

Effetti del biochar sull'uso di acque saline per la coltivazione di piante ornamentali in vaso

L. Bacci¹, S. Baronti¹, L. Albanese¹, S. Di Lonardo¹, F.P. Vaccari¹, F. Miglietta^{1,2}

1. CNR-IBIMET Istituto di Biometeorologia

2. FoxLab (Fondazione E. Mach - CNR), San Michele all'Adige (TN)

XIV Convegno AIAM 2011 – 08 giugno 2011



Problematiche del florovivaismo



Utilizzo della torba

A livello europeo i volumi di substrati utilizzati annualmente ammontano nel complesso a 34.6 milioni di m³, di cui circa 27 milioni sono rappresentati da torba (Schmilewski, 2009)

Utilizzo dell'acqua

Attualmente la gestione dell'irrigazione di piante allevate in contenitore è principalmente a ciclo aperto con l'impiego di volumi idrici elevati, con uno spreco di elementi nutritivi (stimabili in circa 4-5 t/ha anno) e con ripercussioni negative sia per quanto riguarda il costo di produzione sia per l'impatto ambientale (van Noordwijk, 1990)





Cos'è il Biochar

CARBONE VEGETALE

Si ottiene come sottoprodotto in impianti di gassificazione o pirolisi di biomasse

Il *biochar* è resistente alla degradazione chimica, è un materiale costituito da una grana fine e porosa 10-15 volte superiore alla porosità di un suolo ed è costituito prevalentemente da carbonio organico

VANTAGGI NELL'UTILIZZO DEL BIOCHAR

- **Immobilizzazione del carbonio nel suolo** (Lehmann et al. 2006)
- **Riduzione delle emissioni di N₂O dal suolo** (Yanai et al. 2007)
- **Aumento del pH del suolo** (Chan et al. 2007)
- **Aumento della capacità di campo** (Chan et al. 2007)
- **Aumento delle rese agricole** (Baronti et al. 2010, Vaccari et al. 2011)



Obiettivi della Ricerca

Valutare gli effetti dell'uso del biochar come parziale sostitutivo della torba attraverso:

- **Valutazione dei suoi effetti sull'accrescimento delle piante**
- **Valutazione dei suoi effetti nella riduzione dei danni da salinità**



Disegno sperimentale

Le prove sono state realizzate presso il Centro Sperimentale per il Vivaismo (Ce.Spe.Vi) di Pistoia da maggio a settembre 2010

TESI

3 tipi di substrati

2 tipi di acqua con diversa salinità

2 specie ornamentali

Disegno sperimentale a blocchi randomizzati
(ogni replica costituita da 5 vasi)



Prunus laurocerasus L.
sensibile

Due specie
ornamentali con
diversa
sensibilità alla
salinità



Phillyrea latifolia L.
tollerante

Disegno sperimentale - substrati

Biochar

Feedstock: potature di bosco misto

Temperatura di Pirolisi: 550°C



I substrati utilizzati prevedevano la sostituzione di parte della torba con biochar, lasciando inalterata la frazione di pomice:

- (A) Controllo (torba:pomice 1:1, v/v)
- (B) Sostituzione del 50% in volume della torba con biochar
- (C) Sostituzione del 33% in volume della torba con biochar

Caratterizzazione chimica del biochar utilizzato

Elemento	Unità	
C	%	77.81
N	%	0.91
Al	mg kg ⁻¹	268
C/N	-	85.5
Ca	g kg ⁻¹	25
Cu	g kg ⁻¹	0.097
Fe	g kg ⁻¹	0.33
K	m kg ⁻¹	13.9
Mg	m kg ⁻¹	28.7
Mn	m kg ⁻¹	0.084
Na	m kg ⁻¹	11.9
P	g kg ⁻¹	23.3
S	g kg ⁻¹	0.481
Zn	m kg ⁻¹	0.104
pH	-	8.2

	mm ² /g
total porosity	1388
transmission pores	117
storage pores	1208
residual pores	240

Disegno sperimentale - acqua



Le acque di irrigazione utilizzate per la realizzazione della soluzione nutritiva da distribuire con la fertirrigazione (impianto a goccia) differivano per livello di salinità:

- a) 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- b) 1800 $\mu\text{S}/\text{cm}$

Per tutta la durata dell'esperimento sono stati eseguiti 2 interventi irrigui giornalieri alle ore 10 ed alle ore 16.

Misure effettuate

Misure periodiche morfometriche

- Area fogliare finale
- Biomassa fresca e secca divisa per steli e foglie

Valutazione dei danni da salinità (pesando separatamente le porzioni secche della foglia da quelle integre): l'indice di danno è stato calcolato come rapporto percentuale dei due pesi secchi

Risultati- *Phillyrea latifolia* L.

Substrato	Area fogliare (cm ² pt ⁻¹)		PS steli (g pt ⁻¹)		PS foglie (g pt ⁻¹)		SLA (rapporto tra area fogliare e peso secco delle foglie) (cm ² g ⁻¹)	
	acqua irrigua non salina	acqua irrigua salina	acqua irrigua non salina	acqua irrigua salina	acqua irrigua non salina	acqua irrigua salina	acqua irrigua non salina	acqua irrigua salina
Controllo	3984 ± 11	5069 ± 33	107 ± 22	118 ± 16	59 ± 8	72 ± 11	67 ± 4	70 ± 6
50% in volume torba e biochar	3871 ± 915	3745 ± 949	86 ± 22	91 ± 22	53 ± 14	56 ± 13	72 ± 7	66 ± 1
33% in volume torba e biochar	3741 ± 1199	3994 ± 1090	97 ± 34	103 ± 37	54 ± 15	65 ± 19	68 ± 5	69 ± 6

La sostituzione di parte della torba con biochar non ha determinato effetti negativi sull'accrescimento delle piante né con l'uso di acqua normale né con l'uso di acqua salina

Risultati- *Prunus laurocerasus* L.

Substrato	Area fogliare (cm ² pt ⁻¹)		PS steli (g pt ⁻¹)		PS foglie (g pt ⁻¹)		SLA (rapporto tra area fogliare e peso secco delle foglie) (cm ² g ⁻¹)	
	acqua irrigua non salina	acqua irrigua salina	acqua irrigua non salina	acqua irrigua salina	acqua irrigua non salina	acqua irrigua salina	acqua irrigua non salina	acqua irrigua salina
Controllo	6061	5406	52	43	78	61	77	88
	± 94	± 1328	± 18	± 13	± 14	± 12	± 6	± 15
50% in volume torba e biochar	6162	6394	53	44	81	69	76	95
	± 707	± 884	± 7	± 11	± 7	± 17	± 5	± 20
33% in volume torba e biochar	5616	6270	54	49	71	72	79	86
	± 646	± 1233	± 11	± 12	± 12	± 12	± 9	± 7

La sostituzione di parte della torba con biochar non ha determinato effetti negativi sull'accrescimento delle piante né con l'uso di acqua normale né con l'uso di acqua salina.

Le piante delle tesi con acqua salina hanno mostrato un p.s. delle foglie minore ed uno SLA maggiore rispetto alle piante con acqua normale . L'impiego di acqua salina ha dato origine a foglie più sottili

Risultati - Danni da salinità

- *Phillyrea latifolia L.*

Nessun danno

- *Prunus laurocerasus L.*

Differenze significative tra le tesi



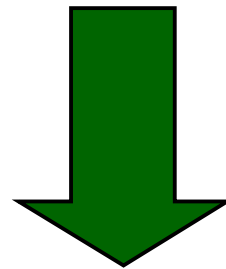
Substrato	Danno (%)
Controllo	11.1 ± 4.7 a
50% in volume torba e biochar	6.0 ± 3.0 b
33% in volume torba e biochar	8.9 ± 3.5 ab

Nella tesi con **50% in volume torba e biochar** i danni sono stati significativamente inferiori rispetto alla tesi di controllo.

Nella tesi con **33% in volume torba e biochar** minori danni fogliari, anche se non significativamente rilevanti

Conclusioni

Fino al 50% della torba potrebbe essere sostituita dal biochar senza compromettere l'accrescimento delle piante



**CO₂ Carbon
Sequestration**

A livello europeo i volumi di torba sono circa 27 milioni (Schmilewski, 2009)

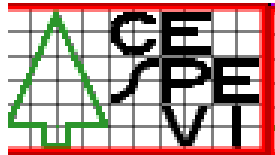
Sostituendo 13.5 milioni di m³ con il Biochar (2.7 milioni di tonnellate) si sequestrerebbero 1.89 Mt Carbonio circa 7Mton CO₂

Conclusioni

Nel caso di specie sensibili alla salinità, l'uso del biochar consentirebbe l'impiego di acque parzialmente saline per l'irrigazione poiché sembra capace di bloccare gli ioni Na^+ e K^+

Le analisi dei drenati, tuttora in corso, permetteranno di capire come il biochar abbia interagito con gli elementi nutritivi e gli elementi salini della soluzione distribuita con la fertirrigazione.

Ringraziamenti



CESPEVI Centro Sperimentale per il vivaismo di Pistoia



Dipartimento di Biologia delle piante agrarie



La Sperimentazione è stata realizzata grazie al contributo del Progetto Europeo

EUROCHAR

Biochar for Carbon sequestration and large-scale removal of greenhouse gases (GHG) from the atmosphere