

Capacità germinativa dei rizomi di canna comune

Studio dei limiti dimensionali del materiale di propagazione

di LUIGI PARI, ANDREA ACAMPORA, SARA CROCE,
ALBERTO ASSIRELLI, ENRICO SANTANGELO

La canna comune (*Arundo donax* L.) è attualmente considerata un'interessante coltura da energia. L'abbattimento dei costi d'impianto può essere ottenuto attraverso un risparmio sul materiale di propagazione. Lo studio analizza l'influenza della dimensione dei rizomi sulla capacità germinativa ed il successivo sviluppo dei culmi.

PAROLE CHIAVE: canna comune, rizoma, propagazione agamica, coltura energetica.

Dal punto di vista dell'utilizzazione a fini energetici, la biomassa ottenuta dalla canna comune (*Arundo donax* L.) può essere destinata ad impianti per la produzione di elettricità e di calore per mezzo di combustione diretta o mediante pirolisi (JEGURIM e TROUVÉ 2009; MÉSZÁROS *et al.* 2007; ERLICH *et al.* 2006), oppure per la produzione di biocarburanti di seconda generazione (MANTINEO *et al.* 2009) attraverso processi chimici che convertono la biomassa lignocellulosica in etanolo (HAMELINCK *et al.* 2005). Considerando che in un prossimo futuro in Europa i biocarburanti dovranno sostituire in parte i combustibili fossili, la produzione di bioetanolo di seconda generazione potrebbe aprire nuove frontiere produttive per colture lignocellulosiche come l'*Arundo donax* L. (YANG e WYMAN 2008), soprattutto in zone rurali del Sud Europa (McKENDRY 2002) dove è in grado di valorizzare terreni marginali non altrimenti destinabili alle altre colture (PECK 1998).

L'interesse suscitato dalla canna come coltura energetica, viene però limitato dalla necessità di migliorarne le tecniche di propagazione. L'introduzione dell'*Arundo* nei

diversi ordinamenti colturali, per fini energetici, presuppone l'individuazione di una appropriata tecnica di moltiplicazione dal momento che questa specie, al di fuori del



Foto 1 - Pianta di *Arundo* emersa ed in fase di sviluppo a 30 giorni dall'impianto.

LUIGI PARI CRA-ING - ANDREA ACAMPORA CRA-ING - SARA CROCE CRA-ING. E-mail sara.croce@entecra.it - ALBERTO ASSIRELLI CRA-ING - ENRICO SANTANGELO CRA-ING.

suo areale di origine, non fruttifica a causa della sterilità del polline (Boose e Holt 1999). La fase di impianto di questa coltura rappresenta la criticità maggiore nella filiera agroenergetica in relazione ai costi e alla reperibilità del materiale di propagazione. La canna si riproduce per via vegetativa attraverso rizomi o talee di culmo (Di Candilo e Ceotto 2012). La prima tecnica è quella più diffusa e permette di ottenere ottimi risultati dal punto di vista tecnico, mentre l'uso di talee richiede ancora delle verifiche sull'efficienza della metodologia (Cosentino e Copani 2012). I rizomi impiegati per la propagazione agamica, quando ben formati, presentano più gemme: una principale, che alla ripresa vegetativa darà origine a una canna maggenga, e due secondarie da cui si svilupperanno più lentamente le canne agostane. Sono, inoltre, presenti delle gemme atte al prolungamento del rizoma stesso in terra (Venturi e Amaducci 1999).

La produzione di rizomi da utilizzare per il trapianto prevede l'estrazione della ceppaia e la sua suddivisione in sezioni per l'ottenimento dei singoli rizomi (Pari et al. 2011). Una porzione di rizoma idoneo al trapianto può avere un peso variabile da poche centinaia di grammi a oltre un chilo e contenere un numero variabile di gemme (Cosentino e Copani 2012). Considerato che **la fase di impianto di un canneto costituisce uno dei costi colturali maggiori** ed influenza la produttività futura della coltura, l'analisi dei vari aspetti legati al trapianto riveste senza dubbio una certa importanza.

Il risparmio di materiale di propagazione passa attraverso la riduzione della dimensione del rizoma, che, comunque, per ovvii limiti fisiologici, non può scendere al di sotto di una certa soglia. È, dunque, necessario valutare l'incidenza della dimensione del rizoma sulla sua sopravvivenza (Cosentino e Copani 2012) e sul successivo sviluppo del canneto. Negli habitat ripariali dell'America del Nord l'*Arundo donax* costituisce una specie invasiva per cui vengono studiate da anni per le sue modalità di colonizzazione. In una prova effettuata in California, Boose e Holt (1999) hanno messo in evidenza come oltre il 90% dei rizomi lunghi da 2 a 20 cm, ma con almeno una gemma vitale, riescono a dare origine a nuove piante.

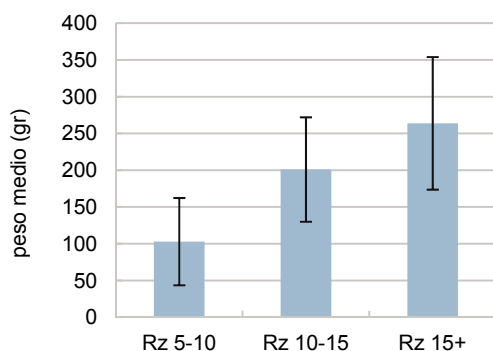


Grafico 1 - Peso medio (\pm dev. st.) rilevato al momento dell'impianto per ognuna delle tre classi di rizomi prese in considerazione (n=100).

Appare evidente che la necessità di ridurre i costi di impianto agendo sul materiale di propagazione potrebbe **avvantaggiarsi di quelle che sono le capacità fisiologiche intrinseche che la specie ha sviluppato per aumentare le possibilità di insediamento.**

Presso il CRA-ING di Monterotondo è stato condotto uno studio al fine di analizzare **l'influenza della dimensione dei rizomi sulla capacità germinativa** e di valutare l'adattabilità della coltura alle condizioni pedoclimatiche del Centro Italia.

MATERIALI E METODI

Nel mese di Aprile 2012, presso il centro sperimentale per le biomasse del CRA-ING di Monterotondo è stato realizzato un impianto sperimentale di *Arundo donax* L. utilizzando rizomi forniti dal vivaio Franco Alasia (CN). La prova ha previsto il confronto di tre tesi sperimentali: rizomi lunghi tra i 5 e i 10 cm (Rz 5-10), tra i 10 e i 15 cm (Rz 10-15) e con dimensioni superiori ai 15 cm (Rz 15+). I rizomi sono stati pesati, misurati e suddivisi nelle rispettive classi di appartenenza. Per ogni tesi sono stati utilizzati 100 rizomi, disposti su un'unica fila per tesi, con distanza tra le file e lungo la fila di 1 m, per una densità finale di 1 rizoma m⁻². Il trapianto è stato eseguito per mezzo di una trapiantatrice dedicata.

La prova è stata effettuata su un suolo di medio impasto (classificazione USDA), con capacità di campo del 25%. La preparazione del terreno ha previsto una lavorazione principale effettuata con un aratro trivomere reversibile ad una profondità di 45 cm, seguita da un'erpatura, effettuata con erpice a dischi, e da successiva fresatura. Al fine di garantire l'adeguato apporto idrico per l'attecchimento dell'impianto, durante il periodo vegetativo sono stati effettuati tre interventi per ognuno dei quali sono stati erogati al terreno 40 mm di acqua utilizzando un impianto semovente. Non sono stati effettuati interventi di concimazione.

L'influenza della grandezza del rizoma sulla capacità germinativa e sullo sviluppo delle piante è stata valutata rilevando, a 15, 30 e 90 giorni dall'impianto: il numero di rizomi germinati, il numero di culmi e l'altezza del culmo dominante tra i getti emersi.

RISULTATI

Il **peso medio dei rizomi** utilizzati per la sperimentazione variava dai 100 ai 250 g circa, attestandosi, quindi, su valori appartenenti al limite inferiore relativamente alle dimensioni consigliate in bibliografia (Cosentino e Copani 2012). Come atteso, la distribuzione dei pesi dei rizomi mostra un andamento crescente e direttamente proporzionale alle classi di lunghezza (Grafico 1). Ma, mentre si osserva una certa proporzionalità tra le prime due classi (il peso medio raddoppia passando da "Rz 5-10" a "Rz 10-15"), tale relazione non si rileva se si confrontano i valori medi della classe "Rz 10-15" con quelli della "Rz 15+", in quanto l'incremento del peso medio è risultato

pari al 30%. Il primo controllo effettuato in campo a distanza di 15 giorni dall'impianto ha evidenziato una certa variabilità in termini di prontezza di germogliamento: il 30% di rizomi compresi tra 10 e 15 cm di lunghezza presentavano già i primi steli emersi, mentre più ridotta (15%) risultava la percentuale dei rizomi di dimensione superiore (Rz 15+) e assolutamente trascurabile (5%) quella dei rizomi più piccoli (Grafico 2).

A distanza di 30 giorni dall'impianto (Foto 1) la differenza nella **capacità germinativa legate alla dimensione di partenza del rizoma** erano ancora più evidenti, in quanto si è registrata una percentuale di piante emerse progressivamente crescente in funzione della classe dimensionale. Tale differenza risulta confermata nell'ultimo controllo effettuato a 90 giorni di distanza dall'avvenuto impianto: in questo caso la percentuale di rizomi emersi appartenenti al gruppo Rz15+ è superiore al 56%, a differenza del gruppo Rz 5-10 in cui risulta emerso solo il 34% dei rizomi inizialmente impianti. I dati ottenuti sembrerebbero, dunque, confermare l'importanza della dimensione del rizoma sulla sua capacità di produrre germogli di canna vitali e, in ultima analisi, sul successo dell'impianto.

Relativamente alla finestra temporale a cui i dati riportati in questo studio fanno riferimento, i culmi fuoriusciti sono stati complessivamente 940, di cui il 45% con lunghezza superiore ai 15 cm. Particolarmente interessante è risultato il dato concernente il **rapporto numero culmi/rizoma** (Grafico 3). Tale indice ha, infatti, mostrato dei valori comparabili tra le tre classi in tutti i periodi di osservazione, con un andamento ben definito. Il numero dei culmi prodotti per rizoma è cresciuto nell'arco di 30 giorni dall'impianto, mantenendosi su valori abbastanza simili per le tre classi dimensionali a confronto.

Il periodo intercorrente tra il primo ed il terzo mese di sviluppo è risultato, invece, quello in cui è stata rilevata la maggiore produzione di nuovi steli dal singolo rizoma, con una differenza sensibile tra i rizomi della classe minore (Rz 5-10), che hanno fatto registrare un rapporto poco superiore a 5 culmi per rizoma, ed i rizomi appartenenti alle due classi superiori, che hanno raggiunto valori superiori a 7 getti emersi per ogni rizoma germinato.

Il dato relativo al *timing* temporale del germogliamento è sicuramente interessante e di una certa importanza ai fini del successo dell'impianto del canneto. L'osservazione che **la fase di pieno sviluppo richiede almeno tre mesi** dal trapianto conferma, infatti, la necessità di tempi relativamente lunghi affinché la coltura sia in grado di colonizzare e coprire sufficientemente il terreno.

Da un punto di vista anatomico il rizoma è un fusto sotterraneo con funzioni di riserva e di propagazione della specie. Proprio per la sua natura di organo di moltiplicazione, esso può richiedere tempi più o meno lunghi per l'attivazione dei processi metabolici che determinano il germogliamento, rimanendo quiescente fino al momento in cui non siano presenti le condizioni ambientali otti-

malì per la produzione di nuovi germogli. Ciò introduce un ulteriore fattore di analisi in quanto nelle prime fasi dell'impianto la canna è molto sensibile alla **competizione delle infestanti** che, nel caso risultino eccessivamente presenti, vanno adeguatamente controllate.

Un altro dato particolarmente interessante riguarda l'**altezza del culmo principale**. Anche in questo caso si osserva una notevole differenza tra le altezze a 15 ed a 90 giorni (Tabella 1). Ma il dato da evidenziare è il diverso tasso di crescita osservato per i tre gruppi di rizomi. Indipendentemente dalle dimensioni originarie dei rizomi impiantati, l'altezza dei culmi raggiunge, dopo tre mesi, dei valori simili (se non identici).

Ciò significa che il culmo principale dei rizomi lunghi tra 5 e 10 cm ha un ritmo di accrescimento superiore a quello di rizomi più grandi. Osservando la Tabella 1 è possibile notare come lo stelo dominante dei rizomi più piccoli (Rz 5-10) sia aumentato di 3,6 volte nell'arco di 15 giorni (tra

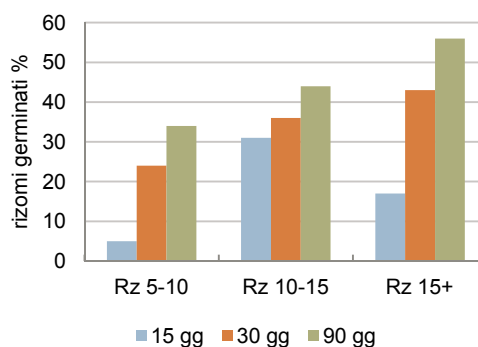


Grafico 2 - Rizomi emersi (%) a distanza di 15, 30 e 90 giorni dall'impianto.

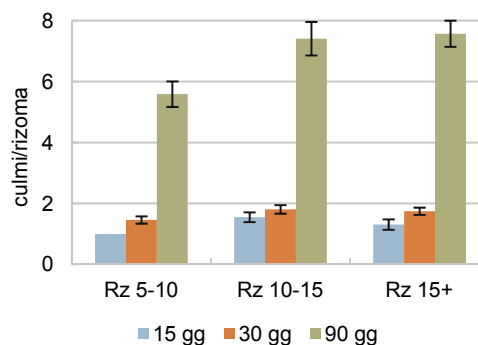


Grafico 3 - Numero medio (\pm err. st.) di culmi prodotti ed emersi per singolo rizoma distinti per classe di lunghezza.

	Altezza del culmo (cm)		
	Rz 5-10	Rz 10-15	Rz 15+
15 gg	4,6 \pm 2,6	8,1 \pm 3,1	10,3 \pm 4,0
30 gg	16,7 \pm 7,7	16,8 \pm 6,4	18,5 \pm 6,7
90 gg	99,3 \pm 31,8	113,6 \pm 29,0	113,1 \pm 30,5

Tabella 1 - Altezza media (\pm err. st.), del culmo principale rilevata a 15, 30 e 90 giorni dall'impianto per ognuna delle tre classi di rizoma a confronto.

il primo ed il secondo rilievo) contro un incremento di 2,1 volte per i culmi dei rizomi intermedi (Rz 10-15) e di 1,8 dei rizomi più grandi (Rz 15+).

Sembrerebbe, dunque, esistere una sorta di "recupero" per cui anche rizomi più minuti riescono a produrre getti la cui altezza media dominante, al termine dei primi tre mesi di sviluppo, è prossima al metro, proprio come accade per i rizomi di dimensioni maggiori (Tabella 1).

CONCLUSIONI

Dai risultati ottenuti si può affermare che due delle tre classi dimensionali studiate (10-15 cm e >15 cm) si sono rivelate idonee per l'ottenimento di rizomi con una buona percentuale di moltiplicazione (intesa come numero di germogli prodotti per rizoma). I rizomi di dimensioni maggiori presentano comunque percentuali di germinazione più alte, probabilmente in virtù del fatto che aumenta la carica di gemme presenti e la disponibilità di elementi di riserva.

Nell'ottica del risparmio sui costi d'impianto, comunque, il dato interessante che emerge dalla presente ricerca riguarda la capacità dei rizomi più piccoli sia di garantire una sufficiente germinazione, sia di recuperare il *gap* di sviluppo che inizialmente manifestano rispetto a rizomi di dimensioni maggiori.

Nel prosieguo della sperimentazione sarà possibile valutare la resa in biomassa a fine ciclo. Il dato che emergerà dalla prova in corso potrà fornire ulteriori indicazioni circa la possibilità di intervenire sul materiale di propagazione della canna per abbattere i costi d'impianto.

Bibliografia

BOOSE A. B., HOLT J. S. 1999 - **Environmental effects on asexual reproduction in *Arundo donax***. *Weed Research*, 39: 117-127.

COSENTINO S.L., COPANI V., 2012 - **Canna comune per la destinazione energetica**. Supplemento n.2 a *Sherwood* n.183 anno 18 n.4 maggio

DI CANDILO M, CEOTTO E., 2012 - **Canna comune nel Nord Italia**. Supplemento n.2 a *Sherwood* n.183 anno 18 n.4 maggio

ERLICH C., BJORNBO M E., BOLADO D., GINER M., FRANSSON T. H., 2006 - **Pyrolysis and gasification of pellets from sugar cane bagasse and wood**. *Fuel*, 85: 1535-1540.

HAMELINCK C. N., VAN HOOIJDONK G., FAARJ A. P. C., 2005 - **Ethanol from lignocellulosic biomass: techno-economic**

performance in short-, middle-, and long-term. *Biomass and Bioenergy*, 28: 384-410.

JEGUIRIM M., TROUVÉ G., 2009 - **Pyrolysis characteristic and kinetics of *Arundo donax* using thermogravimetric analysis**. *Bioresource Technology*, 100: 4026-4031.

MANTINEO M., D'AGOSTA G. M., COPANI V., PATANÉ C., COSENTINO S. L., 2009 - **Biomass yield and Energy balance of three perennial crops for Energy use in the semi-arid Mediterranean environment**. *Fields Crops Research*, 114: 207-213.

McKENDRY P., 2002 - **Energy production from biomass (part 1): overview of biomass**. *Bioresource Technology*, 83: 37-46.

MÉSZÁROS E., JAKAB E., VÁRHEGYI G., TÓVÁRI P., 2007- **Thermogravimetry/mass spectrometry analysis of energy crops**. *J. Ther. Anal. Calor.*, 88: 477-482

PARI L., ASSIRELLI A., ACAMPOTRA A., CROCE S., SANTANGELO E., 2011 - **Meccanizzazione della raccolta del materiale di riproduzione di canna comune (*Arundo donax* L.) nel settore vivaistico**. In PARI L. (a cura di). 697-706. Lo sviluppo delle colture energetiche in Italia, il contributo dei progetti di ricerca SUSCACE e FAESI. 896 pp.

PECK G.G., 1998 - **Hydroponic growth characteristics of *Arundo donax* L. under salt stress**. In: BELL, CARL E., ed. In: *Arundo and saltcedar: the deadly duo: Proceedings of workshop on combating the threat from arundo and saltcedar*; 1998 June 17; Ontario, CA. Holtville, CA: University of California, Cooperative Extension: 71. (47128).

VENTURI G., AMADUCCI M. T., 1999 - **Culture da fibra**. A cura di. Collana Prisca. Bologna: Edagricole;

YANG B., WYMAN C. E., 2008 - **Pretreatment: the key to unlocking low-cost cellulosic ethanol**. *Biofuels Bioprod. Bioref.*, 2: 26-40.

KEYWORDS: giant reed, rhizome, agamic propagation, energy crop.

Abstract: *Germination ability of the rhizomes of giant reed (*Arundo donax* L.). Study on the size limits of the propagation material. Giant reed (*Arundo donax* L.) is a perennial rhizomatous grass currently pointed out as an alternative crop for the bioenergy production. *Arundo* is propagated by vegetative cuttings or by rhizomes. This latter is the solution allows higher margins of reliability for the successful cultivation in a short time. The establishment of a plantation represents one of main voice of the cultivation costs and influences the future productivity of the crop. Therefore, CRA-ING has conducted a study in order to gain useful information about the germination ability of the rhizomes of different sizes and to evaluate the adaptability of the crop to the soil and climatic conditions of Central Italy The research carried out at Monterotondo has shown that the giant reed can be propagated by rhizomes smaller than 10 cm. Furthermore, the data evidenced as these ones are able to bridge the gap of development initially present from the larger ones. In perspective such results would demonstrate that a further space exist for the lowering of transplant cost.*