11	14,9
<i>C. dactylon</i> x <i>C. transvaalensis</i>	12,9	11,6	24,1
DMS (P≤ 0,05)	5,5	2,4	2,9
4° Settimana (26/6)			
<i>Paspalum vaginatum</i>	12,5	16	37,2
<i>Zoysia japonica</i>	10,9	3,1	6
<i>Zoysia matrella</i>	4,5	4	5,3
<i>Cynodon dactylon</i>	11,6	19,2	38,4
<i>C. dactylon</i> x <i>C. transvaalensis</i>	17,3	20,1	48,6
DMS (P≤ 0,05)	9,4	4,2	6

Foto 2. Plantula preradicata in pane di torba



le *Zoysie* sono più ridotti (2,0 e 2,5 rispettivamente per Zj e Zm). Il 26 giugno Cdxt raggiunge il numero di 20,1 stoloni per pianta quando le *zoysie* ne hanno prodotti solo 3-4.

Lunghezza specifica degli stoloni

Lo sviluppo lineare della trama degli stoloni delle gramigne e di Pv risulta, fin dal rilievo del 12 giugno, molto superiore rispetto alle *zoysie*. Inoltre l'attività stolonifera dell'ibrido Cdxt è nettamente superiore rispetto a Pv e Cd facendo

registrare il 19 giugno, a distanza di 21 gg dal trapianto, un valore di circa 24 m m⁻². Nell'ultimo rilievo di giugno questo parametro per Cdxt raggiunge il valore di 48,6 m m⁻². A fine giugno le misure si concludono poiché nelle gramigne e nel Pv la fittezza della trama degli stoloni non permette la loro misurazione.

- c. Valutazioni oggettive dopo la completa copertura

Biomassa epigea

Nel rilievo distruttivo effettua-

to il 25 settembre (Tab. 4) la biomassa epigea secca più elevata è quella di Cdxt (1,96 kg m⁻²). I valori misurati per Pv, Zm e Cd sono più ridotti e non differiscono tra loro in maniera significativa (di poco inferiori a 1,5 kg m⁻²). Il tappeto erboso di Zj risulta meno denso rispetto alle altre specie, facendo registrare un valore di biomassa secca di 1,08 kg m⁻².

Densità dei culmi

La densità dei culmi più elevata è stata registrata in Zm (8,5 culmi cm⁻²), la più ridotta in Zj (2,4 culmi cm⁻²) mentre la gramigna più densa è risultata Cd (6,9 culmi cm⁻²).

Lunghezza specifica di stoloni e rizomi

Lo sviluppo lineare di stoloni e rizomi è risultato molto elevato per Cdxt e pari a 7,4 cm cm⁻². Zm fa registrare uno sviluppo lineare di stoloni di 6,6 cm cm⁻², valore statisticamente uguale a quello misurato per Pv (5,6 cm cm⁻²). Zj con 3,0 cm cm⁻² fa rilevare il valore più ridotto fra le specie a confronto.

Lunghezza media internodo stoloni

Gli internodi più corti si misurano in Pv (1,5 cm) e Zm (1,6 cm), le altre specie hanno una lunghezza media superiore a 2,0 cm.

Tessitura fogliare

Le lamine fogliari più strette si riscontrano per Zm e le gramigne

Tabella 4. Parametri morfologici e strutturali: biomassa epigea secca, densità dei culmi, lunghezza specifica stoloni e rizomi, lunghezza internodo stoloni, diametro degli stoloni, larghezza e lunghezza della lamina fogliare (rilevati il 25 settembre)

Specie	Biomassa epigea secca (kg m ⁻²)	Densità dei culmi (n° cm ⁻²)	Lunghezza specifica stoloni/rizomi (cm cm ⁻³)	Lunghezza internodo stoloni (cm)	Larghezza lamina fogliare (mm)	Lunghezza lamina fogliare (cm)
<i>Paspalum vaginatum</i>	1,47	3,3	5,6	1,5	2,1	2,5
<i>Zoysia japonica</i>	1,08	2,4	3	2,1	2,5	3
<i>Zoysia matrella</i>	1,46	8,5	6,6	1,6	1,2	3
<i>Cynodon dactylon</i>	1,48	6,9	4,3	2,2	1,3	1,8
<i>C. dactylon</i> x <i>C. transvaalensis</i>	1,96	4,2	7,4	2,1	1,3	1,9
DMS (P≤ 0,05)	0,18	1,1	2,2	0,3	0,2	0,3

(1,2 e 1,3 mm). La tessitura di Zj è decisamente la più grossolana (2,5 mm). Le graminie evidenziano una lunghezza delle foglie inferiore rispetto alle altre specie (< 2 cm). La lunghezza media delle foglie delle *zoysie* è pari a 3 cm.

Conclusioni

I risultati della prova evidenziano come la tecnica del trapianto di piante singole di specie macroterme allevate in pane di torba, consenta un rapido attecchimento e un pronto avvio della crescita laterale mediante la produzione di stoloni. Riguardo alla capacità di colonizzare la superficie, le differenze tra le specie sono notevoli. Con il sesto di impianto adottato di circa 11 piante a m² la colonizzazione completa delle parcelle è risultata molto rapida per le graminie, seguite da *Paspalum vaginatum* e dalle *Zoysie*. Quest'ultime, notoriamente più lente nell'ac-

Foto 3. Pianta di *Paspalum vaginatum* in fase di insediamento



crescimento, riescono comunque a raggiungere la copertura totale prima della fine della stagione vegetativa. Questa tecnica di impianto risulta quindi una valida alternativa alle tradizionali tecniche di insediamento di porzioni di pianta come la stolonizzazione o il plugging.

Abstract

Single potted plants for warm season turfgrasses establishment

Turfgrass establishment in Italy in the last ten years has witnessed an increase in the use of warm season species, usually established by sodding, stolonizing or, less frequently, by plugging. In the last two years a new establishment technique has been gaining ground that transplants single plants of warm season turfgrasses grown in honeycomb trays, using standard horticultural practices. The aim of this study was the evaluation of warm season turfgrass establishment rates using this technique. Research was carried out at the CeRTES (Center for Research on Turfgrass for Environment and Sports) of Pisa University during May-November 2006. Species and cultivars evaluated were: *Cynodon dactylon* 'Princess 77'; *Cynodon dactylon* x *C. transvaalensis* 'Tifway 419'; *Paspalum vaginatum* 'Seaspray'; *Zoysia japonica* 'Zeni-

th'; *Zoysia matrella* 'Zeon'. Results showed rapid turf establishment for bermudagrass (6 weeks for 'Tifway 419' and 8 weeks for 'Princess 77') and 10 weeks for seashore paspalum. Establishment for manilagrass and japanese zoysiagrass also proved relatively quick (95 and 110 days respectively). Highest stolon weekly growth during June was achieved by 'Tifway 419' (17.3 cm week⁻¹) while lowest was achieved by 'Zeon' (2.7 cm week⁻¹). In September, in mature stands, stolon and rhizome density was particularly high for 'Tifway 419' bermudagrass (7.4 cm cm⁻²), while lowest was observed for japanese zoysiagrass (3.0 cm cm⁻²). This establishment technique enables a fast recovery by plants after transplant, thus obtaining quick cover by bermudagrass and full establishment in one growing season by notoriously slow-growing zoysiagrass.

Keywords: bermudagrass, zoysiagrass, seashore paspalum, ground cover, stolon growth