

RETERURALE
NAZIONALE
20142020

7 luglio 2023

CREA - Centro di Ricerca Foreste e Legno, Casale Monferrato

Pioppicoltura resiliente ai cambiamenti climatici

Problemi fitosanitari dei pioppi ibridi correlati allo stress idrico



Massimo Gennaro, Ph.D.

CREA, Centro di ricerca Foreste e Legno, Casale Monferrato

RETERURALE
NAZIONALE
20142020



RETERURALE.IT
f t y i



Best
4

I pioppi e l'acqua

In generale, per via degli elevati incrementi annuali, i pioppi coltivati assorbono molta acqua

Pioppeto di 'I-214' (anno di età)	Acqua evapotraspirata (mc/ha)	Equivalente di pioggia (mm)
III	1270	127,0
IV	1963	196,3
V	2887	288,7
VI	3811	381,1
VII	4735	473,5
VIII	5544	554,4
IX	6352	635,2
X	5544	554,4
XI	4735	473,5
XII	3465	346,5

(ENCC, 1994, modificato; coeff. di evapotraspirazione = 350 l/kg sostanza secca)

I cloni più produttivi in condizioni non limitanti sono quelli che mostrano per lo più le maggiori perdite di accrescimento sotto stress idrico

Elusione dello stress idrico:

- controllo della traspirazione
- espansione radicale
- riduzione della superficie fogliare

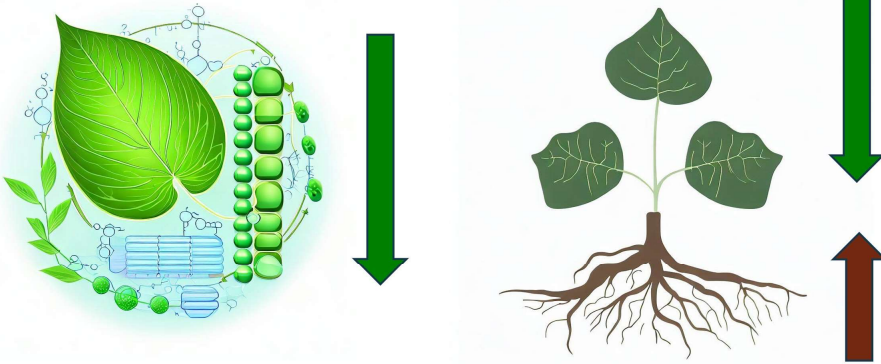
Tolleranza dello stress idrico:

- mantenimento del turgore cellulare
- biosintesi di molecole protettive delle membrane
- acquaporine

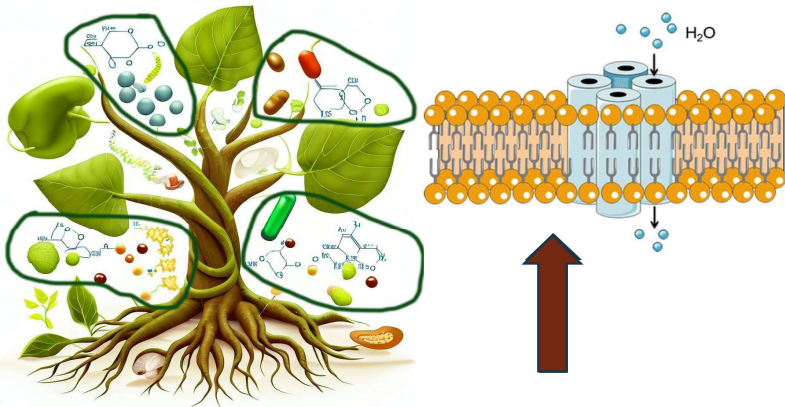


Perdite di produzione da stress idrico

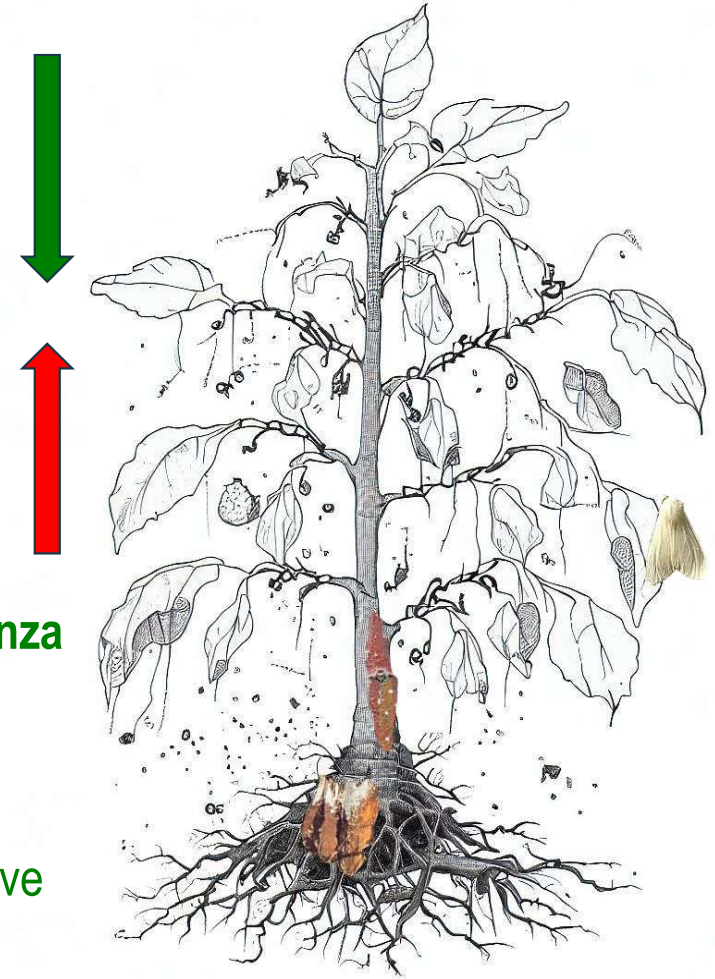
Elusione: riduzione del tasso fotosintetico, privilegio della biomassa ipogea



Tolleranza: metabolismo supplementare a discapito del metabolismo primario



Aumento dell'incidenza di patogeni e insetti infestanti: perdite di produzione quantitative o qualitative



Come sono influenzati parassiti e insetti infestanti dallo stress idrico?

Direttamente da temperatura e umidità del microclima



Come sono influenzati parassiti e insetti infestanti dallo stress idrico?

Attraverso la predisposizione della pianta ospite



Che cos'è la «predisposizione»?

In qual modo lo stress idrico può favorire parassiti o insetti?

«Un grado interno di suscettibilità risultante da fattori esterni»
(Yarwood, 1959)



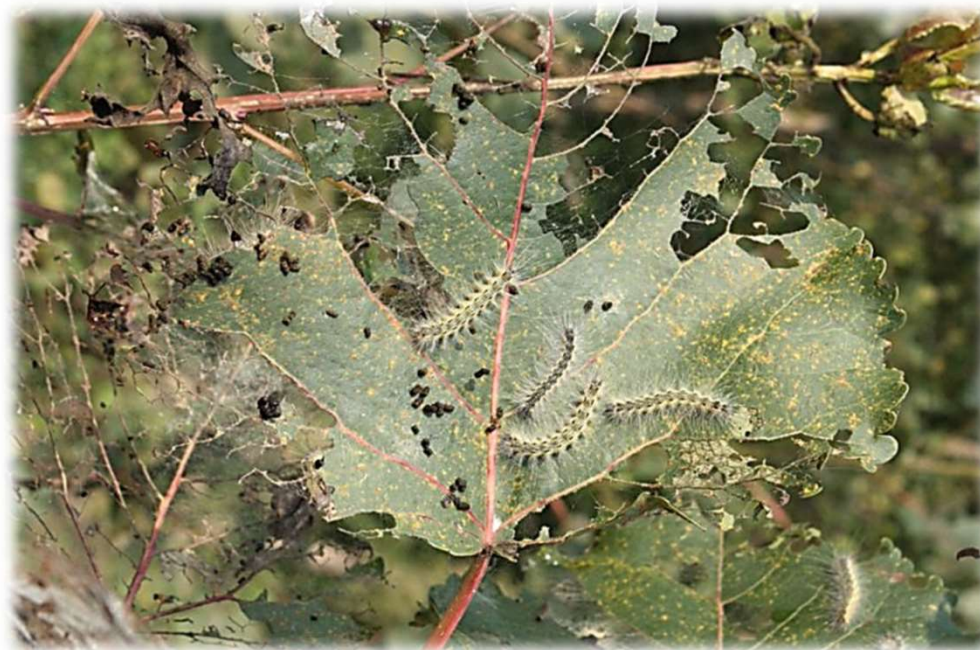
«La patogenicità è una conseguenza di complesse interazioni fra ospite, ambiente e altri organismi»
(Brader *et al.*, 2017)

Quali meccanismi, innescati dallo stress idrico, portano un albero ad essere svantaggiato rispetto a patogeni latenti?

- Variazioni di contenuto e qualità degli zuccheri \Rightarrow agenti di marciumi radicali (*Rosellinia necatrix*, *Armillaria mellea*)
 - Variazioni di concentrazione di aminoacidi («mattoni» delle proteine) \Rightarrow *Entoleuca mammata* (cancro da *Hypoxylon*)
 - Inibizione della biosintesi di composti antifungini \Rightarrow *Entoleuca mammata*
 - Mancata o rallentata formazione del periderma necrofillattico, tessuto di barriera contro i parassiti
 - Formazione di embolismi a carico dei vasi legnosi, vie preferenziali di diffusione dei patogeni nell'albero
- rispetto agli insetti infestanti:
- In linea generale, incremento dei composti di difesa sotto moderato stress idrico
 - Diminuzione dei composti di difesa sotto forte stress idrico, con infestazioni più ingenti
 - Aumento della biosintesi e dispersione nell'aria di sostanze attrattive (etanolo, monoterpeni e altri)



Esempi controversi: ifantria americana (*Hyphantria cunea*)



- Più aggressiva su pioppi in siccità
(predisposizione dell'ospite)
- Le elevate temperature, spesso associate allo stress idrico, accelerano la successione delle generazioni
(influenza climatica diretta)
- Inverni miti negativi per le pupe, di minor peso e attaccate da funghi
(influenza climatica inversa)



Esempi controversi: coleottero giapponese (*Popillia japonica*)

- Mobilità degli adulti crescente con la temperatura (influenza climatica diretta)
- bassa umidità e alta temperatura del suolo influenzano negativamente la sopravvivenza delle larve interrate (influenza climatica inversa)



Esempi controversi: crisomela del pioppo (*Chrysomela populi*)

- Nei pioppi ibridi, stress idrici sia moderati che forti inducono diminuzioni di sopravvivenza e nutrizione della crisomela



- Lo stress idrico si associa a cambiamenti di qualità nutritiva del tessuto fogliare, non più appetibile per la crisomela che preferisce foglie in attivo accrescimento (**predisposizione dell'ospite inversa**)

Predisposizione da stress idrico: agrilo (*Agrilus suvorovi*) e melanofila (*Melanophila picta*) del pioppo



- Sofferenze successive al trapianto (forte stress idrico) su piantagioni al primo anno di coltivazione (**predisposizione dell'ospite**)
- Fattori concomitanti: limitato sviluppo del sistema radicale, terreni troppo sabbiosi



Irrigazioni preventive nei mesi estivi

Predisposizione da stress idrico: *Fusarium* spp., *Cytospora* spp., altri



- Sono funghi spesso già presenti, in latenza, nei tessuti corticali del pioppo con altri endofiti
- a seguito di variazioni del metabolismo e di indebolimenti delle difese del sistema vascolare indotti dallo stress idrico, il parassita inizia la colonizzazione dei tessuti corticali, con ripercussioni sulla qualità del legno
- Stress idrico e patogeno di debolezza possono poi interagire simultaneamente, portando l'albero a un deperimento definitivo



Predisposizione da stress idrico: macchie brune



Concomitanza di fattori fisiologici e stagionali:

- Elevato incremento delle piante
- Squilibri nutrizionali
- Sbalzi della falda idrica legati a terreni di scarsa struttura ⇒ **stress idrico**
- Essudati batterici soltanto concomitanti o successivi, non responsabili dell'alterazione
- Su terreni di buon impasto e con falda costante (ad esempio piana di Caserta) cloni anche suscettibili non mostrano macchie brune



Accentuazione del danno da stress idrico: *Marssonina*

- Il fungo necessita di un film d'acqua sulla superficie fogliare per diluire sostanze inibenti la germinazione dei propaguli
- Le basse precipitazioni rappresentano un fattore limitante per la propagazione del parassita



- Tuttavia, in piena estate, in presenza di piantagioni già con filloptosi da stress idrico, per la densità di inoculo comunque elevata in regime monoclone esso può insediarsi a seguito di rovesci e aggravare la perdita di produzione

In conclusione:

- Un adeguato programma di irrigazione è il miglior «fitofarmaco» contro diversi patogeni e insetti infestanti favoriti dallo stress idrico, soprattutto nei primi anni di piantagione in cui il sistema radicale è poco esteso
- Promuovere, laddove possibile, forme di irrigazione localizzata, che permettono una migliore modulazione degli apporti d'acqua ed evitano la bagnatura delle chiome (ad esempio la sub-irrigazione)
- Condurre un'adeguata vigilanza fitosanitaria del pioppeto, per interventi di contenimento tempestivi
- Non eccedere con le lavorazioni del terreno, onde non ostacolare l'insediamento di un microbioma benefico a livello radicale

Possibili proposte di innovazione:

- Favorire la diffusione di alcuni cloni MSA di *P. deltoides* con sistema radicale più esteso: esperienze incoraggianti sono state condotte con 'Lena', clone di forma e fogliame apprezzabili
- Sviluppare la selezione di genotipi ibridi con genitori *P. nigra* di provenienza meridionale, diversi dei quali di comprovato adattamento allo stress idrico



Lonsdalea populi