



Aspersione

Microirrigazione

**RELAZIONE TECNICO  
AGRONOMICA  
SPERIMENTAZIONE 2002**

*A cura di A.Piva, M.Dreni, G.Barbieri*

## **Introduzione**

L'andamento meteorologico avverso, che ha funestato l'intera campagna di coltivazione del 2002, ha creato seri problemi anche alla sperimentazione. Le forti grandinate, e le abbondanti piogge hanno compromesso le coltivazioni in diverse aziende agricole, ma la dislocazione della sperimentazione in diversi areali ha comunque permesso di ottenere risultati in qualche modo interessanti.

Le rese medie ottenute dalle coltivazioni sperimentali sono risultate contenute, come pure i parametri qualitativi rilevati. I testimoni comunque hanno evidenziato che tali deficienze erano dovute esclusivamente all'andamento meteorologico.

Dal punto di vista fitosanitario, l'annata è stata caratterizzata da una forte pressione d'inoculo di *Phytophthora infestans*, e, in alcuni casi, si sono verificati attacchi di *Alternaria* spp., mentre le altre malattie fungine non hanno dato problemi rilevanti. Le batteriosi, che sono comparse nell'epoca della fioritura, hanno causato danni contenuti. Anche gli attacchi d'insetti tradizionalmente pericolosi per le coltivazioni del pomodoro da industria sono stati di scarsa entità a causa dell'andamento meteorologico particolarmente umido che ne ha ostacolato la diffusione.

## **Elenco delle sperimentazioni effettuate**

- 1) Confronti varietali in pieno campo:
  - a) Epoca precocissima
  - b) Epoca media
  - c) Epoca tardiva
- 2) Analisi costi/benefici di diversi approcci fertirrigui
- 3) Analisi costi/benefici dell'introduzione di ali gocciolanti pesanti riutilizzabili
- 4) Prove di micorrizzazione
- 5) Verifica dell'efficacia di alcuni nuovi formulati commerciali contro *heliotis armigera*.

## **1) Confronti varietali in pieno campo**

Lo scopo di questa sperimentazione era di portare a conoscenza della base sociale, e nello stesso tempo valutare agronomicamente e tecnologicamente alcune nuove varietà di pomodoro da industria. Il modo più realistico per ottemperare agli scopi prefissi era di strutturare quest'intervento sotto forma di confronti varietali a pieno campo.

I confronti sono stati eseguiti in aziende ubicate in diverse aree del bacino d'operatività dei soci delle diverse O.P. (PC pianura, PC pedecollina, PR pianura, PR pedecollina, RE pianura, MN pianura). Tutte le cultivar sono state testate in diverse tipologie di terreno. Le coltivazioni precoci nel loro corso hanno riscontrato problemi dovuti all'andamento meteorologico, e in alcune aziende del piacentino è stata registrata anche qualche grandinata. Anche le coltivazioni medie e tardive, hanno subito un andamento climatico non certo favorevole: difficoltà d'impianto a causa delle piogge di inizio maggio,

temperature superiori a 33 °C nella terza settimana di giugno, temporali a luglio e in agosto che in alcune zone della “bassa piacentina” hanno prodotto acquazzoni di forte intensità ed in altre gravi grandinate, compromettendo intere produzioni.

I confronti varietali, nonostante ciò, sono stati quasi tutti portati a termine regolarmente. Non si sono verificati gravi attacchi di *Pseudomonas* in epoca precoce, quindi non è stato possibile saggiare l’effettiva resistenza delle cultivar in prova.

## **Materiali e metodi**

### Cultivars a raccolta precocissima

Nella prima settimana di aprile sono state impiantate le coltivazioni in epoca precoce, dove tre nuove linee sono state confrontate con un testimone:

- SPEEDY ex BOS 8033, Ha 8 (linea di riferimento)
- AXEL (ex ES 67/00), Ha 8
- GEO, Ha 8
- UGX 820, Ha 8

### Cultivars a raccolta media:

Sono state confrontate 3 nuove linee con una delle più coltivate in passato. Gli impianti sono stati effettuati nella prima decade di maggio, e le varietà interessate erano:

- SNOB ex EXH 98063, Ha 8 (linea di riferimento)
- RED SKY ex NUN 9663, Ha 8
- ALL FLESH 1110 ex TO 1038, Ha 8
- UGX 601, Ha 8

### Cultivars a raccolta tardiva:

L’impianto di tali coltivazioni è stato effettuato nei primissimi giorni del mese di giugno e le varietà interessate erano le seguenti:

- PERFECT PEEL ex PSX 1296, Ha 7 (linea di riferimento)
- RIGLIO (ES 45-00), Ha 7
- RUPHUS, Ha 7
- TECNOS, Ha 7

Le varietà utilizzate per questi confronti varietali sono state scelte dal Comitato Tecnico Agronomico di C.I.O. in base a diversi fattori, ed in particolare:

- risultati della sperimentazione varietale della Regione Emilia Romagna;
- effettiva precocità/tardività mostrata nelle annate precedenti;
- esigenze di valutazioni qualitative per la trasformazione in polpe;
- risultati ottenuti nei campi prova dei soci dell’OP;
- resistenze genetiche dichiarate.

Ogni linea è stata coltivata su una superficie media di circa 1 Ha. Le nuove linee sono state confrontate con quella di riferimento, all’interno di una stessa azienda agricola sullo stesso appezzamento o comunque su appezzamenti, con caratteristiche agronomiche simili e vicini tra loro.

Ai produttori agricoli interessati, sono state fornite le piantine, ottenute da seme certificato per qualità, sanità e provenienza. Per tutte le aziende è stato adottato il trapianto di plantule prodotte in un unico semenzaio controllato direttamente da personale dell'ufficio agronomico di C.I.O. S.C.R.L., al fine di ottenere la massima uniformità possibile. La tecnica colturale ha fatto riferimento ai Disciplinari di produzione Integrata della Regione Emilia Romagna.

Le coltivazioni sono state seguite dal personale tecnico delle O.P. di riferimento, al fine di controllare l'applicazione del protocollo di lavoro concordato con il socio, e dal personale tecnico di C.I.O. S.c.r.l., per rilevare gli elementi morfo-fisiologici e fitosanitari più significativi delle varietà in prova.

La raccolta, è stata eseguita meccanicamente nel momento di massima percentuale di prodotto commerciabile sul totale. Il prodotto è stato in seguito conferito agli stabilimenti delle O.P. associate a C.I.O. Agridoro s.c.r.l., Arp srl e Copador s.c.r.l.. Nella stazione di controllo qualità degli stessi, sono stati determinati residuo ottico, colore(se disponibile) e scarto. Per non perdere l'importante dato della precocità, che potrebbe essere in questo modo falsato, è stato rilevato il giorno in cui è stata raggiunta la quota dell'80% di frutti maturi ed invaiati sul totale.

I caratteri a punteggio, sono stati attribuiti secondo i criteri utilizzati nella sperimentazione regionale coordinata dal C.R.P.V., e fondati su una scala che va da 5 (situazione ottimale) a 1 (comportamento indesiderato), ad esclusione dello stacco dove 3 rappresenta il punteggio ottimale, 1 eccessiva resistenza, 5 eccessiva cedevolezza e di conseguenza i punteggi intermedi.

Lo schema sperimentale adottato, è quello dei parcelloni replicati in diverse località, in cui tutte le nuove cultivar sono messe a confronto con il testimone.

## Risultati e discussione

### Cultivar a raccolta precocissima

Nella tabella 1 sono mostrate le caratteristiche della pianta di ogni singola varietà, dove spicca per ogni variabile analizzata la varietà Geo, mentre sembrano non essere

**Tab. 1 - Rilievi Agronomici Cultivar precoci - Anno 2002**  
Caratteristiche della pianta

Varietà nome	Stato fitosanitario (p 1-5)	Copertura frutti (p 1-5)	Vigoria (p 1-5)	Fertilità (p 1-5)
AXEL	3,0	3,0	3,4	3,9
GEO	3,8	4,0	4,5	4,0
SPEEDY	2,1	2,3	3,3	2,9
UGX 820	2,4	2,0	2,9	3,5

particolarmente soddisfacenti le caratteristiche di Speedy e Ugx 820.

In tabella 2 sono riportate le caratteristiche salienti delle bacche. Anche in questo caso il testimone Speedy ha manifestato i soliti problemi di consistenza e di peduncoli, mentre molto interessante per consistenza uniformità di colorazione e assenza di peduncoli è risultato Axel, che però ha evidenziato qualche problema di pezzatura come anche Ugx 820.

**Tab. 2 - Rilievi agronomici Cultivar precoci - Anno 2002**  
**Caratteristiche delle bacche**

Varietà nome	Consistenza (p 1-5)	Unif. coloraz. (p 1-5)	Stacco (p 1-5)	Pezzatura (p 1-5)	Peduncoli (p 1-5)
AXEL	4,1	4,8	3,0	2,6	4,8
GEO	3,9	3,5	3,0	3,5	3,4
SPEEDY	3,3	4,8	3,0	3,7	1,0
UGX 820	3,8	4,9	3,0	2,6	4,8

La tabella 3 mette in evidenza le resistenze delle bacche e la precocità. Per quest'ultimo carattere solo Ugx 820 sembra reggere il confronto con il testimone, mentre per tutti gli altri caratteri Axel e Geo sono risultati superiori alle altre 2 varietà.

**Tab. 3 - Rilievi agronomici Cultivar precoci - Anno 2002**  
**Resistenze e precocità**

Varietà nome	Scottature (p 1-5)	Spaccature (p 1-5)	Sovrammaturazione (p 1-5)	Data mat. 80% gg/mm
AXEL	4,1	4,5	3,4	30-lug
GEO	4,5	4,6	2,4	2-ago
SPEEDY	2,5	3,5	2,0	27-lug
UGX 820	2,5	4,3	2,7	28-lug

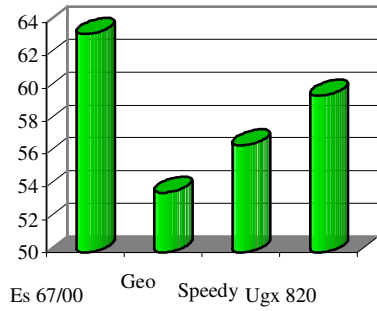
La produttività e le caratteristiche qualitative del succo sono riportate in tabella 4. Ancora una volta Axel mostra discreti livelli di produttività mentre per quanto riguarda l'aspetto qualitativo le elevate piogge cadute nelle ultime fasi di coltivazione hanno appiattito i risultati ad un livello basso.

**Tab. 4 - Rilievi quali-quantitativi Cultivar precoci - Anno 2002**  
**Caratteristiche produttive e qualitative**

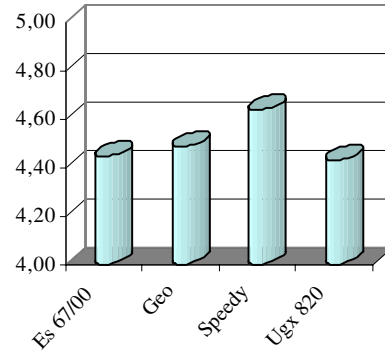
Varietà nome	Residuo ottico ° Brix	Colore Gardner a/b	Prod. commerciale t/Ha	Residuo ottico ad ettaro kg/ha	Moltiplicatori del prezzo	
					Brix	Colore
AXEL	4,44	1,98	63,29	2.802	92,83	-1,38
GEO	4,49	2,03	53,63	2.417	94,07	-0,86
SPEEDY	4,64	2,08	56,50	2.632	95,76	-1,06
UGX 820	4,43	1,86	59,55	2.621	92,53	-2,70

I grafici 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, e 9 riportano in veste grafica quanto riportato nelle tabelle, ES 67/00 corrisponde alla varietà riportata nelle tabelle con il nome di Axel

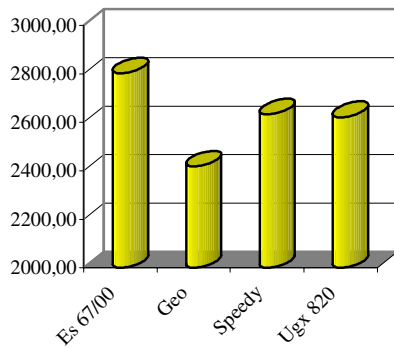
**Graf. 1 "Prod. commerciabile (T/Ha)"**



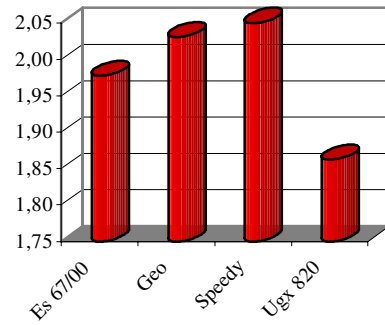
**Graf. 2 "Residuo ottico (°Brix)"**



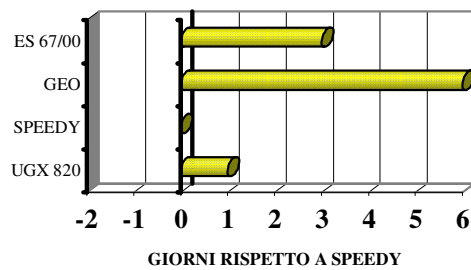
**Graf. 3 "Residuo ottico (Kg/Ha)"**

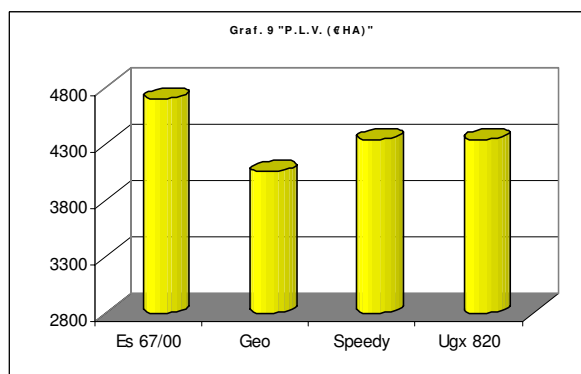
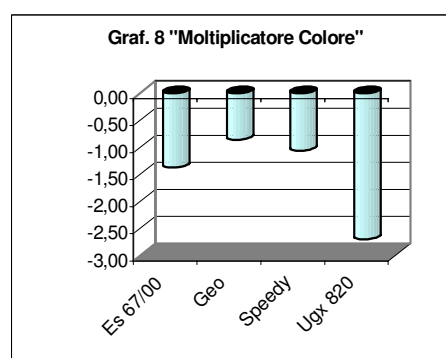
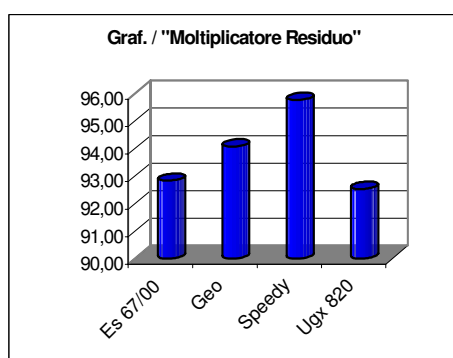
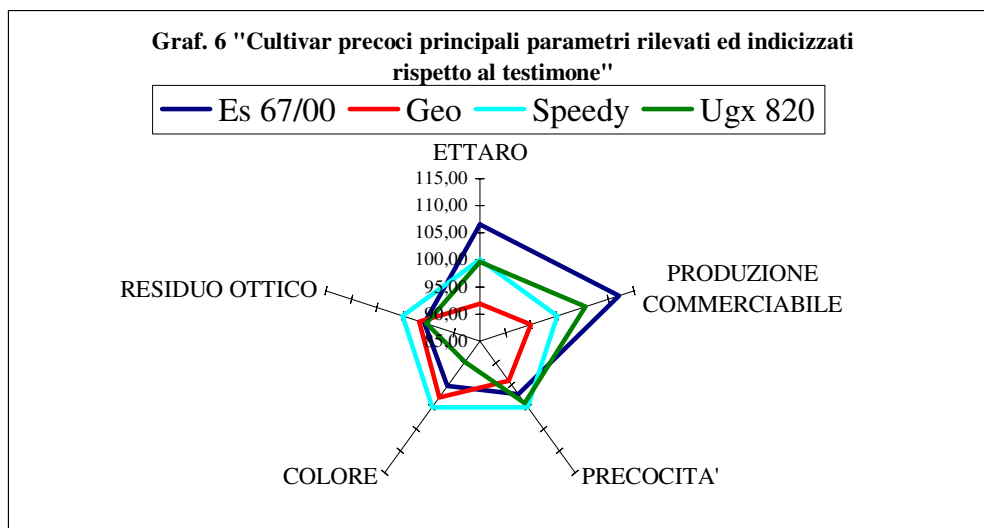


**Graf. 4 "Colore a/b"**



**Grafico 5 - PRECOCITA'**





Di seguito saranno illustrate le caratteristiche salienti delle varietà a raccolta precocissima divulgate:

**Speedy** (ex BOS 8033), testimone di riferimento per le cultivar precoci, ha manifestato il comportamento che normalmente la identifica, caratterizzato da elevata suscettibilità agli attacchi di alternaria, che ne accentua i difetti quali: cattivo stato fitosanitario, scarsa copertura fogliare e di conseguenza minore resistenza a scottature e a sovrammaturazione. Rispetto alle altre linee ha comunque evidenziato un



miglior colore e residuo ottico.

**Axel** (ex ES 67/00), delle quattro linee testate è risultata essere la più interessante per quanto riguarda la produttività (+12% rispetto al testimone). La pianta si presenta con uno stato fitosanitario discreto. Le bacche hanno buona consistenza, colorazione uniforme, dimensione medio piccola e buona resistenza alle scottature e alle spaccature. Inoltre si nota una quasi totale assenza di piccioli aderenti alle bacche. La maturazione è stata più tardiva rispetto al testimone di 3 giorni.

**Geo**, rispetto alle altre varietà ha una pianta più sana, più coprente e più vigorosa. La bacca è di media pezzatura, con qualche problema di resistenza alla sovrammaturazione, la produzione ad ettaro è inoltre risultata inferiore al testimone. Ad eccezione del colore, dove ha mostrato qualche punto in più, come qualità del succo si avvicina alle altre nuove linee. Di tutte le linee testate è risultata essere la più tardiva (+6 giorni rispetto al testimone).

**Ugx 820**, si tratta della linea che per precocità si è maggiormente avvicinata al testimone (+1 giorno). Lo stato fitosanitario della pianta è risultato essere abbastanza scarso, così come la copertura frutti. Si tratta di una varietà a pianta compatta, e per questo appare adatta all'utilizzo in fila binata. La bacca, di pezzatura medio piccola, presenta pochi piccioli aderenti e media tenuta alla sovrammaturazione, mentre il colore e il residuo sono risultati inferiori a quelli delle altre linee.

#### Cultivar a raccolta media

In tabella 5, sono riportate le caratteristiche della pianta mostrate nelle otto aziende sedi della sperimentazione dalle 4 varietà. Il comportamento è abbastanza simile, spiccano la buona resistenza alle malattie e l'elevata fertilità di UGX 601, la scarsa copertura fogliare di Red Sky e l'eccessiva vigoria di TO 1038.

**Tab. 5 - Rilievi Agronomici Cultivar Medie - Anno 2002**  
**Caratteristiche della pianta**

Varietà nome	Stato fitosanitario (p 1-5)	Copertura frutti (p 1-5)	Vigoria (p 1-5)	Fertilità (p 1-5)
<b>RED SKY</b>	2,2	2,3	4,0	3,1
<b>SNOB</b>	2,4	3,1	4,1	3,1
<b>TO 1038</b>	2,4	3,7	5,0	3,0
<b>UGX 601</b>	3,3	3,4	4,3	4,4

In tabella 6 vengono mostrati i risultati dei rilievi effettuati sulle bacche, dove risaltano positivamente la consistenza di UGX 601 e di Red Sky e la pezzatura di Snob e Red Sky, mentre sembra essere troppo penalizzante la pezzatura piccola di TO 1038.



**Tab. 6 - Rilievi Agronomici Cultivar Medie - Anno 2002**  
**Caratteristiche della bacca**

Varietà nome	Consistenza (p 1-5)	Unif. coloraz. (p 1-5)	Stacco (p 1-5)	Pezzatura (p 1-5)	Peduncoli (p 1-5)
RED SKY	4,3	3,9	3,0	4,1	4,0
SNOB	3,3	4,3	3,0	4,3	3,3
TO 1038	3,7	4,3	3,0	2,4	5,0
UGX 601	5,0	4,4	3,0	3,0	3,9

In tabella 7 sono messe in evidenza le caratteristiche che riguardano le resistenze delle bacche ad alcuni fenomeni ed ancora una volta UGX 601 risulta il migliore per tutte le resistenze. Il testimone Snob ha palesato i soliti problemi di scarsa resistenza alla sovrammaturazione.

**Tab. 7 - Rilievi Agronomici Cultivar Medie - Anno 2002**  
**Resistenze delle bacche e data di maturazione**

Varietà nome	Scottature (p 1-5)	Spaccature (p 1-5)	Sovrammatur. (p 1-5)	Data maturazione 80% gg/mm
RED SKY	3,0	4,4	3,5	16-ago
SNOB	3,3	3,9	2,2	16-ago
TO 1038	4,0	4,3	3,0	22-ago
UGX 601	4,4	4,9	4,3	20-ago

I risultati dei rilievi quali-quantitativi effettuati presso la stazione di controllo qualità della cooperativa di trasformazione Agridoro sono riassunti in tabella 8.

Nonostante l'annata sia stata particolarmente interessata da eventi meteorologici avversi le rese medie sono risultate abbastanza buone, superiori alle medie dell'annata, ma in questo caso i risultati derivano dalle medie di solo 7 aziende in quanto una è stata totalmente danneggiata da una forte grandinata.

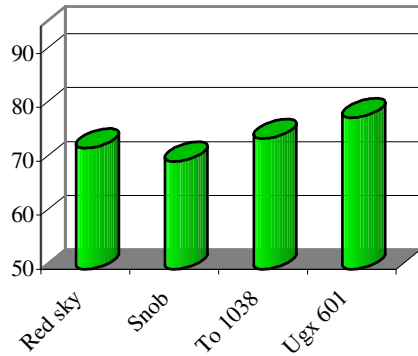
Tutte le nuove cultivar hanno mostrato performance produttive superiori al testimone. Non sono state evidenziate differenze in termini qualitativi, ma gli eventi meteorici sopra ricordati hanno probabilmente appiattito queste caratteristiche. Non essendo disponibile il rilievo del colore del succo è stato riportato il parametro qualitativo utilizzato per il calcolo del prezzo del pomodoro in funzione della qualità.

**Tab. 8 - Rilievi quali-quantitativi Cultivar Medie - Anno 2002**  
**Caratteristiche qualitative e produttive**

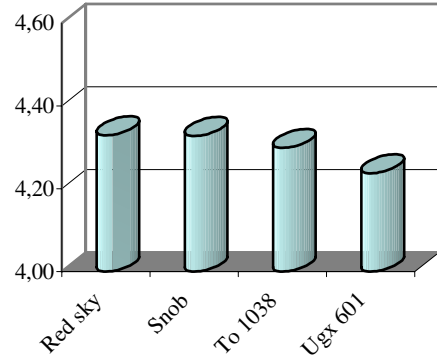
Varietà nome	Residuo ottico ° Brix	Produzione commerciale t/Ha	Residuo ottico ad ettaro kg/ha	Moltiplicatori del prezzo	
				Brix	Par. qualitativi
RED SKY	4,33	72,39	3,124	91,25	-4,17
SNOB	4,33	69,94	3,030	91,14	-4,13
TO 1038	4,30	74,19	3,160	90,50	-3,66
UGX 601	4,24	78,03	3,271	89,86	-4,13

I grafici 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 18 riportano in veste grafica quanto espresso all'interno delle tabelle.

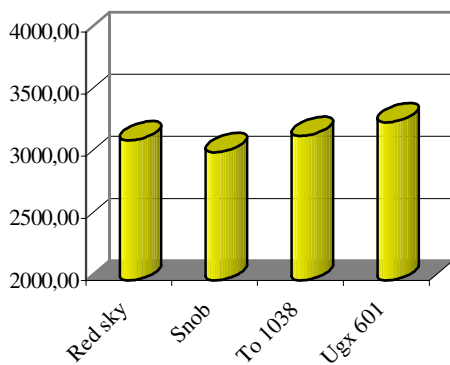
**Graf. 10 "Prod. Commerciabile T/Ha"**



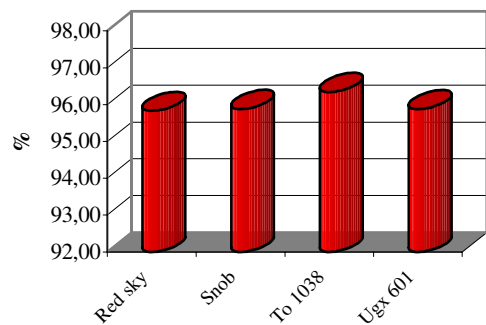
**Graf. 11 "Residuo ottico(° Brix)"**



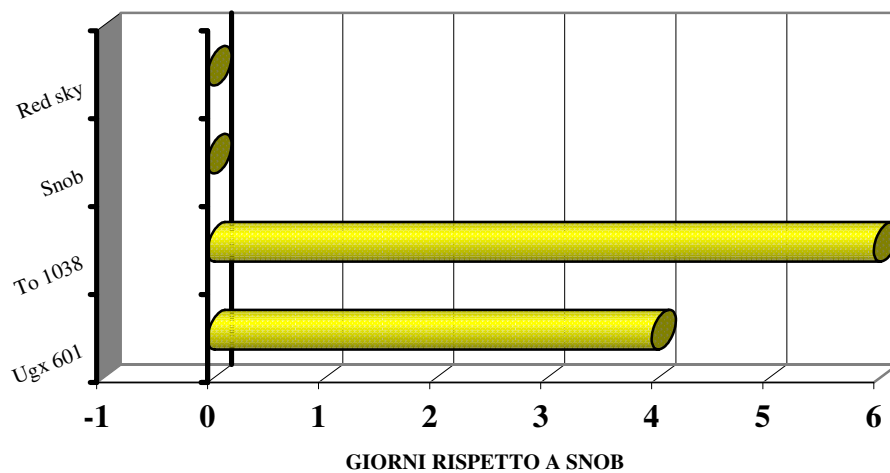
**Graf. 12 "Gradi residuo (Kg/Ha)"**

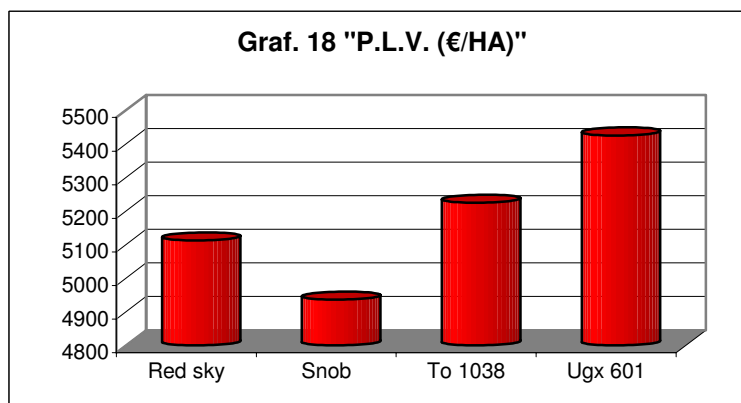
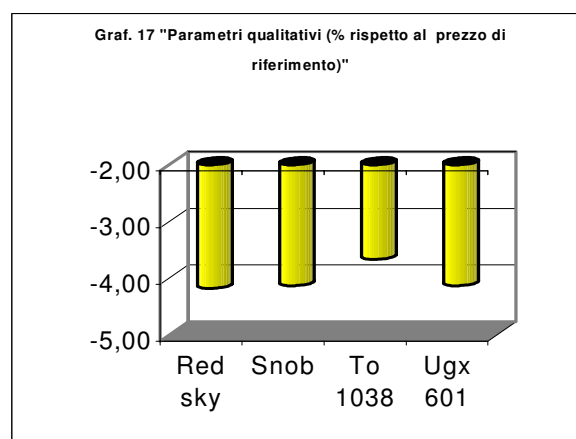
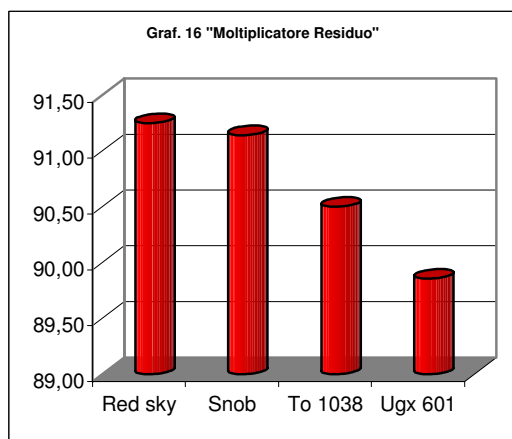
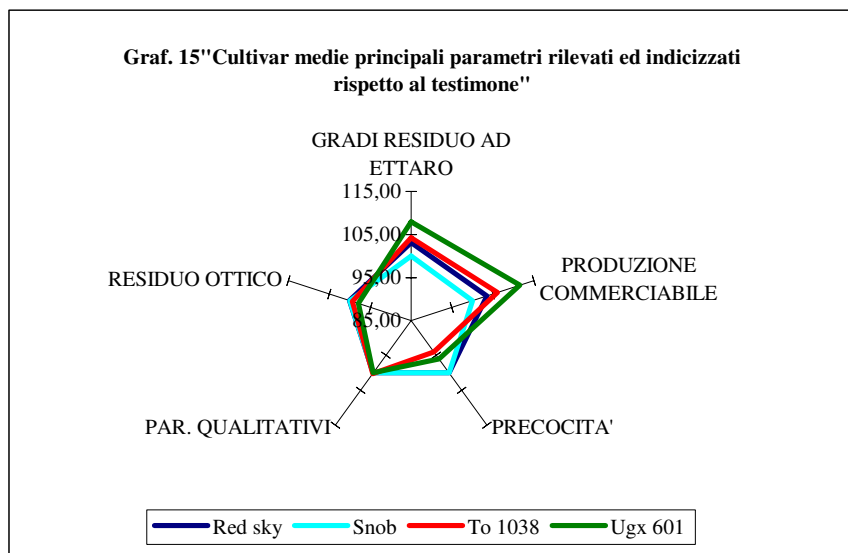


**Graf. 13 "Parametri qualitativi (% rispetto al prezzo di riferimento)"**



**Graf. 14 "Precocità"**





Le caratteristiche salienti di ogni varietà sono riportate di seguito:

**Snob** (ex EXH 98063), linea di riferimento per le cultivar medie, oggi quasi completamente sostituita da nuove cultivar più resistenti alla sovrammaturazione e alle malattie, è stata mantenuta come testimone in quest'epoca in virtù delle caratteristiche qualitative che la rendono idonea alla produzione di triturati, e per avere a



disposizione un testimone comune con le annate precedenti in modo da poter effettuare confronti indiretti fra cultivar testate in annate diverse. La pianta, vigorosa, mediamente fertile, con bacche di buona pezzatura, quest'anno ha evidenziato grossi problemi fitosanitari, con una produzione ad ettaro inferiore a tutte le altre linee.

**Red Sky** (ex Nun 9663), si tratta di una varietà a “logge solide” ossia l'interno della bacca non presenta succo placentare. E' stata la linea che ha evidenziato i maggiori problemi fitosanitari. Si tratta di una varietà vigorosa con media fertilità, bacche di buona pezzatura e buona consistenza, e ha una precocità pari allo Snob. Appare superiore al testimone comunque per quanto riguarda i gradi di residuo ad ettaro e per la produzione commerciabile. In alcuni appezzamenti si è notata una certa presenza di marciume apicale.



**TO 1038**, varietà anche questa a tipologia “All Flesh” ossia con bacca a logge solide. Il TO 1038 ha avuto grossi problemi di tipo fitosanitario, comunque, grazie alla sua elevata vigoria, è riuscita a mantenere una sufficiente copertura dei frutti. Tale vigoria è apparsa però troppo elevata, tanto da far presupporre che in annate con andamento climatico normale (al contrario di ciò che si è verificato quest'anno), possa portare ad un eccessivo sviluppo dell'apparato vegetativo, pertanto se ne sconsiglia la coltivazione in fila binata. La consistenza della bacca è risultata inferiore a quella dell'altra linea a logge solide così come la dimensione media delle bacche e la resistenza alla sovrammaturazione. Rispetto al testimone risulta 6 giorni più tardiva. Anche in questa cultivar, in alcuni appezzamenti, abbiamo notato la presenza di marciume apicale sulle bacche.



**Ugx 601**, è stata la linea che è risultata avere meno problemi dal punto di vista fitosanitario, evidenziando anche lei comunque alcune carenze soprattutto in termini qualitativi. Possiede una bacca di dimensioni medie, con una eccezionale consistenza, buona resistenza a scottature, spaccature e sovrammaturazione. Risulta più tardiva del testimone di 4 giorni. Pur perdendo qualche cosa come °Brix rispetto alle altre varietà, in virtù della sua produzione è risultata quella con la maggior redditività ad ettaro.

### Cultivar a raccolta tardiva

La tabella 9 riassume le caratteristiche principali della pianta; il testimone pur non essendo dotato di resistenze genetiche a malattie ha dimostrato grande rusticità e quindi è risultato il migliore dal punto di vista fitosanitario. Perfect peel ha mostrato anche equilibrio e sviluppo vegetativo armonico, mentre Tecnos è apparso alquanto squilibrato

con sviluppo vegetativo talvolta esuberante, ma copertura fogliare piuttosto scarsa anche per i problemi fitosanitari che lo hanno caratterizzato. Particolarmente interessante la fertilità di Rufus che si avvicina a quella di Perfect peel.

**Tab. 9 - Rilievi Agronomici Cultivar Tardive - Anno 2002**  
Caratteristiche della pianta

Varietà nome	Stato fitosanitario (p 1-5)	Copertura frutti (p 1-5)	Vigoria (p 1-5)	Fertilità (p 1-5)
RIGLIO	2,7	3,1	3,5	2,7
PERFECT PEEL	3,1	2,8	3,2	3,3
RUFUS	2,9	2,6	2,9	3,1
TECNOS	1,3	1,6	3,4	2,8

Le caratteristiche delle bacche sono invece mostrate in tabella 10, dove tutte le cultivar sono risultate pressoché prive di peduncoli. Riglio ha fatto rilevare la pezzatura più interessante, con una consistenza solo lievemente inferiore al testimone.

**Tab. 10 - Rilievi Agronomici Cultivar Tardive - Anno 2002**  
Caratteristiche delle bacche

Varietà nome	Consistenza (p 1-5)	Unif. coloraz. (p 1-5)	Stacco (p 1-5)	Pezzatura (p 1-5)	Peduncoli (p 1-5)
RIGLIO	3,2	3,7	3,0	3,9	4,9
PERFECT PEEL	4,0	4,0	3,0	2,9	5,0
RUFUS	3,2	3,9	2,9	3,0	4,9
TECNOS	3,6	3,4	3,0	2,7	4,7

In tabella 11 sono riassunte le principali resistenze delle bacche e la data di maturazione. L'unica differenza di rilievo la troviamo nella resistenza alla sovrammaturazione, dove come sempre il testimone si presenta ad un livello superiore. Per quanto riguarda il ciclo

**Tab. 11 - Rilievi agronomici Cultivar Tardive - Anno 2002**  
Resistenze e data di maturazione

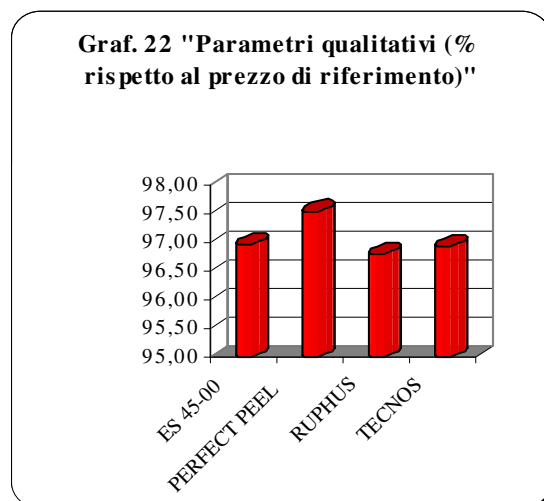
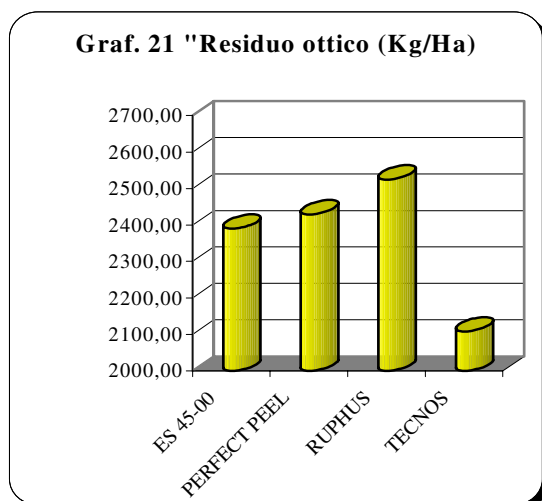
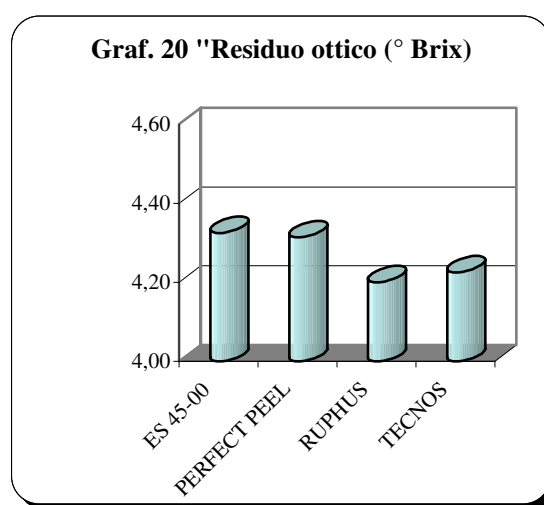
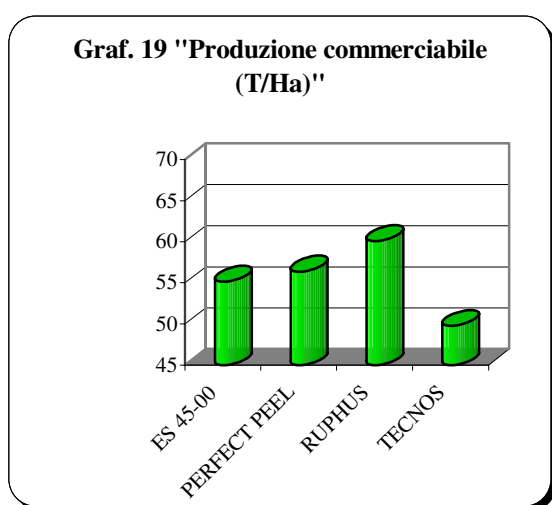
Varietà nome	Scottature (p 1-5)	Spaccature (p 1-5)	Sovrammatur. (p 1-5)	Data maturazione 80% gg/mm
RIGLIO	3,7	3,8	2,8	3-set
PERFECT PEEL	3,7	4,1	3,9	3-set
RUFUS	3,3	3,9	3,1	2-set
TECNOS	3,3	3,9	2,7	3-set

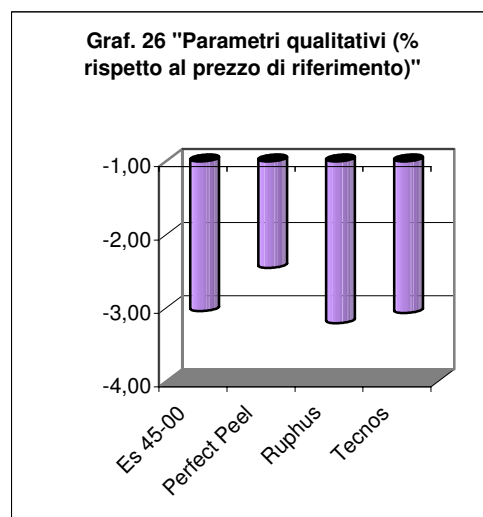
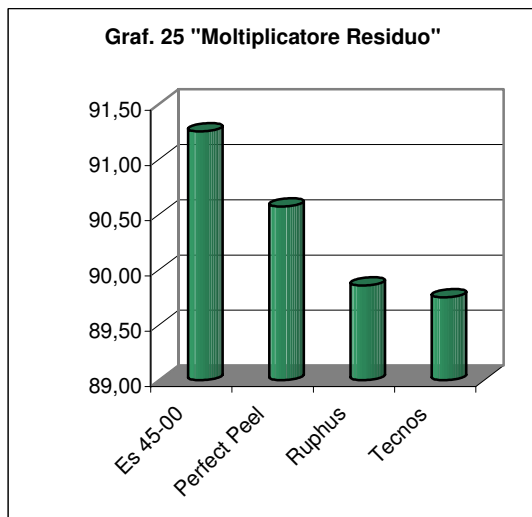
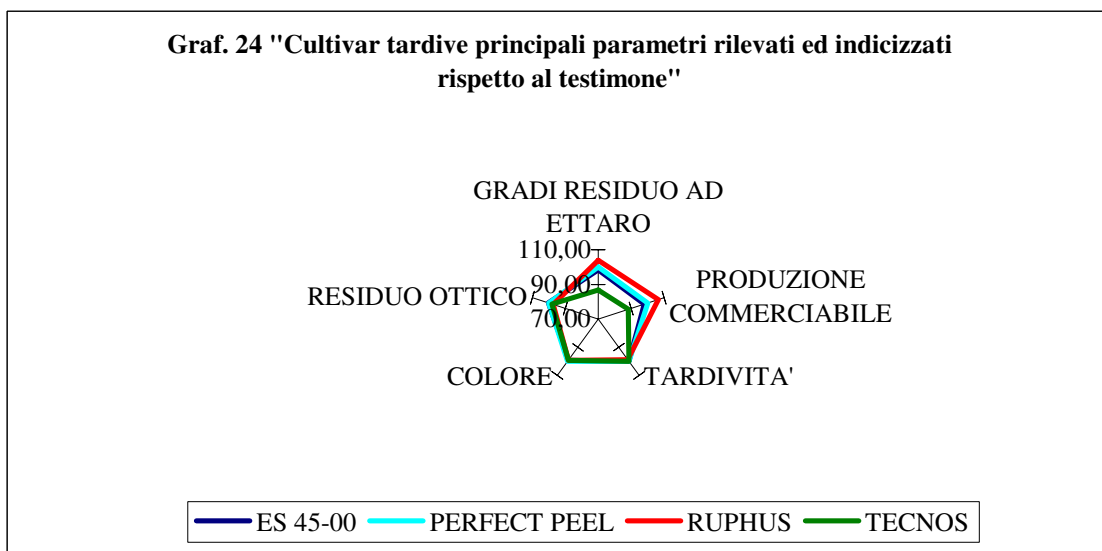
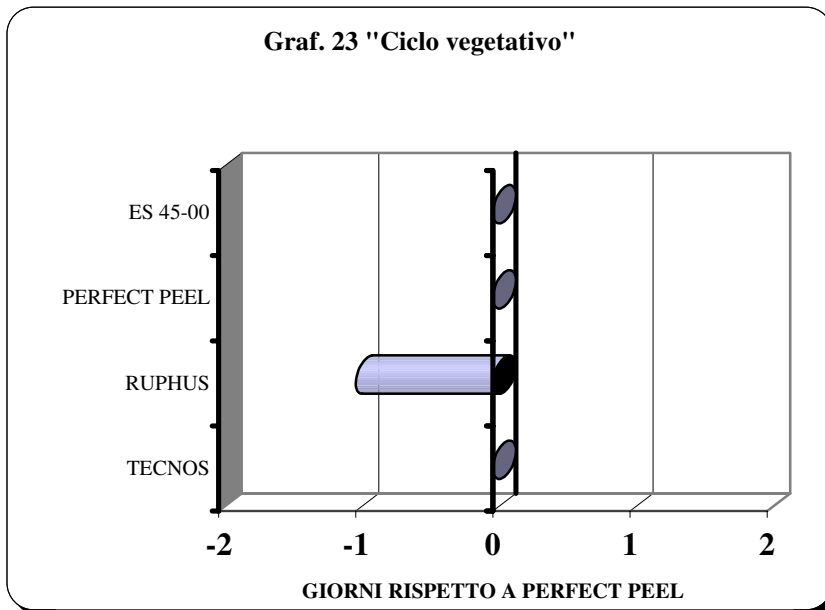
vegetativo tutte le cultivar si equivalgono con una leggera maggior precocità di rufus. Le caratteristiche produttive e qualitative, apparse molto al di sotto della media, sono evidenziate in tabella 12. Per la prima volta una nuova cultivar Rufus, grazie ad un equilibrato sviluppo vegetativo ed una ottima concentrazione di maturazione è riuscita ad avere una produttività superiore al testimone, anche se la qualità è risultata inferiore. Anche per quest'epoca non essendo disponibile il dato del colore del succo è stato riportato il parametro qualitativo utilizzato per il calcolo del prezzo.

**Tab. 12 - Rilievi quali-quantitativi Cultivar Tardive - Anno 2002**  
tiche produttive e qualitative

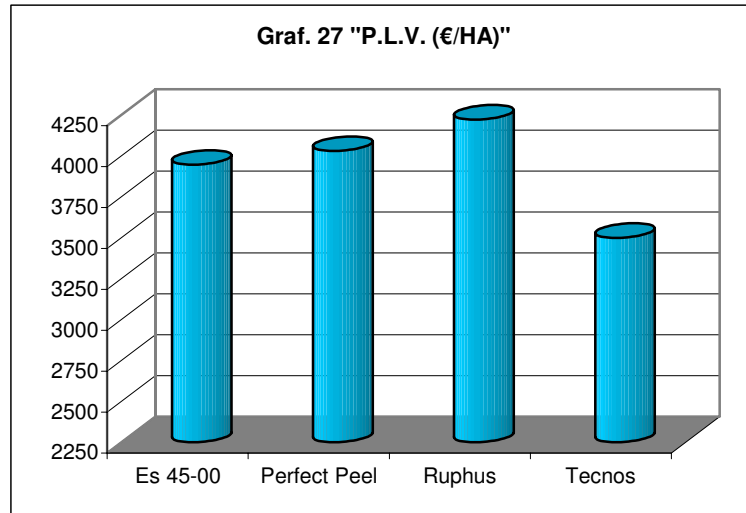
Varietà nome	Residuo ottico ° Brix	Produzione commerciabile t/Ha	Residuo ottico ad ettaro kg/ha	Moltiplicatori del prezzo	
				Brix	Par. qualitativi
<b>RIGLIO</b>	4,33	55,14	2.390	91,25	-3,04
<b>PERFECT PEEL</b>	4,31	56,37	2.429	90,57	-2,45
<b>RUFUS</b>	4,20	60,07	2.524	89,86	-3,21
<b>TECNOS</b>	4,23	49,76	2.108	89,75	-3,07

I grafici 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 e 27 mostrano in modo più diretto i risultati quali-quantitativi, ES 45/00 corrisponde alla varietà Riglio riportata nelle tabelle.









Le caratteristiche delle cultivar divulgate possono essere riassunte nel seguente modo:

**Perfect Peel** (ex PSX 1296), linea di riferimento per le cultivar tardive, ha evidenziato anche in questa campagna la solita grande resistenza alla sovrammaturazione. Pur non avendo nessuna resistenza genetica specifica, ha manifestato una discreta sanità di pianta quasi ovunque. L'epoca di coltivazione così avanzata ha influito negativamente sulla concentrazione di maturazione ma in modo meno evidente rispetto alle altre cultivar. Buona come sempre la vigoria, la fertilità e la produttività. Appena sufficienti le caratteristiche qualitative.



**Riglio**, si tratta di una varietà dotata di media vigoria. Le bacche di buona pezzatura, sono apparse discretamente consistenti e con una minore resistenza alla sovrammaturazione rispetto al testimone. Pur mostrando un residuo ottico contenuto, è risultata la migliore delle linee tardive.





**Rufus**, è la varietà che ha realizzato la maggior redditività ad ettaro grazie ad una produzione superiore al testimone, anche se ha evidenziato un residuo ottico di 0,11 °Brix inferiore al Perfect Peel. Come stato fitosanitario e caratteristiche della bacca si avvicina ai valori riscontrati sul testimone. Le uniche voci in cui si allontana del testimone sono la consistenza e la resistenza alla sovrammaturazione.

**Tecnos**, è stata la linea che ha evidenziato i maggiori problemi di tipo fitosanitario. Allo stesso tempo ha avuto la produzione minore (-12% rispetto al testimone, -20% rispetto a Ruphus) e anche uno fra i °brix peggiori. Per questi motivi Tecnos è stata la linea con la minor redditività ad ettaro.



## Conclusioni

Pur tenendo presente che i risultati derivano da un solo anno di sperimentazione e da un numero limitato di località si possono trarre alcune indicazioni di carattere generale ma abbastanza significative.

Nella sperimentazione delle cultivar a maturazione precocissima non sono state riscontrate precocità maggiori a quella del testimone. Per quanto riguarda la produttività è interessante Axel anche se peggiora la qualità rispetto al testimone. Geo anche se ha dimostrato avere una discreta sanità di pianta, non appare indicato per trapianti precocissimi, a causa del ciclo vegetativo che è risultato più lungo rispetto alle altre cultivar.

Le nuove linee testate in epoca media sono risultate tutte migliorative in termini produttivi rispetto al testimone Snob. Red Sky appare interessante grazie alla tipologia della sua bacca, però è risultata non completamente soddisfacente dal punto di vista fitosanitario. L'altra linea "All Flesh" testata è stata il TO 1038; anche se ha bacche a logge solide sembra poco soddisfacente in termini di resistenza alla sovrammaturazione ed eccessivamente esuberante dal punto di vista vegetativo. Molto interessante risulta l'UGX 601, sia per la sanità, che per la consistenza e la resistenza alla sovrammaturazione della bacca. Nel complesso è stata la linea a redditività maggiore.

Per quanto riguarda le linee testate in epoca tardiva, il testimone è risultato l'unico capace di garantire una produttività adeguata per quest'epoca di trapianto. Ruphus anche se ha realizzato una maggiore produttività, a causa della sua minor resistenza alla sovrammaturazione, appare più indicato per trapianti meno tardivi. Anche Riglio, a causa della sua minore resistenza alla sovrammaturazione, potrebbe essere meglio impiegato su una fascia di trapianti non così tardiva. Per quanto riguarda Tecnos, a causa dei gravi problemi fitosanitari evidenziati, se ne sconsiglia l'utilizzo in epoca tardiva.

## **2) Analisi costi benefici di diversi approcci fertirrigui**

Questa analisi, si proponeva di valutare in parcelloni a pieno campo l'efficienza di diverse tecniche fertirrigue. E' stata richiesta la collaborazione ad uno degli enti più autorevoli a livello europeo in materia di fertirrigazione il CER (Consorzio di bonifica Emiliano Romagnolo) di cui si riporta la relazione:

Negli ultimi anni si è assistito ad una rapida espansione della tecnica fertirrigua sul pomodoro da industria, che nella trascorsa campagna ha interessato oltre il 20% delle aziende produttrici.

In diverse situazioni i piani di fertilizzazione ed assistenza tecnica fertirrigua offerti all'agricoltore, non sono di adeguato livello e si basano su esperienze derivanti da ambienti aridi o sub-aridi.

Spesso all'agricoltore vengono offerti piani di fertirrigazione calibrati più sui prodotti che le aziende intendono promuovere che sulle reali esigenze della coltura, con conseguente aggravio dei costi colturali o del rischio ambientale.

Il tecnico o l'agricoltore attualmente non dispongono di adeguati strumenti di confronto per valutare la congruità delle proposte che ricevono. La complessità degli equilibri che si tenta di gestire, insita nella corretta gestione della tecnica fertirrigua, non permette inoltre un'immediata interpretazione del risultato ottenuto a livello di campo sia in termini economici, sia agronomici, sia di impatto ambientale.

Come è noto la fertirrigazione può, se utilizzata correttamente, ridurre notevolmente il rischio di dilavamento e trasporto di nutrienti, ridurre l'apporto di fertilizzanti aumentandone l'efficienza e incrementare la redditività della coltura ma, per contro, può enormemente aumentare il rischio di inquinamenti se mal gestita proprio a causa della grande mobilità dei nutrienti distribuiti.

La gestione fertirrigua messa a punto dal CER nell'ambito delle attività del progetto coordinato dal CRPV "OR 3.1, REGOLAMENTO UE 2078 ART.6-Verifica dell'impiego delle tecniche di fertirrigazione su colture di pomodoro da industria, melone e anguria per ridurre gli apporti di concimi azotati salvaguardando gli aspetti quantitativi e qualitativi della produzione" ha permesso di pilotare in una certa misura la diffusione della tecnica ma si sta dimostrando insufficiente a fronte di una realtà produttiva sempre

più complessa e di situazioni pedoclimatiche frequentemente caratterizzate da picchi fuori della norma.

Attualmente è disponibile il modello di gestione integrata dell'apporto idrico nutrizionale "Fertirrigere" sviluppato dal CER e dall'INRA sulla base dei dati derivanti dal progetto europeo QUALITOM ed attualmente in corso di calibrazione a livello locale nell'ambito del progetto L28-2001 "Calibrazione locale dei modelli per la gestione irrigua e fertirrigua IRRIGERE e FERTILIZ".

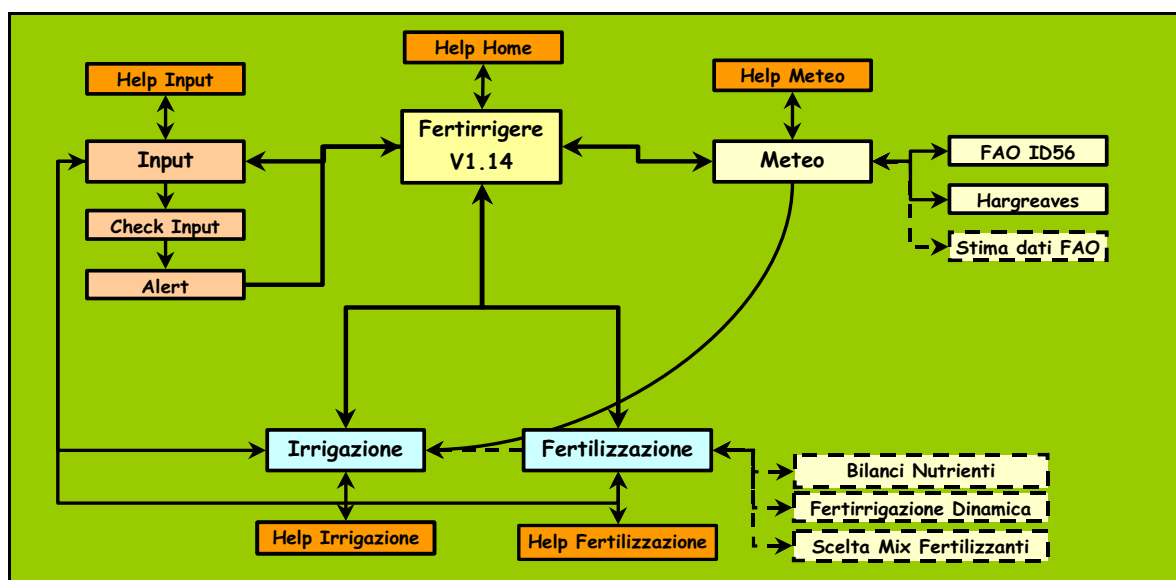
Il modello fortemente indirizzato verso obiettivi di qualità delle produzioni, razionale uso delle risorse naturali ed economicità, ampiamente testato nella sua struttura di base e parzialmente calibrato a livello locale, può già oggi costituire un valido termine di confronto per la definizione a livello di campo delle migliori strategie fertirrigue attualmente applicabili.

Scopo della prova è creare sul territorio una rete di aziende "pilota" all'interno delle quali testare le differenti strategie fertirrigue proposte a confronto con uno standard "pubblico" costituito dal modello Fertirrigere V1.14. Le colture fertirrigate con le differenti strategie e prodotti verranno monitorate durante la stagione sia da un punto di vista tecnico-scientifico ed economico, che da quello divulgativo mediante sopralluoghi tecnici guidati costituendo quindi un importante punto di riferimento e momento formativo per gli operatori del settore.

I risultati ottenuti permetteranno di indirizzare i produttori verso una gestione della tecnica fertirrigua mirata all'ottenimento di incrementi qualitativi ed igienici del prodotto e al razionale utilizzo delle risorse idriche e della fertilità naturale del suolo riducendo al massimo l'impatto ambientale.

### Struttura generale del modello Fertirrigere

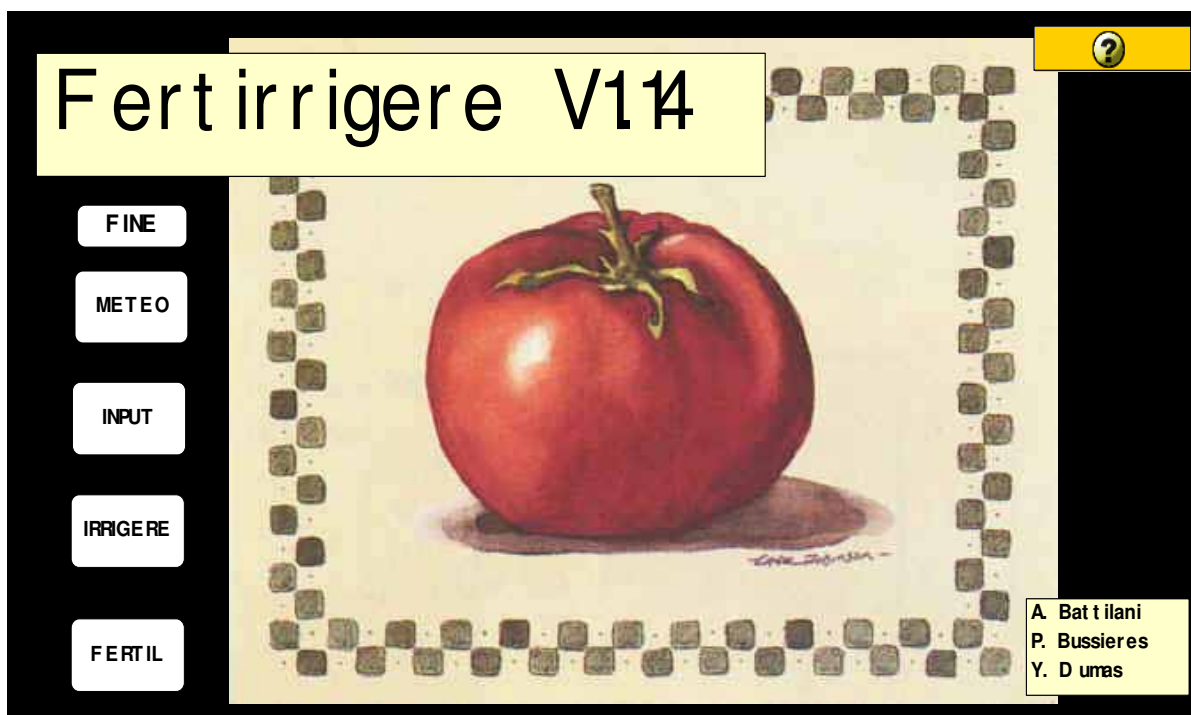
La struttura del modello è riportata nella figura seguente.



### La pagina di dialogo di apertura "Fertirrigere V1.14"

Per rendere più efficiente l'interconnessione tra le parti del modello, specie per utenti sprovvisti di una buona cultura informatica, è stata creata una pagina di apertura che funge

da “pilota” all’interno della struttura impedendo sovrascritture ed incidentali danneggiamenti del programma o del modello in uso (storico dell’annata).



La “dialog box” provvede ad indirizzare ai diversi sotto-modelli e garantisce il salvataggio dei dati all’uscita (bottone “Fine”). Dalla pagina è possibile accedere ad una ulteriore pagina di “Help” con le istruzioni per la creazione delle directory in cui posizionare il modello e le sue parti. Volutamente l’uso di Fertirrigere non richiede installazione.

### La pagina Meteo

Anno:	2001										Home	Esporta	Aiuto?
Latitudine :	44	gradi											
	34.2	minuti e decimi											
Altitudine:	18.8	m slm											
Altezza sensore vento:	2	m											
Data	Tmax °C	Tmin °C	RG J/cm2	RHmax %	RHmin %	Vento km/jour	Pioggia mm	ET <sub>o</sub> mm	Data				
<b>INSERIRE I DATI DISPONIBILI LASCIANDO VUOTE LE ALTRE CELLE LE CELLE GIALLE INDICANO I DATI INDISPENSABILI AL FUNZIONAMENTO DEL MODELLO</b>													
<i>Per il calcolo dell'Eto, sono necessari Tx &amp; Tn del giorno precedente (calcolo di G)</i>													
31/12/2000									31/12/2000				
01-gen								0.00	01-gen				
02-gen								0.00	02-gen				
03-gen								0.00	03-gen				
04-gen								0.00	04-gen				
05-gen								0.00	05-gen				

In questa pagina devono essere inseriti giornalmente i dati meteo disponibili oltre alle informazioni di base necessarie a collocare geograficamente l’azienda (lat. Gradi e minuti decimi ed altitudine). E’ inoltre possibile utilizzare informazioni provenienti da sensori di velocità del vento posizionati in maniera diversa da quella standard per applicazioni

agrometeorologiche: indicando l'altezza del sensore il modello provvede a riparametrare la lettura a quella di un sensore posto a 2m dal suolo.

Posizionando il cursore su ogni titolo di colonna si ottengono informazioni sul parametro richiesto, tabelle di conversione per unità di misura diverse da quelle richieste, etc..

Le colonne in giallo indicano il livello minimo di input richiesto per il funzionamento del modello (tmax, tmin, P).

I dati sono esportabili, con l'apposita opzione, in un file .xls facilmente trasmissibile e che permette di riprodurre su di una diversa struttura i risultati ottenuti dal modello in una precisa località (non è necessario trasmettere tutto il modello), facilitando il controllo e la risoluzione di eventuali problemi.

Anche questa pagina è dotata di una specifica pagina aggiuntiva di aiuto con tutte le informazioni aggiuntive che possono risultare utili all'utente.

A questa pagina di input sono collegati due fogli di calcolo, FAOID56 e Hargreaves, per il calcolo delle corrispondenti formule climatiche (non accessibili dall'utente).

Un terzo foglio di calcolo, Stima dati FAO, indicato con box in tratteggio nel diagramma della struttura, è previsto per permettere la stima di alcuni dati mancanti in precise condizioni al fine di consentire l'uso della formula climatica più precisa (Pennman-Montheith-Allen 1994 rev 1996). Per la stima dei dati mancanti si prevede di adottare le procedure indicate dalla FAO.

Interasse Erogatori cm=		0
Portata Erogatori l / h=		0
Profondità di aratura cm		20
Ptpop n/ha=		40000
IntRow m=		1.5
S%=		0
L%=		
A%=		0
FC % ms=		
WP %ms=		
BD Kg/dmc=		0
RZmax mm=		1070
Plmat mm =		50
Etrlmat mm=		5
H2O% t15		0
AWt15 mm=		0.00
H2O%ss SamDepth =		127.0
H2O%ss =		0
AWss mm=		
FW (entre 0 et 1)=		0.4
RHmin % mid=		45
RHmin % late=		45
Vent m/sec mid=		2
Vent m/sec late=		2
H plante (m) mid=		0.6
H plante (m) late=		0.6
Transplanting		00-gen
Phenophase 1		14
Phenophase 2		51
Stade 3		05-mar
Phenophase 5		21
Stade 5		26-mar
Phenophase 6		23
Cycle tot. days=		109

### La pagina Input

Tutti i dati necessari alla caratterizzazione pedologica e idrologica del suolo, della coltura, dell'impianto irriguo, della fertilità e altro vengono richiesti in questa pagina. La quasi totalità delle informazioni deve essere introdotta all'inizio della campagna fertirrigua, durante la stagione sono richiesti pochi aggiustamenti.

La pagina comprende 5 tabelle di inserimento dati. Il primo racchiude tutte le informazioni sul suolo e sullo storico dei dati climatici, oltre che ad alcune informazioni riguardo all'impianto ed allo stadio di sviluppo della coltura. In questa tabella vanno introdotte le misure di umidità nel suolo e nel sottosuolo a 15 gg dal trapianto/10% copertura del suolo. Il modello indica gli estremi di profondità dal piano di campagna entro i quali deve essere compreso il campione di terreno per il sottosuolo e provvede a tradurre l'umidità in %del peso secco (da stufa) del campione in acqua disponibile nella zona radicale (Awt15 mm) utile per il calcolo del bilancio idrico. Viene effettuata una stima del peso specifico apparente (Eqn CER) e, se non forniti dall'utente, dell'umidità alla capacità idrica di campo ed al punto di appassimento utilizzando la pedofunzione di Rawls e Brankiesek, 1992. Posizionando il cursore su ogni titolo di riga si ottengono informazioni sul parametro richiesto. Le



celle in giallo indicano il livello minimo di input richiesto per il funzionamento del modello (in tutte le tabelle del foglio).

Per tutti i parametri è previsto un valore medio di default che permette il funzionamento del modello anche in assenza di informazioni complete, con una chiara perdita di aderenza alla realtà locale. La parte riguardante il ciclo vegetativo dal trapianto alla fenofase 6 viene caricata da un database varietale (non accessibile dall'utente) sulla base della selezione effettuata nella casella sottostante.

<b>Varietà</b>		Perfectpeel ▼
<b>Peso medio bacca</b>		54.525
<b>Bacche / Pianta</b>		0

Il peso medio della bacca ed il numero di bacche per pianta può essere introdotto in seguito ad un rilievo nella fase di allegazione al 4°-5° palco fiorale. Questa informazione in corso di coltivazione

aumenta notevolmente la precisione nella stima della resa attesa che pilota l'aggiustamento della curva dinamica di distribuzione dei nutrienti ed il bilancio degli stessi (attualmente non ancora implementato).

<b>ANALISI DI FERTILITA'</b>		<b>Resa Attesa t/ha</b>				
<b>Resa Prevista t/ha</b>	<b>70</b>	<b>0</b>				
Orizzonte	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	
% terra fine	100	100	100	100	100	
Densità apparente	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
pH (in acqua)	8.36					
% Sostanza Organica	0.877					
OM%	0.877	0.877	0.57005	0.4385	0.3508	
N organico (%)	0.069					
NH4 (mg/kg)	0					
NO3 (mg/kg)	10					
C (g/100g)	0.51	0.51	0.33	0.25	0.20	
C/N	7.4	3.4	2.2	1.7	1.4	
CaCO3 (%)	19.2					
Ca(mg/kg)	1648					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/Kg)	23.9					
Mg(mg/kg)	71.69					
K <sub>2</sub> O(mg/kg)	82.9					

Le analisi chimiche sono richieste per lo strato superficiale (anche se previsto l'utilizzo di una stratigrafia di maggior dettaglio). Alcuni parametri sono derivati da altri normalmente disponibili.

<b>ANALISI GRANULOMETRICA</b>		0-20 (Suolo)		20-40	40-60	60-80 (Sottos.)	80-100
ARGILLA	Argilla	13	13				
	LIMO	Limo Fine	12	41			
Limo Grossolano		29					
SABBIA	Sabbia Fine	45	46				
	Sabbia Grossolana	1					

L'analisi granulometrica richiesta è in cinque classi a causa del frequente spostamento di una consistente frazione di limo grossolano nella quota di sabbia fine. Una imprecisione nella stima di questi parametri causa una irrimediabile deriva nella stima del contenuto

idrico e della mineralizzazione della sostanza organica con gravi effetti sull'output del modello.

Anche in questa tabella sono disponibili informazioni e chiarimenti posizionandosi sull'intestazione di riga.

All'uscita dal foglio Input si attiva una griglia di controllo e viene aperto un foglio di controllo che richiede conferma dell'esattezza degli input ritenuti maggiormente sensibili ai fini della precisione dell'output, segnalando l'eventuale inesattezza. All'uscita dal foglio di controllo si attiva un ulteriore maschera di avvertimento che invita ad un controllo approfondito dell'intero data set di input. Si ricorda come la maggior parte dei dati vada introdotta all'inizio dell'annata e quindi non vi sia occasione di rivedere frequentemente l'input. Alcuni errori nei dati di input non generano inoltre valori anomali nell'output che, almeno inizialmente, si mantiene entro limiti di errore accettabili, salvo mostrare in alcuni casi una deriva via via più rapida nel corso dell'annata o improvvisamente fornire risultati sbagliati al momento in cui il parametro errato viene utilizzato nel calcolo. E' disponibile una pagina di aiuto per l'input dei dati.

### La pagina Irrigere

Date	Virr	Stress	Stop Irr	IRR	Pluie Rain	Etr	VOL IRR	RZ	AWcc	Slimite	AW	Ajust. RZ	Ajust. Aw	
<b>RIEMPIRE SOLO LE CASELLE BLU o GIALLE</b>													Ajustements	<b>Home</b>
date	Virr	Stress	Stop Irr	IRR	PluieRain	Etr	VOL IRR	RZ	AWcc	Slimite	AW	RZ	AW	
d	values at the d day beginning			decided	values during the day d			values at the d day end			at the d-1 day end			
	mm			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
VOLUME IRRIGUO ESPRESSO IN ORE E MINUTI <input type="text"/>										<input type="radio"/>		<b>Aiut o?</b>		
01-apr					0.0		0.0							
02-apr					0.0		0.0							
03-apr					0.0		0.0							
04-apr					0.0		0.0							
05-apr					0.0		0.0							
06-apr					0.0		0.0							
07-apr					0.0		0.0							
08-apr					0.0		0.0							
09-apr					0.0		0.0							
10-apr					0.0		0.0							

La pagina dovrà, in una versione definitiva, essere notevolmente semplificata in quanto al momento contiene ancora colonne con informazioni necessarie ad una rapida valutazione del funzionamento del modello ma non certamente utili a livello applicativo.

E' stata introdotta la possibilità di selezionare l'opzione che consente il calcolo del volume irriguo direttamente in ore e minuti sulla base delle caratteristiche dell'impianto irriguo, selezionabile una sola volta in modo da evitare confusione nell'input del volume irriguo effettivamente apportato (colonna di conferma di Virr). Il programma accetta valori da input esterno (colonne ADJ) sia della profondità della radice che di contenuto percentuale di acqua. Il modello provvede a calcolare il valore di AW e RZt ricalibrandosi a partire dal giorno successivo quello dell'introduzione del valore osservato.

Se al termine del ciclo sperimentale i valori tensiometrici rilevati con sonde Watermark risulteranno sufficientemente correlabili con i corrispondenti valori di  $\Psi$  della curva di ritenzione sarà possibile implementare il modello con un algoritmo che ricalcoli il valore di  $\Theta$  e a partire da questo il corrispondente livello di AWt in mm. A livello sperimentale si

è potuto dimostrare come l'aggiustamento durante la stagione, anche in una sola occasione, del valore di AW riduca sensibilmente, sino a quasi annullarlo, l'errore nell'output di questo parametro fondamentale.

Era inizialmente previsto che oltre all'indicazione del volume irriguo da distribuirsi, all'allarme in caso di stress, all'indicazione del momento di sospensione dell'irrigazione venisse affiancato il corrispondente quantitativo di elementi nutritivi da apportare in fertirrigazione con una indicazione di concentrazione in funzione della conducibilità del suolo e della soluzione circolante (rischio di shock salini istantanei). Purtroppo il parallelo progetto di fertirrigazione delle colture ortive, all'interno del quale si stava calibrando il modello DY-FERT HC, non è stato finanziato per l'anno 2001. La taratura dei modelli sviluppati dal CER non ha potuto quindi procedere in parallelo come inizialmente previsto rendendo quindi difficilmente raggiungibile l'obiettivo di integrazione in un solo prodotto dei due modelli entro il termine di questo progetto.

Anche in questo caso è disponibile una pagina contenente informazioni di supporto e informazioni utili ottenibili posizionando il cursore nell'intestazione di colonna.

### La pagina Fertil

La pagina contiene, in successione, il risultato del bilancio nutrizionale di N,P,K e Mg. Il Ca non è ancora stato implementato.

Viene indicato il fabbisogno calcolato (Qfert) ed una ripartizione ottimale su base settimanale derivata dalle corrispondenti curve standard di assorbimento.

Il modulo conserva un carattere provvisorio in quanto la parte del bilancio dovrà essere estrapolata e collocata in un foglio di calcolo a parte (non accessibile dall'utente) e rimarrà quindi in questa pagina solo l'indicazione tabellare di Qfert per i cinque elementi considerati.

In questa pagina dovrà essere implementata una finestra di dialogo che, facendo riferimento ad un ulteriore foglio di calcolo non accessibile, consentirà di comporre il mix di fertilizzanti da utilizzare ad ogni intervento attingendo informazioni da un data base di prodotti generici le cui caratteristiche saranno modificabili in parte dall'utente.

Un modulo contenente il modello DY-FERT era inizialmente previsto per effettuare il calcolo del Qfert di ciascun elemento ed i cui risultati dovrebbero essere direttamente trasmessi al modulo Irrigere per una più rapida ed immediata consultazione giornaliera.

Nel diagramma di struttura del modello questi tre moduli sono indicati con box in tratteggio in quanto non ancora implementati.



## I) Bilancio Nutrizionale dell'Azoto N

### a) calcolo della dose da apportare

Indicare la resa attesa della coltura in t / ha :  t/ha.

Sono disponibili due metodologie di calcolo per la mineralizzazione dell'azoto organico: tabellare (1) o secondo una curva di mineralizzazione (2). L'uso della curva di mineralizzazione risulta essere più preciso.

**La dose da apportare è di: 175.0 Kg N/ha.**

### b) Metodo di Distribuzione

Si consiglia di distribuire : **70.0** Kg N/ha al trapianto/presemina,  
la restante quota potrà essere distribuita in copertura .

Indicare il quantitativo distribuito realmente come starter od in presemina:  Kg/ha.

La quota restante può essere distribuita in copertura secondo le seguenti modalità:

Fertirrigazione (dieci interventi) o tre interventi in copertura

#### Schema di frazionamento fertirriguo a partire dalla seconda settimana dal trapianto/2 foglie vere espanso

Dose settimanale:

settimana 1:	5.7	Kg/ha	
settimana 2:	8.0	Kg/ha	
settimana 3:	10.3	Kg/ha	
settimana 4:	15.4	Kg/ha	70
settimana 5:	15.4	Kg/ha	
settimana 6:	15.4	Kg/ha	
settimana 7:	15.4	Kg/ha	
settimana 8:	9.7	Kg/ha	
settimana 9:	9.7	Kg/ha	
settimana 10:	9.2	Kg/ha	

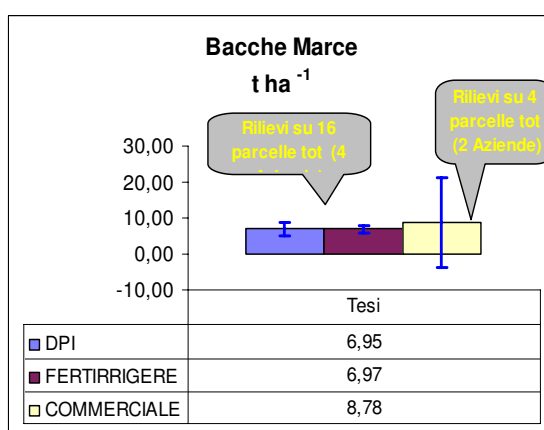
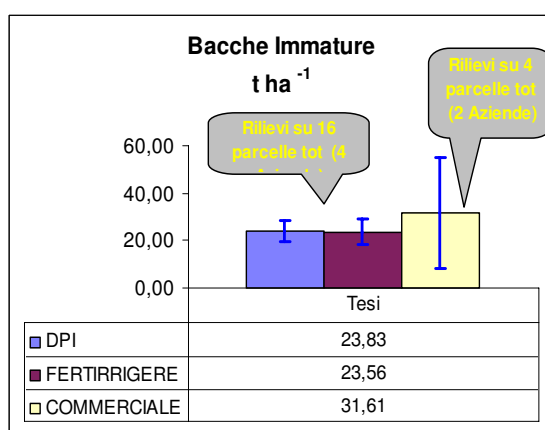
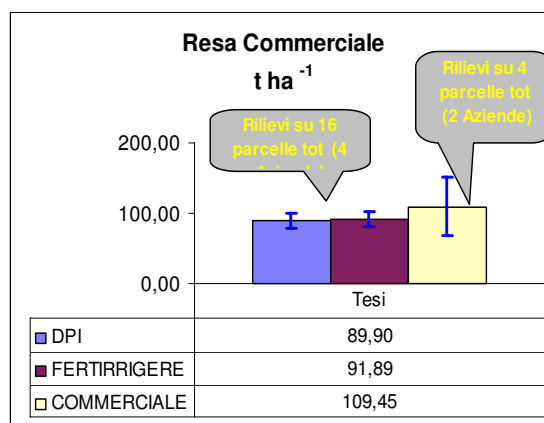
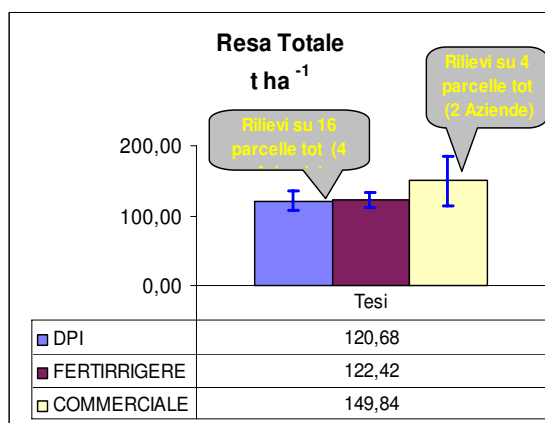
oppure apportare **71.5** kg N/ha ad inizio fioritura, se possibile localizzato sulla fila.  
e **71.5** kg N/ha in piena fioritura.

Viene richiesto come input aggiuntivo l'eventuale apporto di elementi come starter al trapianto od in presemina/pretrapianto.

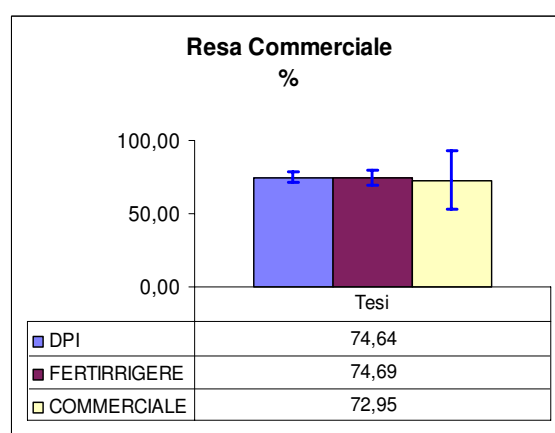
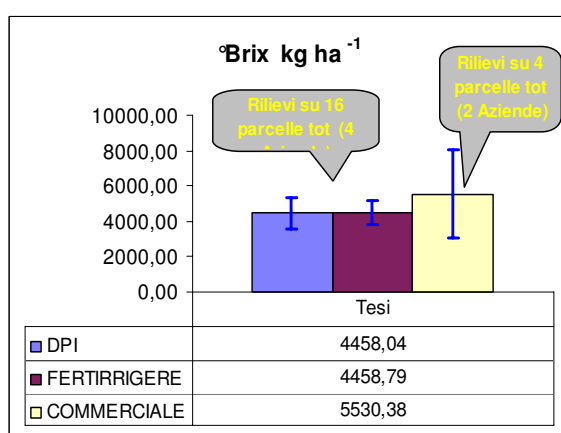
Per l'azoto è possibile selezionare due opzioni di calcolo della curva di mineralizzazione della sostanza organica: la prima calcola il corrispondente livello di Npronto all'interno della tabella dei DPI-RER; la seconda calcola la mineralizzazione della sostanza organica sulla base di un sistema di equazioni messo a punto dal CER durante il progetto Qualitom. Anche la pagina Fertil dispone di un Help collegato e di informazioni in linea sui parametri richiesti.

## Risultati e discussione

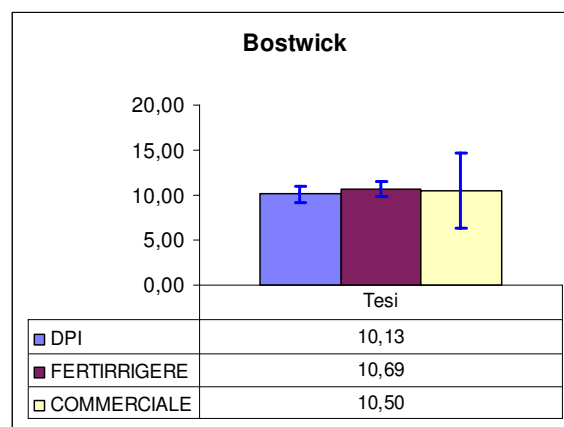
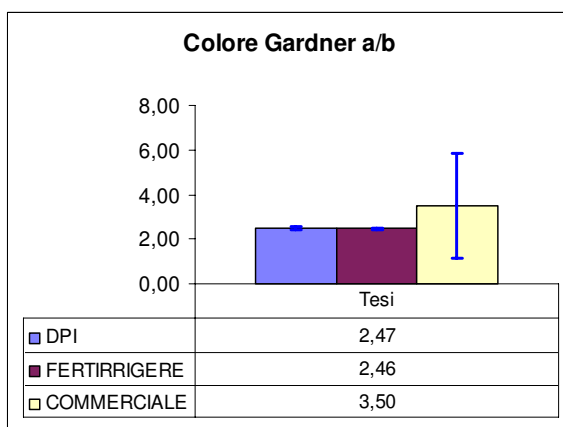
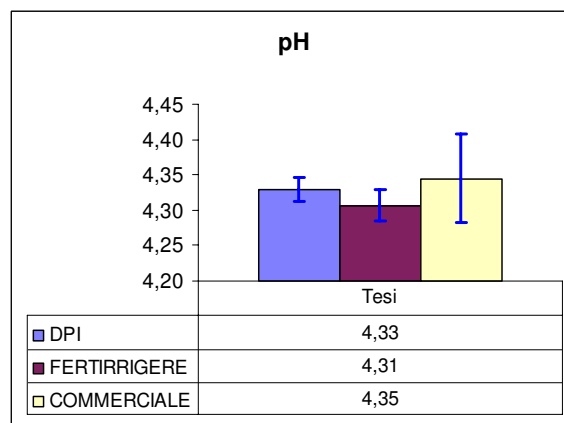
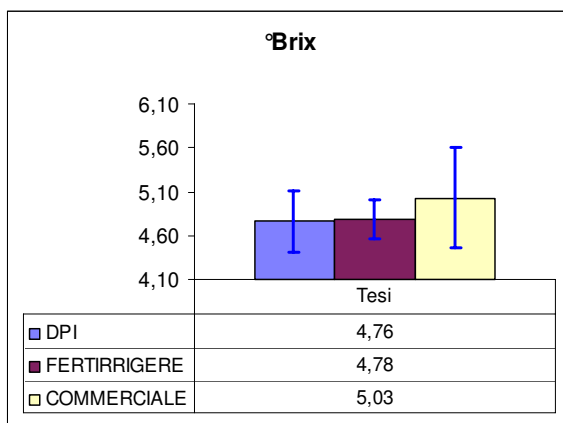
Il confronto è stato condotto in cinque aziende nelle province di Parma e Piacenza, ma purtroppo a causa di una violenta grandinata che ha danneggiato totalmente la coltivazione di una di queste aziende, verranno di seguito riportati i risultati di solo 4 aziende. In ciascuna azienda due appezzamenti sono stati gestiti utilizzando microirrigazione e fertirrigazione secondo le indicazioni del DPI e del modello. In 2 aziende è stato possibile valutare anche una tesi commerciale di cui si riportano i risultati.



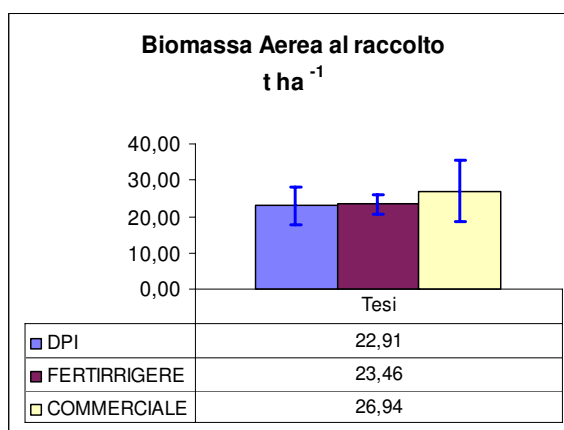
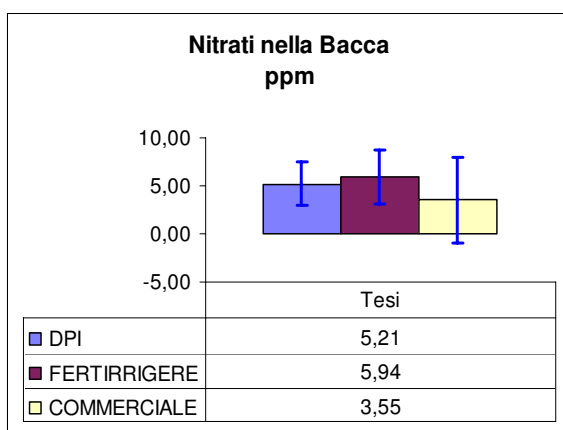
I rilievi effettuati su quattro aree di saggio distribuite sulla diagonale seguendo il gradiente di distribuzione dell'acqua e dei nutrienti hanno evidenziato come nessuna delle classi merceologiche del prodotto o la resa totale differiscano tra la tesi DPI e la tesi Fertirrigere. Nelle due aziende in cui è stata confrontata anche una strategia proposta da una ditta commerciale, sono state raccolte e misurate solo due aree di saggio. La grande dispersione del dato ottenuto, evidenziata dalle barre di deviazione standard, mostra come i risultati così ottenuti siano di scarsa attendibilità.



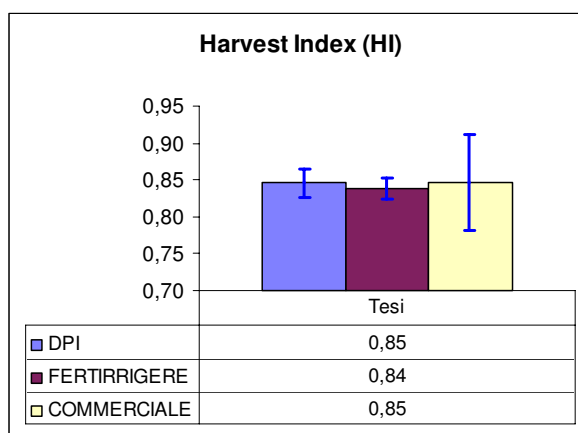
Per la resa in °Brix ha<sup>-1</sup> e per la concentrazione di maturazione valgono le stesse considerazioni espresse a riguardo della produzione di bacche.



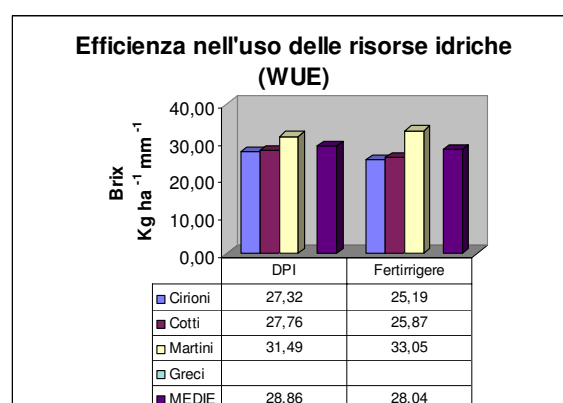
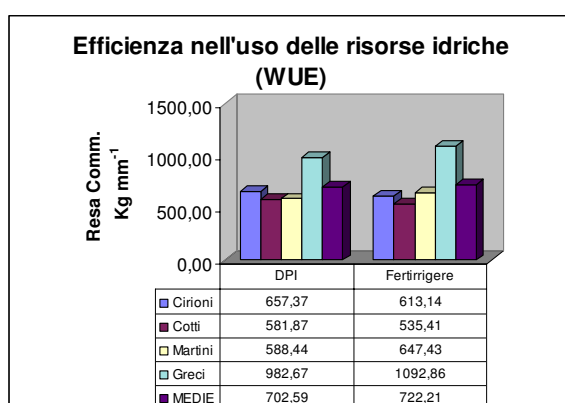
Anche dal punto di vista qualitativo non si sono osservate differenze rilevanti tra le tesi poste a confronto.



Il contenuto di nitrati nelle bacche commerciali non varia significativamente tra le strategie fertirrigue, rimanendo molto al di sotto della soglia critica di 10 ppm. La biomassa aerea al raccolto (foglie e fusti) non appare diversa tra le tesi.



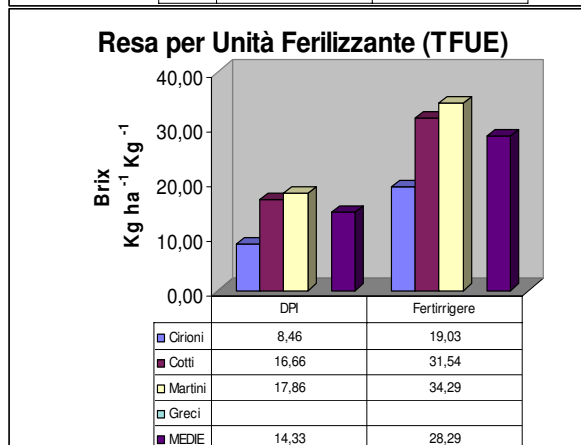
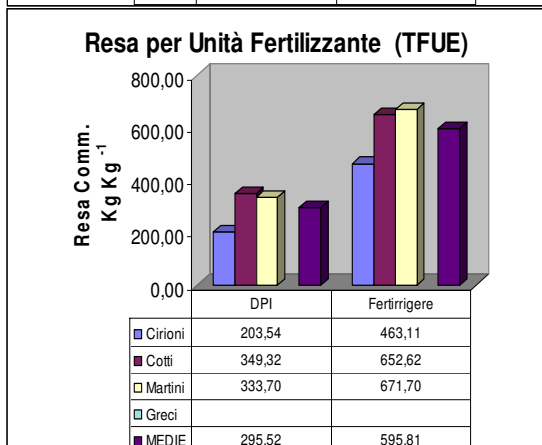
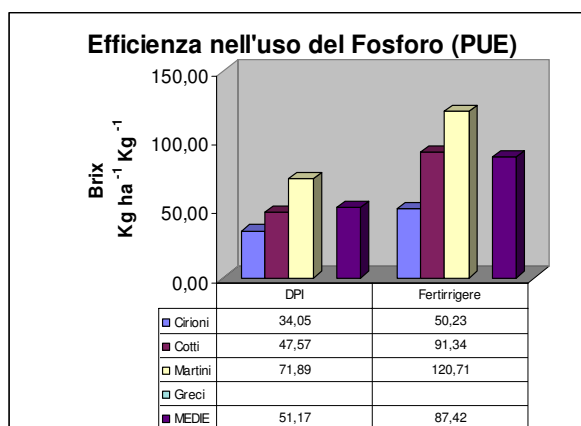
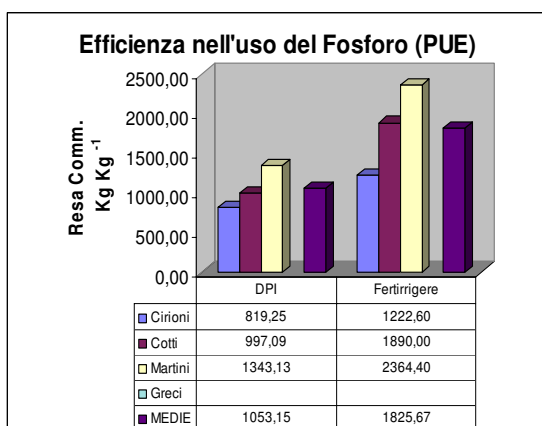
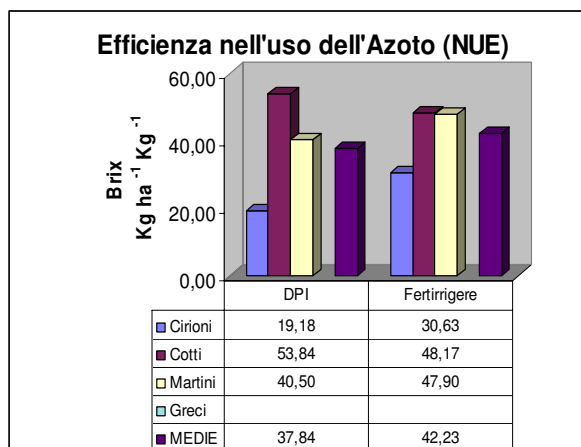
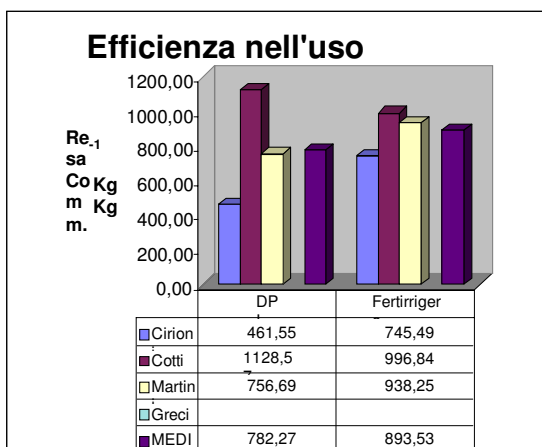
L'indice di raccolta calcolato sulla biomassa totale non appare variato tra le tesi .



L'efficienza nell'uso delle risorse idriche ottenuta grazie alle strategie di gestione idrico-nutrizionale applicate non differisce sia in termini di resa commerciale che di °Brix ha<sup>-1</sup>. Va sottolineato come gli agricoltori abbiano scelto di seguire le indicazioni del modello anche nelle gestione irrigua della tesi DPI, aumentandone di fatto l'efficienza.

	N		P205		K20		Irr mm	
	DPI	Fertirrigere	DPI	Fertirrigere	DPI	Fertirrigere	DPI	Fertirrigere
<b>Cirioni</b>	142,00	82,00	80,00	50,00	100,00	0,00	99,70	99,70
<b>Cotti</b>	91,00	94,80	103,00	50,00	100,00	0,00	176,50	176,50
<b>Martini</b>	142,00	126,00	80,00	50,00	100,00	0,00	182,60	182,60
<b>Greci</b>		131,00		50,00	100,00	0,00	85,40	85,40
<b>MEDIE</b>	<b>125,00</b>	<b>108,45</b>	<b>87,67</b>	<b>50,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>	<b>136,05</b>	<b>136,05</b>

La tabella riporta i quantitativi di fertilizzante distribuiti e i volumi irrigui annui.



In termini di efficienza nell'uso dei nutrienti il modello Fertirrigere si è dimostrato molto superiore alla strategia proposta dai DPI, sia per l'uso dell'azoto e del fosforo (principali inquinanti dei corsi d'acqua superficiali), sia in termini generali sul totale delle unità fertilizzanti dei macronutrienti distribuite.

## Conclusioni

L'annata particolarmente piovosa e con decorso termico anomalo non ha certamente favorito la corretta gestione degli apporti idrico-nutrizionali, rendendone difficile la distribuzione nel tempo e nello spazio rispetto alle esigenze fisiologiche della coltura e in rapporto allo sviluppo radicale ed al volume di terreno esplorato.

Una delle aziende (Trentini) è stata inoltre colpita da una forte grandinata allo stadio di allegagione del 4°-5° palco fiorale che ha distrutto completamente la coltura.

Anche l'Az. Cirioni ha sofferto danni da grandine importanti ma in una fase del ciclo più anticipata, riuscendo quindi a recuperare parte della potenzialità produttiva della coltura.

La gestione irrigua è stata inoltre la medesima (Fertirrigere) per entrambe le tesi, migliorando in questo caso l'efficienza generale della strategia proposta dai DPI.

Non si sono quindi evidenziate differenze sostanziali in termini di resa e qualità della bacca ma, viceversa, la stessa produzione è stata ottenuta con indici di efficienza nell'uso delle risorse idriche e degli apporti nutrizionali decisamente superiori ove applicato il modello Fertirrigere.

Da un punto di vista economico le differenze fra D.P.I. e fertirrigere possono essere riassunte nell'utilizzo da parte della strategia proposta secondo i D.P.I. di Nitrato Potassico per circa 200 Kg ha<sup>-1</sup> ad un costo di 80 € ha<sup>-1</sup>.

Per quanto riguarda le tesi commerciali è risultato difficile reperire i quantitativi ed il costo dei concimi utilizzati. In zona comunque vengono fatti utilizzare concimi ad alto costo a base di sangue o sostanze umiche arricchite in microelementi il cui costo si aggira tra 350 € ha<sup>-1</sup> e 450 € ha<sup>-1</sup> contro un costo medio sostenuto con la strategia D.P.I. che si aggira intorno a 140 € ha<sup>-1</sup> – 150 € ha<sup>-1</sup>.

## 3) Analisi costi/benefici dell'introduzione di ali gocciolanti pesanti riutilizzabili



La microirrigazione negli ultimi anni ha portato a notevoli progressi sia dal punto di vista delle rese produttive sia nel contenimento dell'utilizzo dei concimi.

Per quanto concerne l'ambiente però, molto si può ancora fare. Infatti, la quasi totalità degli impianti microirrigui utilizzano ancora ali gocciolante flosce, di durata annuale, con i conseguenti problemi di smaltimento. L'utilizzo di "ali gocciolanti riutilizzabili" che di seguito

chiameremo in modo molto improprio "ali rigide", limiterebbe molto il problema dello smaltimento ed inoltre agevolerebbe la raccolta ed il recupero.

Negli ultimi anni, infatti sono proliferati i tentativi di meccanizzazione del recupero, ma con scarso successo. L'unica tecnica che ha mostrato qualche interesse è quella che prevede l'interramento dell'ala floscia.



Questo tipo di analisi, si proponeva di valutare in parcelloni a pieno campo l'efficienza di diverse tecniche microirrigue ed in particolare di verificare l'economicità dell'utilizzo delle ali rigide rispetto a quelle flosce, infatti non è ben chiaro quante stagioni le ali rigide possano essere riutilizzate con i sistemi di raccolta attuali.

L'interramento dell'ala floscia, pur risultando particolarmente interessante per la possibile

meccanizzazione del recupero della stessa, ha sollevato qualche dubbio sulla sua efficienza tecnica. In particolare hanno suscitato alcune perplessità: la possibile perforazione da parte degli insetti terricoli, elateridi soprattutto, la possibile otturazione dei gocciolatori da parte degli apparati radicali delle piante e l'impossibilità di utilizzo per lunghe tratte a causa della bassa pressione di esercizio e dell'azione di schiacciamento dovuta al peso del terreno stesso.



### Materiali e metodi

Per tale verifica si era proposto di ripetere per alcuni anni il confronto fra le seguenti tesi:

tesi 1 ali gocciolanti flosce

tesi 2 ali gocciolanti flosce interrate

tesi 3 ali gocciolanti rigide



La sperimentazione è stata effettuata in 3 aziende, nell'areale piacentino, che hanno messo a disposizione almeno 6 ha, gestiti con la microirrigazione. Le epoche di impianto sono state medie e tardive.

Lo schema sperimentale è quello dei parcelloni non replicati. La superficie di ogni parcellone è stata indicativamente di 2 ha. Le indicazioni sui turni e sui volumi irrigui sono state impartite dal personale di CIO rispettando i D.P.I..

Per le tesi 1 e 2 sono state utilizzate delle normali ali gocciolante flosce le cui caratteristiche erano:

Nome commerciale	Streamline F60/80
Tubo	PeBd + Pe lineare
Spessore	0,15-0,20 mm
Gocciolatore	In polietilene saldato alla parete interna in fase di estrusione. Tecnologia Turbonet con ridotta lunghezza del labirinto.
Distanza fra i gocciolatori	0,40 m
Portata gocciolatori	Nominale 1,05 l/h – Effettiva 0,98 l/h
Lunghezza massima consigliata	194 m
Pressione di esercizio	6,5 – 8,5 m.c.a.

Per la tesi 2 si è provveduto all'interramento attraverso una macchina artigianale che interrava l'ala ad una profondità di 3-4 cm.

Mentre per la tesi 3 è stato utilizzato una delle ali rigide più performanti le cui caratteristiche sono:

Nome commerciale	RAM 20 D
Tubo	PeBd + Pe lineare
Spessore	1,00 mm
Gocciolatore	Autocompensante con meccanismo autopulente, in polietilene saldato alla parete interna in fase di estrusione. Tecnologia Turbonet con ridotta lunghezza del labirinto
Membrana per autocompensazione	In EPDM a fluttuazione continua.
Distanza fra i gocciolatori	0,40 m
Portata gocciolatori	Nominale 1,2 l/h – Effettiva 1,2 l/h
Lunghezza massima consigliata	314 – 400 m
Pressione di esercizio	5 – 35 m.c.a.

La stesura di questo tipo di ala rigida è risultato alquanto difficoltoso in quanto le normali attrezzature utilizzate per la stesura delle ali flosce non erano in grado di stenderle adeguatamente. Inoltre questo tipo di ala presentava un ingombro molto elevato fino a 25 volte rispetto l'ala floscia.

Per quanto riguarda l'aspetto economico, la stesura delle ali rigide, a parte le difficoltà iniziali dovute alla novità rappresentata dal materiale mai utilizzato prima, che ha implicato alcune prove per mettere a punto la strategia di stesura, non ha mostrato aggravii di costo significativi. La razionalizzazione della gestione irrigua è stata effettuata utilizzando bilanci idrici approntati sulla base della tabella delle restituzioni idriche dei D.P.I. della regione Emilia Romagna.

I costi di trasformazione delle linee di testata già in essere nelle aziende agricole scelte, sono riconducibili alla sola sostituzione dei raccordi flat-ram il cui costo unitario è di 0,67 €/ pezzo ed il numero di pezzi utilizzati





è in funzione della conformazione dell'appezzamento.

Il costo di recupero non è stato quantificato, infatti i problemi meteorologici occorsi, hanno molto frammentato l'operazione di recupero. Inoltre, le aziende agricole erano impegnate nella raccolta della materia prima, già difficoltosa per suo conto a causa dei terreni scarsamente praticabili e quindi non è stato possibile mettere a punto e vagliare una tecnica di recupero automatizzata per l'ala gocciolante rigida, ed in qualche caso si sono avute difficoltà anche per l'ala gocciolante floscia interrata.

## Risultati e discussione

Due delle aziende sede della prova sono state danneggiate profondamente: L'az. Bertoni ha subito una forte grandinata, mentre l'azienda Pagani ha subito forti acquazzoni con allagamenti che hanno compromesso le produzioni per forti attacchi di alternaria.

Prima di questi eventi è stato comunque possibile fare alcune considerazioni interessanti:

- Gli appezzamenti interessati dalle prove avevano una lunghezza superiore ai 220 m, che ha messo in risalto la differenza di uniformità di erogazioni delle ali gocciolanti, infatti, mentre l'ala rigida garantiva una uniformità perfetta su tutta la lunghezza dell'appezzamento manifestata attraverso uno sviluppo vegetativo omogeneo e costante, l'ala gocciolante floscia manifestava uno sviluppo vegetativo più contenuto negli ultimi metri e addirittura la differenza era ancora più evidente per l'ala floscia interrata, dove il peso del terreno e gli acquazzoni probabilmente hanno esercitato una forza che ha ristretto il passaggio dell'acqua incrementando le perdite di carico e quindi riducendo la portata degli ultimi gocciolatori.



- Gli impianti installati, utilizzavano come tubazioni di testata, delle tubazioni flosce denominate Lay Flat. Queste tubazioni sono estremamente versatili perché consentono il passaggio sopra delle attrezzature per i trattamenti e le concimazioni, inoltre, una volta arrotolate consentono uno stoccaggio pratico e poco ingombrante, ma resistono a pressioni di esercizio limitate (4bar) normalmente sufficienti per l'utilizzo con ali flosce, ma che risultano spesso insufficienti alle pressioni di esercizio delle ali rigide (vedi foto a lato).
- Mentre l'ala gocciolante floscia ha necessitato di interventi di riparazione per i fori creati da insetti e animali in genere, quella rigida non ha manifestato alcun problema. Sull'ala floscia interrata ci si aspettava un'incidenza maggiore dei danni da elateridi rispetto alla stessa non interrata, cosa che non si è verificata perché durante l'interramento si è provveduto alla distribuzione del geodisinfestante.
- La grandinata occorsa all'azienda Bertoni è stata particolarmente violenta, ma la vegetazione era in uno stadio tale che ha permesso di riparare l'ala gocciolante,

inoltre non è stato più necessario alcun intervento irriguo, quindi non è stato possibile verificare se l'integrità dell'ala floscia sia stata compromessa.

Presso l'azienda Gobbi la coltivazione non ha subito danni da eventi meteorici, ma la coltivazione è stata raccolta in epoca tardiva, con le difficoltà del terreno bagnato.

E' stata noleggiata un'attrezzatura dalla ditta ORMA per la raccolta dell'ala rigida.

In un primo tempo si è tentato il recupero dell'ala rigida prima della raccolta del pomodoro, ma il peso della produzione sopra l'ala e l'umidità del terreno hanno impedito questa operazione, che può essere effettuata solo in appezzamenti molto corti (inferiori a 50 m).

In un secondo tempo, con opportune modifiche dell'attrezzatura, si è pensato di intervenire nel recupero, dopo la raccolta del pomodoro, facendo passare attraverso gli elementi della raccogliatrice l'ala gocciolante.

Questa operazione, se non ha presentato problemi nel passaggio dell'ala attraverso gli elementi della raccogliatrice, ha mostrato invece seri problemi nel passaggio sopra l'organo di taglio delle piante, infatti, per evitare i continui tagli dell'ala era necessario mantenere la lama 2-3 cm al di sotto del terreno. Con il terreno umido ciò significava compromettere la qualità del carico a causa dell'enorme quantità di terra raccolta.



## Conclusioni

L'annata particolarmente piovosa e con decorso termico anomalo non ha certamente favorito l'applicazione delle nuove tecniche di impianto microirriguo, vanificando ogni tentativo di meccanizzazione del recupero e della stesura delle ali. Due delle tre aziende hanno subito forti danni a causa di eventi meteorici avversi.

Dei dati che dovevano essere rilevati secondo quanto previsto in sede di stesura del progetto:

- costi di stesura
- costi di manutenzione
- costi di recupero
- costi per diversificazione impianti
- valutazione dell'efficienza degli impianti
- verifica di eventuali differenze quali-quantitative fra le produzioni ottenute con i diversi sistemi microirrigui

solo i costi per diversificazione degli impianti sono stati rilevati con una certa attendibilità.

Sono comunque emerse alcune considerazioni interessanti.

L'introduzione delle ali gocciolanti rigide ci è sembrata alquanto difficile, perché accanto ai benefici attesi sono stati riscontrati anche gravi problemi applicativi che ne pregiudicano l'utilizzo:

- grave aumento dell'ingombro fisico nello stoccaggio, fino a 25 volte superiore a quella di una normale ala floscia;
- difficile meccanizzazione del recupero;
- scarsa adattabilità alle tubazioni di testata normalmente adottate (lay flat)

L'utilizzo della tecnica dell'interramento dell'ala floscia ci è sembrata una via più facilmente percorribile a patto che vengano prese alcune precauzioni:

- limitare la lunghezza dell'ala gocciolante;
- interramento a profondità costante non superiore ai 2-3 cm;
- distribuzione di geodisinfestante adeguato durante l'interramento;

I risultati di questa sperimentazione non permettono di poter trarre delle conclusioni definitive, ma possono essere utili per poter studiare ulteriori sperimentazioni che possano migliorare l'efficienza della meccanizzazione di alcune operazioni.

## **4) Prove di micorrizzazione**

### **Introduzione**

La sperimentazione, riguardava la verifica dell'efficacia di un formulato commerciale denominato AMICO FUNGO, a confronto con altre soluzioni tecniche.

Le condizioni climatiche dell'intera campagna 2002 sono state particolarmente avverse, la sperimentazione impostata su due aziende è stata portata a termine con successo solo su una. La seconda azienda è stata fortemente danneggiata da una grave grandinata, per cui non è stato possibile compiere alcun rilievo.

### **Materiali e metodi**

La sperimentazione è stata impostata su 2 aziende: una ubicata in zona pedecollinare nel comune di Carpaneto Piacentino e l'altra in zona di pianura, nel comune di Podenzano fortemente danneggiata dalla grandinata. Il confronto doveva riguardare le seguenti tesi:

- 1) testimone non concimato;
- 2) Micorrizzazione;
- 3) Micorrizzazione e 60% della concimazione aziendale;
- 4) Concimazione aziendale;

Nell'appezzamento sono stati ricavati 4 parcelloni di circa 0,5 ha ciascuno. E' stata utilizzata la varietà Magnum, perchè particolarmente indicata per questo tipo di sperimentazione in quanto molto vigorosa e facilmente adattabile a condizioni di scarsa concimazione. La coltivazione è stata seguita rispettando il d.p.i. della Regione Emilia Romagna. E' stato adottato il sesto di impianto a fila binata, con distanza fra le bine di 150 cm e sulla bina di 40 cm per un investimento di circa 33000 piante ad ettaro. L'impianto è stato effettuato in epoca media. Il sistema irriguo adottato, ad aspersione per mezzo di irrigatori semoventi, è quello tipico della zona. Le coltivazioni sono state seguite dal personale tecnico di CIO S.c.r.l., al fine di controllare l'applicazione del protocollo di lavoro concordato con il socio. Per ragioni tecniche di distribuzione di concime non è stato possibile rispettare la tesi 3 come impostata. Le concimazioni effettuate sono mostrate in tabella 13.

**Tabella 13 - Concimazioni**

	Concime o formulato	Quantità	N	P2O5	K2O
		kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
<b>Tesi 1</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Tesi 2</b>	Amico fungo	150	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Tesi 3</b>	0-14-12	400	0	56	48
	NitroposkaPerfect	260	39	13	52
	8-24-20	260	20,8	62,4	52
	Nitrato ammonico	130	35,1	0	0
	Amico fungo	150	0	0	0
	<b>Totale</b>		<b>94,9</b>	<b>131,4</b>	<b>152</b>
<b>Tesi 4</b>	0-14-12	400	0	56	48
	NitroposkaPerfect	260	39	13	52
	8-24-20	260	20,8	62,4	52
	Nitrato ammonico	130	35,1	0	0
	Amico fungo	150	0	0	0
	<b>Totale</b>		<b>94,9</b>	<b>131,4</b>	<b>152</b>

Sono stati rilevati anche alcuni parametri morfo-fisiologici e fitosanitari più significativi.

La raccolta, è stata eseguita meccanicamente nel momento di massima percentuale di prodotto commerciabile sul totale. Il prodotto è stato in seguito conferito allo stabilimento di proprietà dei soci della Vs. O.P. Nel laboratorio analisi di CO.PAD.OR. sono stati determinati i parametri qualitativi su alcuni campioni prelevati in campo. Per non perdere l'importante dato della precocità, che potrebbe essere in questo modo falsato, è stato

rilevato il giorno in cui è stata raggiunta la quota dell'80% di frutti maturi ed invaiati sul totale.

I caratteri a punteggio, sono stati attribuiti secondo i criteri utilizzati nella sperimentazione regionale coordinata dal C.R.P.V., già specificati precedentemente.

### Risultati e discussione

Lo stato fitosanitario della coltivazione oggetto della sperimentazione è risultato nella media dell'annata, la copertura fogliare è risultata abbastanza contenuta, come da caratteristica peculiare della varietà utilizzata, mentre la vigoria, pur essendo su livelli discreti è risultata al di sotto delle potenzialità della varietà. Come si può verificare dalla tabella 14 non sono state evidenziate particolari differenze per quanto riguarda l'aspetto morfologico della pianta ad esclusione del carattere fertilità dove le tesi concimate presentavano un comportamento nettamente migliore.

**Tabella 14 - caratteristiche della pianta**

Tesi	Caratteristiche pianta			
	stato fitosanitario	copertura frutti	vigoria	fertilità
<b>Test</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>
<b>Amico fungo</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>
<b>Amico fungo + concime</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>
<b>Concime</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>

Anche per quanto riguarda le caratteristiche delle bacche, mostrate in tabella 15, non sono state riscontrate particolari differenze. Le uniche diversità rilevabili sono state, una migliore uniformità di colorazione e pezzatura più grande per le tesi concimate.

**Tabella 15 - caratteristiche della bacca**

Tesi	Caratteristiche bacca				
	consistenza	uniformità colorazione	stacco	pezzatura	peduncoli
<b>Test</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>5,0</b>
<b>Amico fungo</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>5,0</b>
<b>Amico fungo + concime</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>5,0</b>
<b>Concime</b>	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>

Nella tabella 16 sono visualizzati i rilievi delle resistenze riscontrate nelle diverse tesi. Si può notare che resistenza a scottature e a sovrammaturazione vanno di pari passo, infatti normalmente le bacche scottate presentano un grado di resistenza alla sovrammaturazione nettamente minore. Tali differenze comunque non sono totalmente imputabili alla diversa concimazione ma in parte anche alla sistemazione idraulica dell'apezzamento.

**Tabella 16 - resistenze**

Tesi	Resistenze e precocità			
	scottature	spaccature	sovrammaturazione	data maturazione 80%
<b>Test</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>4,0</b>	<b>12-ago</b>
<b>Amico fungo</b>	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>	<b>3,0</b>	<b>11-ago</b>
<b>Amico fungo + concime</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>4,0</b>	<b>13-ago</b>
<b>Concime</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>13-ago</b>

I dati derivanti dalle analisi effettuate sui campioni di bacche pervenuti ai laboratori di CO.PAD.OR. e riportati in tabella 17, non mostrano particolari differenze. Solo la tesi concime + micorrizze si discosta positivamente dalle altre in termini di residuo ottico, e bostwick.

**Tabella 17 - Caratteristiche qualitative**

Varietà	Residuo ottico	pH	Colore Gardner	bostwick
Nome	° Brix		a/b	cm/30sec
<b>Test</b>	<b>4,40</b>	<b>4,52</b>	<b>2,31</b>	<b>7,4</b>
<b>Amico fungo</b>	<b>4,40</b>	<b>4,48</b>	<b>2,29</b>	<b>5,9</b>
<b>Amico fungo + concime</b>	<b>4,90</b>	<b>4,48</b>	<b>2,36</b>	<b>3,8</b>
<b>Concime</b>	<b>4,40</b>	<b>4,53</b>	<b>2,35</b>	<b>8,2</b>

I risultati più interessanti sembrano essere quelli mostrati in tabella 18 che riguardano la produzione. Anche in questo caso sembra che le tesi concimate abbiano prodotto maggiormente, ma analizzando meglio anche l'aspetto micorrizzazione sembra esserci un'influenza di questa tecnica sulla produzione e di conseguenza sulla P.L.V.

**Tabella 18 - Caratteristiche produttive**

Varietà Nome	produzione commerciabile t/Ha	Residuo ottico ad ettaro kg/ha	moltiplicatore residuo kg/ha	plv €/ha
<b>Test</b>	<b>78,5</b>	<b>3549</b>	<b>92</b>	<b>5.851,20</b>
<b>Amico fungo</b>	<b>87,0</b>	<b>3899</b>	<b>92</b>	<b>6.486,00</b>
<b>Amico fungo + concime</b>	<b>103,9</b>	<b>4654</b>	<b>100</b>	<b>8.415,00</b>
<b>Concime</b>	<b>97,0</b>	<b>4396</b>	<b>92</b>	<b>7.231,20</b>

## Conclusioni

Tenendo presente che i risultati derivano da un solo anno di sperimentazione e da una sola località senza replicazioni, si possono trarre alcune indicazioni interessanti di carattere generale ma non abbastanza significative in termini statistici.

Il formulato commerciale AMICO FUNGO non ha evidenziato problemi di fitotossicità sulla coltivazione di pomodoro, e ha mostrato effetti positivi sulla produttività della coltivazione, incrementando mediamente del 9% la produttività della coltivazione oggetto della sperimentazione. Pur avendo mostrato la convenienza economica al trattamento, la scarsità dei dati a disposizione e la particolare conformazione dell'appezzamento sede della prova, dove il test non concimato si trovava nella zona dell'appezzamento più a valle e quindi a rischio allagamento, suggeriscono ulteriori verifiche prima dell'introduzione massiccia della tecnica sulle coltivazioni del pomodoro da industria.

## 5) Verifica dell'efficacia di alcuni nuovi formulati commerciali contro *heliotis armigera*.

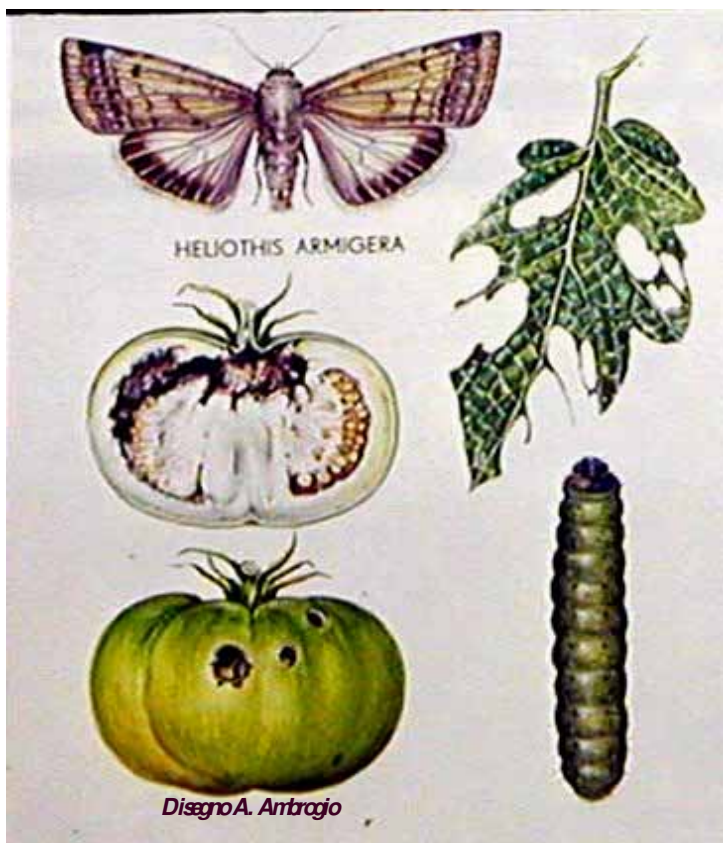
### Introduzione

La sperimentazione, riguardava la verifica dell'efficacia di un nuovo formulato commerciale denominato SPINOSAD 480 SC, a confronto con altre soluzioni tecniche.

Nonostante le condizioni climatiche dell'intera campagna 2002 siano state particolarmente avverse, la sperimentazione è stata portata a termine con successo. Se si

esclude infatti un lieve attacco di peronospora seguito da attacco di batteriosi, tempestivamente bloccati con interventi fitosanitari la coltivazione è giunta a maturazione in un discreto stato sanitario.

## Materiali e metodi



La sperimentazione è stata condotta su un appezzamento sito in località Castellarino in provincia di Piacenza.

Il formulato commerciale Spinosad alle dosi di 96 g/ha è stato confrontato con altri 2 formulati commerciali: Decis (ammesso in agricoltura integrata) e Dipel (ammesso anche in agricoltura biologica) alle dosi rispettivamente di 0,5 l/ha e 0,5 kg/ha. Naturalmente è stato mantenuto anche un testimone non trattato per verificare l'entità dell'attacco.

Nell'appezzamento sono state ricavate 16 parcelline di 22,5 mq costituite da 3 file per una lunghezza di 5 m e disposte secondo un graticcio latino. Particolare cura è stata posta nel posizionare le parcelline in modo da poter utilizzare in un secondo

tempo uno schema sperimentale a blocchi randomizzati.

La varietà individuata per questa sperimentazione era il Perfect Peel, particolarmente indicata per il periodo di coltivazione prescelto e per l'elevata fioritura/allegagione che normalmente manifesta. La coltivazione è stata seguita rispettando il d.p.i. della Regione Emilia Romagna, ponendo particolare cura nel non effettuare trattamenti insetticidi che potessero in qualche modo influenzare l'andamento della sperimentazione. Il sesto di impianto adottato era la fila binata, con distanza fra le bine di 150 cm e sulla bina di 50 cm per un investimento di circa 27000 piante ad ettaro. L'impianto è stato effettuato in epoca tardiva e precisamente nella prima settimana di giugno, in una zona particolarmente soggetta agli attacchi del fitofago *Heliothis armigera* in modo da favorire le condizioni predisponenti l'attacco stesso.

Il sistema irriguo adottato era microirriguo con l'utilizzo anche di fertirrigazione.

Le coltivazioni sono state seguite dal personale tecnico di CIO S.c.r.l., al fine di controllare l'applicazione del protocollo di lavoro concordato con il socio, e per effettuare le rilevazioni necessarie. Precisamente sono stati effettuati 5 rilievi:

28 luglio

2 agosto

2 settembre

6 settembre

13 settembre



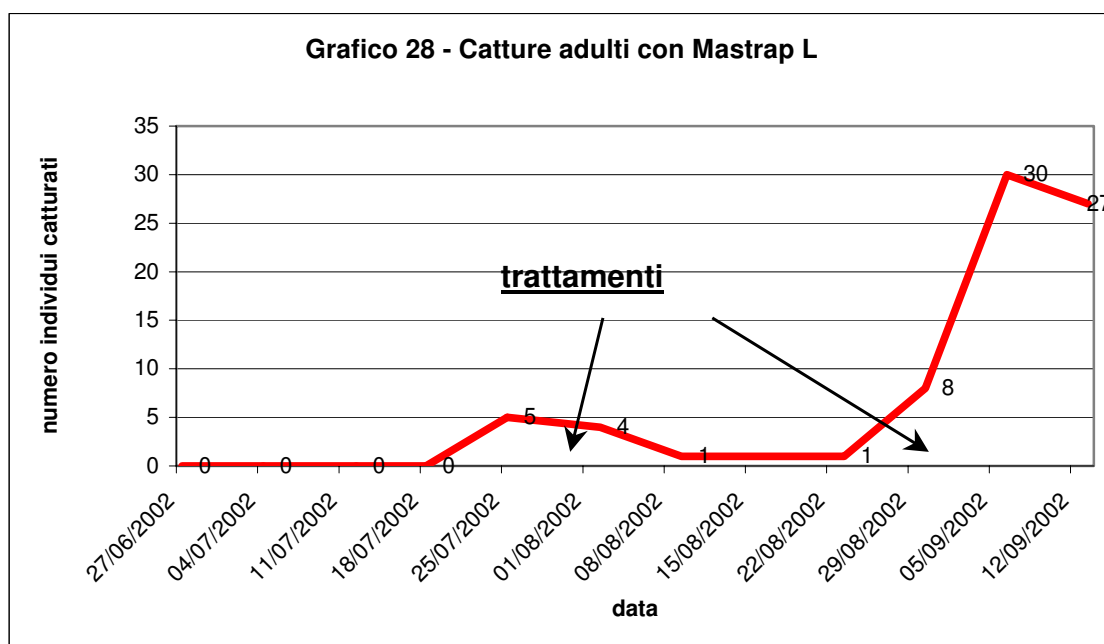
Rispettando i tempi imposti nel protocollo di lavoro prima e dopo dei trattamenti effettuati il 30 luglio ed il 30 agosto.

I rilievi sono stati effettuati su aree di saggio, di 3 mq, ricavati nella zona centrale della fila centrale della parcella, ed hanno riguardato il conteggio dei palchi colpiti, il numero dei frutti colpiti gravemente e il numero dei frutti colpiti lievemente. Sono stati valutati “colpiti gravemente” tutti quei frutti che presentavano danni che comportavano lo scarto totale dei frutti, mentre per “danni lievi” sono stati considerati solo quelli che presentavano erosioni superficiali e comunque cicatrizzate. Nel corso dei rilievi alcuni frutti danneggiati lievemente potevano poi andare in marcescenza e quindi passare nella categoria di quelli danneggiati gravemente. Questo spiega anche il fatto che per alcune tesi il numero dei frutti danneggiati lievemente sia diminuito.

E' stata anche posizionata una trappola a ferormoni (Mastrap L) al fine di individuare i momenti più idonei all'effettuazione dei trattamenti.

## Risultati e discussione

L'attacco del fitofago nel 2003 è stato relativamente contenuto, lo dimostrano sia i danni rilevati sul testimone non trattato, che sono risultati contenuti, sia il numero di adulti catturati con la trappola a ferormoni del tipo Mastrap L, di cui si mostra l'andamento nel grafico 28.



Normalmente in annate dove l'attacco è particolarmente dannoso si possono contare in alcuni periodi anche più di 100 adulti catturati a settimana, nel 2002 il numero massimo riscontrato è di 30.

Il rilievo effettuato prima dei trattamenti ha permesso di fotografare la situazione, valutando l'entità del danno al momento del trattamento in modo da non imputarlo alla scarsa efficacia. L'entità del danno è stata valutata per differenza fra i conteggi effettuati nei diversi rilievi. Sui dati ricavati per differenza, è stata effettuata l'analisi della varianza (Anova 2) secondo lo schema sperimentale dei blocchi randomizzati con 4 repliche. Le variabili che sono risultate



significative al test di Scott Knott (che presentavano quindi un valore di  $P < \alpha = 0,05$ ) sono state sottoposte a analisi cluster per la separazione delle medie. Nella tabella 19 sono riportati i risultati della elaborazione statistica della sperimentazione.

La cluster analisi ha evidenziato differenze statisticamente significative, rispetto al testimone non trattato, solo per le tesi Decis Jet e Spinosad mentre per la tesi Dipel non ha mostrato differenze di rilievo. Il numero di frutti colpiti per palco è stato calcolato dividendo il numero di frutti totali colpiti per il numero di palchi. Questa variabile non ha mostrato differenze significative.

**Tabella 19 - danni avvenuti dal 1° trattamento alla raccolta della coltura.**

Trattamento	Palchi danneggiati (n°/ha)	Frutti danneggiati gravemente (n°/ha)	Frutti danneggiati lievemente (n°/ha)	Frutti totali danneggiati (n°/ha)	Frutti danneggiati per palco (n°)
DECIS JET	23333 B	30000 B	833	30833 B	1,32
DIPEL	30833 A	57500 A	0	57500 A	1,86
SPINOSAD	13333 B	26667 B	0	26667 B	2,00
TEST NON TRATTATO	34167 A	57500 A	2500	60000 A	1,76
Significanza	**	*	n.s.	**	n.s.

Test di Scott Knott: \*\* =  $P < 0,01$ ; \* =  $P < 0,05$  e n.s. = non significativo

E' stato stimato anche il danno alla produzione causato dall'attacco dei fitofago moltiplicando il numero dei frutti danneggiati per il peso medio delle bacche rilevato nella coltivazione (56 g)

La tabella 20 evidenzia i risultati di questa stima, e si propone di verificare la convenienza economica delle 4 tesi in esame. Sicuramente, considerando il costo commerciale dei prodotti e ad i dosaggi utilizzati, risultano convenienti solo le tesi con Decis Jet e Spinosad.

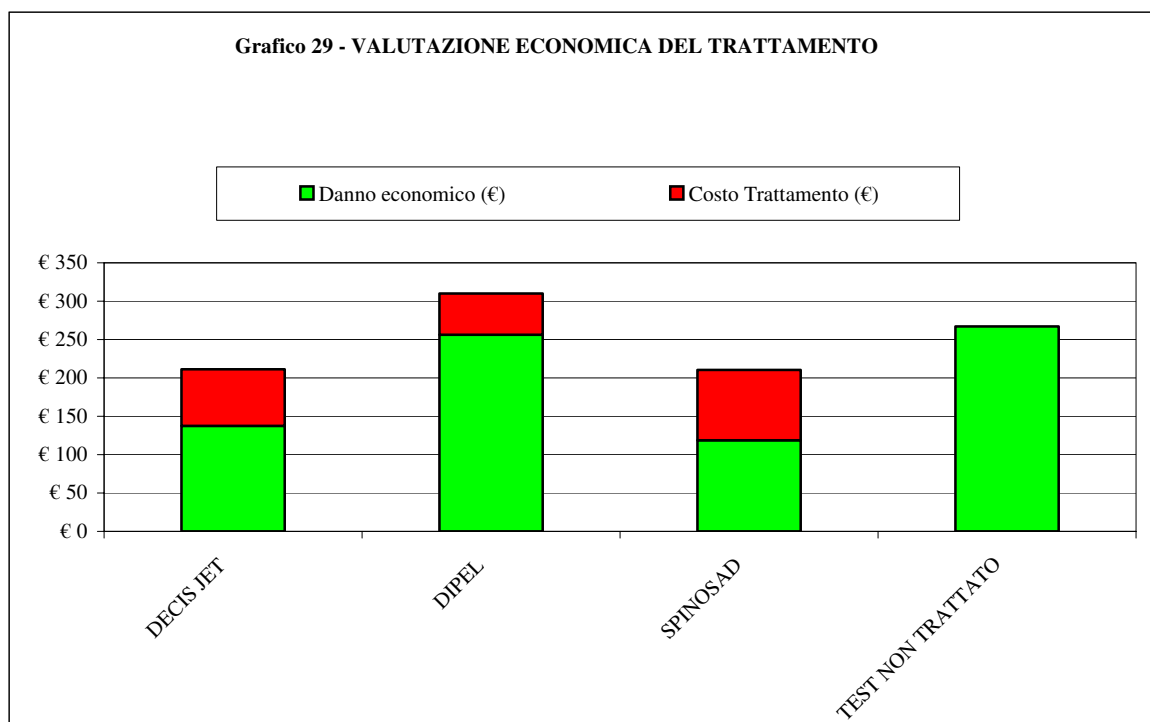
**Tabella 20 - valutazioni economiche.**

Trattamento	Produzione danneggiata (t/ha)	Danno economico (€)	Efficacia abbattimento (%)	Costo Trattamento (€)	TOTALE (€)
DECIS JET	1,73 B	137,32	-48,61 B	74,00	211,32
DIPEL	3,22 A	256,09	-4,17 A	54,00	310,09
SPINOSAD	1,49 B	118,76	-55,56 B	91,60	210,36
TEST NON TRATTATO	3,36 A	267,22	0,00 A	0,00	267,22
Significanza	**	----	**	----	----

Test di Scott Knott: \*\* =  $P < 0,01$ ; \* =  $P < 0,05$  e n.s. = non significativo

Costo del trattamento: costo prodotto utilizzato + costo della distribuzione (17€/ha/trattamento)

L'esplicazione grafica dell'importo e della composizione dei costi ci conferma di quanto sopra affermato (grafico 29).



## Conclusioni

Pur tenendo presente che i risultati derivano da un solo anno di sperimentazione e da una sola località si possono trarre alcune indicazioni:

Il formulato commerciale Spinosad non ha evidenziato differenze significative di efficacia rispetto a un comune piretroide. Pur avendo mostrato la convenienza economica al trattamento, con l'entità dell'attacco su livelli medio bassi, l'efficacia si è dimostrata solo discreta, portando ad un abbattimento del danno del 55%, contro il 48% del piretroide e solo il 4% del Dipel. Questi risultati sono sicuramente confortanti in un'ottica di salvaguardia ambientale e/o di registrazione del formulato su coltivazioni orticole in agricoltura biologica, ma non sono adeguati nella coltivazione del pomodoro da industria dove l'efficacia deve arrivare ad un abbattimento del danno pressoché totale. Infatti, la coltivazione del pomodoro da industria è prettamente di tipo estensivo industriale, dove la mano dell'uomo interviene molto limitatamente nella cernita del prodotto durante la raccolta e la lavorazione, quindi anche una presenza minima di bacche colpite dal fitofago può arrecare un danno enorme, soprattutto per quelle produzioni destinate alla trasformazione in polpe, cubettati e pelati, dove anche la presenza di un numero limitato di larve può essere ritrovato ancora integro nella scatola dal consumatore.

I risultati, comunque positivi, suggeriscono di ripetere la sperimentazione, confrontando il formulato Spinosad anche con altri formulati specifici per questo tipo di fitofago come indoxacarb e clorpirifos.

## *Ringraziamenti*

*Un sentito ringraziamento ai tecnici delle O.P. socie per la preziosa collaborazione prestata nella progettazione ed allestimento delle prove sperimentali, senza la quale sarebbe stato impossibile gestire una sperimentazione così importante.*

*Si desidera ringraziare anche tutti gli associati che hanno sperimentato nelle proprie aziende le proposte innovative di questa sperimentazione, caricando sulle proprie spalle benefici e soprattutto oneri.*

*Desideriamo inoltre esprimere profonda riconoscenza a tutte le ditte che hanno fornito con le loro proposte spunti e materiale per le sperimentazioni.*