

NOME E COGNOME: **RODOLFO CERIANI**

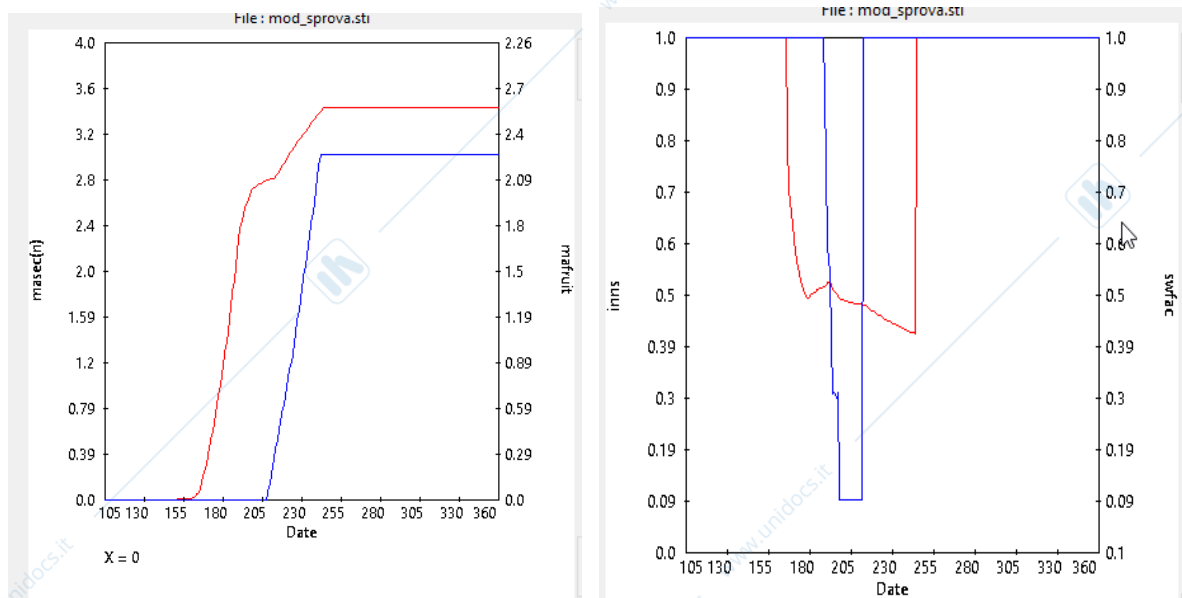
MATRICOLA: **08478A**

RELAZIONE TECNICA ESAME

Obiettivo: raggiungere, con i minori input possibili, la migliore situazione economica e agronomica possibile per l'azienda agricola presa in esame

Scenario 1

- Viene eseguita una prima simulazione per valutare le condizioni iniziali dell'agro-ecosistema, in particolare in termini di stress idrico e nutrizionale. Viene valutata anche la resa in questa situazione iniziale, fornita dal software in quintali/ettaro di sostanza secca e granella.



- Valutazione degli stress presenti e della produzione raggiunta:
 - Stress idrico** dal 190esimo giorno fino al 214esimo, impatto sulla produzione **elevato**
 - Stress nutrizionale** dal 166esimo giorno fino al 247esimo, impatto sulla produzione **elevato**
 - Produzione** di 2,27 t/ha di granella (0% acqua).

Probabilmente lo stress idrico, una volta risolto lo stress nutrizionale, sarà maggiore di quello rilevato in questa prima simulazione. Nelle condizioni di deficit nutrizionale, infatti, la pianta non traspira come dovrebbe, facendo risultare la carenza d'acqua meno evidente.

3. Primi interventi agronomici da effettuare:

a. Concimazione in presemina e in levata, eseguita con urea (titolo 46%).

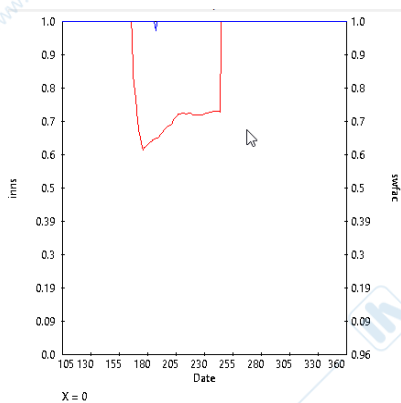
(max 300 kg distribuiti nell'arco della stagione)

i. Intervento in presemina: **150 kg/ha**

ii. Intervento in copertura (175 gg): **150 kg/ha**

b. Ipotizzo una irrigazione a scorrimento turnata, ogni 10 giorni, con una efficienza del 60% (questa situazione tecnica é tipica per la maggior parte delle realtà aziendali padane). L'altezza irrigua sarà di 100 mm ad evento, per un totale di 4 eventi irrigui.

4. Nuova valutazione degli stress presenti dopo le variazioni effettuate sulla gestione agronomica:

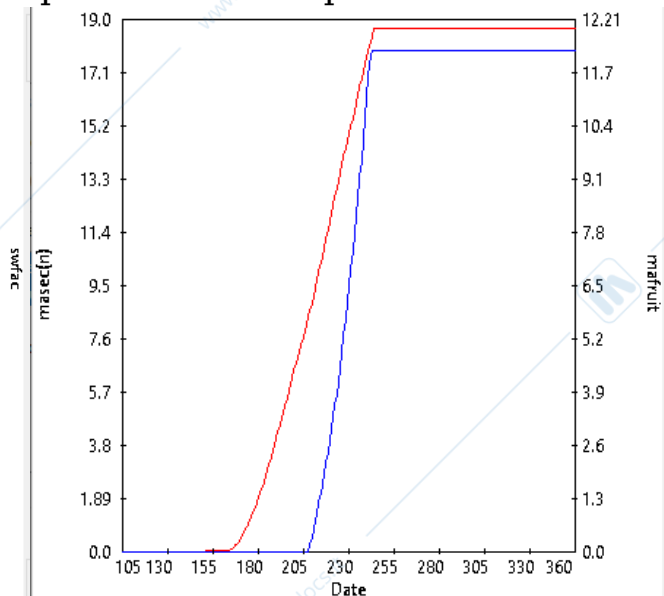
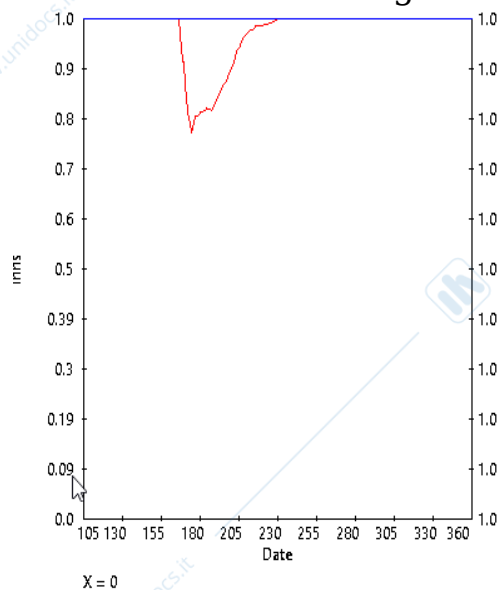


Dal grafico si evince come manchi un evento irriguo, o pluviometrico, per permettere la solubilizzazione del concime distribuito in presemina.

Si decide di effettuare una irrigazione dopo 3 giorni dalla semina per permettere l'emergenza della coltura e la solubilizzazione dell'urea.

Si utilizza sempre la tecnica dello scorrimento abbinata ad un'altezza irrigua uguale a tutti gli altri interventi irrigui.

5. Nuova valutazione degli stress presenti e della produzione:



- **Stress nutrizionale:** lo stress nutrizionale è trascurabile, in quanto supera il 20% solamente per un breve periodo di tempo.

Contando i costi dei fertilizzanti in questo momento storico (urea = 1 euro/kg) e l'**impatto minimo** sulla resa della coltura si decide di non volere intervenire aumentando le dosi di fertilizzante o aggiungendo un altro intervento

- **Stress idrico:** rispetto alla situazione iniziale il deficit idrico é azzerato
- **Resa:**
 - o Biomassa aerea = 18,67 t/ha
 - o Granella (0% acqua) = 12,20 t/ha

Gli input utilizzati sono stati i seguenti:

- o irrigazione: 5 interventi irrigui per un totale di 500 mm
- o fertilizzanti: 300 kg/ha di urea (titolo 46%) divisi in due interventi

Bilancio economico:

costo concimazione: 300 euro per urea + 15 euro/ettaro gasolio (*2 interventi) = **330 euro/ettaro**

costo irrigazione = Spesa gasolio per irrigazione a scorrimento: 10 litri ettaro ogni 10 mm di acqua dispersa (in media), 500 mm di acqua totale

dispersa per scorrimento : $500 \text{ mm} \times \frac{1,4}{10} = 70 \text{ euro/ettaro}$ + costo






consorzio 60 euro = **130 euro/ettaro**

resa = 12,20t/ha * 350 euro/t = **4270 euro/ettaro**

profitto = 3810 euro/ettaro

Scenario 2, cambio metodo di irrigazione

Valutazione degli interventi irrigui e del volume d'acqua impiegato:

julapl_or_sum_...	amount	
190	100	
200	100	
210	100	
220	100	
150	100	

volume totale = 500 mm = 5000 m³/ha

Si ipotizza di passare da un sistema tradizionale a scorrimento ad un sistema pivot, con una efficienza irrigua del 75%.

Il costo per un sistema pivot con centralina per l'irrigazione a rateo variabile è pari a 75.000 euro, su una superficie 20-30 ettari. La regione Lombardia attraverso una nuova misura dei Piani di sviluppo rurale (operazione 4.1.03 "Incentivi per investimenti finalizzati alla ristrutturazione e riconversione dei sistemi di irrigazione") finanzia

parte della spesa sostenuta dagli agricoltori per migliorare le tecnologie all'interno della propria realtà aziendale.

L'ammontare del contributo, espresso in percentuale della spesa ammessa, è pari al 40%. La spesa minima ammissibile per domanda di contributo è pari a 25.000 euro. Per ogni beneficiario, il massimale di spesa ammissibile a contributo in applicazione dell'operazione è pari a 400.000 euro per domanda. In questo caso il costo del pivot, tenuto debitamente conto dell'incentivo regionale, si abbassa lato agricoltore a circa 45.000 euro.

I costi annuali per la manutenzione, l'energia e la manodopera possono arrivare a 260 euro/ettaro annui. I costi per l'acqua in campo agricolo sono mediamente i seguenti:

1. Gestione consortile, per irrigazione con trattore e idrovora circa 50-70 euro/ettaro anno
2. Gestione consortile, per irrigazione a gravità attraverso le canalette del consorzio circa 150-200 euro/ettaro anno
3. Fornitura di impianto in pressione, circa 350-400 euro/ettaro anno (per pivot)
4. Tariffa volumetrica, di cui 80 % costi fissi e 20% costo reale acqua di circa 0,021 euro/m³






Spesa gasolio per irrigazione a scorrimento: 10 litri ettaro ogni 10 mm di acqua dispersa (in media), 500 mm di acqua totale dispersa per scorrimento : $500 \text{ mm} \times \frac{1,4}{10} = 70 \text{ euro/ettaro}$

Cosa succede passando ad un sistema più efficiente? Con l'attuale efficienza, la quota parte dell'altezza irrigua (500 mm) disponibile per la pianta è solo una minima parte(60%): $500 \times 0,6 = 300 \text{ mm}$. Utilizzando un sistema irriguo più efficiente si può utilizzare un volume di acqua minore.

$300 \text{ mm} / 0,75 = 400 \text{ mm}$.

Nuovi interventi irrigui:

totale acqua 400mm = 4000 m³

julapl_or_sum_...	amount	
190	80	
200	80	
210	80	
220	80	
150	80	

Bilancio economico:

spesa irrigazione a scorrimento, gestione consortile = 98 euro/ettaro
per gasolio + 60 euro/ettaro anno per consorzio = **158 euro/ettaro**

spesa irrigazione con pivot, gestione consortile fornitura acqua in pressione = 375 euro/ettaro anno + 260 euro/ettaro anno per manutenzione e gestione = **635 euro/ettaro**

spesa irrigazione con pivot, pagamento al m3, fornitura di acqua in pressione = 400 mm = 4000 m³ * 0,021 euro + 260 euro/ettaro anno = 84 + 260 = **344** euro/ettaro

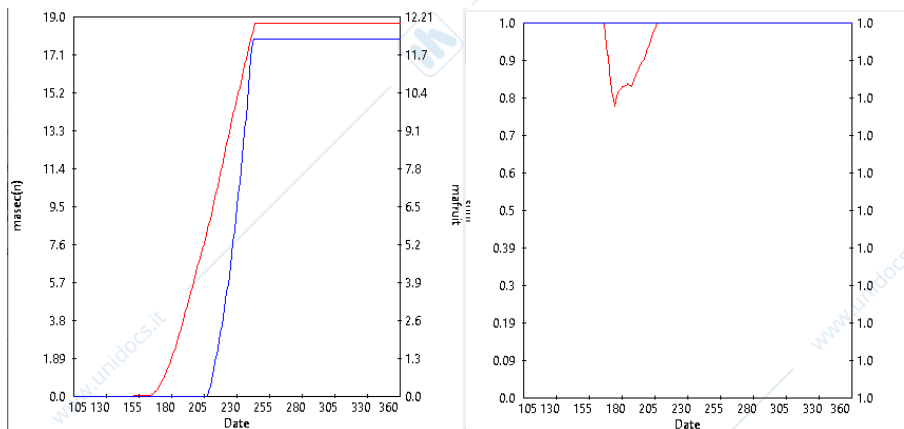
Conclusione scenario 2:

- **Resa:**
 - o Biomassa aerea = 18,94 t/ha
 - o Granella (0% acqua) = 12,21 t/ha

Gli input utilizzati sono stati i seguenti:

- o irrigazione: 5 interventi irrigui per un totale di 400 mm
- o fertilizzanti: 300 kg/ha di urea (titolo 46%) divisi in due interventi

Dal punto di vista economico passare ad un sistema pivot non ha senso. Ha senso passare ad un sistema piú efficiente in un'ottica di risparmio dell'acqua. Ad esempio, se durante una stagione particolarmente siccitosa il consorzio irriguo locale dovesse rendere disponibile meno acqua, con un sistema a scorrimento si avrebbero dei problemi, mentre con un sistema a pivot si riuscirebbe ad ottenere una buona produzione anche in una situazione critica.



Risparmio di:

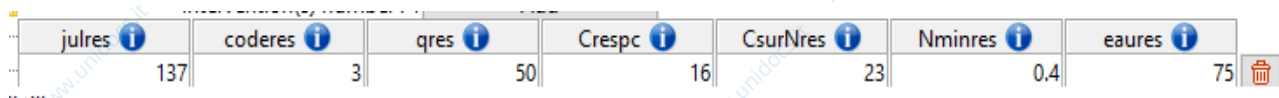
$$\% = \frac{500 - 400}{500} \cdot 100 = 20\%$$

Scenario 3, cambio metodo di concimazione in presemina (letame) associando una irrigazione con sistema Pivot

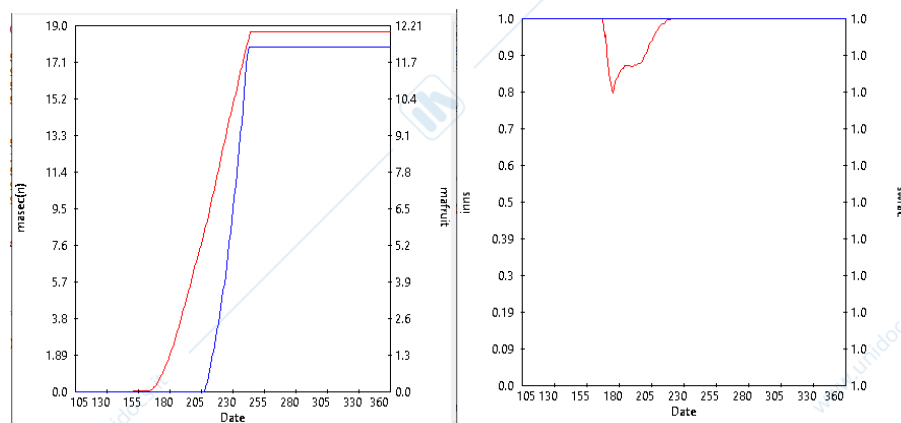
Si valuta la possibilità di effettuare la concimazione in presemina con letame, evitando l'utilizzo di urea in questa fase. L'obiettivo è quello di mantenere invariata la produzione, o nel caso di perdite di valutarle economicamente tenendo conto del risparmio sul fertilizzante.

La concimazione organica con letame ha le seguenti caratteristiche tecniche:

10 giorni prima della semina, 50 t/ha, quantità di azoto 0.4, carbonio 16%, C/N 23, 75% di acqua



Viene effettuata una prima simulazione per verificare come risponde la coltura a questa ottimizzazione:



Conclusioni scenario 3:

resa: 11,8 t/ha di granella (0% acqua)

input: 150 kg di urea + 50 t di letame

rispetto allo **scenario 2** si ottiene un riduzione di circa mezza tonnellata nella produzione. Quantificabile in termini economici in circa 125 euro di perdita. Si risparmiano però circa 150 euro, grazie ad un intervento di fertilizzazione con urea in meno. In un periodo storico in cui il prezzo e la disponibilità dei fertilizzanti sta cambiando oscillando e non dando certezze agli agricoltori, sostituire il primo intervento di concimazione minarale con un intervento organico ha senso.

n.b: Associando la concimazione organica in presemina ad una irrigazione a scorrimento si ottengono circa 11,5 t/ha di granella.

Conclusioni

L'obiettivo del progetto, ovvero massimizzare la produzione minimizzando nella soglia del buon senso gli input, é stato raggiunto. Si é passati da una resa di 2,27 t/ha a 12,2 t/ha (scenario 2). Per ottenere questa resa sono state provate varie configurazioni aziendali, dalla piú classica costituita da concimazione minerale e irrigazione a scorrimento, ad una azienda integrata dal punto di vista agronomico, con una cospicua concimazione organica e l'utilizzo di un sistema di irrigazione particolarmente efficiente. Se non vi sono necessitá particolari, leggasi l'azienda non é situata in zone a rischio carenza d'acqua, lo scenario preferibile é quello di abbinare concimazione organica, minerale e irrigazione a scorrimento. In un'ottica di sostenibilitá, e di resilienza verso possibili future carenze idriche, l'adozione di un sistema irriguo efficiente (in questo caso pivot) ha decisamente senso, meno da un punto di vista meramente economico.