L'OBIETTIVO DELLO STUDIO È STATO QUELLO DI CARATTERIZZARNE LE RISPOSTE ECO-FISIOLOGICHE IN UNA COLTIVAZIONE ESPOSTA A EST E A OVEST E DI DETERMINARE LE ASPORTAZIONI DEI PRINCIPALI MACROELEMENTI DALLA PARTE AEREA DELLA COLTURA

PAPAVERO DA FIORE: FABBISOGNI NUTRIZIONALI ED ECO-FISIOLOGIA

Contributo realizzato a cura della sezione Ortoflorovivaismo della Soi

di Matteo Gualandris[1], Nicolò De Pizzol[1], Pasquale Restuccia[2], Gianluca Vinci[2], Giacomo Cocetta[1], Antonio Ferrante[1,3]

[1]Università degli Studi di Milano - Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali
[2]Florcoop Sanremo Società Cooperativa Agricola (Sca)
[3]Istituto di Produzioni Vegetali, Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa

1 - Campo di papavero esposto a est

Le colture floricole storicamente introdotte, sviluppate e migliorate dai floricoltori liguri hanno contribuito a identificare come proprio un territorio di produzione come il Ponente ligure, andando a caratterizzarne l'aspetto paesaggistico, il tessuto produttivo, economico e sociale di tutto il distretto. Questo legame con la produzione locale è stato suffragato dal fatto che la propagazione, gamica e agamica, del materiale di coltivazione è sempre stata svolta dai singoli floricoltori ed era volta alla selezione di un prodotto con migliori caratteristiche ornamentali quali la dimensione e il colore dei fiori, e commerciali quali la durata post-raccolta e l'epoca di fioritura per soddisfare le richieste di prodotto in alcuni periodi. Tra le specie tutt'oggi coltivate nel Ponente ligure, il papavero d'Islanda (*Papaver nudicaule)* è quello che storicamente si lega al territorio e che al tempo stesso necessitano di un'azione di conservazione e di valorizzazione del proprio materiale vegetale.

Il papavero d'Islanda è originario delle aree artiche di Europa e nord America e delle regioni asiatiche di Tibet, Afghanistan e Himalaya, ma si adatta bene a fiorire in inverno nelle zone a clima mite, come quello del Ponente Ligure. Nella prima metà del 1700, i primi semi sono stati introdotti in Italia a scopo ornamentale e provenivano da individui spontanei del massiccio himalayano.

2 - Coltivazione di papavero esposto a ovest
3, 4 - Pianta in piena fioritura

Successivamente, dagli anni '80 viene coltivato nella Riviera dei Fiori come annuale per la produzione di fiori recisi per il mercato invernale da esportare in nord Europa. I semi vengono seminati in estate, trapiantati in file in piena aria a fine agosto, e la raccolta viene fatta quando la punta del fiore è ancora rivolta verso il suolo e i sepali lasciano intravedere il colore dei petali. Per evitare che il lattice occluda i vasi conduttori, gli steli vengono cauterizzati. Dai primi anni '80, le aziende della Riviera, annualmente, hanno provveduto ad effettuare incroci per selezionare piante con fiori di dimensioni maggiori, più robusti, e a colori separati come richiesto dal mercato.

Il Papavero d'Islanda è una delle più importanti coltivazioni in piena aria del distretto floricolo di Sanremo. Si tratta di una pianta erbacea perenne, coltivata come annuale, caratterizzata dalla presenza di una rosetta fogliare basale da cui si dipartono steli fiorali multicolori. La propagazione avviene per via gamica: la semina si effettua in giugno/luglio (direttamente a dimora seguita da diradamento, oppure in contenitori alveolari) per ottenere la fioritura in autunno/inverno. La temperatura ottimale di coltivazione è di 15-18 °C, in terreni molto drenati, di medio impasto, con un pH di 6,8-7,0.

L'obiettivo di questo lavoro è stato quello di caratterizzarne le risposte eco-fisiologiche in una coltivazione esposta a est e a ovest e di determinare le asportazioni dei principali macroelementi dalla parte aerea della coltura.

Come si è svolto lo studio

Materiale vegetale. Le piantine di papavero d'Islanda (*Paper nudicaule* L. - Papaveracee) sono state trapiantate in pieno campo con una densità di 8 piante m^{-2}. La sperimentazione è stata effettuata in un'azienda collinare con campi esposti a Est e ad Ovest. La concimazione del papavero è stata di 17 kg di N, 10 di P_2O_5, 24 di K_2O, 12 di CaO, 15 di MgO e 8 di ferro chelato per 1000 m^2 di superficie coltivata.

Parametri eco-fisiologici durante la coltivazione. La clorofilla è stata determinata con metodo non distruttivo utilizzando un misuratore di pigmenti fogliari (Mpm-100 Adc, UK). Gli scambi gassosi delle foglie sono stati determinati mediante un analizzatore di gas portatile (Ciras IV) che ha permesso di misurare la fotosintesi netta, la traspirazione, la conduttanza stomatica e la concentrazione di CO_2 sotto stomatica.

Determinazioni della biomassa fresca e secca. Le piante sono state campionate verso il mese di febbraio e marzo, quando avevano raggiunto la piena maturità e capacità produttiva. Le piante sono pesate e sottoposte ad es-

siccazione in un forno ventilato a 80 °C. Il peso secco è stato determinato dopo 4-5 giorni, quando i campioni avevano raggiunto il peso costante.

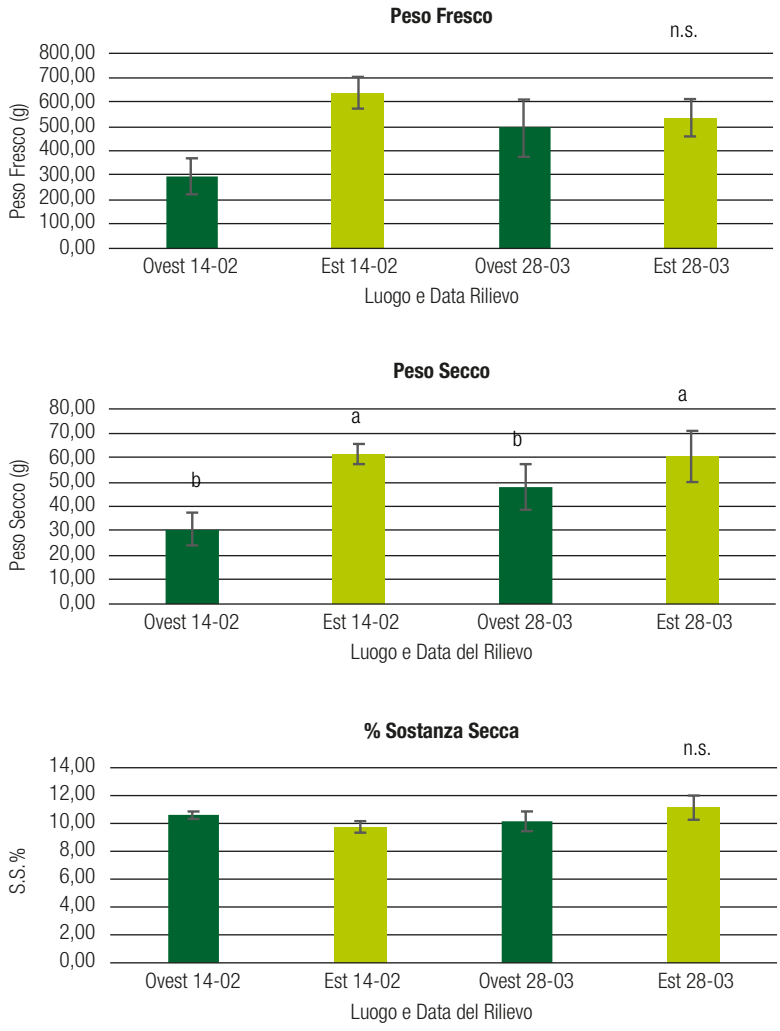
Determinazioni delle asportazioni della parte aerea. La parte aerea delle piante dopo l'essiccazione è stata macinata e 0,3 g sono stati utilizzati per la determinazione degli elementi minerali. I macro e microelementi sono stati determinati dopo mineralizzazione mediante un Icp-Ms. L'azoto totale e il carbonio sono stati determinati mediante un analizzatore elementare.

Analisi statistica. I dati sono stati elaborati e presentati come medie con i relativi errori standard (n=4). I dati sono stati sottoposti all'analisi Anova e le differenze tra le medie sono state determinate mediante il test di Tukey ($p<0,05$).

Produzione di fiori

Le prove e le determinazioni sono state effettuate su piante coltivate con esposizione a est e a ovest per verificare se sullo stesso terreno ci possono essere degli effetti significativi su crescita e produzione del papavero. La resa è stata la stessa per entrambe le coltivazioni, con una produzione di 35 fiori a pianta e una resa di 280 fiori a m^2. I dati concordano con quelli riscontrati in lavori precedenti dove è stato riportato una produzione di 30-50 fiori a pianta, con il 60% dei fiori prodotti dallo stelo principale e il 40% da quelli ascellari. La biomassa della parte area non è stata statisticamente diversa da quella nei mesi e nelle due esposizioni. Tuttavia, il peso secco è risultato più elevato nelle piante esposte a est (*fig. 1*). Questi dati confermano i dati osservati per quanto riguarda la fluorescenza e i composti antiossidanti. La sostanza secca non è risultata significativa tra le tesi a confronto ma è oscillata tra i 9 e l'11%.

Figura 1 - Peso fresco e secco della biomassa aerea



I valori sono medie con i relativi errori standard (n=4). I dati sono stati sottoposti all'analisi Anova e le differenze tra le medie sono state determinate dal post-test di Tukey ($p<0,05$)

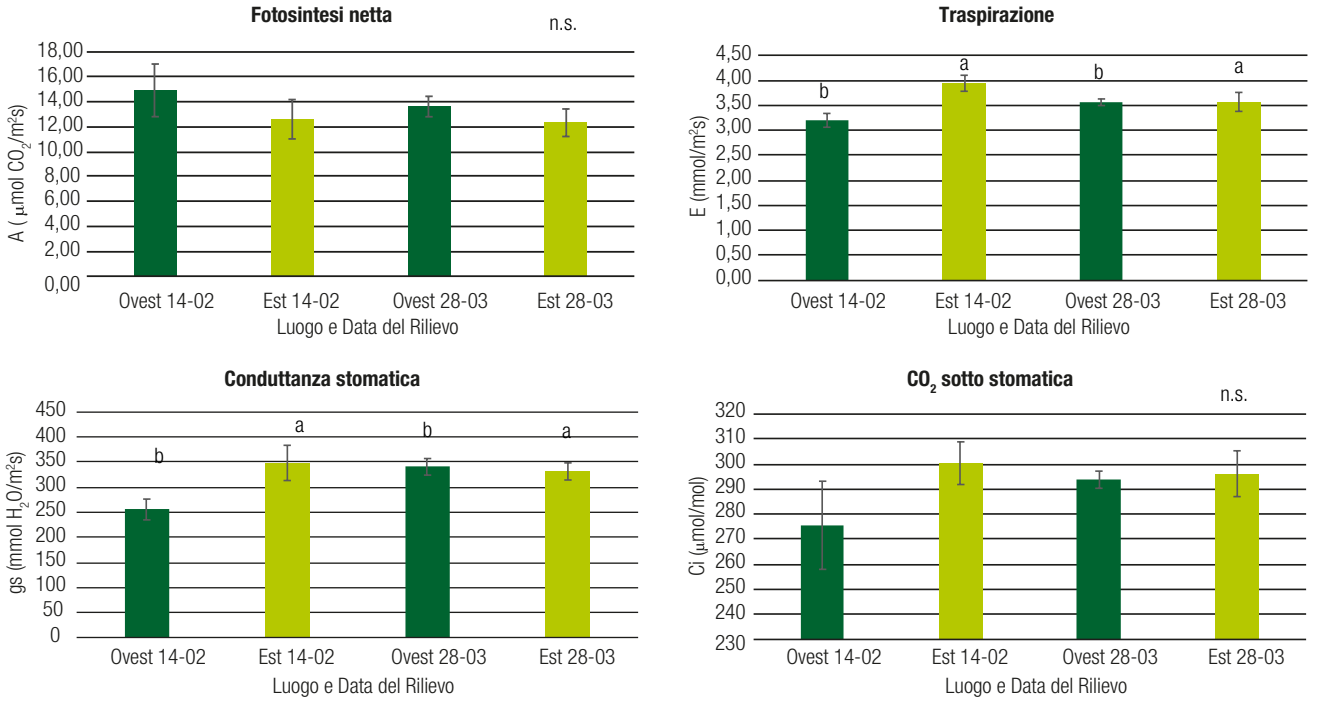
Gli scambi gassosi

La fotosintesi netta è oscillata da 10 a 20 µmol m^{-2} s^{-1} e non sono state osservate differenze tra le coltivazioni con diversa esposizione.

La traspirazione e la conduttanza stomatica invece sono state più elevate nelle piante di papavero coltivate con l'esposizione a est, sia nel mese di febbraio sia nel mese di marzo. I valori della traspirazione sono stati compresi tra 3 e 4 mmol m^{-2} s^{-1}, mentre quelli della conduttanza stomatica sono stati compresi tra 200 e 450 mmol m^{-2} s^{-1}.

La concentrazione dell'anidride carbonica sotto stomatica non ha mostrato variazioni significative tra le piante coltivare nei due ambienti e nei due rilievi effettuati (*fig. 2*).

Figura 2 - Fotosintesi netta, traspirazione, conduttanza stomatica e anidride carbonica sottostomatica



I valori sono medie con i relativi errori standard (n=4). I dati sono stati sottoposti all'analisi Anova e le differenze tra le medie sono state determinate dal post-test di Tukey ($p<0,05$)

5 - Pianta di papavero con pinza oscurante per poter effettuare la misurazione della fluorescenza della clorofilla a

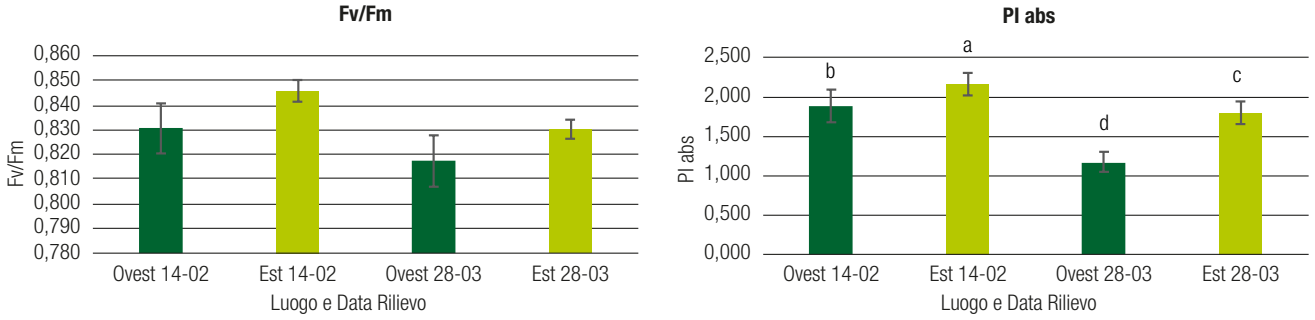
Fertilizzanti necessari

Elemento	kg/1000m²	kg/ha	Elemento	kg/1000m²	kg/ha
Azoto (N)	24	240	Azoto (N)	24	240
Fosforo (P)	3,9	39	Fosforo (P_2O_5)	11	114
Potassio (K)	30	300	Potassio (K_2O)	36	362
Calcio (Ca)	2,7	27	Calcio (CaO)	4	38
Magnesio (Mg)	1,5	15	Magnesio (MgO)	2	25

Clorofilla e flavonoli

La fluorescenza della clorofilla a è un metodo non distruttivo che ci permette di valutare lo stato di stress di una coltura e dell'efficienza d'uso della radiazione. I dati ottenuti dalle misure effettuate nel mese di febbraio e marzo indicano valori del rapporto Fv/Fm superiore a 0,83 che indica uno stato ottimale di funzionamento del fotosistema II. Pertanto, le piante di papavero erano in buone condizioni di vegetazione. Tuttavia, il *performance index* (PI) che rappresenta la funzionalità fogliare e l'efficienza d'uso della radiazione è più basso nelle piante coltivate con esposizione a ovest rispetto quelle esposte ad est e nel mese di marzo i valori si sono abbassati (*fig. 3*). Questi risultati sono compatibili con il ciclo produttivo

Figura 3 - Efficienza quantica massima del fotosistema II (Fv/Fm), performance index (PI abs)



I valori sono medie con i relativi errori standard (n=4). I dati sono stati sottoposti all'analisi Anova e le differenze tra le medie sono state determinate dal post-test di Tukey ($p<0,05$)

del papavero che ha come produzione ottimale il periodo novembre-febbraio e a marzo inizia la fase di calo della produzione.

La concentrazione della clorofilla non è stata diversa nelle diverse condizioni di coltivazione e nei mesi considerati. Il livello di composti antiossidanti invece è stato più basso nel mese di febbraio rispetto al mese di marzo.

I flavonoli e gli antociani hanno mostrato andamento simile e l'aumento nel mese di marzo può essere un indice di senescenza che si manifesta verso la fine del ciclo di coltivazione.

Il rapporto tra clorofilla e flavonoli rappresenta un indicatore sia nutrizionale sia di stress. I valori sono risultati significativi tra le condizioni di crescita e i mesi. Tuttavia, è stato osservato un abbassamento di questo indice nel mese di marzo.

Assorbimento dei nutrienti

Il contenuto di elementi nutritivi è stato determinato nella sostanza secca e i valori ottenuti sono stati poi espressi in kg di fertilizzante che risulta necessario per coprire le asportazioni. I valori degli elementi fertilizzanti sono stati espressi sia come singolo elemento sia come ossido (*vedi tabella pag. 59*). Il rapporto tra i macroelementi NPK è risultato di 6:1:7,5. L'assorbimento del potassio è risultato più alto di tutti gli altri elementi. Questi risultati sono confermati dalle ricerche effettuate sui diversi rapporti di fertilizzazione sul papavero e i risultati migliori si erano ottenuti dall'aumento della disponibilità di potassio.

Conclusioni

Le piante di papavero hanno presentato condizioni eco-fisiologiche migliori nella coltivazione esposta a est e questo è dimostrato dai valori più alti di traspirazione e conduttanza stomatica. Nel mese di marzo si è osservata una riduzione dell'attività fotosintetica, indicando una riduzione della capacità produttiva verso la fine del ciclo di coltivazione. Le piante, nel mese di marzo, hanno mostrato anche un aumento dei composti antiossidanti indicando un inizio di fase di senescenza. Le asportazioni più elevate si sono verificate nel mese di marzo e gli elementi più assorbiti sono stati l'azoto e il potassio. ●

Bibliografia

Dalla Guda, C. and Scordo, E. (1989). Data on growth in *Papaver nudicaule* L. Acta Hortic. 252, 253-256, https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1989.252.32

Martinetti, L. (1991). Fertilization and water supply growing iceland poppy (*Papaver nudicaule* L.). Acta Hortic. 294, 285-288. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1991.294.30

Report finale: Effetti qualitativi e quantitativi della fertilizzazione sulla coltivazione del *Papaver nudicaule* L. redatto dalla Cooperativa Floricoltori ''Riviera dei Fiori" nel 2004 – Psr 2000-2006

Ringraziamenti

Programma di Sviluppo Rurale 2014-2022 Regione Liguria sottomisura M10.02 "Interventi per la conservazione e l'uso sostenibile delle risorse genetiche vegetali in agricoltura" in attuazione della DGR n. 1216/2021 Progetto operativo "Conservazione e valorizzazione di specie locali caratterizzanti la floricoltura del Ponente ligure". Si ringraziano anche l'azienda agricola Sina di Sina Indrit di Riva Ligure (Im) dove abbiamo fatto i rilievi e prelevato le piante e l'azienda agricola D'Adamo Fiorina di Castellaro (Im) per aver fornito le piante per il campo catalogo