



ATTI DEL CONVEGNO SEMI E FRUTTI ANTICHI

Rieti - 11 Aprile 2019

AULA MAGNA DEL POLO UNIVERSITARIO SABINA UNIVERSITAS

VIA A.M. RICCI 35/A RIETI



A cura dell'Ufficio Stampa di European Consumers

Cittaducale, 13 luglio 2019



Quando il nuovo incontra l'Antico. Tecnologie innovative per la conservazione della biodiversità forestale

Tatiana Marras, Università degli Studi della Tuscia

1. I vivai d'avanguardia

Il progresso tecnologico dei vivai ha attraversato 4 fasi: la *motorizzazione*, ovvero la sostituzione della trazione animale con la trazione di un motore; la *meccanizzazione*, che ha consentito la movimentazione meccanica di utensili e il sollevamento dell'uomo dalla specifica operazione; l'*automazione*, ovvero l'introduzione di componenti automatici che effettuano azioni attive e logiche di controllo, riducendo così la richiesta mentale umana; la *robotizzazione*, ovvero l'introduzione di robot in sostituzione o supporto del lavoro umano, che rappresenta il nuovo orizzonte che sta muovendo i primi passi.

In particolare, il settore ortoflorovivaistico ha mostrato una tendenza all'innovazione anticipata rispetto a quello forestale, che solo da pochi anni ha iniziato a caratterizzarsi per una crescente applicazione di tecnologie innovative, dalle macchine per la potatura e spuntatura delle piante a sistemi di automazione delle varie fasi di produzione.

Uno dei limiti, soprattutto a livello nazionale italiano, è che l'automazione sia spesso limitata all'effettuazione di una sola operazione (riempimento e spostamento dei contenitori, semina, taleaggio etc.) mancando invece di sistemi automatizzati di filiera nelle aziende, sull'esempio di altri Paesi più evoluti tecnologicamente nel settore vivaistico, quali i paesi del nord Europa.

Il massimo dell'automazione è rappresentato oggi dalle tecnologie di coltivazione indoor di specie agrarie, inizialmente sviluppate presso la NASA per fornire agli astronauti nello spazio la possibilità di ottenimento di cibo fresco nel corso delle spedizioni. Tali strutture sono dotate di sistemi di controllo informatici per monitorare e fornire alle piante i nutrienti necessari, per aggiustare il pH, la temperatura, il contenuto di ossigeno delle soluzioni nutrienti e controllare la crescita delle piante, con lo scopo di incrementare la produzione di cibo per una popolazione in crescita. Tali tecnologie sono alla base della cosiddetta *controlled environment agriculture* (CEA) ovvero agricoltura in ambiente controllato.

Le installazioni all'interno delle quali viene condotta la coltivazione artificiale delle specie prendono il nome di *indoor farms*. L'evoluzione delle *indoor farms* ha condotto, prima in Giappone per poi espandersi dall'Asia fino in Europa, alla creazione delle *vertical farms*.

Il processo evolutivo della vivaistica senza pari avvenuto nel corso dell'ultimo decennio è dovuto soprattutto ai LED (acronimo per *Light-Emitting Diode*, diodo ad emissione di luce), che hanno consentito la proliferazione di lampade di nuova generazione, in grado di emettere spettri luminosi continui, sempre più vicini allo spettro solare.

2. Prototipi di coltivazione indoor di specie forestali

L'interesse per la produzione indoor di specie agrarie è in continuo aumento, soprattutto in virtù della necessità di un incremento della produzione agricola previsto per i prossimi decenni, così come rilevato dal rapporto congiunto Fao-Ocse del 2015. Tutto questo si rende necessario per far fronte alla crescente domanda di prodotti alimentari, determinata non solo dall'aumento della popolazione ma anche da redditi pro-capite più alti, da una crescente urbanizzazione e da un maggiore fabbisogno di materie prime alimentari per l'industria dei combustibili.

Al contrario, l'interesse nei confronti delle specie forestali risulta essere molto più limitato, nonostante il fatto che le foreste rappresentino il più importante serbatoio di biodiversità, garantiscano la protezione del suolo, la qualità dell'aria e delle acque, forniscano importanti beni e servizi. Esse sono inoltre in grado di mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici, funzionando come serbatoi di assorbimento del carbonio e fornendo una protezione naturale contro gli effetti del dissesto idrogeologico. Secondo dati FAO (Marzo 2014) l'area forestale mondiale è diminuita di circa 5,3 milioni di ettari l'anno, corrispondenti, nel periodo 1990-2010, ad una perdita netta pari a quasi 4 volte le dimensioni di un paese come l'Italia. I risultati, aggiornati con il sondaggio globale di rilevamento a distanza, mostrano che nel 2010 l'area totale di superficie forestale era di 3.890 milioni di ettari, il 30% della superficie totale della terra.

Per quanto concerne l'Europa, la sensibilità nei confronti del problema forestale è cresciuta nell'ultimo decennio. È grazie ai finanziamenti dell'UE nell'ambito del programma Horizon 2020 che è stato possibile condurre i maggiori progetti di creazione di prototipi innovativi di coltivazione indoor di specie forestali, condotti dal dipartimento DAFNE dell'Università della Tuscia, in consorzio con numerosi partner nazionali e stranieri, a partire dal 2007, ultimo dei quali è il progetto Zephyr.

3. Il progetto Zephyr

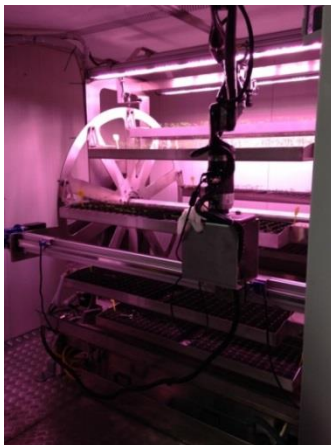


Figura 1 - Camera di crescita del progetto Zephyr

Il progetto Zephyr (*Zero Impact Innovative Technology in Forest Plant Production*), iniziato nel 2012, è stato finanziato dalla Commissione europea nell'ambito del programma Horizon 2020, con l'intento di introdurre una tecnologia innovativa ispirata al concetto di *plant factory*, dunque caratterizzata da automazione quasi totale, per la pre-coltivazione di materiale di rigenerazione forestale a partire da seme.

Le specie forestali necessitano di condizioni ambientali altamente specifiche per garantire la germinazione dei semi prima ancora dell'accrescimento dei semenzali. Riuscire a ricreare in ambiente artificiale tali condizioni diventa l'unico modo per preservare la biodiversità in quanto piantine

prodotte per taleggio sono essenzialmente cloni, a differenza della coltivazione da seme che garantisce la conservazione della variabilità genetica.

L'unità di produzione è di fatto un container mobile, a impatto zero sull'ambiente e a basso costo, all'interno del quale coltivare i semenzali senza influenza da parte delle condizioni ambientali esterne, utilizzando di luci LED caratterizzate dall'emissione di spettri continui ottimali per sostenere la fotosintesi clorofilliana.

La prima fase del progetto, finalizzata alla messa a punto di protocolli di crescita di una serie di specie forestali da poter applicare all'interno del prototipo finale, è iniziata con una serie di test in camere di crescita tradizionali equipaggiate con lampade LED.

4. Test di coltivazione sotto luce artificiale

Al fine di confrontare da un lato le performance di crescita delle varie specie sotto luce artificiale e dall'altro di valutare differenze di sviluppo legate alla qualità spettrale delle lampade, sono stati testati 6 spettri, uno a fluorescenza (spettro di controllo) e 5 differenti spettri LED prototipali dell'azienda Valoya®.

Le lampade sono state montate su scaffali (1 differente spettro per ripiano) all'interno di una stanza climatizzata. La distanza tra ripiano e lampade è stata definita al fine di assicurare a livello dei vassoi una intensità luminosa pari a 120 ± 20 PPFD, con una media di 80-100 cm.

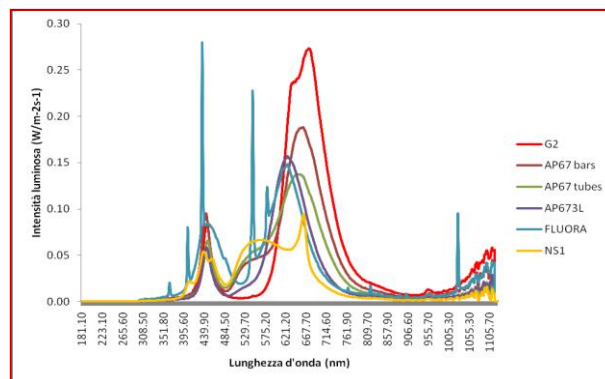


Figura 2 - Spettri utilizzati nel progetto Zephyr

5. Specie in esame

Tra le decine di specie testate nel corso del progetto 4 sono risultate di particolare interesse in quanto endemiche e a forte rischio di estinzione:

- *Frangula azorica* Grubov
- *Juniperus Brevifolia*
- *Morella Faya* (Aiton) Wilbur
- *Prunus lusitanica L. ssp. azorica* (Mouillefert) Franco

Si tratta di specie delle isole Azzorre, un arcipelago portoghese situato in pieno oceano Atlantico, a poche ore di volo da Lisbona. Qui le foreste (laurisilve), destinate nel corso del secolo passato alla produzione di legname, sono oggi dominate da due specie esotiche a rapida crescita: *Cryptomeria japonica* e *Eucalyptus globulus*. Nessuna specie autoctona è mai stata usata a tale scopo. Come conseguenza le foreste originali sono state decimate e soltanto di recente si sta sviluppando una consapevolezza dell'importanza del recupero delle specie autoctone, delle quali si sa molto poco in termini di modalità di propagazione. Unica certezza è che siano reperibili ormai pochissimi semi con estreme difficoltà di germinazione.

5.1 Tentativi di propagazione

In mancanza di letteratura a riguardo, si è cercato di stimolare la germinazione dei semi sfruttando i protocolli più classici utilizzati per specie difficili.

I semi di *Morella faya* sono stati sottoposti a 90 giorni di vernalizzazione con ottimi risultati, oltre l'80% di germinazione.

I semi di *Juniperus brevifolia* sono stati sottoposti sia a scarificazione meccanica che pretrattamento chimico con acido solforico seguito da vernalizzazione per 90 giorni. In entrambi i casi si è raggiunto un misero 15% di germinazione, determinando così la scelta della micropropagazione per ottenere semenzali da coltivare sotto LED.

Prunus azorica e *Frangula azorica* sono state sottoposte a un tentativo di vernalizzazione per 90 giorni e uno di stratificazione a temperature alterne (caldo/freddo). Nessuno dei due trattamenti è riuscito nell'intento di rompere la dormienza. Il *Prunus* è stato dunque propagato per talea, la *Frangula* per micropropagazione.



Figura 3 - Talee di *Prunus azorica* e micropropaguli di *Frangula azorica*

I semi germinati, le talee e i micropropaguli sono stati trasferiti in contenitori multialveolari contenenti un substrato a base di torba, perlite e sabbia e posti sotto lampade artificiali sui vari ripiani (un vassoio per ogni specie per ogni ripiano), con fotoperiodo 12L 12D, a una temperatura costante di $22 \pm 2^\circ\text{C}$ e una umidità del 50%.

Al termine del ciclo di crescita indoor, per ciascun trattamento luminoso sono state selezionate in maniera casuale 24 piantine per vasoio, da sottoporsi ad analisi morfometriche sia distruttive che non distruttive. I dati relativi a tali analisi sono ancora in fase di pubblicazione, dunque non saranno riportati.



Figura 4 - Semenzali di *Frangula azorica* al termine della crescita indoor

5.2 Trasferimento in campo aperto

40 semenzali per ciascun trattamento luminoso per ciascuna specie sono stati trapiantati, all'inizio della primavera, in contenitori più ampi da 40 semenzali per vasoio e trasferiti nell'area del Furnas Lake, Sao Miguel Island, Azores. Il sito destinato al successivo impianto, di 5000 metri quadri di estensione, è stato preparato a 505 m s.l.m. eradicando le specie esotiche invasive con erbicida

I contenitori con i semenzali sono stati posizionati su terreno e ombreggiati per le prime 2 settimane al 75%, per le successive 4 al 50%. Trascorso questo periodo sono stati esposti a luce solare diretta.

Nel mese di settembre è stato effettuato l'impianto in campo aperto, proteggendo le piantine dagli attacchi dei conigli selvatici mediante shelters.



Figura 5 - Nella figura a sinistra il lago di Furnas, nella destra l'impianto con shelter



6. Conclusioni

Dopo 6 mesi le piante hanno mostrato un 90% di sopravvivenza, dato che dimostra la grande potenzialità dell'utilizzo dei LED per la precoltivazione di qualsiasi specie forestale, soprattutto di quelle più a rischio, una volta superato lo scoglio della definizione di un corretto protocollo di germinazione. È essenziale infatti, per la conservazione della biodiversità, che la propagazione avvenga da seme e solo in casi eccezionali mediante metodi alternativi quali taleaggio e micropropagazione.