

[**BIOMASSE**] Prime esperienze di microirrigazione subsuperficiale condotte in provincia di Viterbo

Pioppo srf: l'irrigazione stabilizza e se localizzata, fa risparmiare

[DI PIERLUIGI PARIS* E MASSIMO TARCHI**]

La coltivazione del pioppo è una delle principali forme di arboricoltura da legno nel Mondo. La pioppicoltura industriale è l'arboricoltura più diffusa nei paesi della fascia climatica temperata. Ciò deriva, senza dubbio, dalle alte capacità produttive delle *cultivar* coltivate del pioppo; ma queste produzioni sono possibili solo in condizioni di ampia disponibilità idrica per gli alberi. Il pioppo, allo stato naturale, vegeta spontaneamente in prossimità di corpi idrici, come fiumi, canali, fossi, e laghi, che assicurano all'apparato radicale degli alberi un continuo rifornimento idrico; i pioppi sono quindi specie

[Pioppeto da industria in Val Padana. Un albero adulto arriva a traspirare 150-300 litri di acqua al giorno.

riparali. Le *cultivar* coltivate, in prevalenza linee clonali di ibridi artificiali, devono essere piantate lì dove è possibile assicurare alle piante un apporto idrico continuo, attraverso le precipitazioni, l'irrigazione e/o la falda idrica sempre raggiungibile dalle radici.

In Italia, l'area di diffusione della pioppicoltura industriale è in prevalenza la pianura Padana-Veneta, con zone minori di diffusione nell'Italia peninsulare, là dove le condizioni di bilancio idrico del suolo rendono lo stesso mai troppo secco, cioè con un grado di umidità mai al di sotto del punto di appassimento. In queste condizioni le produzioni legnose del pioppo sono molto alte. In Pianura Padana la produzione media del pioppo da industria è di 17-18 m³/ha all'anno, con punte massime di 35 m³/ha al-

Sui volumi irrigui, grazie al minore percolamento e al ridotto volume di infestanti

l'anno. In Calabria, nei fondovalle umidi, con temperature miti ed alta insolazione si raggiungono punte di 69 m³/ha all'anno. I suddetti valori di produzioni volumetriche, trasformate in massa legnosa, con una densità basale di 300 kg di legno secco (ss) per metro cubo di legno fresco, corrispondono a circa 5,5 t ss/ha all'anno, con valori massimi della Pianura Padana di 10 t, e punte di 21 t ss/ha all'anno del Sud Italia. Tali produzioni sono possibili solo in condizioni pedoclimatiche tali da sopperire ad un forte consumo idrico da parte degli alberi. È stato calcolato che

un pioppeto in Nord Italia, e di età superiore alla metà del proprio ciclo culturale (in media 10 anni), consumi ben più di 3.500 m³/ha, corrispondenti a 350 mm. Questa quantità di acqua raramente è fornita per intero dalle precipitazioni durante la stagione vegetativa e, soprattutto in assenza di falda idrica a profondità costante, bisogna intervenire con l'irrigazione.

Recentemente si è diffusa in Italia la pioppicoltura da bioenergia o Short rotation forestry (Srf), con cicli di taglio biennali e densità d'impianto con circa 5.000-6.000 piante ad ettaro. Nella Srf le produzioni medie,

[Irrigazione del pioppo Srf ad aspersione a Torreimpetra (Roma). Può esser usata finché le piante non sono troppo sviluppate in altezza.





[Irrigazione localizzata di talee di pioppo Srf, per aumentare l'efficienza dell'irrigazione.

in impianti sperimentali della Val Padana, sono risultate ben superiori a 10 t ss/ha all'anno, sino ad arrivare a 25 t ss/ha all'anno. Anche in questo caso le suddette alte produzioni di biomassa legnosa del pioppo Srf sono vincolate ad alti consumi idrici.

[I CONSUMI IDRICI

L'importanza dell'acqua per il pioppo Srf è ben evidenziata dalla figura 1, ottenuta con i dati di 6 impianti sperimentali (4 al nord e 2 al centro). La figura mostra la significativa relazione tra produttività del pioppo Srf e la disponibilità idrica da precipitazioni. Tale figura, comunque, non indica assolutamente la quantità di precipitazioni del sito in cui bisogna piantare il pioppo per ottenere determinate produzioni; questo poiché giocano più fattori non considerati nel grafico, come le irrigazioni, gli apporti da falda, e la richiesta evapotraspirativa di base del sito, cioè ET_0 . Il modo più corretto per calcolare la quantità di acqua necessaria (I) per il pioppo Srf, così come ogni altra coltura, è il bilancio idrico, con la formula $I = ET_c - P - Af + D + R - S$, dove

gli apporti idrici naturali sono costituiti dalle precipitazioni (P), apporti di falda (Af) e la riserva utile di acqua nel suolo (S), rispettivamente. Le voci negative del bilancio idrico sono invece costituite dalle perdite per drenaggio (D) e ruscellamento (R) e dall'acqua traspirata dalla coltura (ET_c). Quest'ultimo fattore, specifico per ogni coltura, si ottiene moltiplicando ET_0 per il coefficiente colturale della coltura (Kc). Il Kc del pioppo Srf è stato recentemente calcolato in Italia, a Pisa (Guidi *et alii*, 2009, *Biore-sources Technology*, 99; Pistocchi *et alii*, 2009, *Desalination*, 246) ed è risultato estremamente alto, tra i più alti di ogni coltura, con valori che ad agosto-settembre, in corrispondenza del picco stagionale, oscillano da 0,88 sino ad un massimo di

3,27, in funzione delle dimensioni delle piante. Questo corrisponde a quantità di acqua traspirata (ET_c) dal pioppo Srf da 319 sino a 720 mm per stagione vegetativa. Questi consumi idrici del pioppo Srf sono molto alti: quindi difficilmente l'acqua necessaria può essere fornita solo dalle precipitazioni primaverili/estive che dovranno essere integrate dall'apporto di falda e dall'irrigazione per ottenere buone produzioni.

Il problema dell'irrigazione del pioppo Srf diventa tanto più evidente scendendo di latitudine lungo la penisola verso sud, poiché l' ET_0 aumenta e la disponibilità di terreni agricoli dotati di falda freatica diminuisce; così il pioppo Srf entra in forte competizione, per l'uso dei terreni, con le colture

[L'uso di ali gocciolanti per l'irrigazione sub superficiale migliora ancor di più l'efficienza d'irrigazione.

agricole irrigue come il mais e le colture orto-frutticole.

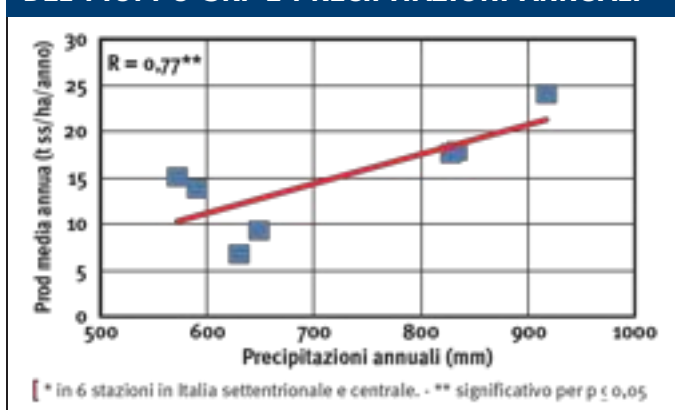
È necessario quindi ottimizzare al massimo i quantitativi di acqua per l'irrigazione del pioppo Srf, per bilanciare la sua forte necessità idrica con l'acqua che effettivamente è disponibile, nel rispetto delle direttive sul risparmio delle risorse idriche e per la riduzione dei costi energetici delle operazioni colturali, con positive ripercussioni sui costi colturali, nell'ottica di un bilancio più positivo della coltura.

[PRIME ESPERIENZE IN ITALIA CENTRALE

Esperienze dirette d'irrigazione del pioppo Srf in condizioni pedo-climatiche ed idriche non ottimali sono state fatte in Italia centrale in due impianti sperimentali nel Lazio. In un primo impianto si è usata la tecnica più comune d'irrigazione ad aspersione con rotolone; in un secondo impianto si sono fatte delle prime esperienze di irrigazione a goccia sotterranea.

Il primo impianto è stato costituito a Torreimpietra, a nord di Roma, ad alcuni chilometri dalla costa, in una zona a clima

[FIG. 1 - RELAZIONE TRA PRODUTTIVITÀ DEL PIOPPO SRF E PRECIPITAZIONI ANNUALI*



[TESI IRRIGUE SUB-SUPERFICIALI E DATI DI ACCRESCIMENTO DI PIANTE DI PIOPPO SRF R₂/F₂ A VITERBO

IRRIGAZIONE (LUG.-SET. 2009)			PIANTA MEDIA	
TESI	LITRI/PIANTA	MM	PESO FRESCO (KG)	INC D (MM)
asciutto	0	0	2,883	2,5
standard	2	134	3,106	3,4
2 x standard	4	268	3,491	5,6

*in peso fresco (fusto e rami) e incremento diametrico (Inc D) del fusto (ad 1 m di altezza).

mediterraneo. Il terreno ha una matrice molto compatta, ed è completamente privo di falda freatica. Per cui tutta l'acqua disponibile è costituita dalle piogge, dalla riserva utile lungo il profilo di terreno esplorato dalle radici, e dall'irrigazione. Tale impianto non è stato costituito specificatamente per studiare l'irrigazione del pioppo Srf, aveva, infatti, altre finalità sperimentali, ma l'irrigazione è stata comunque seguita con attenzione. In figura 2 è riportato l'andamento dell'accrescimento periodico diametrico delle piante medie di tre cloni (AF2, I214 e Monviso) di pioppo durante la seconda stagione vegetativa dell'impianto (2007). Nella figura sono riportate anche le precipitazioni del periodo e le due irrigazioni di 80 mm ciascuna. Durante i mesi primaverili-estivi, i più significativi per l'accrescimento del pioppo, le precipitazioni

sono state molto scarse, con circa 100 mm da maggio a settembre. Quindi, nonostante il sito di Torreimpetra sia assolutamente non ottimale per il pioppo Srf, i due interventi irrigui di 160 mm, sono stati sufficienti per mantenere in attività il pioppo, con accrescimenti diametrici costanti registrati fino ad ottobre inoltrato. Alla fine della seconda stagione vegetativa, la produzione di biomassa fresca è stata di circa 14 t/ha; e nella terza stagione, con una piovosità annuale di 909 mm, di cui 158 mm da maggio a settembre, la produzione fresca è stata di circa 35 t/ha.

A Viterbo, presso le Aziende agricole Ascenzi, è in corso una prova specifica per l'irrigazione. In questo caso il metodo è quello dell'irrigazione sotterranea a goccia. Il sito sperimentale ha un terreno di origine vulcanica molto sciolto, con un orizzonte facilmente

esplorabile dalle radici che non supera gli 80 cm per la presenza di strati tufacei compatti. La piovosità media (2004-10) è di 902 mm (stazione meteo di Viterbo, rete agrometeo Arsia Lazio). L'impianto di irrigazione è stato realizzato a partire dal secondo anno dopo il trapianto per una superficie totale ad oggi di 90 ha, e che raggiungerà nel 2011 i 150 ha. Si è usata un'ala gocciolante auto-compensante (Drip In PC della Toro Ag) con gocciolatori da 21/h con spaziatura 80 cm, interrata alla profondità di 30-40 cm, con distanza delle linee gocciolanti di 5 metri (file di pioppi con interfilare 2,5 m e talle sulla fila a 61 cm, pari a 6060 p/ha). L'impianto prevede contattori per il monitoraggio costante e puntuale delle portate, sfiati aria per prevenire l'aspirazione delle particelle di suolo da parte dei gocciolatori. È stato adottato un impianto di

filtrazione a sabbia con sabbia silicea 0,6-1,2 mm e contro lavaggio automatizzato mediante temporizzatori e manometri differenziali. Data la natura sperimentale del lavoro sono stati previsti dei sensori di umidità del terreno (mediante controller modello Satellite) che leggono e trasmettono i dati di umidità del terreno tramite sms, per controllare lo stato di stress idrico della coltura, in correlazione agli apporti idrici.

La tecnica dell'irrigazione a goccia sotterranea presenta numerosi vantaggi, come la mancanza di perdite d'acqua per evaporazione dal terreno più superficiale, il notevole minor sviluppo della vegetazione infestante e la possibilità di somministrare l'acqua più frequentemente, in maggiore sintonia con le reali necessità della pianta evitando percolazioni profonde, vista la scarsa capacità di campo del terreno. Questi vantaggi si traducono in maggiore efficienza d'irrigazione, con risparmi sui volumi irrigui, che in prove su mais hanno portato a risparmi d'adattamento del 30%.

La prova, denominata IRRITEST-SRC-09, localizzata all'interno delle superfici commerciali, prevedeva tre parcelle, corrispondenti a tre tesi irrigue: i) controllo non irrigato; ii) tesi con irrigazione standard, cioè quella applicata alla parte commerciale dell'impianto; iii) tesi standard x 2, con

[FIG. 2 - INCREMENTO DIAMETRO, OGNI 15 GIORNI, DEL PIOPPO SRF (R₂/F₂)* E DISPONIBILITÀ IDRICHE**

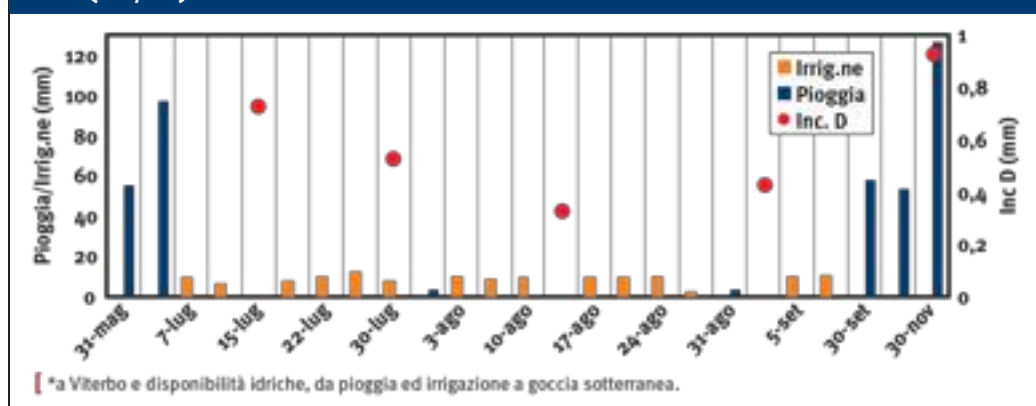


[*R₂= radice di 2 anni; F₂= fusto di 2 anni - **Da pioggia ed irrigazione ad aspersione, a Torreimpetra (Roma).

irrigazione doppia rispetto al commerciale. I volumi irrigui delle tre tesi nel 2009 sono riportati nella tabella. In figura 3, è riportato l'andamento dell'accrescimento periodico in diametro come media di tutte le piante misurate durante la seconda stagione vegetativa (2009). Nella figura sono riportate anche le precipitazioni e le irrigazioni, che sono state frequenti e con bassi volumi d'adacquamento.

Durante la stagione 2009, si sono avuti 217 mm di pioggia da maggio a settembre, con una piovosità eccezionale nel mese di giugno di 97 mm. I consumi idrici della coltura sono stati stimati, con i dati E_0 di Viterbo ed i K_c da bibliografia, intorno a 600 mm per cui c'è stato un deficit idrico della coltura di più di 350 mm. Invece con 134 mm di irrigazione sia-

FIG. 3 - INCREMENTO IN DIAMETRO, OGNI 15 GIORNI CIRCA, DEL PIOPPO SRF (R_2/F_2)*



mo riusciti a mantenere incrementi diametrali positivi (fig. 3), arrivando ad incrementi finali sul peso medio delle piante di +10 e +23%, per le tesi irrigue standard e standard x 2, rispettivamente. C'è da rilevare che la prova irrigua del 2009 è iniziata tardi, ai primi di luglio, e la tesi di controllo ha

comunque goduto comunque di input irrigui.

I suddetti dati sono comunque preliminari. Le prove d'irrigazione a goccia sotterranea sono ancora in corso ed il loro proseguimento permetterà di razionalizzare meglio l'irrigazione del pioppo Srf in zone con caratteristiche pedo-clima-

tiche non certo umide. Questo per l'ottimizzazione delle risorse idriche nell'ottica di una produzione sostenibile di bioenergia da pioppo Srf. ■

*Cnr - Istituto di biologia agro-ambientale e forestale (Ibaf) (Pora-no, Tr)

**Atena (Acquasparta, Tr)

BioEnergy Italy

Biomasse e Rinnovabili

Vegetalia VIII Edizione

18-20 Marzo 2011

Quartiere Fieristico di Cremona

Produci Reddito
Risparmia Energia

www.bioenergyitaly.com

info@bioenergyitaly.com

INTERNATIONAL

CREMONA FIERE
Piazza Zuffanti, 1 - 26100 Cremona
Tel. +39 0372 390411 - Fax +39 0372 390222