
IL PROGETTO RISPOSTA: GESTIONE SOSTENIBILE DELL'IRRIGAZIONE E SCELTA VARIETALE DELLA SOIA



Nell'ambito del Progetto Risposta (Redditività e Sostenibilità Soia), iniziativa di Grandi Colture Italiane di Ferrara (GCI) finanziata dalla Mis. 16.2 del P.S.R. Emilia-Romagna, che ha coinvolto CER (Canale Emiliano Romagnolo), CRPV (Centro Ricerche Produzioni Vegetali) e Agronica Group, si è proceduto ad affrontare due aspetti fondamentali dell'agrotecnica della soia: l'irrigazione e la scelta varietale.

Per quanto riguarda la tecnica irrigua si è proceduto ad una revisione dei parametri di funzionamento di Irrinet, il principale modello a supporto di questa pratica, con la finalità di migliorare e rendere più costante la resa produttiva della coltura tra le annate. Alla luce dei cambiamenti climatici in atto e sulla base delle caratteristiche delle nuove varietà di soia impiegate, era infatti necessario aggiornare Irrinet, che, tra l'altro, considerava un'unica tipologia di soia per classe di maturazione e non considerava la soia di secondo raccolto.

In merito al secondo aspetto considerato, è importante verificare l'adattabilità del materiale genetico disponibile sul mercato all'ambiente di coltivazione di elezione per questo progetto e per questa coltura, ovvero l'areale ferrarese, per indirizzare al meglio l'agricoltore nella scelta delle varietà da seminare.

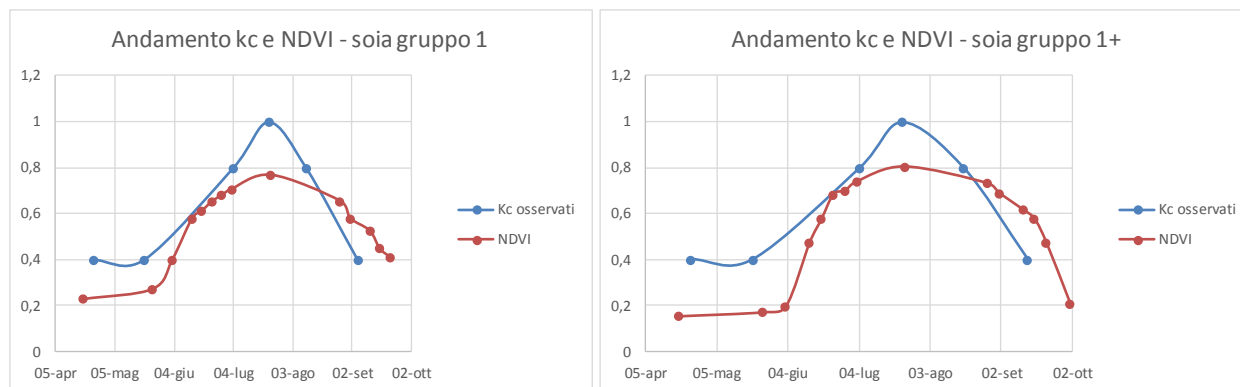
Gestione dell'irrigazione

Nel 2018, Presso un gruppo di 13 aziende agricole monitorate da GCI e CRPV e presso l'Acqua Campus del CER a Budrio (BO), sono state rilevate le date delle fasi fenologiche, corrispondenti al cambio dei coefficienti colturali Kc, distinte per le varietà precoci, medie e tardive.

E' stato così possibile ricalcolare le sommatorie termiche per il passaggio di fase del Kc, il coefficiente colturale che indica al modello le diverse esigenze idriche della coltura.

Agronica ha inoltre elaborato le immagini satellitari per ottenere le mappe di vigoria della vegetazione (NDVI) a cadenza settimanale degli appezzamenti individuati. Nei grafici seguenti sono riportati gli andamenti dei Kc e dell'NDVI nel corso della stagione in due appezzamenti: sia Kc che NDVI sono correlati allo sviluppo e alla vigoria della vegetazione, e alla copertura fogliare, quindi hanno un andamento simile.

Fig. 1 - Andamenti dei Kc e dell'NDVI nel corso della stagione vegetativa

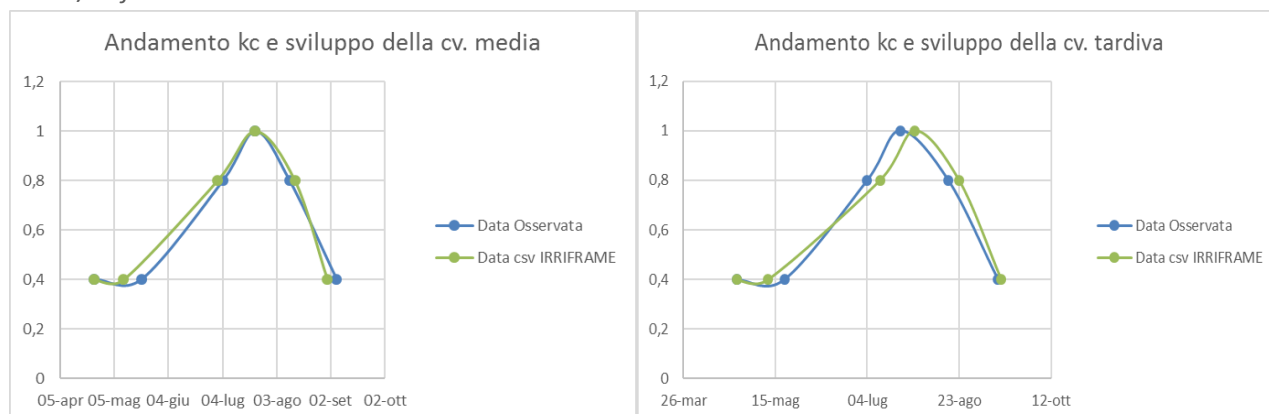


Il sistema Irrinet/Irriframe è già predisposto per recepire i valori di NDVI da satellite e convertirli in Kc per produrre volumi irrigui a rateo variabile, in funzione della differente vigoria della vegetazione. Le mappe di vigoria della vegetazione (NDVI) potranno essere funzionali, pertanto, alla produzione di mappe di prescrizione per l'applicazione dell'irrigazione a rateo variabile o per migliorare il consiglio irriguo di Irrinet in diversi appezzamenti aziendali con esigenze idriche differenziate.

Nel 2019, il CER ha approntato una prova parcellare, presso l'Acqua Campus di Budrio (BO), in cui si sono messe a confronto due diverse strategie irrigue (vecchia e nuova versione di Irrinet) su due varietà di soia (media e tardiva); le risultanze produttive mostrano differenze significative legate alle sole varietà impiegate. La gestione a piena restituzione finalizzata ad una maggior produzione ha determinato di fatto un incremento di resa contenuto, rispettivamente del 5% su Hiroko, e del 13% su Celina, anche se statisticamente non significativo, rispetto alla vecchia gestione a limitato sussidio idrico (RDI). Ciò è dovuto sicuramente ad una primavera molto piovosa e conseguente innalzamento della falda ipodermica, soprattutto in fase di fioritura.

I nuovi parametri della lunghezza del ciclo colturale di Irrinet, tuttavia, si sono mostrati più rispondenti allo sviluppo reale della coltura rilevato in campo, rispetto alla vecchia gestione RDI (figura 2), a conferma della bontà dei rilievi svolti nel 2018.

Fig. 2 – Confronto tra sviluppo della coltura nel corso del 2019 per le due varietà: i punti corrispondono alle date di cambio delle fenofasi dei coefficienti colturali, in blu quelle rilevate e in verde quelle stimate dal modello Irrinet/Irriframe



Parallelamente, è stato possibile testare il modello IrriNet, modificato per la soia, presso le 12 aziende agricole ferraresi, afferenti a G.C.I., che sono state registrate al servizio: in tutto sono stati eseguiti 31 bilanci idrici su diverse cv. di soia, considerando che diverse aziende avevano più di un appezzamento e varietà.

È stata infine ripetuta la campagna di rilievi necessari per validare la ridefinizione dei parametri di Irrinet per la coltura della soia, che vengono riportati in tabella 1.

Tab. 1 - Nuove sommatorie gradi giorno distinte per gruppi di precocità (elaborazione 2 annate)

| Descrizione fenofase | Kc | Soia attuale | Soia media (gruppo 1) | Soia tardiva (gruppo 1+) | Soia 2° raccolto (gruppo 0) |
|---|-----|--------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|
| pre-emergenza | 0,4 | - | - | - | - |
| semina/trapianto | 0,4 | 110 | 110 | 110 | 110 |
| emergenza: fase piena (> 50%) | 0,4 | 60 | 85 | 99 | 117 |
| fioritura: inizio fase (0-5%) | 0,8 | 400 | 634 | 680 | 621 |
| ingrossamento semi: inizio fase (0-5%) | 1 | 310 | 339 | 313 | 216 |
| ingrossamento semi: fase piena (> 50%) | 0,8 | 229 | 403 | 452 | 298 |
| maturazione: inizio fase (0-5%) | 0,4 | 288 | 280 | 296 | 125 |

Tali valori verranno integrati in via definitiva nel modello IRRINET/IRRIFRAME di gestione irrigua della soia, a disposizione di tutti gli utenti del Servizio, a partire dalla stagione 2020, consentendo di ottenere un consiglio irriguo per le soie precoci, medie e tardive maggiormente volto al raggiungimento di una resa produttiva più elevata e costante nelle diverse annate.

Le varietà per l'areale ferrarese

Nell'ambito del Progetto è stato approntato, nel 2019, un campo di valutazione varietale *on-farm*, da parte di CRPV e GCI, al fine di raccogliere le principali informazioni produttive, morfo-fisiologiche e qualitative di un pool di varietà rappresentativo del materiale genetico attualmente disponibile in commercio. Tali informazioni sono infatti fondamentali per supportare i produttori agricoli verso una corretta scelta varietale al fine di massimizzare le rese produttive e la conseguente PLV della coltura.

Il personale tecnico della O.P. GCI, di comune accordo con quello delle Cooperative socie ed in particolare con CAPA Cologna, con cui ha anche collaborato per la gestione della prova, ha effettuato un attento esame del panorama varietale, sia affermato che emergente, per procedere all'individuazione delle cultivar da mettere in osservazione. In particolare sono state individuate 42 varietà, dal gruppo di maturazione più precoce (000) fino a quello più tardivo (1+).

In conseguenza delle abbondanti precipitazioni occorse nel maggio 2019, la semina del campo è stata effettuata tra il 4 e il 5 giugno, presso un'azienda agricola dell'OP, ad Alberone di Ro (FE), dove l'anno precedente era coltivato del mais. La tecnica colturale adottata ha previsto una concimazione con perfosfato semplice (3 q.li/ha) in pre-semina, un diserbo con glifosate per la pulizia del letto di semina, un diserbo di pre-emergenza e un altro in post-emergenza e un trattamento acaricida il 15 luglio; la trebbiatura è iniziata il 17 settembre per le precoci, seguita il 27 settembre per le medie e, infine, si è conclusa l'1 ottobre per le tardive.

Lo schema sperimentale ha previsto dei parcelloni non ripetuti della superficie di ca. 1.000 m² con un'interfila di semina di 45 cm; CRPV, con il supporto di Grandi Colture Italiane, ha provveduto al rilievo dei principali parametri morfo-fisiologici, produttivi e qualitativi.

La primavera 2019 è risultata particolarmente piovosa: ad aprile sono caduti 75 mm e a maggio ben 159 mm con conseguenti ritardi nella semina della soia, che, in gran parte dell'areale ferrarese, è stato possibile effettuare

soltanto tra l'ultima decade di maggio e la prima di giugno. Il maggio 2019 è infatti considerato (Arpae-SIM) di gran lunga il mese più piovoso e tra i più freddi dal 1961.

In compenso, la coltura ha poi potuto usufruire di un giugno asciutto per potersi affrancare avendo a disposizione una buona disponibilità di acqua di risalita dal terreno. Il periodo successivo alle fioriture ha visto un luglio caratterizzato da precipitazioni molto superiori alla norma, circa il doppio rispetto alle attese 2001-2015 e da una intensa, ma breve ondata di caldo con massime a 37-38 °C.

Nonostante una agosto con circa un terzo di pioggia in meno e temperature lievemente superiori alla norma, non sono stati necessari degli apporti irrigui.

Settembre ha avuto un andamento più simile alle attese climatiche con piogge nel complesso prossime alla norma (73 mm, già dall'inizio del mese), solo lievemente inferiori e temperature in generale solo lievemente superiori alle attese.

Nella tabella 2 sono riportati i risultati morfo-fisiologici, produttivi e qualitativi delle 42 varietà in prova. Le varietà sono riportate in ordine di produzione decrescente. Accanto alla produzione è riportato l'indice produttivo (IP), calcolato ponendo uguale a 100 la produzione media del campo.

La resa produttiva media si è attestata su 3,92 t/ha, valore buono per l'areale se si considera che il campo non è stato irrigato e che l'epoca di semina, come già riportato, è stata ritardata.

Focalizzando l'attenzione sulle varietà che superano del 10% la produzione media del campo, Hiroko è risultata la più produttiva; da segnalare in questo gruppo (IP>110) anche Sigaglia, Guru, SY Victorious, P18A02, GMAX 604, P21T45, Stumpa, GMAX 609, Avatar e Symbala.

Le varietà più precoci, in linea peraltro con la relativa classe di maturazione, sono state Protina (10 agosto), che è risultata la meno produttiva, Siroka (12 agosto) e Stumpa (20 agosto) che, al contrario, è l'unica precocissima a far parte delle varietà con IP>110, rendendola così particolarmente interessante. Le altre varietà sono maturate tutte tra l'1 e il 25 settembre. Altro aspetto da evidenziare che, al contrario di quanto ci si possa attendere, ovvero una maggiore produttività delle medie e tardive (generalmente le precoci sono indicate per le seconde semine), la correlazione tra la data di maturazione e la resa produttiva è stata, almeno in questa prova, estremamente blanda. Nel gruppo delle varietà maggiormente produttive si trovano, infatti, anche altre varietà precoci, oltre a Stumpa, giunte a maturazione entro la prima settimana di settembre, come Sigaglia, GMAX 604 e GMAX 609.

Il contenuto percentuale medio in proteina è stato pari al 39,9% con il valore più alto fatto segnare da Protina (49,8%) per arrivare al minimo di SY Victorious (35,9%), quindi con una differenza percentuale molto elevata, di quasi il 39%.

Per quanto riguarda i parametri agronomici, in tabella non si è riportata la densità di investimento, che si è rivelata ottimale per tutte le varietà senza scostamenti significativi, né l'allettamento a maturazione, in quanto il fenomeno non si è manifestato nel campo di prova.

In definitiva, la prova ha senz'altro fornito utili indicazioni nella scelta varietale della soia da seminare nell'areale ferrarese. Tra le varietà precoci si sono particolarmente distinte per produttività, superiore del 10% rispetto alla media di campo, Sigaglia, GMAX 604, Stumpa e GMAX 609; tra le varietà medio-tardive sono da segnalare, per lo stesso motivo, Hiroko, Guru, SY Victorious, P18A02, P21T45, Avatar e Symbala.

Tab. 2 - Risultati dei rilievi morfo-fisiologici, produttivi e qualitativi. (in ordine decrescente di produzione).

| Varietà | Azienda sementiera | Gruppo maturazione | Produzione (t/ha al 13% um.) | Indice produttivo | Umidità alla raccolta (%) | Peso medio semi (g) | altezza piante (cm) | data maturazione | proteine (%) |
|-------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|------------------|--------------|
| HIROKO | Agroqualità | 1 | 4,77 | 122 | 16,3 | 208 | 90 | 18-set | 38,3 |
| SIGAGLIA | RAGT | 0- | 4,65 | 118 | 13,9 | 206,7 | 55 | 02-set | 41,6 |
| GURU | Planta | 1+ | 4,53 | 115 | 17,8 | 190 | 90 | 20-set | 38,2 |
| SY VICTORIUS | Syngenta | 1+ | 4,49 | 114 | 14,4 | 192 | 85 | 12-set | 35,9 |
| P18A02 | Pioneer | 1- | 4,48 | 114 | 18,5 | 166 | 90 | 15-set | 39,7 |
| GMAX 604 | Apovsementi | 0+ | 4,45 | 113 | 14,5 | 160 | 80 | 05-set | 39,9 |
| P21T45 | Pioneer | 1 | 4,43 | 113 | 14,8 | 171 | 90 | 15-set | 39,9 |
| STUMPA | RAGT | 000 | 4,40 | 112 | 13,2 | 212 | 50 | 20-ago | 42,8 |
| GMAX 609 | Apovsementi | 0+ | 4,40 | 112 | 15,0 | 159 | 80 | 07-set | 39,4 |
| AVATAR | RV Venturoli | 1 | 4,38 | 112 | 18,0 | 216 | 98 | 25-set | 39,8 |
| SYMBALA | RAGT | 1 | 4,32 | 110 | 14,8 | 209,4 | 95 | 15-set | 40,2 |
| SONJA | Mas-Seed | 0 | 4,28 | 109 | 18,4 | 143 | 50 | 03-set | 40,9 |
| S 14621 | RAGT | 0+ | 4,19 | 107 | 14,7 | 176 | 80 | 12-set | 40,3 |
| AVRIL | LG | 1 | 4,19 | 107 | 13,3 | 155 | 80 | 15-set | 36,6 |
| EM NEVE | Agroqualità | 0+ | 4,14 | 105 | 13,3 | 188 | 75 | 02-set | 41,1 |
| STEARA | RAGT | 1 | 4,13 | 105 | 13,2 | 182 | 90 | 13-set | 39,7 |
| S 13265 STRAVIATA | RAGT | 1 | 4,13 | 105 | 13,0 | 155 | 90 | 14-set | 40,3 |
| FUTURA | Guerresi | 0+ | 4,07 | 104 | 15,1 | 193 | 75 | 05-set | 39,3 |
| CELINA PZO | Apovsementi | 1+ | 4,05 | 103 | 13,0 | 190 | 95 | 12-set | 38,4 |
| ANNETTE | LG | 1 | 4,02 | 102 | 15,3 | 177 | 85 | 09-set | 38,3 |
| XONIA | LG | 0+ | 3,99 | 102 | 15,3 | 211 | 85 | 08-set | 39,5 |
| EMILIANA | Planta | 1- | 3,99 | 102 | 14,7 | 190 | 90 | 10-set | 39,3 |
| PR91M10 | Pioneer | 0+ | 3,95 | 101 | 12,9 | 183 | 75 | 01-set | 40,7 |
| SPEEDA | RAGT | 0+ | 3,92 | 100 | 15,7 | 233 | 80 | 05-set | 41,6 |
| BENEDETTA | Apovsementi | 1- | 3,89 | 99 | 15,8 | 205 | 90 | 10-set | 39,5 |
| SINFONIA | RAGT | 1 | 3,88 | 99 | 13,1 | 169 | 90 | 12-set | 39,4 |
| DECABIG | Agroqualità | 1+ | 3,87 | 99 | 14,6 | 175 | 90 | 10-set | 39,3 |
| FRIULANA | Planta | 1 | 3,87 | 99 | 15,8 | 220 | 90 | 16-set | 37,5 |
| DH 4173 | RV Venturoli | 1- | 3,86 | 98 | 13,6 | 220 | 85 | 05-set | 41,0 |
| KWS BASAK | KWS | 1+ | 3,74 | 95 | 14,2 | 170 | 80 | 08-set | 38,0 |
| SIROKA | RAGT | 0 | 3,68 | 94 | 12,6 | 190 | 55 | 12-ago | 45,0 |
| PALLADOR | Mas-Seed | 1- | 3,55 | 90 | 14,1 | 161 | 85 | 07-set | 41,3 |
| KWS ANNIKA | KWS | 1 | 3,49 | 89 | 13,1 | 199 | 95 | 16-set | 39,7 |
| CLEOPE | Guerresi | 1- | 3,45 | 88 | 14,7 | 191 | 85 | 07-set | 39,0 |
| DEMETRA | Syngenta | 1 | 3,37 | 86 | 14,9 | 172 | 85 | 13-set | 40,1 |
| GINEVRA | Syngenta | 0+ | 3,31 | 84 | 12,8 | 178 | 75 | 03-set | 39,8 |
| DUCHESSA | ISEA | 1- | 3,29 | 84 | 13,6 | 130 | 85 | 04-set | 38,6 |
| BRILLANTE | Syngenta | 1- | 3,24 | 83 | 14,8 | 208 | 85 | 10-set | 39,6 |
| LIUBA | ISEA | 1 | 3,21 | 82 | 13,3 | 140 | 90 | 12-set | 39,0 |

| Varietà | Azienda sementiera | Gruppo maturazione | Produzione (t/ha al 13% um.) | Indice produttivo | Umidità alla raccolta (%) | Peso medio semi (g) | altezza piante (cm) | data maturazione | proteine (%) |
|-----------------|--------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|------------------|--------------|
| GIOCANDA | ISEA | 1 | 3,05 | 78 | 13,6 | 165 | 90 | 12-set | 38,8 |
| STOCATA | RAGT | 1 | 2,94 | 75 | 13,0 | 240 | 90 | 14-set | 40,2 |
| PROTINA | RAGT | 000 | 2,80 | 71 | 14,1 | 157 | 50 | 10-ago | 49,8 |
| media | | | 3,92 | 100 | 14,5 | 184,7 | 82,1 | 08-set | 39,9 |

INIZIATIVA REALIZZATA NELL'AMBITO PROGRAMMA REGIONALE DI SVILUPPO RURALE 2014-2020 – TIPO DI OPERAZIONE 16.2.01 – “SUPPORTO PER PROGETTI PILOTA E PER LO SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI, PRATICHE, PROCESSI E TECNOLOGIE NEL SETTORE AGRICOLO E AGROINDUSTRIALE” FOCUS AREA 3A – PROGETTO «RISPOSTA - REDDITIVITÀ E SOSTENIBILITÀ SOIA »