

# C. I. O. S.C.R.L.

*Consorzio Interregionale Ortofrutticoli S.C.R.L.*  
**RISULTATI SPERIMENTAZIONE 2003**



PRODOTTO CERTIFICATO N° 82/001 PER:

- materia prima pomodoro 100% italiana (coltivazione e trasformazione)
- Filiera controllata per utilizzo di seme non G.M.O.

# C. I. O. S.C.R.L.

## **Consorzio Interregionale Ortofrutticoli S.C.R.L.** **RISULTATI SPERIMENTAZIONE 2003**

### *Organizzazione:*

Consorzio Interregionale Ortofrutticoli Soc. Coop. a r. l.

### *Sede:*

Parma-Via dei Mercati, 17

Tel. 0521 94.17.53

Fax. 0521 94.02.98

### *Ufficio commerciale:*

Piacenza-Via Colombo, 35

Tel. 0523 59.29.25

Fax 0523 60.39.94

### *Magazzino:*

Pontenure (PC)-Via Brodolini, 24

Tel. 0523 51.07.72

Fax 0523 51.17.90

**[http: www.cioparma.it](http://www.cioparma.it)**

**mail: [info@cioparma.it](mailto:info@cioparma.it)**

### *A cura di:*

- Alessandro Piva (C.I.O.)
- Marco Dreni (C.I.O.)
- Giorgio Barbieri (C.I.O.)
- Elena Tinelli (C.I.O.)
- Adriano Battilani (C.E.R.)

### *Stampa:*

Grafiche Lama s.r.l.- Piacenza

DISTRIBUZIONE GRATUITA

# Sommario

<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>4</b>
<b>1. CONFRONTI VARIETALI A PIENO CAMPO .....</b>	<b>4</b>
<i>CULTIVAR A CICLO PRECOCISSIMO.....</i>	<i>7</i>
<i>CULTIVAR A CICLO MEDIO.....</i>	<i>13</i>
<i>CULTIVAR A CICLO TARDIVO.....</i>	<i>23</i>
<b>2. VERIFICA VALIDITA' DI UN MODELLO FERTIRRIGUO.....</b>	<b>31</b>
<i>STRUTTURA GENERALE DEL MODELLO FERTIRRIGERE V 2.0.....</i>	<i>32</i>
<i>STRUTTURA DEL SISTEMA TABELLARE C.I.O.....</i>	<i>44</i>
<i>AZIENDA COTTI.....</i>	<i>45</i>
<i>AZIENDA MARTINI.....</i>	<i>47</i>
<i>AZIENDA TRENTINI.....</i>	<i>49</i>
<i>AZIENDA SALAMANDRIA.....</i>	<i>50</i>
<i>ASPETTI ECONOMICI.....</i>	<i>52</i>
<b>3. PROVE DI MICORIZZAZIONE.....</b>	<b>54</b>
<i>AZIENDA MORLACCHINI STEFANO.....</i>	<i>55</i>
<i>AZIENDA AGRICOLA SATURI SERGIO, FRANCO E C. S.S.....</i>	<i>59</i>
<b>4. PROVA HELIOTIS.....</b>	<b>61</b>
<b>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....</b>	<b>73</b>
<b>PARTECIPAZIONE ECONOMICA ALLA SPERIMENTAZIONE .....</b>	<b>74</b>

Egregi Soci e Collaboratori,

la missione di CIO è fornire servizi lungo tutta la filiera, dalla produzione alla trasformazione, a beneficio dei soci e delle O.P.

Tra questi servizi la sperimentazione rappresenta un elemento nevralgico. Siamo infatti consapevoli che abbiamo la responsabilità di mantenere competitivo questo nostro settore, ed è per questo che CIO vuole cogliere il giusto compromesso fra il contenimento dei costi e il mantenimento degli standard di qualità e sicurezza alimentare che ci hanno sempre contraddistinto, agendo particolarmente sulla possibilità e sulla capacità che Noi come produttori abbiamo nell'applicare e governare ogni innovazione.

La globalizzazione e le rapide evoluzioni dei mercati sono attualmente le sfide che stiamo vivendo. Tali sfide necessitano di confronti più ampi, non è più possibile attestarci su rendite di posizione. Dobbiamo investire per valorizzare e tutelare l'intero sistema produttivo. E' per questo motivo che è nata l'Associazione di Organizzazioni Produttori (A.O.P.) CIO, perché possa essere culla di politiche e strategie per l'intero comparto.

Vi comunico inoltre con soddisfazione che - a seguito dell'ottimizzazione di procedure e sistemi di controllo - l'ente internazionale BVQI ha certificato e garantito la "Nostra filiera". L'obiettivo raggiunto è un'ulteriore passo verso l'integrazione e lo sviluppo del nostro comparto.

Questa relazione tecnica, frutto del lavoro complesso dei nostri tecnici, rappresenta uno strumento importante a supporto delle delicate scelte che dobbiamo affrontare quotidianamente nelle nostre aziende.

Il Presidente  
Marco Crotti



## **INTRODUZIONE**

L'andamento climatico anomalo del 2003, caratterizzato dalle alte temperature e dalle scarse precipitazioni, ha causato notevoli problemi alle coltivazioni.

Un inizio di primavera molto critico, con gelate tardive e piogge intense e persistenti, hanno provocato grandi difficoltà durante i trapianti.

Le piantine vecchie e stressate, messe a dimora in terreni umidi e freddi, hanno provocato una partenza stentata delle coltivazioni precoci.

La primavera è stata poi molto ventosa e secca, formando nei terreni una crosta superficiale, che in molti casi ha creato sulle piante microferite al colletto, che hanno favorito l'insorgere e il proliferare di patologie di origine fungine e batteriche quali *Fusarium*, *Verticillium*, *Sclerotinium* e *Pseudomonas corrugata*.

Dal punto di vista fitosanitario l'annata è stata caratterizzata da forti attacchi di NOTTUA GIALLA (*Heliothis Armigera*), RAGNETTO ROSSO e AFIDI mentre dal punto di vista delle malattie fungine dell'apparato fogliare non ci sono stati grossi problemi.

Le temperature elevate e gli squilibri idrici, talvolta aiutati dalla suscettibilità varietale, hanno causato l'insorgere di alcune fisiopatologie come il marciume apicale e moria delle piantine appena messe a dimora.

L'estate 2003 sarà comunque ricordata, come una delle più siccitose della storia dell'agricoltura, mettendo al primo posto come pratica di maggiore importanza, l'irrigazione.

Le spese sostenute per questa pratica sono state di notevole entità, basti pensare che nei mesi di giugno e luglio rispetto alla media stagionale abbiamo avuto una maggiore evapotraspirazione di 40 mm, e che se l'associamo alle scarse precipitazioni avute nello stesso periodo abbiamo un aumento degli interventi irrigui che in alcuni casi hanno raggiunto i + 100 mm rispetto alla media stagionale.

Il programma di sperimentazione è comunque stato portato a termine con risultati significativi.

## **1. CONFRONTI VARIETALI A PIENO CAMPO**

La scelta varietale di fondamentale importanza per questa orticola richiede un continuo aggiornamento di risultati sia per l'elevato numero di nuove cultivar presentate dalle ditte sementiere, sia per le esigenze dell'industria orientata sempre più a produrre prodotti qualitativamente migliori.

Scopo della sperimentazione è di valutare agronomicamente e tecnologicamente alcune nuove varietà di pomodoro da industria a pieno campo, per poter meglio comprendere il comportamento delle stesse con una tecnica di coltivazione il più vicino possibile a quella adottata dai nostri associati e nello stesso tempo valutarne l'idoneità all'utilizzo in particolari epoche o per particolari trasformazioni.

Tutte le cultivar sono state testate in diverse tipologie di terreno; i trapianti precoci sono stati posticipati di alcuni giorni a causa delle piogge e dei forti abbassamenti termici, mentre per le coltivazioni medie e tardive si sono verificati grossi problemi di allegagione dei frutti, dovuti alle alte temperature registrate in quella fase. Nei trapianti tardivi inoltre si sono anche verificate moria delle piantine appena messe a dimora, con conseguenze negative sulla regolarità d'investimento.

## **MATERIALI E METODI**

### **Cultivar a ciclo precocissimo**

La gelata verificatasi nella prima decade di aprile e le insistenti piogge hanno causato dei ritardi nei trapianti, svoltasi poi attorno alla metà del mese.

Alla linea di riferimento sono state messe a confronto tre nuove linee, con una superficie investita di 8 ettari ciascuna per una superficie totale di 32 ettari.

Le varietà sono:

- SOLEROSSO (linea di riferimento)
- UGX 8120
- PS 6059 (REAL)
- PRECOCIX

### **Cultivar a ciclo medio**

Gli impianti sono stati compiuti nella prima decade di maggio, la superficie è di 8 ettari per ciascuna varietà presente; sono state messe a confronto tre nuove linee, con una di riferimento già affermata per produttività e qualità mostrate.

Le varietà sono:

- HEINZ 9478 (linea di riferimento)
- ASTERIX
- HEINZ 9997
- ES 26/01

### **Cultivar a ciclo tardivo**

Il trapianto è stato reso molto difficoltoso dalle alte temperature di giugno; due aziende hanno inoltre subito una forte grandinata nel mese di luglio, rendendo la prova inattendibile.

Anche per questa epoca la superficie investita è di 8 ettari per ciascuna varietà interessata:

- PERFECTPEEL (linea di riferimento)
- HEINZ 9996
- DOPPIOPI'
- PODIUM

Ogni varietà è stata messa a dimora su una superficie media di circa 1 ettaro.

Le nuove linee sono state messe a confronto con il testimone, all'interno della stessa azienda sullo stesso appezzamento o in ogni caso su appezzamenti con le stesse caratteristiche agronomiche.

Ai produttori agricoli sono state fornite piantine ottenute da seme certificato per qualità, sanità e provenienza.

Per quanto riguarda la fornitura delle piantine, queste ultime sono state prodotte presso un unico vivaio, controllato direttamente dal personale dell'ufficio agronomico di C.I.O. srl, al fine di ottenere la massima uniformità possibile.

La tecnica colturale adottata dagli agricoltori ha fatto riferimento ai Disciplinari di produzione Integrata della Regione Emilia Romagna.

Le coltivazioni sono state seguite dal personale tecnico delle O.P. d'appartenenza, il quale controllava che l'applicazione del protocollo di lavoro fosse rispettato, e dal personale tecnico di C.I.O. srl che rilevava gli elementi morfo-fisiologici e fitosanitari più interessanti delle varietà in prova.

La raccolta è stata eseguita meccanicamente nel momento in cui la percentuale di prodotto commerciabile era al massimo della sua potenzialità.

Il prodotto è stato poi conferito presso gli stabilimenti delle O.P. associate a C.I.O., A.R.P. Srl, Co.Pad.Or srl e Agridoro srl, dove sono stati determinati i parametri qualitativi e produttivi.

I sopralluoghi effettuati durante le visite di controllo degli appezzamenti, hanno permesso di non falsare il dato della precocità, in quanto la data di maturazione è stata valutata nel giorno in cui la percentuale di frutti maturi ed invaiati raggiungeva l'80% sul totale.

I punteggi sono stati assegnati seguendo i criteri utilizzati nella sperimentazione regionale coordinata dal

C.R.P.V. e adottando una scala che va da 1 a 5 (1 corrisponde al giudizio più negativo, 5 a giudizio ottimo; nel caso della valutazione della modalità di distacco il valore ottimale è 3 mentre 1 corrisponde ad eccessiva resistenza e 5 ad eccessiva cedevolezza).

Lo schema adottato, è quello di parcelloni non replicati, ma coltivati in diverse aziende.

## RISULTATI E COMMENTI

### CULTIVAR A CICLO PRECOCISSIMO

Le aziende che hanno aderito alla sperimentazione per le varietà precocissime sono aziende socie e conferenti dell'O.P. A.R.P.

AZIENDA	LOCALITA'
Az. Agr. Arata f.lli e figli	Gossolengo (PC)
Az. Agr. Carini Sergio-Romano-Giorgio s.s.	Cortemaggiore (PC)
Az. Agr. Chiusa Walter	Monticelli D'Ongina (PC)
Az. Agr. Colombarone di Paraboschi	Monticelli D'Ongina (PC)
Pezza Davide	Fiorenzuola D'Arda (PC)
Rastelli Francesco	S.Pietro in Cerro (PC)
Risoli Ivo	S. Giorgio Piacentino (PC)
Testa Franco	Fiorenzuola D'Arda (PC)

Nella tabella 1 sono mostrate le caratteristiche della pianta, dove spiccano per vigoria e fertilità le varietà Precocix e PS 6059 l'ultimo delle quali ha presentato anche un ottimo stato fitosanitario.

**Tab. 1 - cv precoci -caratteristiche della pianta**

Varietà nome	Stato fitosanitario (p 1-5)	Copertura frutti (p 1-5)	Vigoria (p 1-5)	Fertilità (p 1-5)
<b>Solerosso</b>	<b>3,4</b>	<b>2,9</b>	<b>3,3</b>	<b>3,9</b>
<b>Precocix</b>	<b>3,6</b>	<b>3,6</b>	<b>4,6</b>	<b>4,5</b>
<b>PS 6059 (REAL)</b>	<b>4,3</b>	<b>3,3</b>	<b>4,0</b>	<b>4,3</b>
<b>UGX 8120</b>	<b>2,5</b>	<b>2,6</b>	<b>2,8</b>	<b>3,1</b>

In tabella 2 sono invece mostrati i rilievi effettuati sulle bacche, dove tutte le nuove varietà sono risultate migliori del testimone per le caratteristiche di assenza di peduncoli aderenti, consistenza e pezzatura. Precocix ha presentato in alcuni casi qualche problema di uniformità di colorazione mentre PS 6059 una leggera resistenza al distacco delle bacche dalla pianta.

Inoltre PS 6059 dimostra di avere una bacca molto consistente e di pezzatura medio-piccola, mentre Ugx 8120 al contrario possiede una bacca di buona pezzatura ma mediamente consistente.

**Tab. 2 - cv precoci - caratteristiche della bacca**

Varietà nome	Consistenza (p 1-5)	Uniformità colorazione (p 1-5)	Stacco (p 1-5)	Pezzatura (p 1-5)	Peduncoli (p 1-5)
<b>Solerosso</b>	<b>2,8</b>	<b>4,5</b>	<b>3,0</b>	<b>2,8</b>	<b>1,0</b>
<b>Precocix</b>	<b>3,9</b>	<b>3,5</b>	<b>3,0</b>	<b>3,6</b>	<b>4,9</b>
<b>PS 6059 (REAL)</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>2,6</b>	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>
<b>UGX 8120</b>	<b>3,6</b>	<b>4,1</b>	<b>3,0</b>	<b>4,4</b>	<b>4,9</b>

In tabella 3 sono mostrate le caratteristiche riguardanti le resistenze della bacca e la data di maturazione; il migliore è risultato Ps 6059 che ha eccelso per tutte le resistenze, anche se ha ritardato la maturazione di 4 giorni rispetto al testimone, Ugx 8120 ha denunciato problemi di suscettibilità a scottature e sovraturazione mentre Precocix è risultato con ciclo troppo tardivo per questa epoca.

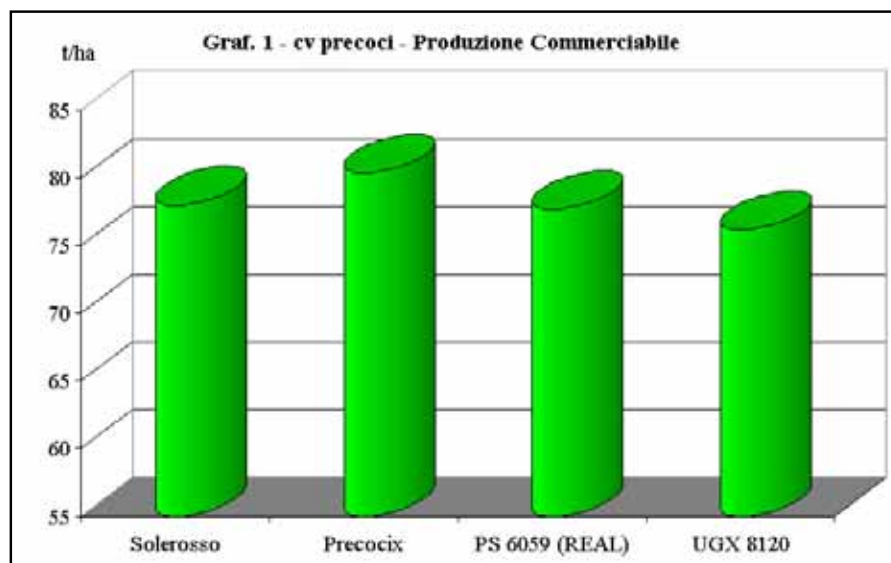
**Tab. 3 - cv precoci - resistenze della bacca e data maturazione**

Varietà nome	Scottature (p 1-5)	Spaccature (p 1-5)	Sovramaturazione (p 1-5)	Data maturazione 80% gg/mm
<b>Solerosso</b>	<b>3,6</b>	<b>4,9</b>	<b>3,1</b>	<b>16-lug</b>
<b>Precocix</b>	<b>3,3</b>	<b>5,0</b>	<b>3,4</b>	<b>23-lug</b>
<b>PS 6059 (REAL)</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>4,4</b>	<b>20-lug</b>
<b>UGX 8120</b>	<b>2,5</b>	<b>5,0</b>	<b>2,5</b>	<b>18-lug</b>

I risultati quali-quantitativi sono mostrati in tabella 4 dove il migliore, come residuo ottico, è risultato il PS 6059, per quanto riguarda la produzione tutte si assestano su un buon livello produttivo e in particolare emerge Precocix.

**Tab. 4 - cv precoci - caratteristiche quali-quantitative**

Varietà nome	Residuo ottico ° Brix	Produzione commerciabile t/Ha	Residuo ottico ad ettaro kg/ha	Moltiplicatori del prezzo	
				Brix	Par. Qualitativi
<b>Solerosso</b>	<b>4,80</b>	<b>77,97</b>	<b>3.719</b>	<b>97,67</b>	<b>-1,09</b>
<b>Precocix</b>	<b>4,65</b>	<b>80,32</b>	<b>3.687</b>	<b>95,25</b>	<b>-1,65</b>
<b>PS 6059 (REAL)</b>	<b>5,13</b>	<b>77,67</b>	<b>3.901</b>	<b>100,75</b>	<b>-1,22</b>
<b>UGX 8120</b>	<b>4,60</b>	<b>76,15</b>	<b>3.489</b>	<b>95,33</b>	<b>-1,31</b>

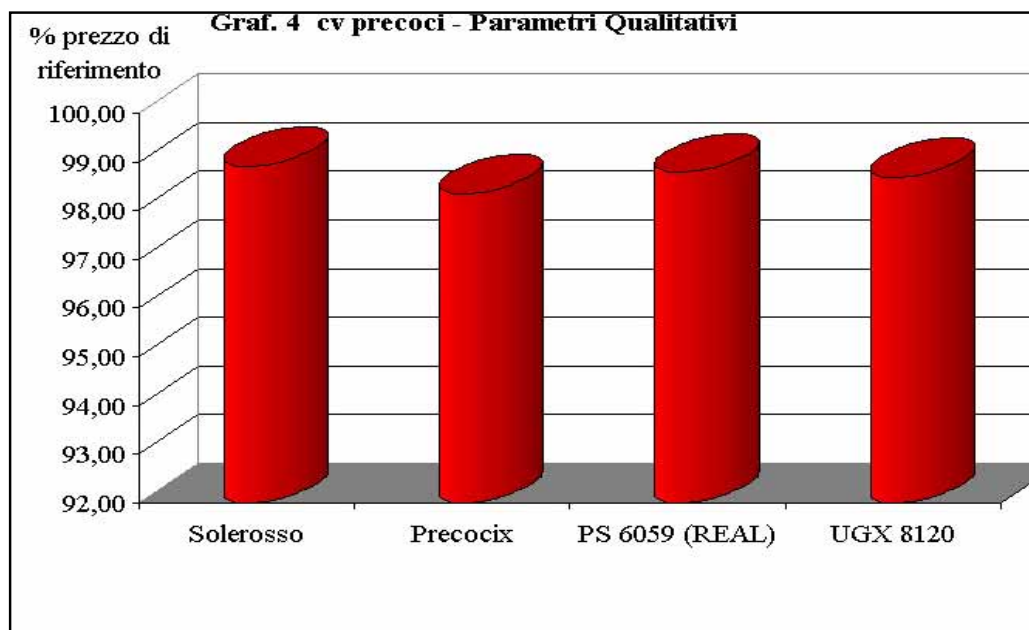
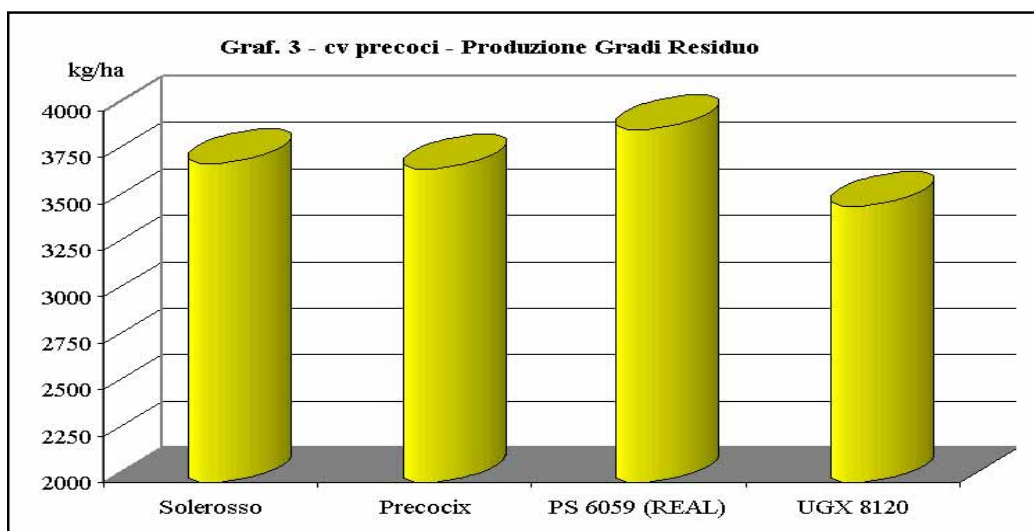
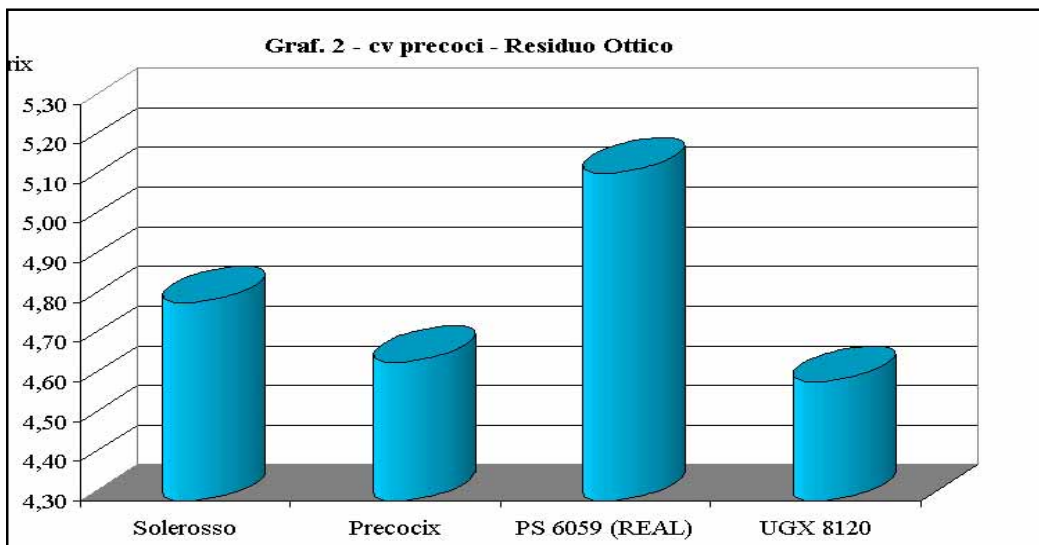


I grafici 1, 2 e 3 esemplificano i dati raccolti nelle tabelle precedenti.

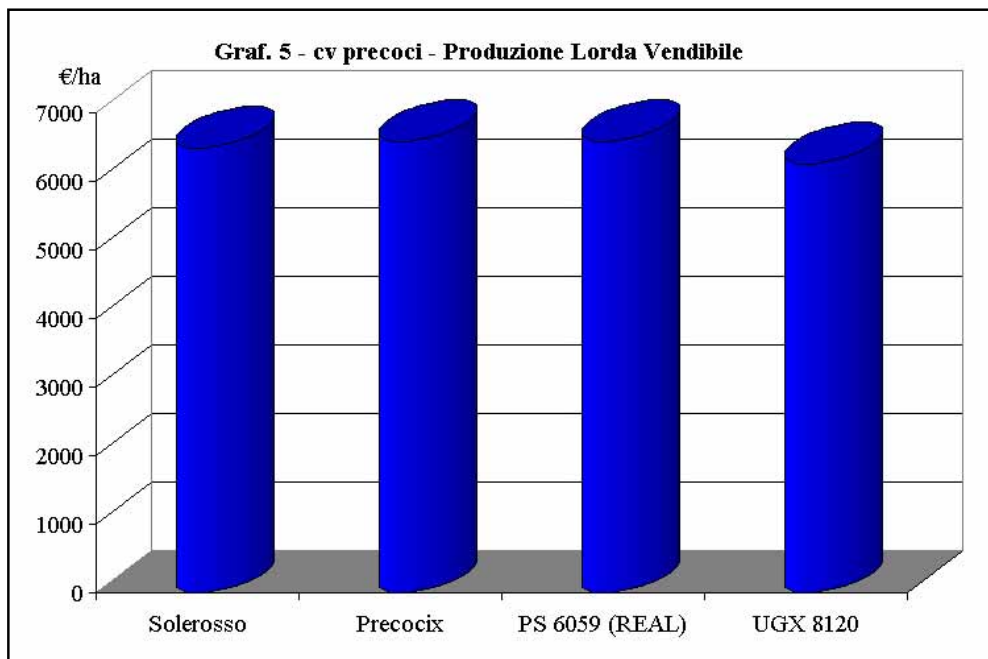
Nel grafico 4 vengono mostrati i parametri qualitativi, ossia la decurtazione da applicare al prezzo a causa della presenza di pomodoro trasformabile ma con difetti di qualità: frutti schiacciati, immaturi, scottati etc..

Nel grafico n° 5, invece, si può analizzare la media della PLV per ogni varietà, ottenuta moltiplicando il prezzo base corretto dai vari moltiplicatori e sommato al premio alla produzione erogato da Agea per la produzione commerciabile.

Si può notare che PS 6059 che aveva mostrato una produzione commerciabile buona ma non a livello di Precocix, grazie agli ottimi moltiplicatori di prezzo recupera in termini di PLV colmando le differenze produttive.







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

### **SOLEROSSO.**

testimone di riferimento per le cultivar precoci, ha mantenuto un buon stato fitosanitario ed una discreta copertura dei frutti; pianta non molto vigorosa ma con una buona fertilità.

La bacca ha raggiunto, in alcuni casi, anche una buona pezzatura ma è dotata di frutti poco consistenti e come sappiamo non molto resistenti alla sovraturazione.

Nonostante questo ha dimostrato di avere un'ottima concentrazione di maturazione, oltre naturalmente al suo più grande pregio che è la precocità.



### **PRECOCIX.**

Pianta molto vigorosa e fertile, non ha sempre mantenuto un buon stato fitosanitario, lasciando i frutti un po' scoperti. Bacca di buona pezzatura, consistente e mediamente resistente alla sovraturazione. Di tutte le linee testate è risultata essere la più produttiva e tardiva, ben 7 giorni in più rispetto al testimone.

**PS 6059,**

ha mantenuto un'ottima sanità della pianta, ed una buona copertura fogliare; buona fertilità e vigoria. Bacca di dimensioni medio-piccola ma di ottima consistenza e resistenza alla sovraturazione. E' più tardiva del testimone di 4 giorni.

**UGX 8120,**

è la varietà che in alcuni casi ha avuto più problemi a livello fitosanitario, la pianta, con portamento dei frutti scoperto, è apparsa in alcuni casi poco vigorosa. La bacca di buona pezzatura, abbastanza consistente è risultata scarsamente resistente alla sovraturazione e alle scottature. E' più tardiva del testimone di 2 giorni.

**CULTIVAR A CICLO MEDIO**

Le aziende che hanno aderito alla sperimentazione per le varietà medie sono conferenti Co.Pad.Or.

<b>AZIENDA</b>	<b>LOCALITA'</b>
Bertoli f.lli s.s	Cadeo (PC)
Pagani Giuseppe	Calendasco (PC)
Greci Giancarlo e Pasquali Patrizia	Felino (PR)
Zarantonello Claudio	Guastalla (RE)
Az. Agr. Eridano di Zermani f.lli	Podenzano (PC)
Fumi Pietro e Gigi	Vigolzone (PC)
Az. Agr. Agostiniana di Ghiretti	Gaione (PR)
Zangrandi Leonardo	Castelvetro (PC)

In tabella 5, sono riportate le caratteristiche della pianta delle quattro varietà in prova, il testimone Heinz 9478 dimostra come già sappiamo di avere una buona fertilità e vigoria, come anche Asterix. ES 26/01 ha mantenuto un discreto stato fitosanitario ed una buona copertura fogliare, mentre Heinz 9997 ha mostrato una scarsa resistenza alle malattie ed una scarsa copertura fogliare.

**Tab. 5 - cv medie - caratteristiche della pianta**

Varietà nome	Stato fitosanitario (p 1-5)	Copertura frutti (p 1-5)	Vigoria (p 1-5)	Fertilità (p 1-5)
<b>Heinz 9478</b>	<b>3,1</b>	<b>3,0</b>	<b>4,1</b>	<b>4,4</b>
<b>Asterix</b>	<b>3,8</b>	<b>4,0</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>
<b>ES 26/01</b>	<b>3,9</b>	<b>4,4</b>	<b>3,8</b>	<b>3,8</b>
<b>Heinz 9997</b>	<b>2,4</b>	<b>2,3</b>	<b>3,6</b>	<b>4,1</b>

In tabella 6 sono mostrati i risultati dei rilievi effettuati sulle bacche, dove risalta l'ottima consistenza e pezzatura di Heinz 9997.

**Tab. 6 - cv medie - caratteristiche della bacca**

Varietà nome	Consistenza (p 1-5)	Uniformità colorazione (p 1-5)	Stacco (p 1-5)	Pezzatura (p 1-5)	Peduncoli (p 1-5)
<b>Heinz 9478</b>	<b>3,6</b>	<b>4,6</b>	<b>3,0</b>	<b>3,1</b>	<b>3,0</b>
<b>Asterix</b>	<b>4,0</b>	<b>4,8</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>
<b>ES 26/01</b>	<b>4,0</b>	<b>4,6</b>	<b>3,0</b>	<b>4,3</b>	<b>5,0</b>
<b>Heinz 9997</b>	<b>5,0</b>	<b>4,3</b>	<b>3,0</b>	<b>4,4</b>	<b>5,0</b>

In tabella 7 sono messe in luce le particolarità riguardanti le resistenze delle bacche ad alcuni fenomeni; la varietà ES 26/01 ha mostrato una scarsa resistenza alla sovraturazione, mentre grazie alla buona copertura fogliare il frutto si presenta con poche scottature e spaccature. Per quanto riguarda la precocità Asterix ed Heinz 9997 reggono abbastanza bene il confronto con il testimone.

**Tab. 7 - cv medie - resistenze della bacca e data maturazione**

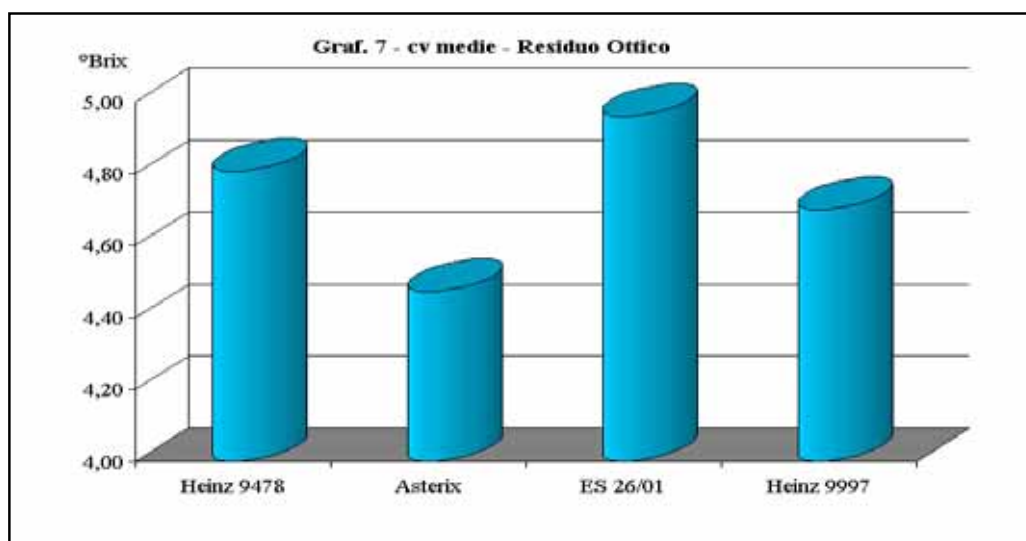
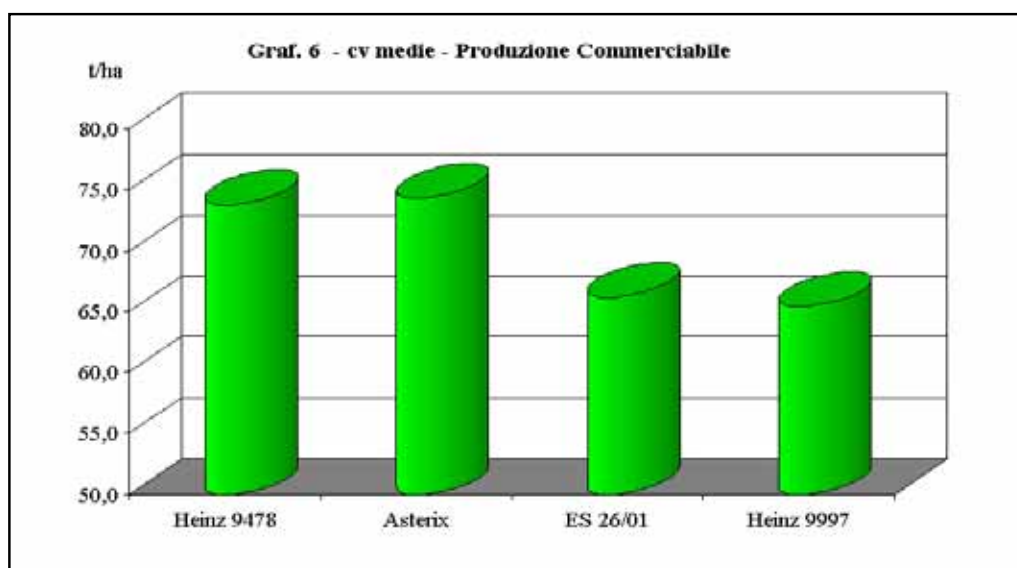
Varietà nome	Scottature (p 1-5)	Spaccature (p 1-5)	Sovramaturazione (p 1-5)	Data maturazione 80% gg/mm
<b>Heinz 9478</b>	<b>3,6</b>	<b>5,0</b>	<b>3,5</b>	<b>6-ago</b>
<b>Asterix</b>	<b>3,6</b>	<b>4,9</b>	<b>3,0</b>	<b>8-ago</b>
<b>ES 26/01</b>	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>2,7</b>	<b>10-ago</b>
<b>Heinz 9997</b>	<b>2,0</b>	<b>5,0</b>	<b>4,0</b>	<b>8-ago</b>

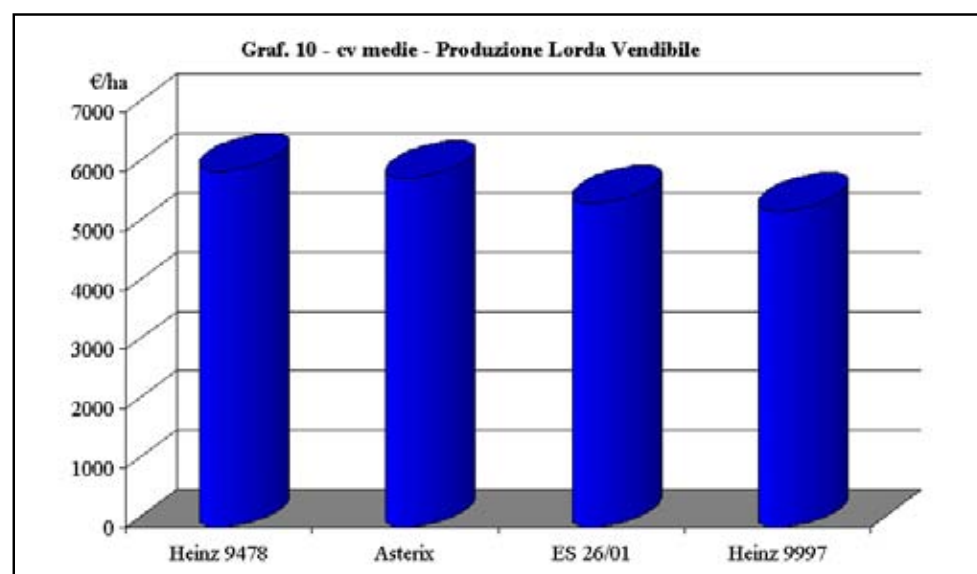
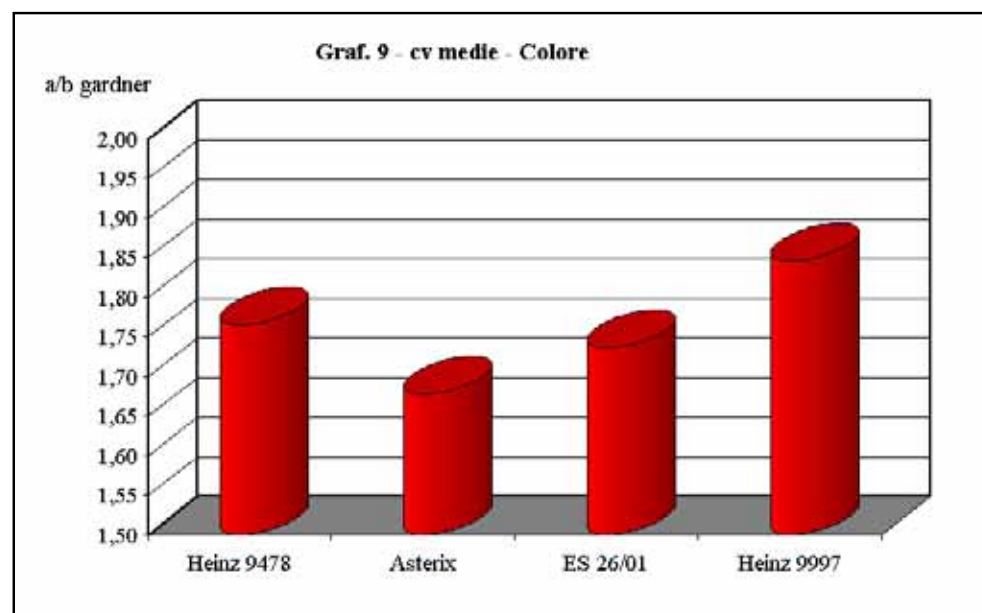
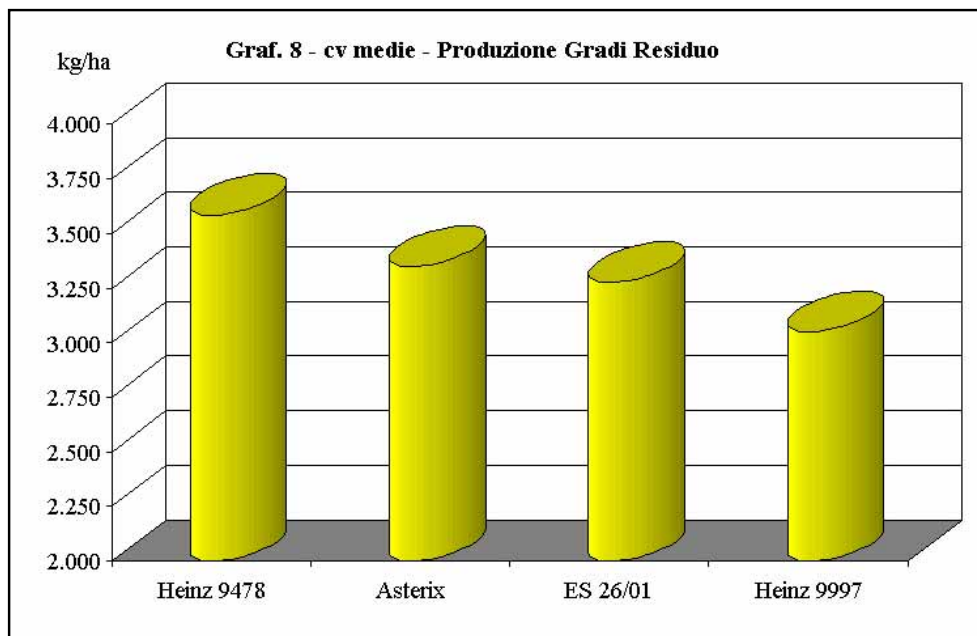
I risultati dei rilievi quali-quantitativi effettuati presso lo stabilimento Co.Pad.Or sono riportate in tabella 8.

**Tab. 8 - cv medie - caratteristiche quali-quantitative**

Varietà nome	Residuo ottico ° Brix	Colore Gardner a/b	Produzione commerciable t/Ha	Residuo ottico ad ettaro kg/ha	Moltiplicatori del prezzo	
					Brix	Colore
<b>Heinz 9478</b>	<b>4,81</b>	<b>1,76</b>	<b>73,76</b>	<b>3.586</b>	<b>97,06</b>	<b>-4,34</b>
<b>Asterix</b>	<b>4,47</b>	<b>1,68</b>	<b>74,28</b>	<b>3.349</b>	<b>93,66</b>	<b>-5,40</b>
<b>ES 26/01</b>	<b>4,96</b>	<b>1,74</b>	<b>66,16</b>	<b>3.276</b>	<b>99,81</b>	<b>-4,59</b>
<b>Heinz 9997</b>	<b>4,70</b>	<b>1,84</b>	<b>65,35</b>	<b>3.051</b>	<b>96,36</b>	<b>-3,09</b>

I grafici 6,7,8,9 riportano in veste grafica quanto espresso all'interno delle tabelle, mentre il grafico 10 viene mostrata la media delle PLV di ogni varietà calcolata come per le cultivar precoci. In questo caso Heinz 9478, grazie alla sua produttività e alle caratteristiche qualitative non troppo penalizzanti, ha mantenuto il primato anche per questo parametro





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

### **HEINZ 9478,**

testimone di riferimento per le cultivar medie, possiede una pianta abbastanza vigorosa, di buona fertilità, leggermente carente per quanto riguarda la copertura dei frutti.

La bacca mediamente consistente presenta normalmente discreta pezzatura e buona resistenza alla sovramaturazione. Ha confermato buone caratteristiche a livello qualitativo.



### **ASTERIX,**

dotata di pianta molto vigorosa che dal punto di vista fitosanitario si è ben comportata quasi ovunque, ha presentato bacche di dimensioni medio-grandi, consistenti e resistenti a scottature e spaccature.

La sua resistenza alla sovramaturazione non è sembrata altrettanto soddisfacente. Il suo ciclo è apparso di 2 giorni più tardivo del testimone.

Pur mostrando un residuo ottico inferiore alle altre varietà grazie alla sua produttività è risultata la migliore, dopo il testimone, in termini di redditività ad ettaro.

### **ES 26/01,**

è stata la linea che ha dimostrato avere meno problemi a livello fitosanitario, mantenendo fino alla maturazione un'ottima copertura fogliare, è inoltre, risultata più tardiva di 4 giorni rispetto al testimone.

I frutti, consistenti e di buona pezzatura non sono sembrati all'altezza delle altre linee in termini di resistenza alla sovramaturazione.

Ottimo il °Brix che è risultato essere il migliore delle altre varietà in prova.



### **HEINZ 9997**

pianta mediamente vigorosa, è la varietà che ha avuto più problemi a livello fitosanitario con conseguente scarsa copertura fogliare. I frutti di ottima pezzatura, sono risultati quindi molto scottati, nonostante questo però hanno mantenuto fino alla maturazione un'eccezionale consistenza e un'ottima resistenza alla sovramaturazione.

Rispetto al testimone risulta di 2 giorni più tardiva. Per quanto riguarda le caratteristiche qualitative nonostante le scottature è risultata la cultivar con il colore migliore, mentre non molto soddisfacente è apparsa la produzione commerciabile.

## CULTIVAR A CICLO TARDIVO

Le aziende che hanno aderito alla sperimentazione per le varietà tardive, sono soci Ainpo, conferenti Agridoro, e per conoscenza le riportiamo di seguito. In questa epoca abbiamo avuto qualche problema in più dovuto all'andamento meteorologico che ha compromesso il raccolto di alcune aziende.

<b>AZIENDA</b>	<b>LOCALITA'</b>
Mariotti Ida	Monticelli d'Ongina (PC)
Az. Agr. Bazzotti Alessio	Asola (MN)
Calissardi Franco	S. Giorgio P.no (PC)
Az. Agr. Catelli s.s. *	Castelvetro P.no (PC)
Coop. S. Rocco 3 ●	Mirandola (MO)
Nuca Stefano *	Piacenza (PC)
Scrocchi Ettore e figlio Pierluigi	Gagnano Trebbiense (PC)
Germinasi Gabriele e Giulio	Rivarolo del Re (CR)

### \* **apezzamento grandinato**

#### ● **apezzamento con gravi problemi idrici**

Come indicato ai piedi della tabella in questa epoca abbiamo avuto qualche problema in più dovuto all'andamento meteorologico che ha compromesso il raccolto di alcune aziende.

In tabella 9 sono riassunte le principali caratteristiche della pianta; il testimone pur non avendo resistenze genetiche particolari alle malattie è risultato il migliore dal punto di vista fitosanitario.

Tra le altre varietà in prova Doppiopì si distingue per l'eccessiva vigoria della pianta, Podium per buona vigoria e copertura fogliare, mentre Heinz 9996 risulta un pò più carente in termini di vigoria, sanità e copertura fogliare.

**Tab. 9 - cv tardive - caratteristiche della pianta**

Varietà nome	Stato fitosanitario (p 1-5)	Copertura frutti (p 1-5)	Vigoria (p 1-5)	Fertilità (p 1-5)
<b>Perfect Peel</b>	<b>4,0</b>	<b>3,8</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
<b>Doppiopì</b>	<b>3,0</b>	<b>4,4</b>	<b>5,0</b>	<b>3,0</b>
<b>Heinz 9996</b>	<b>2,8</b>	<b>2,6</b>	<b>3,4</b>	<b>3,4</b>
<b>Podium</b>	<b>3,6</b>	<b>4,6</b>	<b>4,8</b>	<b>3,0</b>

Le peculiarità della bacca sono descritte in tabella 10, dove la varietà Heinz 9996 si distingue per pezzatura e ottima consistenza.

Ancora una volta Doppiopì evidenzia comportamento negativo per consistenza e pezzatura.

**Tab. 10 - cv tardive - caratteristiche della bacca**

Varietà nome	Consistenza (p 1-5)	Uniformità colorazione (p 1-5)	Stacco (p 1-5)	Pezzatura (p 1-5)	Peduncoli (p 1-5)
<b>Perfect Peel</b>	<b>4,6</b>	<b>4,6</b>	<b>3,0</b>	<b>3,2</b>	<b>5,0</b>
<b>Doppiopì</b>	<b>3,6</b>	<b>4,2</b>	<b>3,0</b>	<b>2,8</b>	<b>5,0</b>
<b>Heinz 9996</b>	<b>5,0</b>	<b>4,4</b>	<b>3,0</b>	<b>4,4</b>	<b>4,6</b>
<b>Podium</b>	<b>4,0</b>	<b>4,4</b>	<b>3,0</b>	<b>4,2</b>	<b>5,0</b>

In tabella 11, si osserva come il testimone Perfect Peel si sia riconfermato ancora una volta come il migliore per resistenza alla sovraturazione; tallonato da Heinz 9996 che però ha mostrato evidenti problemi di scottature.

Il ciclo di maturazione è risultato più lungo per Doppiopì e Podium rispetto al testimone.

**Tab. 11 - cv tardive - resistenze della bacca e data maturazione**

Varietà nome	Scottature (p 1-5)	Spaccature (p 1-5)	Sovramaturazione (p 1-5)	Data maturazione 80% gg/mm
<b>Perfect Peel</b>	<b>4,0</b>	<b>4,4</b>	<b>4,6</b>	<b>7-set</b>
<b>Doppiopì</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>3,4</b>	<b>10-set</b>
<b>Heinz 9996</b>	<b>2,8</b>	<b>4,6</b>	<b>4,2</b>	<b>7-set</b>
<b>Podium</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>3,4</b>	<b>11-set</b>

La tabella seguente mostra come tutte e quattro le varietà siano a sufficienti livelli qualitativi, con le nuove linee che risultano tutte migliori del testimone.

Dal punto di vista produttivo per il primo anno in quest'epoca una nuova linea Heinz 9996 è risultata migliore del testimone.

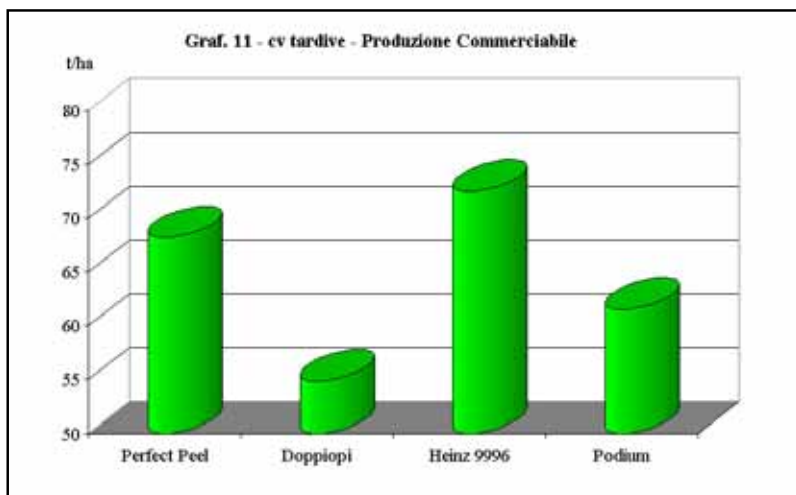
**Tab. 12 - cv tardive - caratteristiche quali-quantitative**

Varietà nome	Residuo ottico ° Brix	pH	Produzione commerciabile t/Ha	Residuo ottico ad ettaro kg/ha	Moltiplicatori del prezzo	
					Brix	Par. qualitativi
<b>Perfect Peel</b>	<b>4,38</b>	<b>4,13</b>	<b>68,15</b>	<b>3.046</b>	<b>91,75</b>	<b>-4,18</b>
<b>Doppiopì</b>	<b>4,53</b>	<b>4,09</b>	<b>54,83</b>	<b>2.472</b>	<b>93,50</b>	<b>-4,65</b>
<b>Heinz 9996</b>	<b>4,54</b>	<b>4,06</b>	<b>72,48</b>	<b>3.298</b>	<b>94,00</b>	<b>-5,26</b>
<b>Podium</b>	<b>4,70</b>	<b>4,01</b>	<b>61,50</b>	<b>2.858</b>	<b>96,25</b>	<b>-5,07</b>

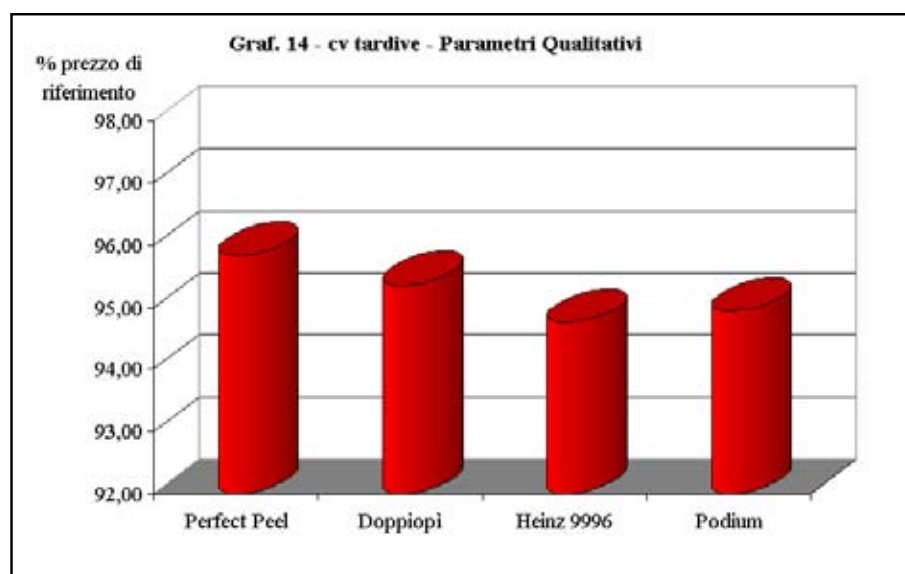
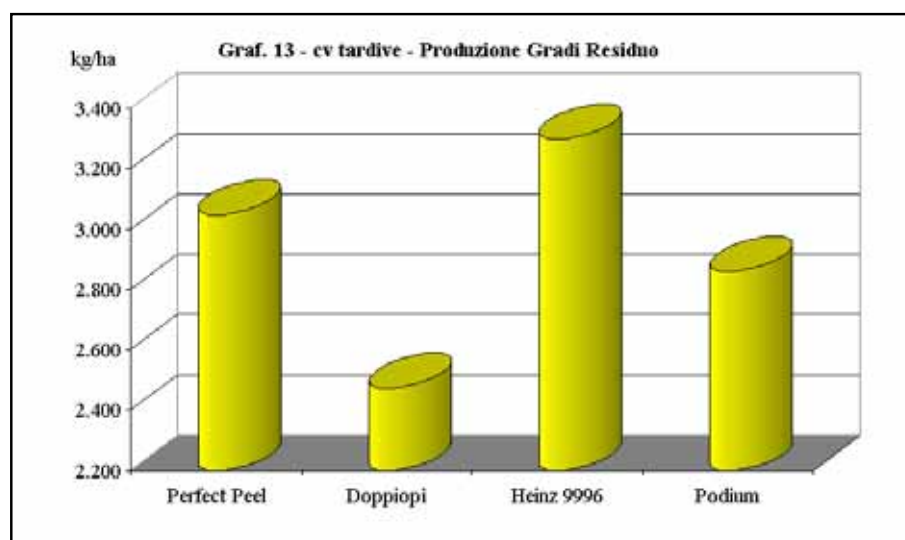
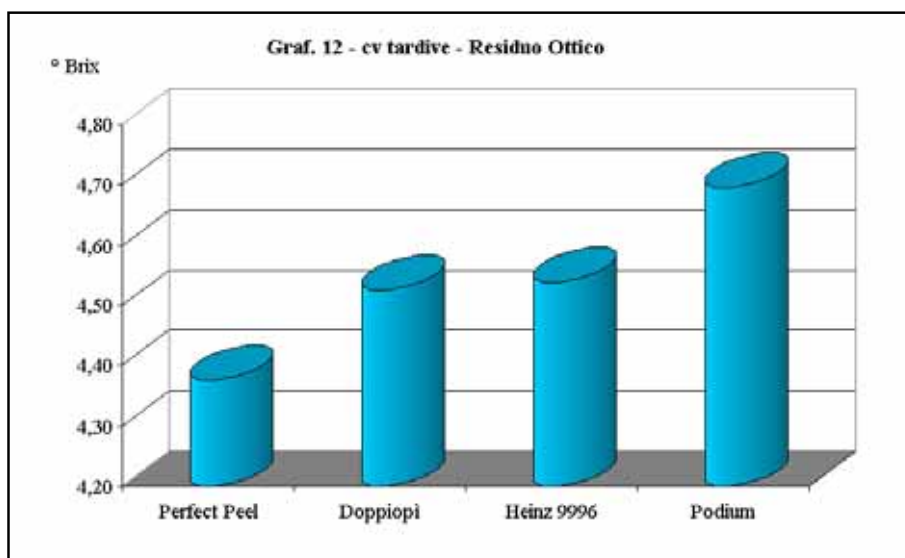
Ancora una volta le varietà che sono più tardive in quest'epoca, presentano problemi a livello produttivo soprattutto per l'elevata scalarità che manifestano.

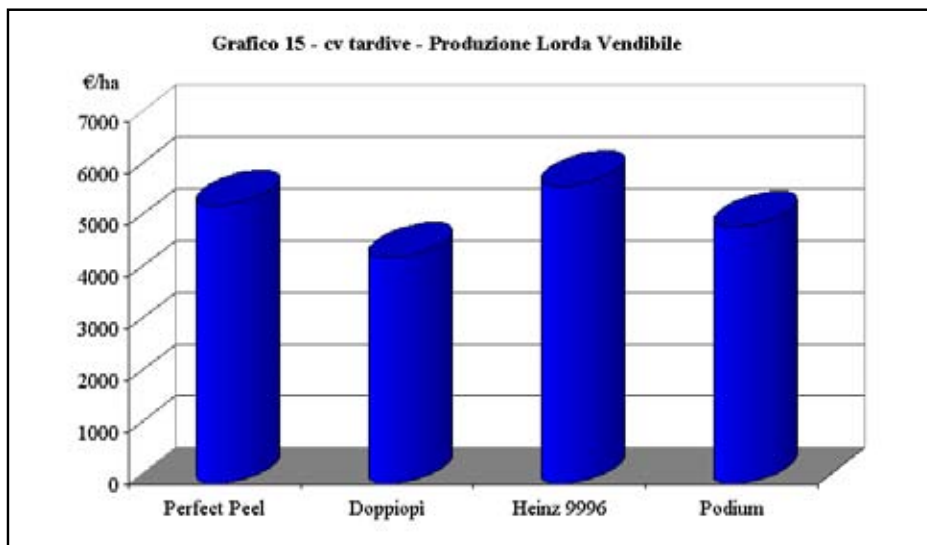
I grafici 11,12, 13 e 14 riportano in veste grafica quanto espresso all'interno delle tabelle mentre il grafico 15 mostra la PLV ottenuta mediamente dalle singole cultivar nelle aziende in cui è stata portata a termine la sperimentazione.

Heinz 9996, in virtù dell'ottima produttività e del residuo mostrato ha incrementato la differenza dal testimone, mentre Podium grazie alle sue buone caratteristiche qualitative è riuscito a colmare parte dello svantaggio accumulato nella produzione commerciabile.









Le caratteristiche delle cultivar a ciclo tardivo sono riassunte nel modo seguente:

### **PERFECT PEEL,**

testimone di riferimento per le cultivar tardive, si conferma tra le varietà più affidabili per quest'epoca, grazie soprattutto alla resistenza alla sovraturazione; ha mantenuto la solita sanità di pianta, vigoria e fertilità. Frutti consistenti e di media pezzatura.

Non molto soddisfacenti come sempre, le caratteristiche qualitative, anche se la resa produttiva è stata buona.



### **HEINZ 9996,**

tra le altre linee testate è risultata sicuramente la più interessante per produttività e redditività; buona resistenza alla sovraturazione e alle spaccature. E' la varietà che ha evidenziato maggiori problemi a livello fitosanitario mostrando una certa sensibilità all'alternaria e alle scottature senza però che questo abbia inciso negativamente sulla produzione e sulle caratteristiche qualitative; infatti pur presentando un elevato grado di scottature la colorazione del succo è risultata molto buona. La pezzatura della bacca è apparsa buona e la consistenza ottima. Il ciclo di maturazione coincide perfettamente con quello del testimone.



### **DOPPIOPI:**

pianta troppo vigorosa, con qualche problema a livello fitosanitario; presenta una bacca di pezzatura medio piccola, non molto consistente e scarsamente resistente alla sovraturazione. Nemmeno le caratteristiche qualitative sono apparse soddisfacenti. Risulta più tardiva di 3 giorni rispetto al testimone Perfect Peel.



### **PODIUM,**

pianta vigorosa con una buona copertura fogliare e frutti poco scottati, produce una bacca di buona pezzatura, consistente ma non molto resistente alla sovraturazione. Buone le caratteristiche qualitative, come il residuo ottico che è risultato il migliore delle quattro cultivar in prova. Non molto soddisfacente invece la produzione commerciabile, risultata inferiore al testimone. E' più tardiva di Perfect Peel di 4 giorni.

## CONCLUSIONI

Grazie al buon lavoro svolto quest'anno, è possibile confrontare i risultati della sperimentazione varietale traendone indicazioni significative.

Per quanto riguarda le cultivar a maturazione precocissima il testimone Solerosso, ha riconfermato il suo grande pregio che è la precocità come anche Ugx 8120 (solo 2 giorni più tardivo del testimone) anche se poi ha dimostrato una scarsa resistenza alla sovraturazione; Precocix è risultata essere la più tardiva, ben 7 giorni in più rispetto al testimone Solerosso e quindi non idonea a trapianti in epoca precocissima, mentre PS 6059 è risultata la migliore per sanità della pianta e consistenza della bacca.

Le varietà testate in epoca media sono risultate quasi tutte su un buon livello. Asterix è apparsa molto interessante dal punto di vista della pianta soprattutto in termini di fertilità, ES 26/01 è risultata interessante per le caratteristiche qualitative, anche se con un ciclo più tardivo rispetto alle varietà in prova. Riguardo alle varietà tardive il testimone si riconferma ancora una volta il migliore per resistenza alla sovraturazione, anche se Heinz 9996 si è dimostrata la migliore come produttività ad ettaro; Podium è risultata la migliore nelle caratteristiche qualitative, è però la più tardiva di tutte con quattro giorni in più rispetto al testimone.

La varietà DoppioPi infine, è apparsa una pianta troppo vigorosa, con notevole scalarità di maturazione e quindi non idonea per questa epoca di coltivazione.

## ***2. VERIFICA VALIDITA' DI UN MODELLO FERTIRRIGUO***

### **INTRODUZIONE E SCOPI DELLA SPERIMENTAZIONE**

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 una 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 grandemente 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. 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 di verificare sul territorio il modello Fertirrigere V1.14 confrontandolo con strategie

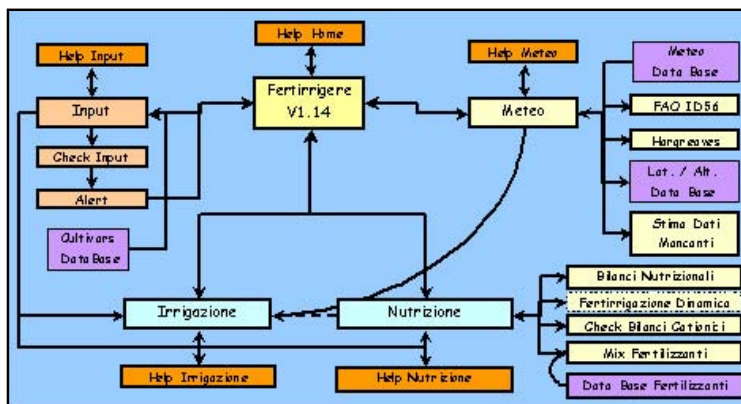
fertirrigue costruite sulle tabelle di restituzione idrica del D.P.I., della Regione Emilia Romagna e sui piani di fertilizzazione basati su bilanci costruiti con gli stessi D.P.I.

Le colture fertirrigate con le differenti strategie e prodotti sono state monitorate durante la stagione da un punto di vista tecnico-scientifico ed economico, mediante sopralluoghi tecnici. I risultati ottenuti dovrebbero permettere 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.

## MATERIALI E METODI

### Struttura generale del modello Fertirrigere V 2.0T

Il modello parte dall'integrazione dei due modelli di base Irrigere e Fertiliz, sviluppati nell'ambito del progetto EU Qualitom, in un unico modello, Fertirrigere V1.14. Il modello di base è stato implementato con sub-modelli e Database che ne hanno completato la funzionalità permettendo di seguire tutte le fasi della gestione idrico-nutrizionale fornendo un valido supporto anche nella scelta del fertilizzante e nella preparazione del mix per la soluzione madre. La struttura del modello è riportata nella figura seguente.



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" o "pagina di apertura" provvede ad indirizzare ai diversi sotto-modelli e garantisce il salvataggio dei dati all'uscita (pulsante "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.

Dalla Dialog Box è possibile selezionare:

- **Meteo**, che apre la pagina di caricamento dei dati meteo e delle coordinate geografiche dell'azienda
- **Input**, che apre la pagina in cui si trovano le tabelle di caricamento dati degli input riguardanti pianta, suolo e storico del clima oltre che i menu di selezione che interagiscono con alcuni database
- **Calcfert**, che apre la pagina di calcolo dei bilanci nutrizionali per N, P, K, Ca e Mg con il riepilogo stampabile dei risultati e degli input utilizzati oltre che la valutazione degli equilibri cationici degli elementi
- **Mixfert**, che apre la pagina di calcolo per la preparazione della soluzione madre, interagisce con il database fertilizzanti e con le pagine delle gestioni fertirrigue, effettua la valutazione del rischio di

shock salino in funzione della composizione del mix e della conducibilità dell'acqua irrigua, permette di selezionare gli elementi da introdurre nel mix e la frequenza fertirrigua per il frazionamento degli apporti calcolati

- **Gestione Statica**, che dà accesso al calcolo ed allo schema gestionale per la gestione fertirrigua su base statistica (statica) e svincolata dalla gestione irrigua. Viene riportato un riepilogo dei fabbisogni nutrizionali e degli apporti di fondo o come starter e lo schema di gestione su base settimanale da applicarsi durante l'intera stagione
- **Gestione Dinamica**, che dà accesso alla pagina contenente la gestione irrigua e la gestione fertirrigua su base dinamica. In questa pagina vengono indicati giornalmente i fabbisogni irrigui e nutrizionali calcolati sulla base del modello di calcolo del fabbisogno irriguo e delle strategie di risparmio idrico (RDI) applicate per ottimizzare gli apporti e sul fabbisogno di nutrienti in relazione alla crescita giornaliera della pianta.

La figura successiva mostra la struttura della pagina di input meteo

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). Le Informazioni richieste sono le seguenti:

- Anno (attiva la pagina meteo)
- Latitudine (gradi) (indispensabile per le equazioni climatiche, disponibile default)
- Latitudine (minuti e decimi) (indispensabile per le equazioni climatiche, disponibile default)
- Altitudine (m slm) (indispensabile per le formule climatiche, disponibile default)
- Altezza del sensore del vento (default 2 m, corregge errore meteo aeroporti)
- Mese di semina/Trapianto (attiva la gestione dinamica)
- Area climatica (definisce fattori di correzione formule climatiche)
- Selezione Zona di Coltivazione (comune) (per attivazione default)
- Temperatura massima °C (dato minimo di input)
- Temperatura minima °C (dato minimo di input)
- Radiazione (importante, possibile ricostruzione del dato mancante)
- Umidità massima % (attiva formula climatica FAO ID56)
- Umidità minima % (attiva formula climatica FAO ID56)
- Percorrenza del Vento Km d<sup>-1</sup> (attiva formula climatica FAO ID56)
- Pioggia mm (dato minimo di input)

Il livello minimo di input necessario è indicato dalle celle di colore giallo mentre quelle blu indicano un livello opzionale che permette però di utilizzare formule climatiche molto più precise. Sono previsti livelli intermedi in cui i dati mancanti sono ricostruiti secondo le procedure FAO ID56, a questo scopo è importante selezionare correttamente una delle quattro aree climatiche indicate nel menu a tendina : zona

interna, zona interna ventosa, zona lacustre, zona costiera. Ogni aggiustamento viene operato giornalmente permettendo al modello di selezionare automaticamente la formula più precisa in funzione della disponibilità di informazioni.

Le coordinate geografiche e l'altitudine possono essere stimate utilizzando quelle inserite di default per le più importanti aree di produzione del pomodoro da industria italiane. L'interpolazione sull'asse della latitudine (idealmente dal tirreno all'adriatico) permette di collocare con sufficiente precisione tutte le zone di produzione.

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..

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

CARICAMENTO DATI		
Interasse Erogatori cm	30	3,333333
Portata Erogatori l/h	1,4	1,4
Superficie m <sup>2</sup>	3000	3000
Profondità di aratura cm	20	20
Densità di investim. n/ha	2800	2800
Interasse File m	1,2	1,2
Sabbia %	69,9	69,9
Limo %	18	18
Argilla %	12,1	12,1
Terra Fine %	100	1
Capacità di Campo % SS		13,5218
Punto di app. % SS		6,86064
PSA Kg/dm <sup>3</sup>	1,46	1,45703
CIM % SS		25,79
RZmax mm	700	700
Plmat mm		50
Etrmat mm		5
H2O% t15		0
Avv15 mm=	4,79	4,79
H2O%SS Prof Campione	55,0	50,0
H2O%Subsoll		0
AvvSubsoll mm		54,9326
Fv (tra 0 e 1)		0,4
RHmin% mid		45
RHmin% late		45
ventm/tec mid		2
ventm/tec late		2
H piante (m) mid		0,6
H piante (m) late		0,6
Trapianto	15-apr	15-apr
Trapianto-10%copertura		14
10% copertura-Miraglio		46
Allungione 5-5° palo		14-giu
Miraglio-10% rotto		19
10 % bacche rotte		03-1ug
10% Rotto - Raccolta		21
Ciclo tot dd		100

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

La pagina richiede 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.

Le celle in giallo indicano il livello minimo di input richiesto per il funzionamento del modello (in tutte le tabelle del foglio), quelle bianche i valori calcolati o derivati da altri parametri (non modificabili dall'utente). I parametri richiesti in questa tabella sono (tra parentesi la funzione e/o il significato):

- Interasse Erogatori cm ( attiva il calcolo del fabbisogno idrico espresso come hh/mm )
- Portata Erogatori l/h ( attiva il calcolo del fabbisogno idrico espresso come hh/mm )
- Superficie m<sup>2</sup> (Sup. del SETTORE FERTIRRIGUO, attiva il calcolo dei fabbisogni nutrizionali come Kg/Sup. settore)
- Profondità di aratura cm (Strato di terreno in cui avviene la mineralizzazione della S.O., protetto da griglie di controllo, parametro sensibile per gli algoritmi Min.S.O)

- Densità di Investimento n ha<sup>-1</sup> (indispensabile per il calcolo del Volume di Terreno esplorato dalle radici)
- Interasse tra le file m indispensabile per il calcolo del Volume di Terreno esplorato dalle radici)
- Sabbia%, Limo%, Argilla%, Terra Fine % (parametri importati da altra tabella)
- Capacità di campo % SS (input se disponibile o default)
- Punto di appassimento % SS (input se disponibile o default)
- PSA kg dm<sup>3</sup> (parametro calcolato di default con algoritmo CER)
- CIM % SS (input se disponibile o default)
- RZmax mm (Prof max delle radici, attiva diversi algoritmi, protetto da griglie di controllo, **SENSIBILE**)
- Plmat mm (pioggia nella fase dal completo sviluppo vegetativo alla maturazione, dato medio poliennale dell'area, attiva algoritmi meteo e sospensione irrigazione)
- Etrmat mm (evapotraspirazione nella fase dal completo sviluppo vegetativo alla maturazione, dato medio poliennale dell'area, attiva algoritmi meteo e sospensione irrigazione)
- H2O% t15 (contenuto idrico nel suolo a 15 gg dal trapianto, se mancante default = CIC, permette

di aumentare la precisione della stima ritardando il modello alla fine del periodo delle irrigazioni di soccorso al trapianto o all'emergenza)

- Awt15 mm (calcola il contenuto idrico in volume riferito al volume di terreno)
- H2O% SS Prof Campione cm (definisce i limiti del suolo e del sottosuolo in funzione di RZmax per il campionamento di controllo)
- H2O% Subsoil (contenuto idrico nel suolo a 15 gg dal trapianto, se mancante default = CIC, permette di aumentare la precisione della stima del contributo idrico conseguente alla crescita radicale ritardando il modello alla fine del periodo delle irrigazioni di soccorso al trapianto o all'emergenza)
- Awtsubsoil mm (calcola il contenuto idrico in volume riferito al volume di terreno)
- FW ( frazione di suolo bagnata in superficie dopo una irrigazione , determinante nelle fasi iniziali per il calcolo dell'evaporazione da suolo nudo)
- RHmin % mid (valore medio poliennale di umidità relativa minima nel periodo dalla ripresa vegetativa al completo sviluppo vegetativo, attiva algoritmi di correzione dei coefficienti colturali in funzione dell'area)
- RHmin % late (valore medio poliennale di umidità relativa minima nel periodo dal completo sviluppo vegetativo alla maturazione, attiva algoritmi di correzione dei coefficienti colturali in funzione dell'area)
- Vent m/sec mid (valore medio poliennale di velocità media del vento nel periodo dalla ripresa vegetativa al completo sviluppo vegetativo, attiva algoritmi di correzione dei coefficienti colturali in funzione dell'area)
- Vent m/sec late (valore medio poliennale di velocità media del vento nel periodo dal completo sviluppo vegetativo alla maturazione, attiva algoritmi di correzione dei coefficienti colturali in funzione dell'area)
- H plante (m) mid (valore medio poliennale di altezza della pianta nel periodo dalla ripresa vegetativa al completo sviluppo vegetativo, attiva algoritmi di correzione dei coefficienti colturali in funzione dell'area)

- H piante (m) late (valore medio poliennale di altezza della pianta nel periodo dal completo sviluppo vegetativo alla maturazione, attiva algoritmi di correzione dei coefficienti colturali in funzione dell'area)
- Trapianto (data di trapianto, attiva la visualizzazione e l'avvio dei calcoli)
- Trapianto- 10% copertura (calcolato di default a partire dal db varietale, calcolato con il motore fenologico (non attivato), input accessorio)
- 10% copertura – viraggio (calcolato di default a partire dal db varietale, calcolato con il motore fenologico (non attivato), input accessorio)
- Allegagione 5°-6° palco (calcolato di default a partire dal db varietale, calcolato con il motore fenologico (non attivato), modifica strategie irrigue, [input SENSIBILE](#))
- Viraggio-10% rosso (calcolato di default a partire dal db varietale, calcolato con il motore fenologico (non attivato), input accessorio)
- 10% bacche rosse (calcolato di default a partire dal db varietale, calcolato con il motore fenologico (non attivato), modifica strategie irrigue, [input SENSIBILE](#))
- 10% rosso- raccolta (calcolato di default a partire dal db varietale, calcolato con il motore fenologico (non attivato), input accessorio)
- Ciclo tot dd (default da bd varietale)

Posizionando il cursore su ogni titolo di riga si ottengono informazioni sul parametro richiesto. 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 viene caricata da un database varietale (non accessibile dall'utente) sulla base della selezione effettuata.

Il peso medio della bacca ed il numero di bacche per pianta può essere introdotto in seguito ad un rilievo nella fase di allegagione al 4°-5° palco florale. 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.



L'introduzione di questo semplice rilievo permette di sostenere la piena potenzialità produttiva se superiore a quella preventivata o di ridurre i costi e l'impatto ambientale connessi alla distribuzione di nutrienti se questa appare inferiore.

Le analisi chimiche sono indispensabili per lo strato superficiale e richieste per il sottosuolo (anche se previsto l'utilizzo di una stratigrafia di maggior dettaglio). Viene richiesto di indicare la massima profondità per ciascun strato interessato al campionamento. Alcuni parametri sono derivati da altri normalmente disponibili.

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.

Molto importante è l'indicazione della resa attesa per il calcolo delle asportazioni nella gestione statica.

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

Gli input richiesti sono i seguenti:

ANALISI DI FERTILITA'		Resa Attesa t/ha				
Resa Prevista t/ha		0				
Resa Prevista t/ha		100				
Orizzonte (cm)	40					
% Terra fine	100					
% Argilla	12,1					
% Limo Fine	18					
% Limo Grossolano						
% Sabbia Fine	69,9					
% Sabbia Grossolana						
Densità apparente	1,46	0,00	0,00	0,00	0,00	
pH (in acqua)	6					
CBC	6,6					
% Sostanze Organiche	1,6					
OM% <sub>h</sub>	1,6	0	0	0	0	
N organico (%)	0,05					
NH4(mg/kg)	0					
NO3 (mg/kg)	5					
C (g/100g)	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	
C/N	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	
CaCO3 (%)	0					
Ca (mg/kg)	1056					
P2O5(mg/kg)	37,1					
Na (mg/kg)	64,5					
Mg (mg/kg)	104					
K2O(mg/kg)	109,2					

- Resa Prevista t/ha (valore medio poliennale della resa nell'area per la varietà prescelta, attiva il calcolo dei bilanci nutrizionali, **SENSIBILE**, protetto da una griglia di controllo collegata al db varietale)
- Resa Attesa t/ha (calcolato se indicato il n. bacche /pianta all'allegagione del 5°-6° palco, attiva la

correzione dei bilanci nutrizionali)

- Orizzonte cm (profondità massima dello strato di terreno cui si riferiscono le analisi)
- % Terra Fine (percentuale di terreno di diametro <2 mm)
- % Argilla (percentuale di terreno di diametro <0.002 mm)
- % Limo Fine (percentuale di terreno di diametro <0.005 e >0.002 mm)
- % Limo Grossolano (percentuale di terreno di diametro < 0.05 e >0.005 mm)
- % Sabbia Fine (percentuale di terreno di diametro <0.25 e >0.05 mm)
- % Sabbia Grossolana (percentuale di terreno di diametro <2 e >0.25 mm)
- Densità Apparente (calcolata con algoritmo CER)
- pH in acqua (concentrazione idrogenionica di una dispersione 1:5 di suolo e H<sub>2</sub>O demonizzata)
- CSC (capacità di scambio cationici meq/100g)
- % Sostanza Organica (contenuto di S.O. metodo Walkley Black \* 1.724)
- OM% (calcolato )
- N organico % ( tenore di azoto nella matrice organica, utilizzabile come approssimazione anche il valore di N totale Kjeldhal)
- NH<sub>4</sub> mg/kg ( azoto contenuto nella frazione ammoniacale, se l'analisi è espressa come ammonio il valore da introdurre va corretto moltiplicandolo per 0.82)
- NO<sub>3</sub> mg/kg ( azoto contenuto nella frazione nitrica, se l'analisi è espressa come nitrato il valore da introdurre va corretto moltiplicandolo per 0.228)
- C g/100g (calcolato a partire dalla S.O)
- C/N (rapporto carbonio/azoto org, calcolato)
- CaCO<sub>3</sub> % (contenuto in calcare totale, attiva algoritmi di correzione dei bilanci nutritivi)
- Ca mg/Kg (ione calcio scambiabile, attiva bilancio del Ca e algoritmi di correzione dei bilanci cationici per la disponibilità dei nutrienti)
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> mg/kg (contenuto di anidride fosforica assimilabile metodo Olsen, se l'analisi è espressa come P il valore va moltiplicato per 2.29)

- Na mg/kg ( richiesto solo in aree saline o se utilizzate acque saline, attiva algoritmi di correzione bilanci cationici)
- Mg mg/kg (contenuto in Mg scambiabile, se l'analisi è espressa come MgO il valore va moltiplicato per 0.6)
- K<sub>2</sub>O mg/kg (contenuto di potassio scambiabile metodo Standard Internazionale, se l'analisi è espressa come K il valore va moltiplicato per 1.2)

Resa Prevista t /ha	100
Strato Min. SO (dm)	2
	Kg/ha
Fabbisogno di N	250,0
Fabbisogno di P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	70,0
Fabbisogno di K <sub>2</sub> O	450,0
Fabbisogno di MgO	60,0
Fabbisogno di CaO	540,0
Coltura Precedente	
Cereale con Paglia Interata	
Metodo di Calcolo Mineralizzazione	
Curva Mineralizzazione	

In questa tabella devono essere indicati gli apporti di nutrienti di fondo o distribuiti come starter al trapianto.

In questo punto può essere attivata o disattivata l'opzione che inserisce l'elemento nella gestione fertirrigua, ad esempio è possibile scegliere di distribuire in fertirrigazione solo l'azoto ed il potassio e come granulare il fosforo. Il calcolo del fabbisogno verrà comunque effettuato in Calfert ma l'elemento deselezionato non comparirà nella gestione statica o dinamica.

Viene inoltre considerata, limitatamente all'azoto, l'efficienza fertirrigua: il valore impostato di default è 1 ma in diverse situazioni può essere elevato a 1.25 o 1.4 a scelta e secondo l'esperienza dell'operatore.

Un menu a tendina permette di scegliere tra alcune opzioni per il calcolo dell'effetto dei residui sulla disponibilità azotata. Il criterio ed i valori adottati sono quelli del DPI-RER.

I parametri idrologici calcolati di default possono essere derivati da due curve di ritenzione e da pedofunzioni diverse. Sui terreni della Regione Emilia Romagna quelle che hanno dimostrato la maggiore affidabilità, in relazione alla granulometria del suolo, sono la Sxton86-Brooks Corey64 e la Campbell92. La scelta della curva di ritenzione per generare i parametri di default viene lasciata all'operatore, il modello propone la Campbell 92.

Per il calcolo della salinità della soluzione madre in funzione del quantitativo di fertilizzanti, della loro forma chimica e della quantità di acqua irrigua da apportare è richiesto come informazione aggiuntiva la conducibilità media nel periodo di coltivazione dell'acqua irrigua. Il valore di default è stato impostato sulla base dei dati di qualità delle acque ad uso irriguo rilevate su 512 pozzi e sui principali corsi idrici della regione Emilia Romagna.

Il modello prevede tre opzioni per il calcolo della mineralizzazione della sostanza organica: la curva di mineralizzazione messa a punto durante il progetto EU Qualitom, una curva semplificata derivata dalla precedente, i valori interpolati delle tabelle del DPI-RER. La scelta di una o dell'altra opzione dipende principalmente dal livello di input disponibile.

Il calcolo della mineralizzazione viene fatto sull'intero periodo, il sub-modello di mineralizzazione della sostanza organica del suolo o da fertilizzanti organici è in corso di adattamento nell'ambito di un altro progetto e verrà implementato nella gestione dinamica appena validato.

Il foglio è corredato da diverse griglie di controllo che operano cambiamenti di colore delle celle o evidenziano messaggi di errore o bloccano l'introduzione dei parametri fuori range. I valori soglia sono derivati dai database del modello o introdotti *ad hoc* per ciascun parametro. 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.

Il modello sulla base dei dati inseriti calcola i bilanci nutrizionali riportati nella pagina illustrata di seguito.

**APPORTI FERTILIZZANTI DI FONDO O STARTER**

	Kg/ha	Quarter		Fertirrigazione	
		SINO	SI	SINO	SI
N	36	36		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	48	21,12		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K <sub>2</sub> O	90	74,7		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MgO	18	10,8		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CaO		0		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Efficienza Fertirrigazione		1			

Nella tabella vengono riportati alcuni dei dati di input inseriti dall'utente ed il fabbisogno calcolato di nutrienti. In questa sezione è possibile eventualmente modificare le scelte effettuate precedentemente riguardo la precessione colturale e la curva di mineralizzazione

I risultati del calcolo dei bilanci nutrizionali sono riportati nell'ultima tabella.

In questa tabella viene richiesto se, ove risulta necessario, si vuole operare l'arricchimento del suolo in P e/o K.

Una nota, attivabile puntando il mouse sulla cella, e un cambiamento di colore indicano che il bilancio nutrizionale indica valori di fertilizzazione potassica elevati e forse antieconomici. In questo caso la fertilizzazione potassica dovrà essere valutata dall'utente stesso sulla base delle informazioni di input.

Q N kg ha <sup>-1</sup>	167,87
QP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg ha <sup>-1</sup>	0,00
QK <sub>2</sub> O kg ha <sup>-1</sup>	555,24
QMg kg ha <sup>-1</sup>	0,00
QCa kg ha <sup>-1</sup>	0,00
Arricchimento P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> 0
Arricchimento K <sub>2</sub> O	<input type="checkbox"/> 0
Arricchimento P SI/NO	<input type="checkbox"/>
Arricchimento K SI/NO	<input type="checkbox"/>

La preparazione della soluzione madre, rispettando il corretto mix di elementi, di forme chimiche e contenendo la salinità entro limiti accettabili, può essere fatta utilizzando la pagina mixfert.

La prima parte della pagina Mixfert permette di selezionare quali elementi introdurre nel mix, il tipo di gestione considerata, il periodo o la data cui fare riferimento per gli apporti fertirrigui ed il numero di interventi in cui si intende frazionare il fabbisogno calcolato

Nella seconda parte del foglio viene effettuata la composizione del mix scegliendo sino a quattro fertilizzanti. La scelta del fertilizzante avviene nell'ambito di quelli proposti nel menu a tendina. Si è volutamente optato per sole basi di facile solubilità. Viene comunque offerta la possibilità di introdurre un solo complesso scegliendo come fertilizzante 1 l'opzione "generico" e definendone i titoli nell'apposita tabella di modifica del titolo.

Una apposita indicazione richiede di completare il mix o indica che il mix è completato.

Viene anche segnalato quando la salinità della soluzione fertirrigua risulta troppo elevata, in questo caso si dovranno scegliere forme chimiche differenti, frazionare gli interventi e/o ridurre il numero di elementi da miscelare tramite l'apposita opzione indicata nella tabella precedente.

Per definire un complesso o nel caso in cui il titolo del fertilizzante prescelto differisca da quello indicato di default è possibile correggere o introdurre nell'apposita tabella il titolo della forma chimica che si intende utilizzare.

I risultati sono riportati nella tabella finale dove viene indicata per ciascun fertilizzante il quantitativo da porre in soluzione.

La gestione della fertirrigazione, o della concimazione tradizionale con granulati, può essere effettuata in assenza di supporti informatici presso l'azienda o di servizi di assistenza tecnica, applicando criteri "statici" o previsionali.

Nella prima parte della pagina sono riportati i quantitativi di starter o di fondo caricati da input, se l'elemento verrà distribuito in fertirrigazione e la tabella (modificabile) con i titoli dei fertilizzanti.

Non è possibile introdurre forme chimiche differenti. Eventuali modificazioni allo schema prefissato dovranno essere effettuate mediante Mixfert

Viene riportata una tabella riassuntiva del calcolo del fabbisogno per ciascun elemento

STAMPA PROGRAMMA		A. Battilani Consorzio CER	
Azienda		Anno 2003	
Dati in Kg riferiti alla superficie indicata			
1 Settimana 15-apr		11 Settimana 24-giu	
Nitrato di Potassio	121,4	Nitrato di Potassio	0,0
Nitrato Ammonico	0,1	Nitrato Ammonico	0,0
Nitrato di Calcio	0,0	Nitrato di Calcio	0,0
Potassio 30	0,0	Potassio 30	232,8
Acido Fosforico	0,0	Acido Fosforico	0,0
Calcio Liquido	0,0	Calcio Liquido	0,0
Magnesio solfato	0,0	Magnesio solfato	0,0
2 Settimana 22-apr		12 Settimana 1-gug	
Nitrato di Potassio	121,4	Nitrato di Potassio	0,0
Nitrato Ammonico	0,1	Nitrato Ammonico	0,0
Nitrato di Calcio	0,0	Nitrato di Calcio	0,0
Potassio 30	0,0	Potassio 30	0,0
Acido Fosforico	0,0	Acido Fosforico	0,0
Calcio Liquido	0,0	Calcio Liquido	0,0
Magnesio solfato	0,0	Magnesio solfato	0,0
3 Settimana 29-apr		13 Settimana 8-gug	
Nitrato di Potassio	182,0	Nitrato di Potassio	0,0
Nitrato Ammonico	0,1	Nitrato Ammonico	0,0
Nitrato di Calcio	0,0	Nitrato di Calcio	0,0
Potassio 30	0,0	Potassio 30	0,0
Acido Fosforico	0,0	Acido Fosforico	0,0

Il modello prepara inoltre una scheda di fertirrigazione con passo settimanale dove sono riportati tutti i quantitativi da distribuirsi nella settimana sulla superficie indicata.

Viene effettuata una scelta dei fertilizzanti con priorità variabili in funzione degli elementi da distribuirsi nel periodo.

L'utilizzazione di questo programma fertirriguo di base può essere effettuata anche senza l'ausilio del supporto informatico e gestita direttamente da tecnici ed agricoltori non esperti in abbinamento alla gestione irrigua prevista dai DPI-ER.

La tabella di riepilogo dei quantitativi di fertilizzanti previsti per la gestione di tutta l'annata permette un facile controllo incrociato dell'esattezza dei quantitativi calcolati nel programma fertirriguo statico e una migliore programmazione degli acquisti a livello aziendale.

RIEPILOGO FERTILIZZANTI	Dati in Kg riferiti alla superficie indicata					
	Fertilizzante Kg TOTALI	N Kg	P2O5 Kg	K2O Kg	MgO Kg	CaO Kg
Nitrato di Potassio	2781,8	558,0	0,0	1270,5	0,0	0,0
Nitrato Ammonico	105,8	56,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nitrato di Calcio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Potassio 30	417,4	0,0	0,0	125,2	0,0	0,0
Acido Fosforico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Calcio Liquido	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Magnesio solfato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totale Totale</b>	<b>3595,0</b>	<b>595,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1395,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Kg ha<sup>-1</sup></b>		<b>131,7</b>	<b>0,0</b>	<b>465,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Il modello propone, come funzione principale, un sistema "dinamico" di gestione degli apporti idrico-nutrizionali capace di autotarsi in funzione dell'andamento dell'annata.

Data	Virr	Stress	Stop Irr	IRR	Pioggia	VOL IRR	FA L DA
<b>RIEMPIRE SOLO LE CASE</b>							
date	Virr	Stress	Stop Irr	IRR	Rain	VOL IRR	FA L DA
	mm			mm	mm	mm	m
<b>PREVISIONE PROX IRR</b>							
VOLUME IRRIGUO ESPRESSO IN ORE E MINUTI				<input type="radio"/>	<b>ND</b>		
01-apr				0,0			
02-apr				0,0			
03-apr				0,0			
04-apr				0,0			
05-apr				0,0			
06-apr				0,0			
07-apr				0,0			
08-apr				0,0			

La pagina relativa al "Volume Irriguo" è stata, in questa versione, notevolmente semplificata, grazie all'eliminazione delle 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 Irr). 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. 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.

Il valore di falda, ove presente, può essere introdotto (giornalmente) e il modello provvede a calcolare la contribuzione al bilancio idrico della risalita capillare da falda in funzione della granulometria del terreno e della distanza tra la profondità radicale massima del giorno e la quota di falda.

Vengono indicati due livelli di stress idrico: "Leggero stress" e "Stress". Al primo corrisponde il valore di AW corrispondente alla derivata prima della funzione di riduzione dell'efficienza traspirativa (Wright, 82; Jensen, 92; FAO ID56), al secondo il valore di AW corrispondente al superamento del punto di flesso della curva. Nel primo caso l'attività vegetativa della pianta non ha ancora subito rallentamenti mentre nel secondo è iniziata una riduzione dell'assorbimento idrico-nutrizionale e conseguentemente dell'accumulo di sostanza secca.

Sulla base della fenologia della pianta, dello storico meteo e del contenuto di AW viene calcolato il momento ottimale di arresto dell'irrigazione (STOP) per garantire un corretto uso delle risorse idriche e una migliore qualità del prodotto.

Il modello fornisce anche una previsione di massima della prossima irrigazione per permettere una migliore gestione della fertirrigazione a livello aziendale.

FERTIRRIGAZIONE DINAMICA											Ajust. A w	
AZOTO		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O		CaO		MgO				
LE COLONNE												
Dato	QN	Dato	QP	Dato	QK	Dato	QCa	Dato	QMg	AW		
Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	mm	H <sub>2</sub> O %	

E' stato implementato il modello per la gestione dinamica della fertirrigazione DY-FERT, calibrato sulla base dei dati ottenuti in due anni di ricerca cofinanziata dalla RER e dai numerosi campi sperimentali effettuati con il sostegno di associazioni ed industrie private. Il modello implementato dovrà essere probabilmente aggiornato al termine dell'attività di ricerca tuttora in corso.

Similmente alla gestione irrigua viene indicato per ogni giorno il

fabbisogno in nutrienti calcolato sulla base dello sviluppo della pianta stimato per il giorno precedente dal sub-modello di crescita e accumulo di sostanza secca.

L'utente deve introdurre il quantitativo di elemento effettivamente distribuito nelle apposite colonne similmente a quanto già detto per il valore di "Irr".

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

### Struttura del Sistema Tabellare C.I.O.

Il test di confronto ha utilizzato tabelle costruite con le restituzioni idriche giornaliere contemplate nel D.P.I. della Regione Emilia Romagna, che si basano su dati medi trentennali; quindi con una certa attendibilità statistica e validità nel lungo periodo in annate poco devianti dalla media, ma che necessitano di correzioni continue da parte dell'operatore in annate come quella appena trascorsa dove gli evapotraspirati risultano superiori alla media. Nella tabella della gestione idrica, inserendo pochissimi dati riguardanti: l'impianto, il tipo di terreno e l'epoca di impianto vengono restituite le informazioni necessarie per la gestione idrica e per eventuali correzioni.

**Azienda Agricola:** COTTI LUCA  
**Appezamento:** PROVA GOCCIA AINPO

**Irrigazione a goccia**

Data di impianto: 08-giu  
 Sito di impianto m: 1,4  
 Altezza gocciolatore: TTAPPE 250  
 Passo m: 0,3  
 Rapporto irrigazione: 1,75  
 Spessore impianto\*: 3  
 Tipo di terreno: A

portata litri: 0,75  
 1  
 @=ag. l/ho m. l. m. medio in pasto, s=sabbioso)

1 mm ogni: 34 min      Q 56 mm/ho

test e tempo goccia	restituzione idrica mm/giorno	numero irrigazioni giornali	volume irrigazione mm	durata irrigazione h	min
Trapianto	2,50	4	10	5	36
primi frutti	3,30	3	9,9	5	33
2° raccolto con frutti	4,50	2	9	5	2
10% baccche rosse	3,80	2	7,6	4	15
25% baccche rosse	2,10	3	6,3	3	32
Raccolta prevista	0,00	3	0	0	0

In caso di pioggia superiore ai 5 mm e con intensità minore a 15 mm/h le irrigazioni vanno ritardate di 1-2 ore e il numero di giorni parati pioggia è restituito in forma di tabellina. Effetti temporali e di coltura in caso di pioggia superiore a 15 mm/h sono da ritenersi nulli al 50%.

Nel piano di fertilizzazione viene indicata la quantità di concimi granulari da somministrare in pre trapianto, e la quantità da somministrare in fertirrigazione sulla base di curve di assorbimento costruite in modo previsionale.

La frequenza delle fertirrigazioni è volutamente a cadenza settimanale per ridurre le operazioni di scioglimento dei concimi cristallini e nello stesso tempo per non accumulare troppo fertilizzante da somministrare in poche soluzioni che potrebbe determinare problemi di eccessiva salinità nei pressi dell'apparato radicale.

## RISULTATI E COMMENTI

Il confronto è stato condotto in quattro aziende: 2 nella provincia di Parma e 2 in quella di Piacenza. In ciascuna azienda due appezzamenti sono stati gestiti utilizzando microirrigazione e fertirrigazione: uno secondo le indicazioni del DPI (Test, tabelle CIO) e uno seguendo le indicazioni del modello.

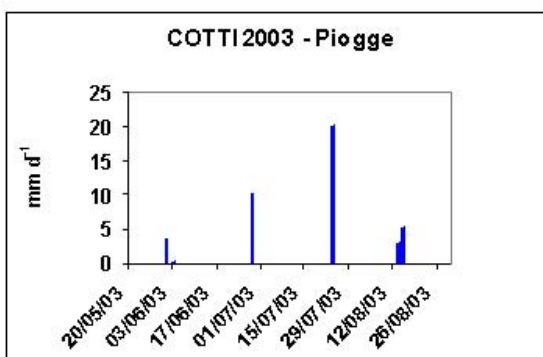
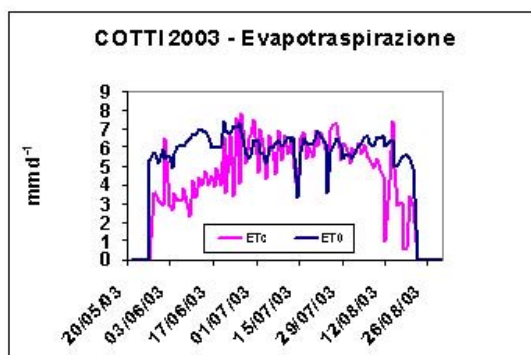
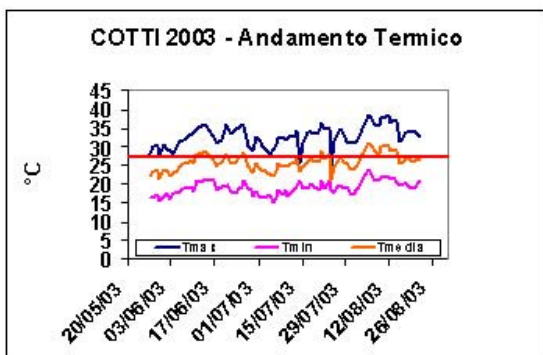
L'andamento climatico e la descrizione della gestione fertirrigua applicata per ciascuna azienda sono descritti separatamente per ciascuna azienda.

L'analisi complessiva dei dati sperimentali ottenuti dal monitoraggio in campo è stata invece eseguita considerando ciascuna azienda come una località (ripetizione) delle medesime tesi ed utilizzando le aree di saggio come fonte di variabilità interna alla località.

### Azienda Cotti

#### Andamento climatico e bilanci nutrizionali

PIANO DI CONCIMAZIONE 2002						
Cultura : POMODORO DA INDUSTRIA						
AZ.AGR. : MARTINI GIANLUCA						
Appezzamento: PROVE GOCCIA AINPO						
Per la campagna 2002 sono state calcolate le seguenti unità*, considerando il DPI dell'anno 2001 Reg. Emilia Romagna						
N : 170	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : 80	K <sub>2</sub> O : 100	Ca :	Mg :		
PROPOSTE DI CONCIMAZIONE						
UNITA' FERTILIZZANTI IN: PRE-SEMINA / PRE-TRAPIANTO						
N : 31	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : 80	K <sub>2</sub> O :	Ca :	Mg :		
TIPO DI CONCIME		Kg / Ha	TIPO DI CONCIME		Kg / Ha	
FOSFATO BIAMMONICO		173,9				
UNITA' FERTILIZZANTI IN: POST-SEMINA / POST-TRAPIANTO						
N : 111	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :	K <sub>2</sub> O : 100	Ca :	Mg :		
SEMI	TIPO DI CONCIME	Kg / Ha	TIPO DI CONCIME	Kg / Ha	TIPO DI CONCIME	Kg
1	NITRATO POTASSICO IDRO	8,5				
2	NITRATO POTASSICO IDRO	8,5	NITRATO AMMONICO IDRO	16,2		
3	NITRATO POTASSICO IDRO	12,8	NITRATO AMMONICO IDRO	20,9		
4	NITRATO POTASSICO IDRO	17,0	NITRATO AMMONICO IDRO	25,6		
5	NITRATO POTASSICO IDRO	17,0	NITRATO AMMONICO IDRO	22,1		
6	NITRATO POTASSICO IDRO	25,5	NITRATO AMMONICO IDRO	38,5		
7	NITRATO POTASSICO IDRO	31,9	NITRATO AMMONICO IDRO	35,9		
8	NITRATO POTASSICO IDRO	31,9	NITRATO AMMONICO IDRO	35,9		
9	NITRATO POTASSICO IDRO	31,9	NITRATO AMMONICO IDRO	25,0		
10	NITRATO POTASSICO IDRO	17,0	NITRATO AMMONICO IDRO	15,9		
11	NITRATO POTASSICO IDRO	10,6				
12						
13						
14						
15						
Totale Kg		212,6			246,9	
FIRME PER CONSEGNA						
Data :						



#### Riepilogo Cotti

Meda dell'e Tm <sub>max</sub>	32,8	Esursione Min	4,6
Meda dell'e Tm <sub>min</sub>	19,1	Esursione M <sub>ax</sub>	17,1
Meda (ciclo vegetativo)	25,9	Esursione Media	13,7
Roggia Tot	418	Roggia/ETc	0,088

L'andamento climatico rilevato evidenzia un come le temperature medie e massime siano state frequentemente prossime o superiori alla soglia di temperatura massima di vegetazione, oltrepassata la quale l'accumulo di sostanza secca e lo sviluppo della coltura tendono rapidamente ad arrestarsi. La piovosità è risultata decisamente inferiore alla media e mal distribuita durante il ciclo colturale. Si sono registrati lunghi periodi in cui l'escursione termica massima giornaliera era di soli 4.6 °C, con gravi ripercussioni sul ritmo di maturazione delle bacche. L'evapotraspirazione è risultata superiore alla media ma in maniera meno marcata di quanto atteso a causa dell'elevata umidità dell'aria. Le piogge hanno compensato solamente il 9.8 % delle perdite evapotraspirative della coltura.

I risultati del calcolo dei fabbisogni di nutrienti per il Test è sintetizzato nel quadro riassuntivo e comparativo degli apporti idrici e nutrizionali effettuati con l'applicazione del Test, del modello con i particolari vincoli della gestione fertirrigua dell'annata (scarsità di acqua, turnazione, etc) e con la simulazione a posteriori dell'ottimale utilizzo del modello stesso.

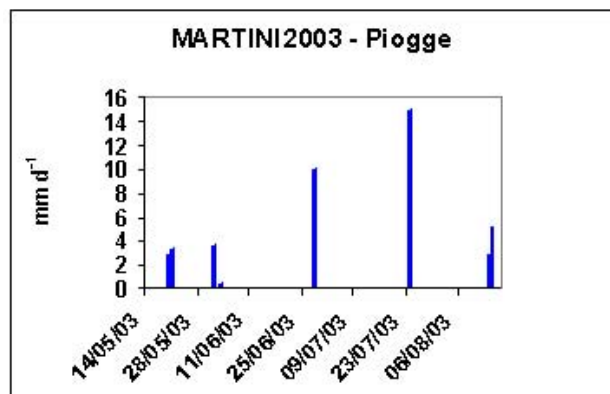
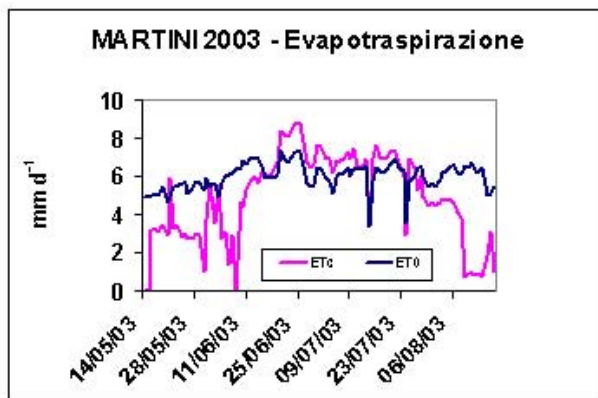
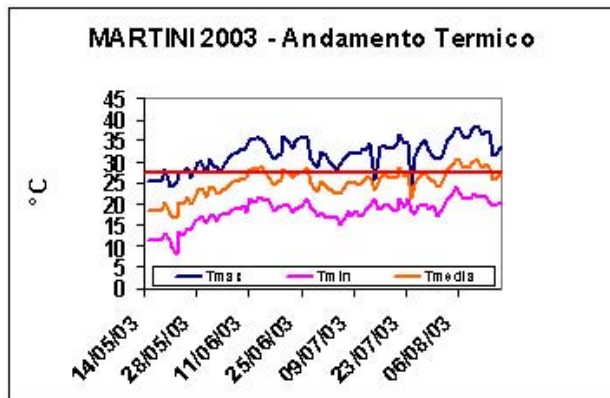
Azienda Cotti				
	Test	Fert irrigere	Fertirrigere Corretto	
Q N =	144,51	135	128,5	N Kg ha <sup>-1</sup>
Q K =	150,42	0	0	K Kg ha <sup>-1</sup>
Q Mg =	0	0	0	Mg Kg ha <sup>-1</sup>
Q Ca =	0	0	0	Ca Kg ha <sup>-1</sup>
Virr =	328,58	343,25	290,8	mm y <sup>-1</sup>
Fertirr num =	10	5	10	n

Dalla tabella riassuntiva si evidenzia come le stime del fabbisogno azotato fornite dai due metodi siano simili; come il fabbisogno di potassio stimato dal Test sia notevolmente superiore rispetto a quello suggerito dal modello; come la gestione idrica applicata sia simile a quella proposta dalle tabelle del Test mentre quella ottimale simulata risulti dell'11.5% inferiore in termini di consumi idrici.

### Azienda Martini

#### Andamento climatico e bilanci nutrizionali

L'andamento climatico dell'Azienda Martini è risultato molto simile a quello dell'Az. Cotti essendo poste in prossimità. Valgono per questa azienda le stesse considerazioni fatte per la precedente.



#### Riepilogo Martini

Media delle Tmax	31,9	Escursione Min	4,6
Media delle Tmin	18,1	Escursione Max	17,3
Media (ciclo vegetativo)	25,0	Escursione Media	13,7
Pioggia Tot	428	Pioggia/ETc	0092



Azienda Martini				
	Test	Fertirrigere	Fertirrigere Corretto	
Q N =	97,44	75	72	N Kg ha <sup>-1</sup>
Q K =	68,08	0	0	K Kg ha <sup>-1</sup>
Q Mg =	0	0	0	Mg Kg ha <sup>-1</sup>
Q Ca =	0	0	0	Ca Kg ha <sup>-1</sup>
Virr =	376,04	359,8	339,8	mm y <sup>-1</sup>
Fertirr num =	8	3	9	n

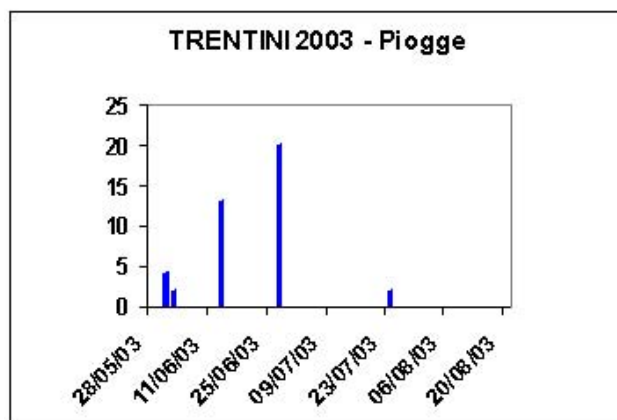
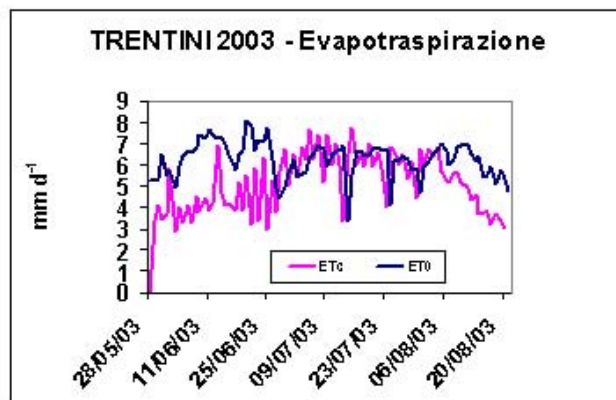
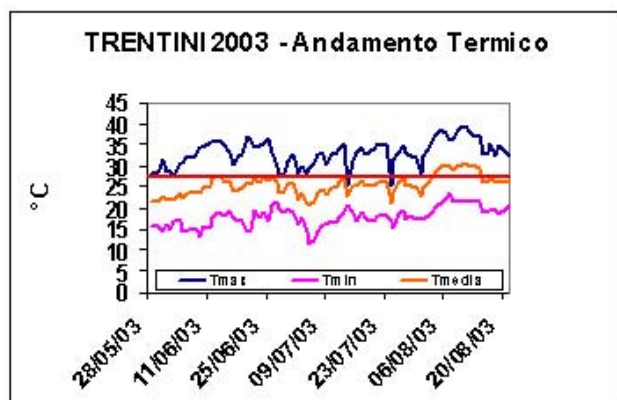
Anche in questo caso si evidenzia come il fabbisogno azotato stimato dal modello sia più basso di quello stimato dal Test. Per i volumi irrigui valgono le stesse considerazioni fatte per l'azienda Cotti. In questo caso si segnala che il modello, a causa di particolari condizioni, richiedeva un quantitativo notevole di magnesio.

Il modello è in fase di taratura per questo parametro correggendo e irrobustendo la sub-routine di gestione degli apporti di magnesio per tenere debitamente conto anche delle condizioni applicative sperimentate nell'annata 2003.

## Azienda Trentini

### Andamento climatico e bilanci nutrizionali

L'andamento climatico per questa azienda mostra ancora una volta un costante superamento delle temperature soglia di vegetazione per i valori massimi e il disporsi delle temperature medie in prossimità del limite. L'escursione termica minima registrata è stata di soli 2 °C e quella media di 12,5°C. Le scarse piogge hanno contribuito all'alimentazione idrica della coltura per il 3,8 % del fabbisogno.



#### Riepilogo Trentini

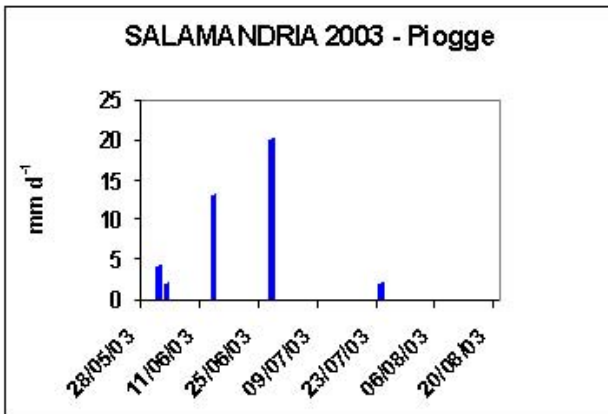
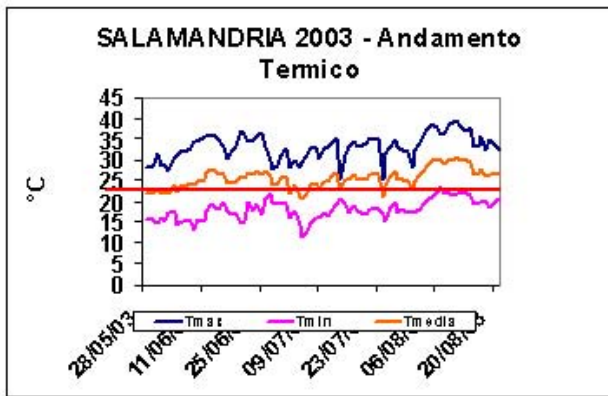
Media delle T max	32,3	Escursione Min	2,0
Media delle T min	19,8	Escursione Max	18,5
Media (ciclo vegetativo)	26,1	Escursione Media	12,5
Pioggia Tot	14,0	Pioggia/ETc	0,038

In questo caso i quantitativi stimati dal modello appaiono maggiori di quelli proposti dal Test. Riguardo all'apporto di calcio richiesto dal modello valgono le considerazioni effettuate per l'Az. Martini riguardo al magnesio: i due elementi risultano infatti legati e gestiti dalla stessa sub-routine in corso di modificazione.

L'azienda ha avuto problemi di approvvigionamento idrico e non è riuscita a garantire completamente la corretta frequenza dell'apporto irriguo

Azienda Trentini				
	Test	Fertirrigere	Fertirrigere Corretto	
Q N =	71,4	105,6	132,9	N Kg ha <sup>-1</sup>
Q K =	0	23	0	K Kg ha <sup>-1</sup>
Q Mg =	13,6	0	0	Mg Kg ha <sup>-1</sup>
Q Ca =	0	54,7	0	Ca Kg ha <sup>-1</sup>
Virr =	281,88	330,6	312,41	mm y <sup>-1</sup>
Fertirr num =	7	7	10	n

Andamento climatico e bilanci nutrizionali



Riepilogo La Salamandria

Media delle Tm <sub>max</sub>	32,9	Escursione Mn	4,5
Media delle Tm <sub>min</sub>	17,9	Escursione Max	21,9
Media (ciclo vegetativo)	25,4	Escursione Media	15,0
PioggiaTot	40,6	Pioggia/ETc	0,094

In questa Azienda le temperature sia medie che massime sono rimaste per la maggior parte del ciclo vegetativo al di sopra delle soglie di vegetazione. Per quanto riguarda le piogge la frazione di evapotraspirato compensata dalle precipitazioni è stata pari al 9.4 % del totale. Migliore l'escursione termica giorno/notte, che ha consentito in parte di contenere i danni conseguenti alla riduzione del ritmo di crescita nelle ore centrali della giornata.

In questo caso i quantitativi azotati richiesti dal Test e dal modello sono molto diversi. Anche il fabbisogno stimato di potassio differisce sensibilmente tra le due tesi. Gli apporti idrici sono risultati assai simili e la frequenza fertirrigua ancora una volta troppo bassa per una ottimale gestione degli apporti.

Azienda Salamandria				
	Test	Fertirrigere	Fertirrigere Corretto	
QN =	47,9	105	108	N Kg ha <sup>-1</sup>
QK =	55,2	0	0	K Kg ha <sup>-1</sup>
QMg =	0	25	0	Mg Kg ha <sup>-1</sup>
QCa =	0	0	0	Ca Kg ha <sup>-1</sup>
Virr =	351,75	371	346,7	mm y <sup>-1</sup>
Fertirr num =	7	5	10	n

**Analisi Cumulativa dei Risultati**

I risultati produttivi e qualitativi dell'Az Cotti mostrano una tendenziale flessione produttiva, non significativa all'analisi statistica. Le cause di questa perdita produttiva sono da identificarsi principalmente: a) la coltura seguiva un prato polifita e la curva di mineralizzazione della sostanza organica proposta dal modello non è ancora tarata per gestire condizioni di rapida mineralizzazione iniziale e soprattutto di competizione per gli azotati tra massa microbica del suolo e coltura; b) la frequenza fertirrigua non è stata corretta, il modello non propone una frequenza fissa lasciando libero l'utente di adattare la frequenza alle sue condizioni operative ma in questo caso le fertirrigazioni sono risultate troppo distanziate tra loro.

Nell'Az. Martini si sono dovute affrontare difficoltà particolari legate ad insufficiente disponibilità idrica dell'impianto che ne riducevano notevolmente la portata ed a causa dei quali il primo periodo irriguo è stato

Sistema irriguo	Azienda	Residuo ottico ° Brix	Cobre Gardner a/b	pH	Produzione commerciale t/ha	Produzione totale t/ha	Prod. Commerc %	Residuo ottico/ ha kg/ha
TEST		4,57	2,43	431	103,8	127,0	81,2	4689
FERTIRRIGERE		4,71	2,44	432	103,6	128,0	81,4	4788
significanza		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
TEST	Azienda Cotti	4,34	2,49	436	133,2	152,9	87,0	5787
FERTIRRIGERE	Azienda Cotti	4,54	2,49	431	113,0	135,8	83,4	5133
TEST	Azienda Martini	4,45	2,43	433	131,6	157,9	83,4	5854
FERTIRRIGERE	Azienda Martini	4,46	2,40	434	131,8	160,7	81,9	5865
TEST	Azienda Salamandria	5,03	2,45	426	78,1	95,2	83,0	3899
FERTIRRIGERE	Azienda Salamandria	5,09	2,50	429	84,9	104,7	83,7	4127
TEST	Azienda Trentini	4,46	2,35	430	72,6	101,7	71,2	3215
FERTIRRIGERE	Azienda Trentini	4,77	2,38	433	84,6	110,8	76,5	4027
significanza interaz.		n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	*
C.V. %		6,55	3,35	0,81	10,88	11,93	6,83	10,37

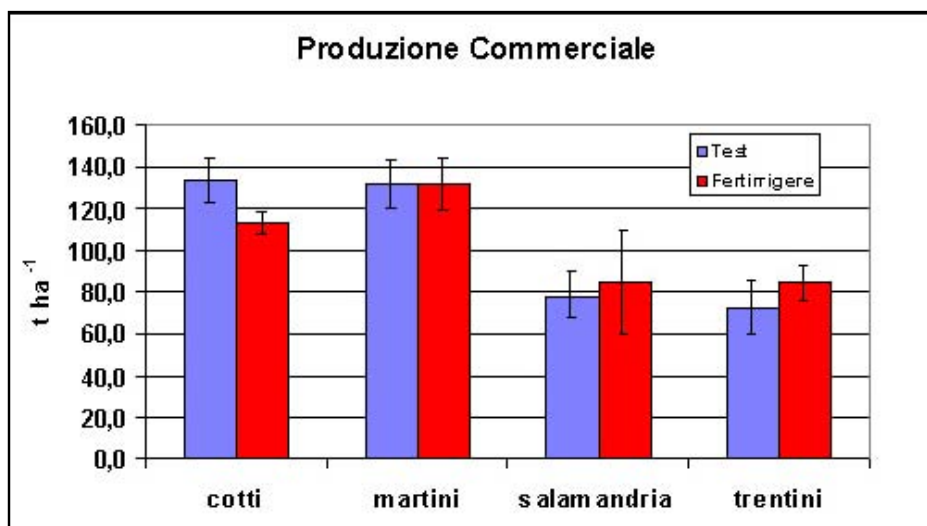
Test di SNK : \*\* =  $P < 0,01$ ; \* =  $P < 0,05$  e n.s. = non significativo

caratterizzato da un apporto idrico insufficiente; frequenza fertirrigua decisamente insufficiente (solo tre fertirrigazione) che ha impedito di dosare i nutrienti secondo la curva di assorbimento. In termini produttivi e qualitativi le due tesi hanno fornito risultati non statisticamente differenti. Anche per l'Az. Trentini, a causa dell'andamento climatico dell'annata e del forzoso distacco della gestione in campo da quella proposta dal modello e dal test non si sono osservate differenze significative di resa o di qualità del prodotto.

La produzione e la qualità delle bacche sono risultate anche per l'Az. La Salamandria non statisticamente differenti tra le due tesi inserite nel confronto. Ancora una volta le problematiche gestionali causate dalla scarsità idrica e dall'emergenza climatica hanno influito sulla corretta applicazione del modello e del test rendendo difficoltoso il discriminare tra i due tipi di gestione.

L'analisi statistica cumulativa dei risultati ottenuti dall'applicazione dei due modelli conferma quanto già esposto per le singole aziende.

Il ° Brix ottenuto nelle aree di saggio delle diverse aziende è risultato uguale tra le due tesi a confronto, così come i restanti parametri qualitativi.



La produzione commerciale non è risultata diversa nella media e solo tendenzialmente per le singole aziende, come evidenziato in figura, con la sola eccezione dell'azienda Cotti per la quale la gestione del Test ha garantito un migliore risultato in termini di resa commerciale.

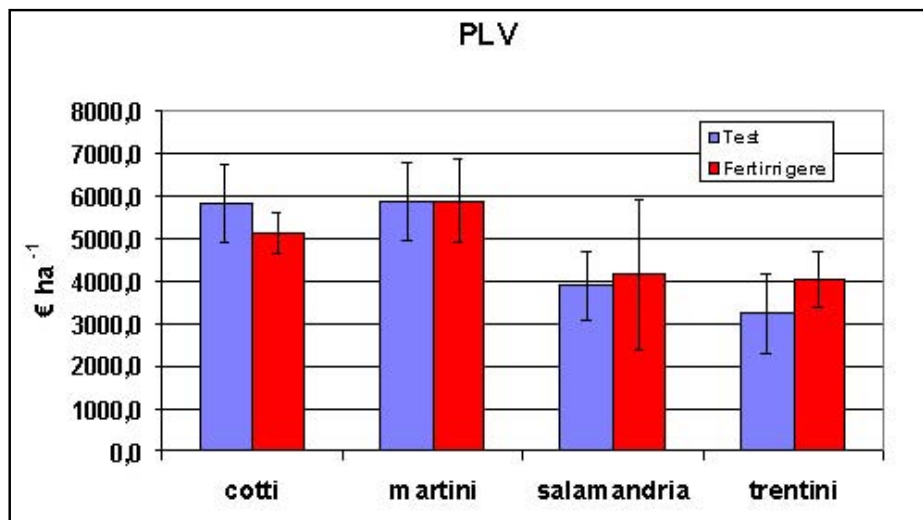
La produzione totale e l'indice di raccolta sono risultati statisticamente non diversi tra le tesi. La resa di °Brix per ettaro conferma quanto già riportato per la resa commerciale.

## Aspetti Economici

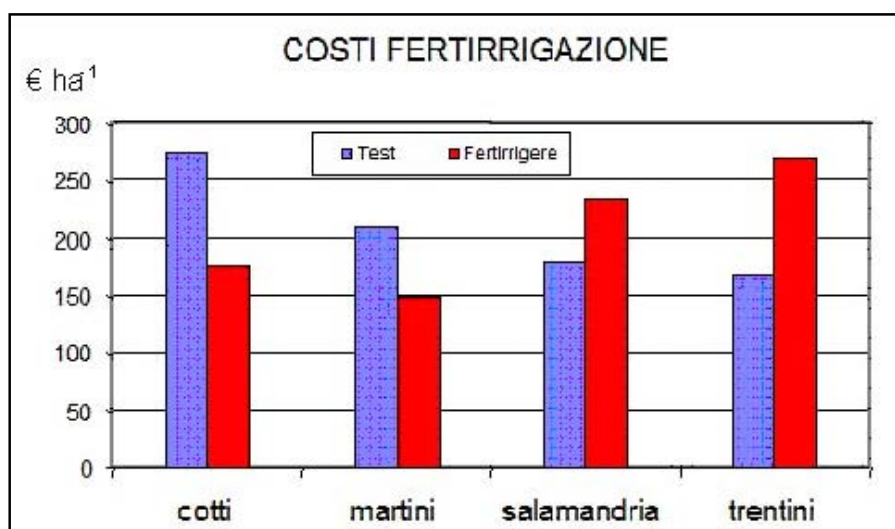
La produzione lorda vendibile ottenuta nelle diverse tesi e nelle aziende non è risultata statisticamente diversa.

In termini tendenziali si osserva, come atteso, una riduzione di PLV con l'applicazione di fertirrigare nell'Azienda Cotti, un risultato analogo nell'Az. Martini ed un incremento nelle restanti aziende.

I costi sopportati per la sola gestione fertirrigua nelle diverse aziende sono riportati nel grafico seguente.



Nel calcolo dei costi sono state imputate solo le spese connesse alla gestione fertirrigua e diverse tra le due tesi a confronto: ad esempio il costo dell'impianto irriguo, essendo entrambe le tesi microirrigata e fertirrigate, non è stato computato, così come il costo delle fertilizzazioni di starter comuni alle due tesi. Il costo dell'irrigazione si è quindi ridotto alla sola differenza in termini di consumi energetici, essendo i volumi pagati in quota fissa a superficie o prelevati da pozzi aziendali. Per i fertilizzanti utilizzati si è fatto ricorso ai prezzi praticati dal CIO ai propri associati. Si evidenzia come in generale i costi per ettaro sopportati con la gestione Test risultino simili al modello. Si ricorda però che i maggiori costi delle aziende Trentini e Salamandria sono da attribuirsi esclusivamente alla richiesta di calcio e magnesio conseguente alle particolari condizioni pedoclimatiche dell'annata. Il modello corretto da questo errore e con una simulazione dell'ottimale frequenza irrigua e fertirrigua ha prodotto costi in genere inferiori a quelli del test. Nella media delle aziende il Test ha richiesto per la gestione fertirrigua (al netto dei costi comuni alle due tesi) 207.8 €, fertirrigare 208.4 € e l'applicazione simulata del modello 153.22 € anche se non è stato possibile verificare la PLV dopo l'applicazione simulata.



## CONCLUSIONI

L'emergenza idrica e le alte temperature che hanno caratterizzato l'annata hanno messo sotto forte stress entrambi i sistemi di gestione degli apporti idrico-nutrizionali posti a confronto.

Il confronto è stato disturbato dall'impossibilità, frequente, di disporre degli adeguati quantitativi di acqua e dalla necessità dell'agricoltore di far fronte ad una rotazione irrigua di molto superiore alla norma, riducendo per ovvii motivi di tempo, il numero di interventi di fertirrigazione programmati.

Il perdurare per oltre i tre quarti del ciclo colturale di una situazione di emergenza idrica, hanno di fatto impedito di sfruttare le possibilità offerte dall'approccio dinamico alla gestione idrico-nutrizionale, essendo venuti a mancare i mezzi tecnici e di produzione (risorse idriche) necessari a garantire la flessibilità del sistema gestionale.

Va inoltre ricordato che le alte temperature, specie se costantemente oltre il punto di decremento dell'attività vegetativa e talvolta prossime allo zero<sub>max</sub> di crescita e sviluppo della pianta, non sono stress abiotici recuperabili o mitigabili per mezzo della gestione fertirrigua. Qualcosa potrebbe essere fatto con criteri di irrigazione climatizzante, in presenza di impianti irrigui diversi e con disponibilità di corpi idrici di rilevante entità. In tal caso andrebbero però considerati gli aspetti fitosanitari conseguenti alla gestione a fini climatizzanti della coltura.

Se da un lato, il sistema Fertirrigere è sicuramente più corretto del sistema tabellare, e permette di controllare le restituzioni idriche giornaliere con estrema precisione, dall'altro, la difficile utilizzazione del software per il numero di dati richiesti, che non ne permette l'utilizzo diretto da parte degli agricoltori, e la gestione idrica troppo spesso vincolata a situazioni contingenti di disponibilità, mette in serie difficoltà il sistema stesso.

Il sistema tabellare pur presentando i limiti di applicabilità dovuti agli squilibri climatici, se utilizzato con buon senso, rappresenta un valido strumento per orientare la gestione fertirrigua, perché caratterizzato da notevole facilità di utilizzo e quindi fruibilità per qualsiasi utilizzatore.

Inoltre tale sistema permette di migliorare la programmazione degli interventi, perché il turno e la durata indicativa dell'intervento sono conosciuti con largo anticipo rispetto al modello, che necessitando di immissione di dati per il calcolo della restituzione idrica giornaliera, non è in grado di prevedere in anticipo le durate delle irrigazioni. Troppo spesso, inoltre, durante la campagna, i dati necessari al modello per calcolare l'evapotraspirazione non erano aggiornati in rete per problemi sul server della Regione Emilia Romagna.

I risultati ottenuti sono comunque da giudicarsi, nel complesso, soddisfacenti per entrambe le soluzioni anche se, come si è detto, la conduzione delle prove, forzatamente imprecisa, impedisce di trarre conclusioni affidabili e definitive.

### ***3. PROVE DI MICORIZZAZIONE***

#### **INTRODUZIONE**

La sperimentazione in oggetto si prefiggeva il compito di continuare quanto intrapreso lo scorso anno, in altre parole di verificare l'efficacia di un formulato commerciale denominato Micosat (Amico Fungo), messo a confronto con altre tecniche di fertilizzazione.

Tale prodotto è composto da micelio e da spore di funghi ectomicorrizici di generi diversi, da batteri della rizosfera "Plant Growth Promoting Rhizobacteria" (P.G.P.), e da inerte che funge da supporto. Sono state sviluppate alcune tesi in due aziende diverse (Az. Agr. Morlacchini Stefano e Az. Agr. Saturi Sergio, Franco e C. s.s.).

L'analisi degli elaborati sarà effettuata azienda per azienda in quanto le tesi non sono perfettamente cumulabili.

**MATERIALI E METODI**

La sperimentazione è stata impostata in un'azienda posta nel comune di Podenzano (PC) e le tesi messe a confronto sono state le seguenti:

- 1) Testimone non concimato (Test);
- 2) Micorrizzazione (Micosat);
- 3) Micorrizzazione e concimazione aziendale (Micosat + Concime);
- 4) Concimazione aziendale (Concime).

**Tabella 13 - Concimazione**

Tesi	Descriz. Tesi	Concime o formulato	Quantità	N	P2O5	K2O
			Kg o L/Ha	kg/Ha	kg/Ha	Kg/Ha
<b>1</b>	<b>Test</b>	-	0	<b>0</b>	0	0
<b>2</b>	<b>Micosat</b>	Micosat	100	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>3</b>	<b>Micosat + concime</b>	Micosat	100	0	0	0
		Cloruro di Potassio	270	0	0	162
		Fosfato biammonico	270	48,6	124,2	0
		Nitrato di calcio	200	31	0	0
		Nitrato di potassio	130	16,9	0	59,8
		<b>Totale</b>			<b>96,5</b>	<b>124,2</b>
<b>4</b>	<b>Concime</b>	Micosat	100	0	0	0
		Cloruro di Potassio	270	0	0	162
		Fosfato biammonico	270	48,6	124,2	0
		Nitrato di calcio	200	31	0	0
		Nitrato di potassio	130	16,9	0	59,8
		<b>Totale</b>			<b>96,5</b>	<b>124,2</b>

Sull'appezzamento sono stati individuati 4 parcelloni della superficie di 0.5 Ha ciascuno. La coltivazione, trapiantata in epoca medio- tardiva (19-20 maggio), è stata seguita nel rispetto del d.p.i della Regione Emilia Romagna, impiegando la varietà Magnum, poiché appariva fra le più indicate a sopportare anche scarsi apporti di concime. Il sesto d'impianto utilizzato è stata la fila binata con distanza fra le bine di 150 cm, e sulla bina di 40 cm (investimento pari a 33.300 piante ad ettaro). L'irrigazione è stata effettuata per asperzione mediante l'utilizzo di un irrigatore semovente.

La raccolta è stata effettuata meccanicamente al momento di massima percentuale di prodotto commerciabile sul totale. Il pomodoro è stato destinato alla lavorazione presso lo stabilimento di proprietà dell'O.P. Co.Pad.Or S.c.r.l. (PR), e presso la sua stazione di campionamento sono stati rilevati i principali parametri qualitativi delle bacche.

In fase di preraccolta, nel giorno in cui è stata raggiunta la quota dell'80% di frutti maturi sul totale delle bacche, sono stati effettuati i rilievi morfo-fisiologici e sanitari più significativi. In questo modo è stato possibile anche rilevare con esattezza l'importante dato della data di maturazione. I caratteri a punteggio sono stati attribuiti secondo i criteri utilizzati dal C.R.P.V. nella sperimentazione regionale: i vari caratteri sono stati tutti valutati secondo una scala di valori compresi fra 1 (comportamento pessimo) e 5 (punteggio

ottimale). Per lo stacco invece si ritiene come valore ottimale il 3, mentre i valore estremi 1 (stacco troppo resistente) e 5 (stacco troppo cedevole) sono tutti peggiorativi rispetto a questo.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

Tabella 14 - Caratteristiche della pianta

Tesi	Caratteristiche della pianta			
	stato fitosanitario (p 1-5)	copertura frutti (p 1-5)	vigoria (p 1-5)	Fertilità (p 1-5)
Test	2	3	4	3
Micosat	3	4	4	4
Micosat + Concime	4	4	4	5
Concime	3	4	4	4

Tabella 15 - Caratteristiche della bacca

Tesi	Caratteristiche della bacca				
	consistenza (p 1-5)	uniformità colorazione (p 1-5)	Stacco (p 1-5)	pezzatura (p 1-5)	Peduncoli (p 1-5)
Test	4	5	3	4	5
Micosat	4	5	3	4	5
Micosat + Concime	4	5	3	4	5
Concime	3	5	3	4	5

Lo stato fitosanitario della coltivazione, è apparso in media con quello dell'annata per quanto riguarda le tesi con il solo concime o il solo Micosat, mentre si poteva notare una netta differenza fra il Test e la tesi Micosat + Concime a favore di quest'ultima. Per quanto riguarda la copertura fogliare il testimone ha dimostrato di avere un qualche problema in più rispetto alle altre tesi. Osservando la vigoria non vi sono state differenze, mentre la fertilità ha rispecchiato quanto già riscontrato per lo stato fitosanitario.

Tabella 16 – Resistenze e precocità

Tesi	Resistenze e precocità			
	scottature (p 1-5)	spaccature (p 1-5)	sovrammatu-razione (p 1-5)	data maturazione 80% (gg - mm)
Test	3	5	4	21-ago
Micosat	4	5	4	22-ago
Micosat + Concime	4	5	4	23-ago
Concime	4	5	4	22-ago

Passando ad osservare la tabella 15, possiamo notare che non vi sono differenze significative fra le diverse tesi, per quanto riguarda le caratteristiche della bacca, se non nella tesi Concime alla voce consistenza, che è apparsa essere leggermente inferiore alle altre.



Osservando ora le resistenze della bacca, non si possono trovare differenze significative fra le diverse tesi, se non per quanto riguarda la resistenza alle scottature del testimone, che appare essere inferiore alle altre tesi. Tale caratteristica probabilmente è imputabile ad uno stato fitosanitario peggiore, e ad una minor copertura dei frutti (vedi tabella 14).

Anche in termini di maturazione, fra le diverse tesi non si sono riscontrate differenze significative.

**Tabella 17 - Caratteristiche qualitative**

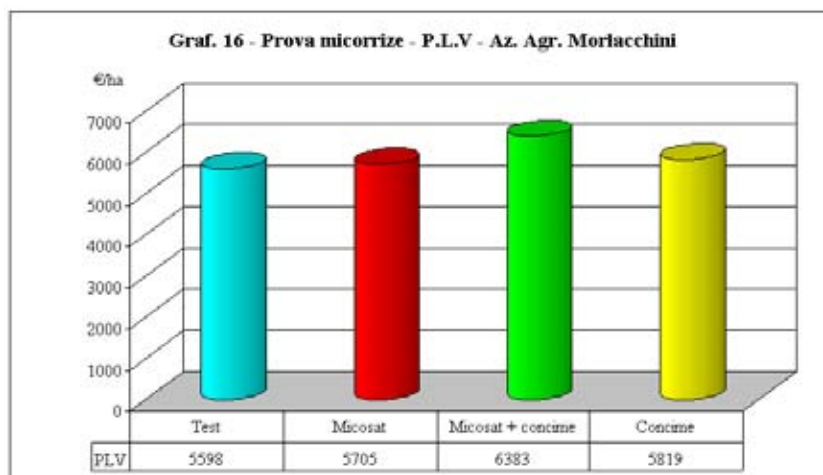
Tesi	Caratteristiche qualitative	
	Residuo ottico ° Brix	Colore Gardner a/b
Test	4,4	1,64
Micosat	4,5	1,95
Micosat + Concime	4,9	1,66
Concime	4,9	1,73

Nella tabella 17 riportiamo le caratteristiche qualitative della bacca, notiamo che le tesi con il concime hanno avuto un residuo ottico superiore a quelle senza.

**Tabella 18 - Caratteristiche produttive**

Tesi	Caratteristiche produttive				
	Prod. Commerciab. t/Ha	Residuo ottico kg/Ha	Multiplic. residuo	Multiplic. colore	PLV/Ha
Test	71,83	3.161	92	-6,0	€ 5.598
Micosat	69,81	3.141	95	-1,5	€ 5.705
Micosat + Concime	77,87	3.816	100	-6,0	€ 6.383
Concime	70,35	3.447	100	-4,5	€ 5.819

Infine passiamo ad osservare i dati relativi alla produzione. proposti in tabella 18. Si può osservare come la tesi 3 (Micosat + concime) abbia avuto una produzione maggiore rispetto a tutte le altre (+8.5% rispetto al testimone). Questo vantaggio associato ad un più elevato grado Brix ha determinato nella tesi 3 un + 14% di PLV ad ettaro rispetto al testimone.



## MATERIALI E METODI

La sperimentazione è stata realizzata in un'azienda posta nel comune di Fiorenzuola d'Arda (PC). Le tesi messe a confronto si differenziavano per il momento di distribuzione delle micorrize:

- 1) Testimone senza micorrize (Test);
- 2) Micorrize addizionate alla torba in vivaio durante la semina, e successivamente anche al terreno in fase di pretrapianto (Micosat in torba e in terreno);
- 3) Micorrize addizionate al terreno in fase di pretrapianto (Micosat in terreno).

Sull'appezzamento sono stati individuati 3 parcelloni della superficie di 1,0 ha ciascuno. L'intera coltivazione è avvenuta nel rispetto del d.p.i della Regione Emilia Romagna. La coltivazione è stata impiantata in epoca tardiva (trapianto del 10 giugno), impiegando la varietà Perfect Peel, poiché appariva la più indicata ad un trapianto così tardivo.

Il sesto d'impianto utilizzato è stata la fila binata con distanza fra le bine di 150 cm, e sulla bina di 40 cm (investimento pari a 33.300 piante ad ettaro). La concimazione è stata quella normale dell'azienda, ed in tutti i parcelloni è stata la medesima. L'irrigazione è stata effettuata mediante l'impiego di attrezzature microirrigue.

La raccolta è stata effettuata meccanicamente al momento di massima percentuale di prodotto commerciabile sul totale. Il pomodoro è stato destinato alla lavorazione presso lo stabilimento di proprietà dell'O.P. A.R.P. S.c.r.l. (PC), e presso la sua stazione di campionamento sono stati rilevati i principali parametri qualitativi delle bacche.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

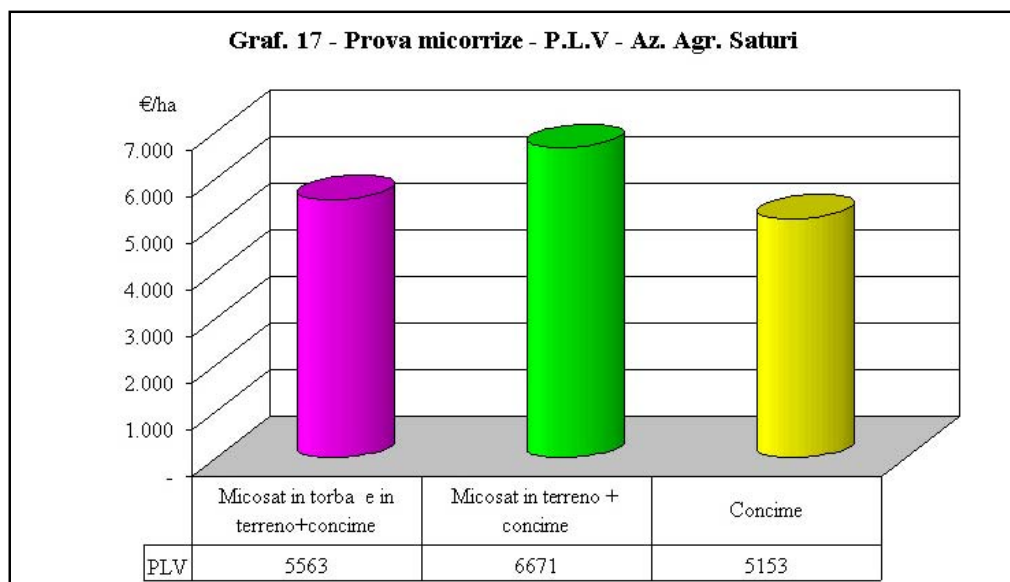
Tabella 18 - Caratteristiche produttive

Tesi	Caratteristiche produttive		
	Prod. Commerc. t/Ha	Residuo ottico °Brix	Residuo ottico Kg/Ha
Testimone (solo conc. Aziendale)	64,15	4,30	2.759
Micosat in torba e in terreno + conc. Aziendale	67,90	4,60	3.123
Micosat in terreno + conc. Aziendale	79,03	5,00	3.951

**Tabella 19 – Caratteristiche produttive**

Tesi	Caratteristiche produttive			
	Multiplic. residuo	Parametri qualitativi	PLV/Ha	PLV rispetto al testimone
Testimone (solo conc. aziendale)	92	-1,3	€ 5.152,51	-
Micosat in torba e in terreno + conc. aziendale	95	-1,1	€ 5.563,02	+8%
Micosat in terreno + conc. aziendale	100	-1,2	€ 6.671,16	+29%

In questa azienda sono stati rilevati solamente i dati produttivi. Osservando le tabelle, possiamo notare che l'impiego delle micorrize direttamente in vivaio e successivamente apportate anche al terreno, non ha fornito differenze rilevanti in termini di quantità prodotta rispetto al testimone, ma ha dato comunque un vantaggio per quanto riguarda il residuo, determinando un +8% di PLV ad ettaro. L'utilizzo, solamente in campo, del Micosat ha invece incrementato sia la produzione, che i parametri che determinano il prezzo (ossia °Brix e colore), il che si traduce in un +29% di PLV ad ettaro rispetto al testimone. Questa differenza fra le due tesi con l'impiego di micorrize fa presupporre che possano esistere dei problemi per quanto riguarda la dose utilizzata.



## CONCLUSIONI

In questo secondo anno di sperimentazione i dati rilevati nell'azienda Morlacchini, appaiono confermare quanto già rilevato lo scorso anno, ossia un incremento in produzione e PLV/Ha nelle tesi trattate con le micorrize.

Sebbene la sperimentazione nelle due aziende sia stata portata avanti in modo differente, le tesi 1 e 3 dell'azienda Saturi possono essere comparate rispettivamente con le tesi 4 (solo concime) e 3 (micorrize +

concime) dell'azienda Morlacchini in quanto uguali. In entrambe le aziende, l'impiego delle micorrize ha determinato un incremento della PLV/ha, rispetto ai parcelloni in cui è stato utilizzato solo il concime. Occorre anche osservare quanto è accaduto nella tesi 2 dell'azienda Saturi, ossia nella tesi in cui le micorrize sono state somministrate sia alla torba direttamente in vivaio all'atto della semina, che in pieno campo in fase di pretrapianto. In questo caso abbiamo avuto sì un incremento di PLV ma di entità inferiore a quello ottenuto nella tesi 3. Per tale motivo possiamo presupporre che un livello iniziale di micorrize troppo elevato possa essere controproducente.

E' bene comunque ricordare che i dati derivano da una sperimentazione ristretta a poche aziende, per questo prima di effettuare un ampio uso della micorrizzazione a pieno campo sarà bene effettuare ulteriori verifiche.

## 4. PROVA HELIOTIS

### INTRODUZIONE

La nottua gialla, denominata *Helicoverpa armigera* (Hübner) = *Heliotis armigera*, appartenente alla Famiglia dei Noctuidae - Sottofamiglia Heliiothinae presenta tre generazioni annue con sfarfallamenti in maggio-giugno, luglio-agosto e settembre-ottobre; le femmine adulte sono in grado di deporre fino a 200 uova e ovidepongono nella zona inferiore e superiore della foglia, in prossimità dei fiori a gruppi di 2-10 elementi. Le larve tendono poi a penetrare all'interno dei frutti restandovi attivamente annidati per lunghi periodi, a volte sino al conseguimento della maturità.

Sulla dannosità di questo insetto, la temperatura influisce notevolmente; infatti, influenza sia il periodo che intercorre tra lo sfarfallamento e l'ovideposizione sia il periodo di incubazione delle uova.

Lo sviluppo larvale dura circa 2 settimane passando attraverso 5-6 stadi diversi mentre per passare dallo stadio di crisalide a quello di adulto occorrono altre due settimane scarse.

Le alte temperature registrate quest'anno hanno favorito la proliferazione di questo insetto, ed in certe situazioni l'accavallarsi delle generazioni, ha portato a grandi difficoltà di contenimento e di conseguenza danni molto elevati.

Lo scopo di questa prova era di confrontare diverse strategie di lotta, cercando di capire, quale fosse il momento più idoneo per intervenire e quale formulato commerciale fosse più efficace.

### MATERIALE E METODI

La prova è stata condotta in due diverse aziende:

AZIENDA	LOCALITA	VARIETA		TESI	RIPETIZIONI	TIPO TRAPPOLA UTILIZZATA
Az. Agr. Chiusa Walter	Caorso (PC)	Perfect Peel	17,4 mq	7	3	Traptest
Az. Agr. Caselle di Libè	Podenzano (PC)	Heinz 9144	18 mq	7	3	Mastrap

Il ciclo colturale e le cultivar diverse nelle 2 aziende hanno influenzato la dannosità dell'insetto che si è manifestata in modo opposto nelle 2 aziende, per questo motivo sono state adottate strategie diverse nel numero e nei tempi degli interventi:

**Tabella 20 - Prova heliotis – Az. Libè - Trattamenti**

TESI	PRODOTTO nome	PRINCIPIO ATTIVO nome	DOSE L - Kg/Ha	L/ha	DATA 1° TRATT.	DATA 2° TRATT.	DATA 3° TRATT.
1	Bolas B. T.	Bac. Thuringiensis (Ceppo Kurstaki)	1,000	750	15-lug	25-lug	4-ago
2	Decis Jet	Deltametrina	0,500	750	15-lug	25-lug	-
3	Steward	Indoxacarb	0,125	750	15-lug	25-lug	4-ago
4	Steward	Indoxacarb	0,125	750	15-lug	-	-
4	Dursban 75 WG	Clorpiriphos	1,000	750	-	25-lug	-
5	Laser	Spinosad	0,250	750	15-lug	25-lug	-
6	Testimone	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	Steward	Indoxacarb	0,125	750	15-lug	25-lug	-
7	Bayteroid	Ciflutrin	0,500	750	15-lug	-	-

**Tabella 21 - Prova heliotis - Az. Chiusa - Trattamenti**

TESI	PRODOTTO nome	PRINCIPIO ATTIVO nome	DOSE L - Kg/ Ha	ACQUA L/ha	DATA 1° TRATT.	DATA 2° TRATT.	DATA 3° TRATT.	DATA 4° TRATT.
1	Bolas B. T.	Bac. Thuringiensis (Ceppo Kurstaki)	1,000	750	29-lug	6-ago	13-ago	21-ago
2	Decis Jet	Deltametrina	0,500	750	29-lug	6-ago	13-ago	-
3	Steward	Indoxacarb	0,125	750	29-lug	6-ago	13-ago	21-ago
4	Steward	Indoxacarb	0,125	750	29-lug	-	-	-
4	Dursban 75 WG	Clorpiriphos	1,000	750	-	6-ago	13-ago	-
5	Laser	Spinosad	0,250	750	29-lug	6-ago	13-ago	-
6	Testimone	----	----	----	----	----	----	----
7	Steward	Indoxacarb	0,125	750	29-lug	6-ago	13-ago	-
7	Bayteroid	Ciflutrin	0,500	750	29-lug	-	-	-

Ad un testimone non trattato sono stati aggiunti anche altri testimoni commerciali diffusi nella nostra area. Le coltivazioni sono state seguite dal personale tecnico di CIO srl al fine di controllare l'applicazione del protocollo di lavoro concordato e per effettuare i rilievi necessari.

Negli appezzamenti di entrambe le aziende sono state ricavate 21 parcelle, ognuna delle quali costituita da 4 file lunghe 3 metri. I trattamenti sono stati effettuati dal personale tecnico di CIO srl con una pompa a spalla ad aria compressa dotata di barra di 3 m con 6 ugelli del tipo TEE JET 6501.

I rilievi, che sono stati effettuati prima dell'inizio di ogni trattamento e appena prima della raccolta dell'appezzamento, consistevano nel conteggio dei frutti danneggiati dal fitofago su una superficie costituita da 2 file lunghe 1 metro nella parte centrale della parcella.

Il numero di frutti danneggiati e di conseguenza l'efficacia del trattamento è stato determinato per differenza fra i frutti colpiti tra un rilievo e l'altro.

L'efficacia della strategia di difesa è stata calcolata come percentuale di riduzione dei frutti colpiti rispetto a quelli danneggiati nel testimone non trattato. La produzione danneggiata è stata stimata rapportando i frutti colpiti alla superficie di 1 ettaro e moltiplicandoli per il peso medio degli stessi.

Il danno economico è stato ottenuto moltiplicando il valore della produzione danneggiata per il prezzo stabilito dall'accordo interprofessionale di area (base 100) a cui è stato aggiunto il contributo della comunità economica europea. Il costo del trattamento è stato calcolato sommando il costo di distribuzione di 19



€/ha/trattamento al costo dei formulati commerciali per i dosaggi utilizzati. Il danno totale consiste nella somma tra il danno e il costo del trattamento.

I dati calcolati per 3 degli ultimi 4 parametri sono stati elaborati secondo l'analisi della varianza ANOVA-2 sottoposti al test di Scott Knott e successivamente al test di separazione delle medie cluster analisi.

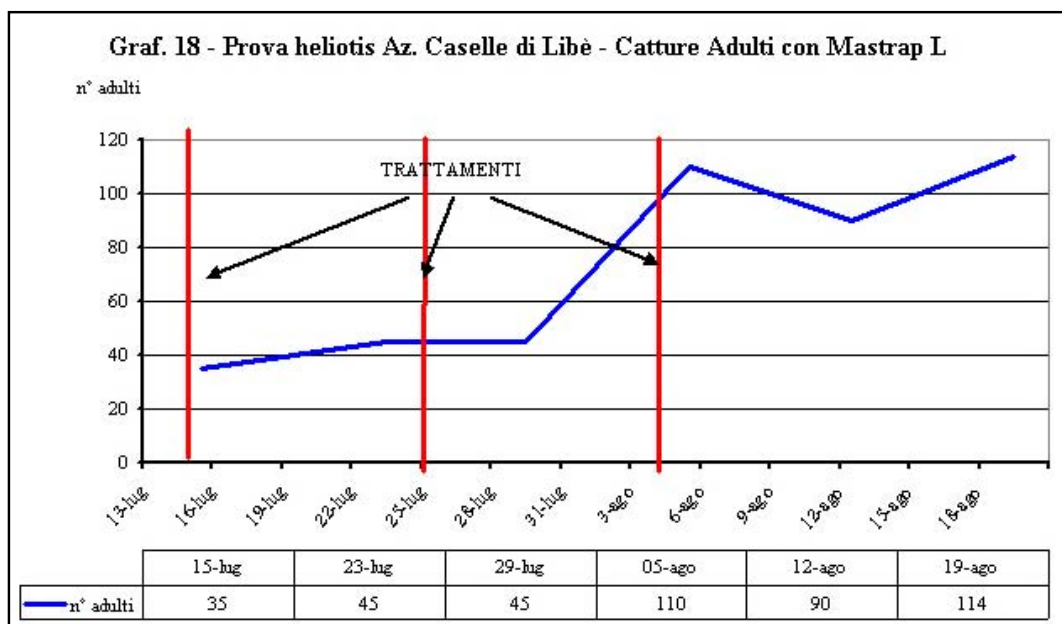
Per ogni tesi è stato inoltre prelevato un campione di bacche da sottoporre ad analisi per la ricerca di eventuali residui di pesticidi.

Per determinare il momento più idoneo per gli interventi sono state inoltre posizionate nelle vicinanze degli appezzamenti oggetto della prova, le trappole a feromoni, del tipo Mastrap L nell'azienda Libè e del tipo Traptest nell'azienda Chiusa.

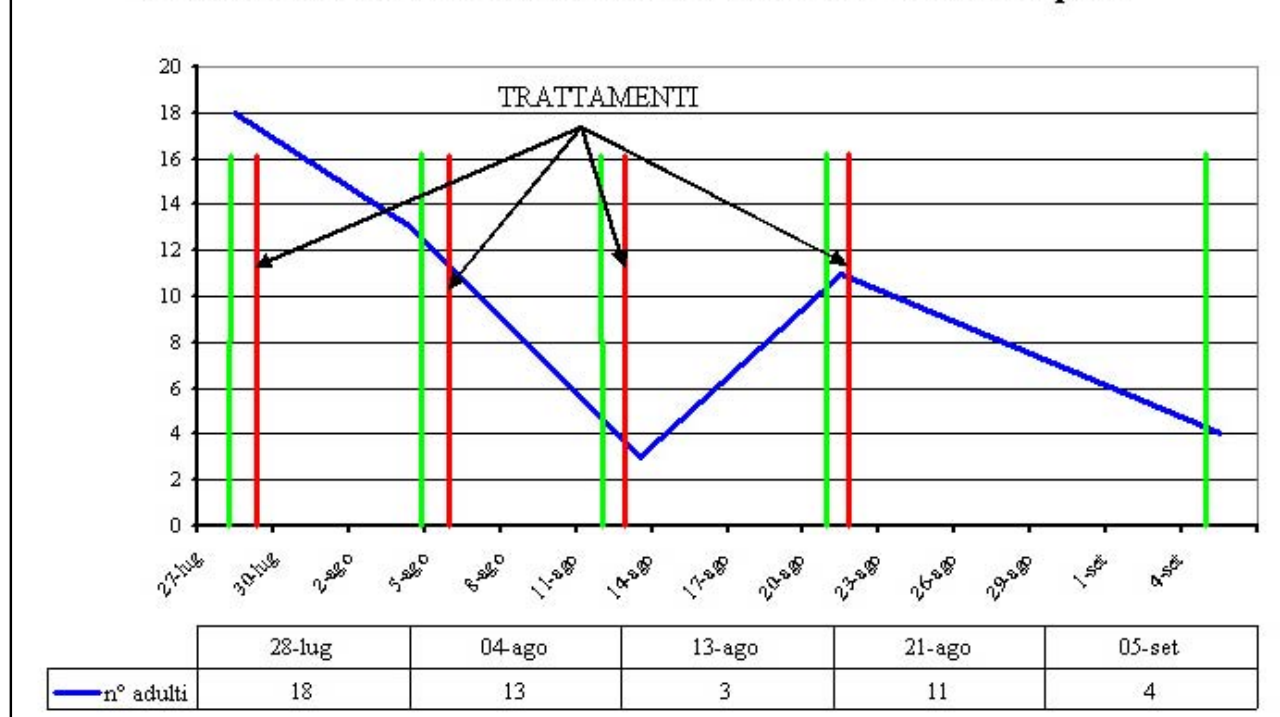
La lettura delle catture è stata effettuata a cadenza settimanale.



Nei grafici seguenti sono evidenziati gli andamenti delle catture di adulti con le trappole a feromoni (linea blu) e i trattamenti effettuati (linea rossa).



**Graf. 19 - Prova heliotis Az. Chiusa - Catture Adulti con Traptest**



Nel primo, in particolare, sono riportate le catture di adulti effettuate con la trappola del tipo MASTRAP L posizionata nel campo dell’Az. Caselle di Libè ed il numero delle stesse risulta molto elevato.

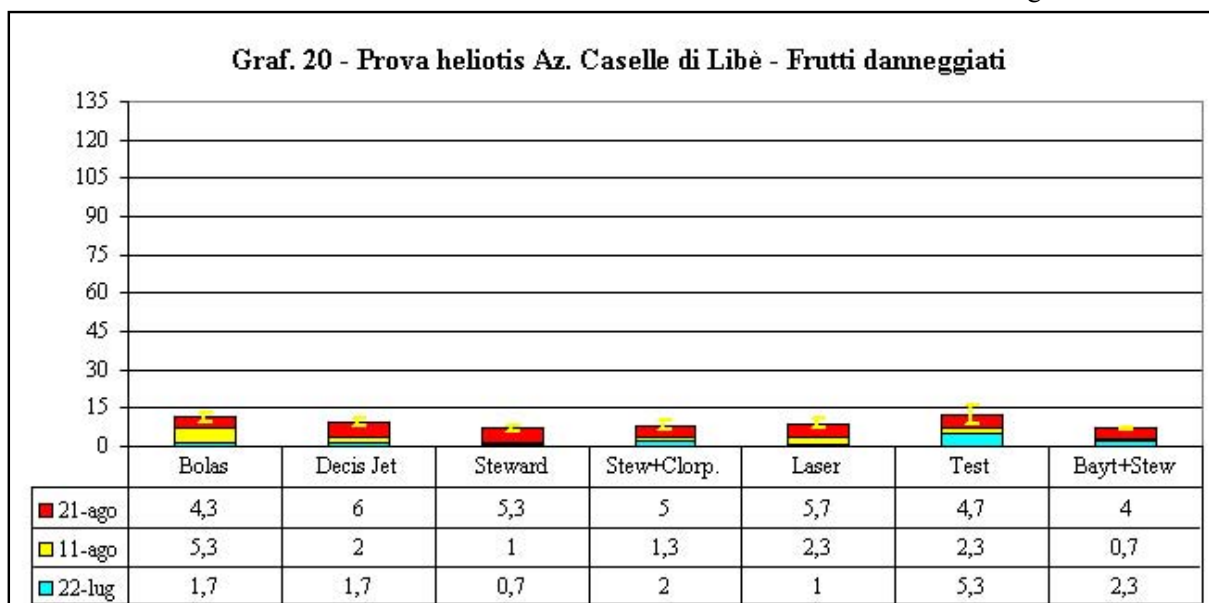
E’ possibile notare il picco della prima generazione al 23/7 e quello della seconda il 6/8; quello della terza generazione non è stato rilevato perchè l’apezzamento è stato raccolto prima.

Nel secondo grafico si mostrano invece le catture di adulti con la trappola a feromoni del tipo TRAPTTEST posizionata nel campo dell’azienda Chiusa Walter a Caorso; il numero di adulti catturati è minore rispetto a quello della MASTRAP L, ma come vedremo in seguito l’attacco è stato molto più dannoso.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

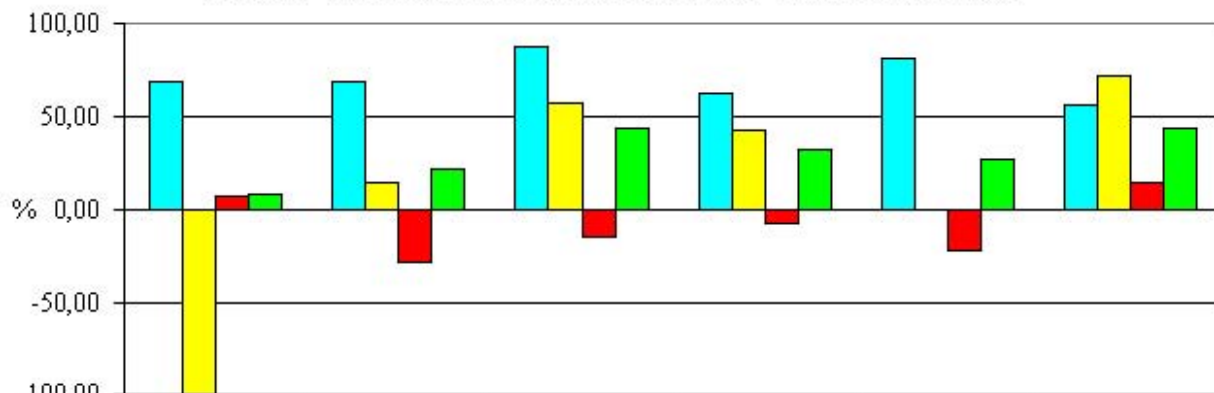
Come già accennato in precedenza, presso l’Azienda Libè l’entità dell’attacco è stato contenuto, inferiore alle 3 tonnellate ad ettaro ed anche a livello statistico le differenze di efficacia fra i trattamenti non sono risultate significative.

**Graf. 20 - Prova heliotis Az. Caselle di Libè - Frutti danneggiati**



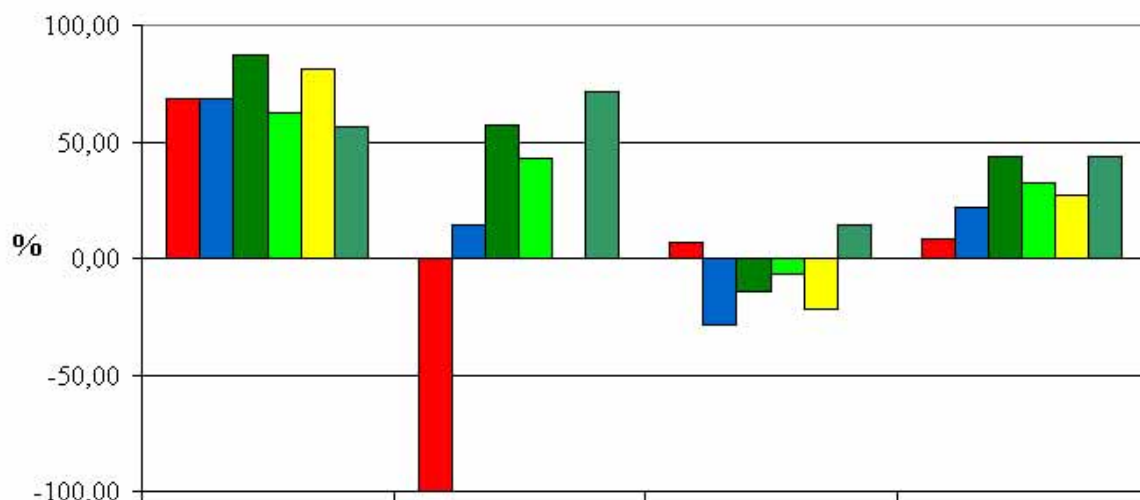
Il danno è risultato molto contenuto, anche nel testimone non trattato, infatti, nelle aree di saggio, sono stati danneggiati al massimo 12 frutti. In conseguenza anche l'efficacia delle strategie come mostrato nel grafico è risultata molto contenuta, inferiore al 50% in tutte le tesi trattate.

**Graf. 21 - Prova heliotis Az. Caselle di Libè - Efficacia Strategie**



	Bolas	Decis Jet	Steward	Stew+Clorp.	Laser	Bayt+Stew
22-lug	68,75	68,75	87,5	62,5	81,25	56,25
11-ago	-100	14,28	57,14	42,86	0	71,43
21-ago	7,14	-28,57	-14,29	-7,14	-21,43	14,29
totale	8,11	21,62	43,24	32,43	27,03	43,24

**Graf. 22 - Prova heliotis Az. Caselle di Libè - Efficacia Interventi**



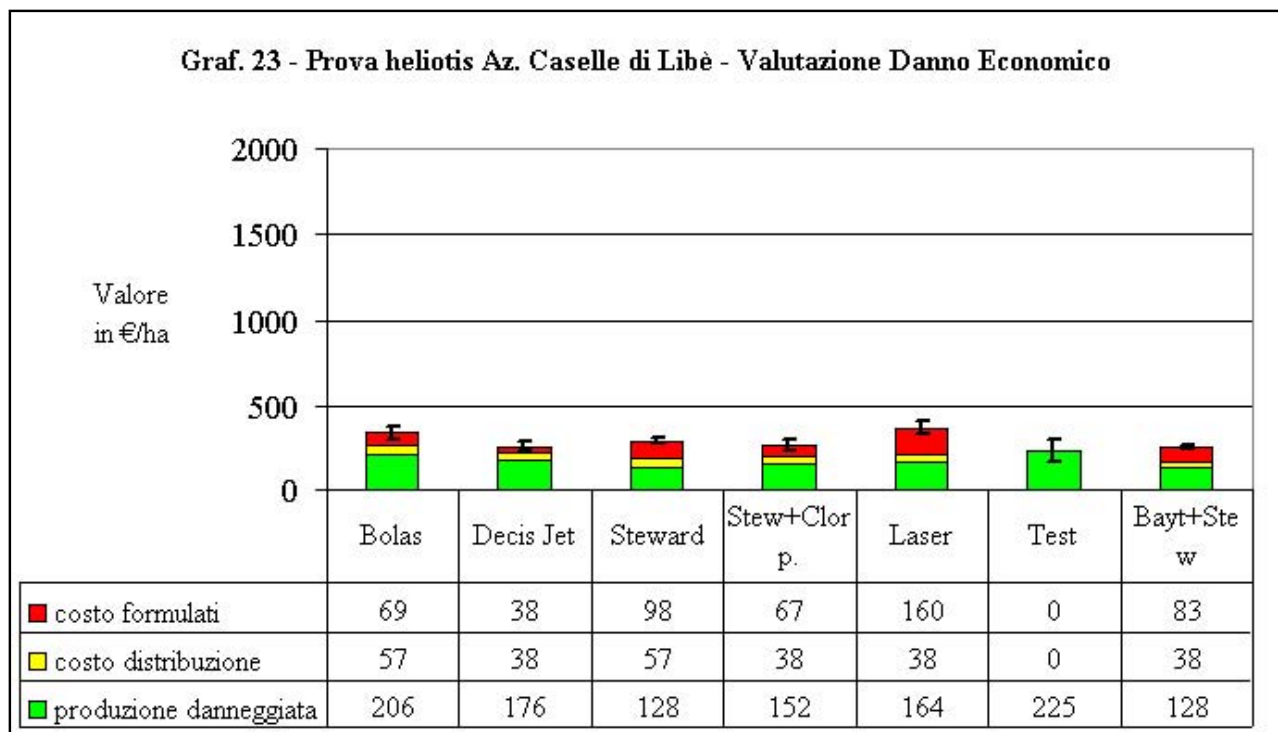
	22-lug	11-ago	21-ago	totale
Bolas	68,75	-100	7,14	8,11
Decis Jet	68,75	14,28	-28,57	21,62
Steward	87,5	57,14	-14,29	43,24
Stew+Clorp.	62,5	42,86	-7,14	32,43
Laser	81,25	0	-21,43	27,03
Bayt+Stew	56,25	71,43	14,29	43,24



Se si osserva l'efficacia degli interventi, si può notare che il primo intervento è stato l'unico ad avere una buona efficacia, superiore al 50% con 2 formulati Decis jet e Laser che hanno anche superato l'80% di efficacia, mentre nei trattamenti successivi l'efficacia è andata scemando, per passare all'ultimo trattamento dove le tesi trattate hanno dato risultati negativi ad eccezione del Bolas. Probabilmente il fenomeno è spiegabile solo attraverso una scarsa significatività dei risultati, anche se in un primo momento aveva fatto pensare ad una azione negativa dei formulati commerciali sull'entomofauna utile.

La convenienza economica al trattamento non è dimostrata a causa dell'entità dell'attacco su livelli molto contenuti, infatti, se al danno verificato sulle tesi trattate, aggiungiamo il costo della distribuzione e dei formulati commerciali vediamo che tutte le tesi sono meno convenienti del testimone non trattato.

**Graf. 23 - Prova heliotis Az. Caselle di Libè - Valutazione Danno Economico**



Nella tabella dei residui è possibile osservare i risultati delle analisi residui effettuate su campioni di bacche prelevate prima della raccolta presso l'Az. Caselle di Libè.

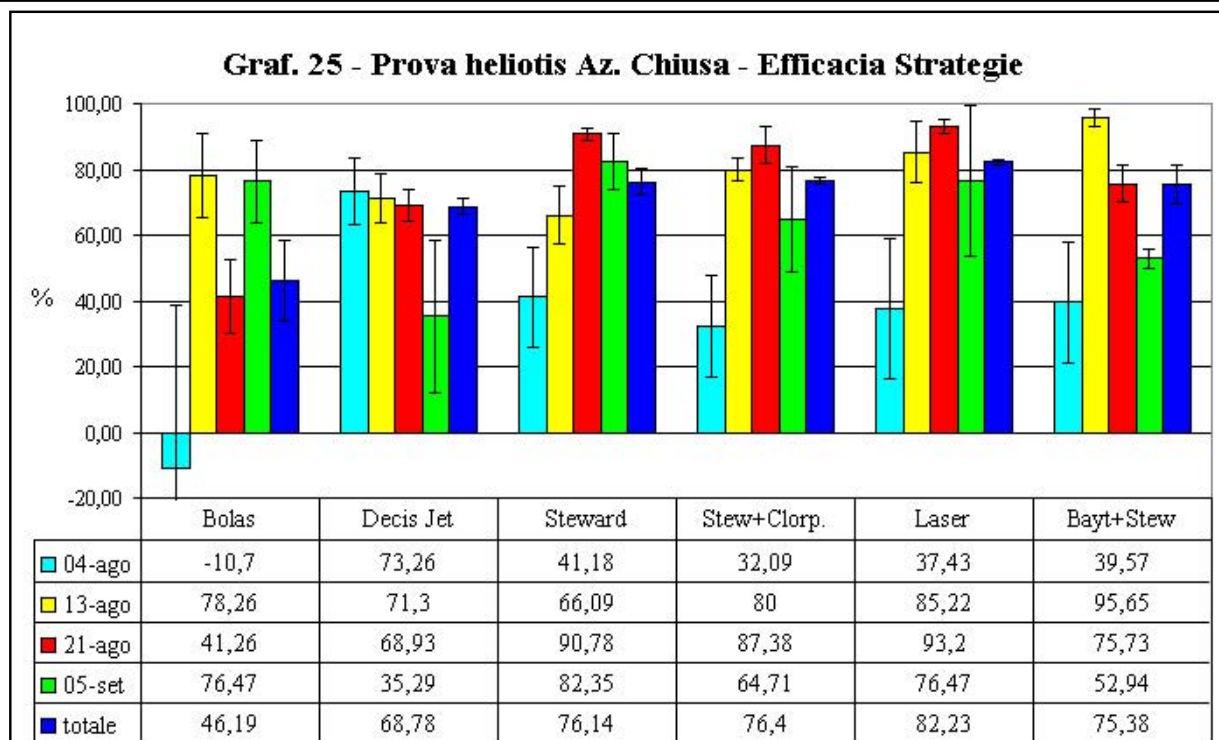
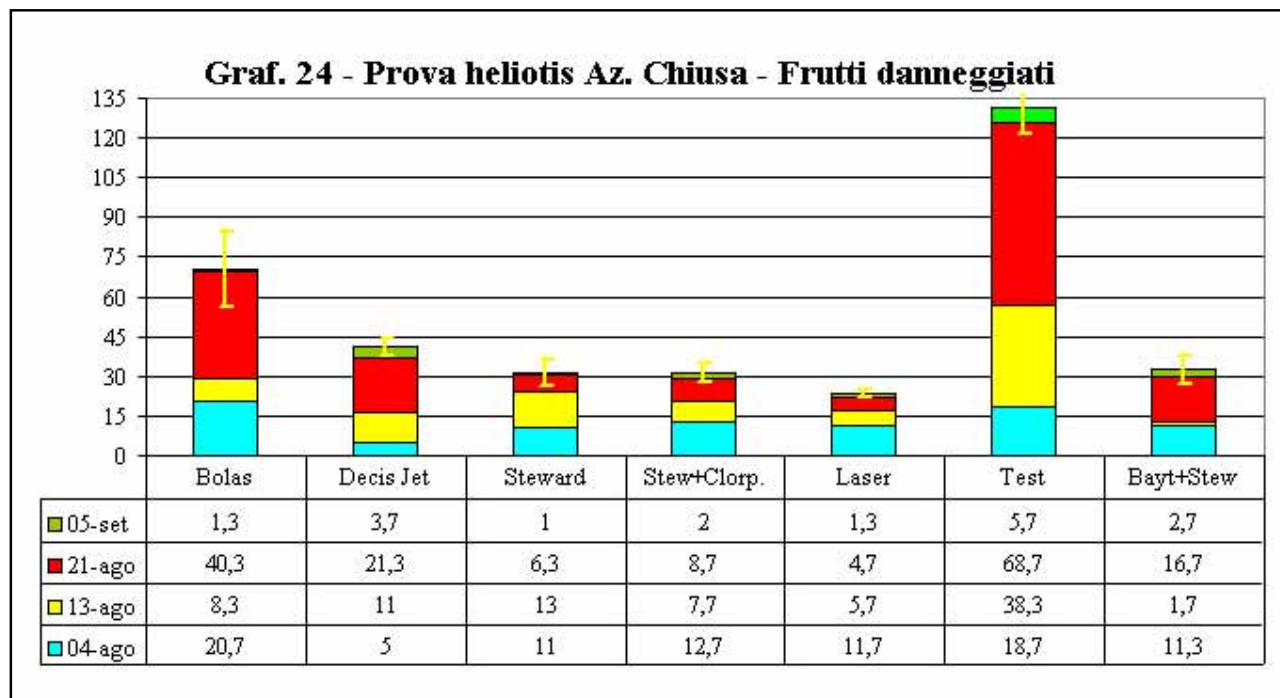
**Tabella 22 - Prova heliotis Az. Libè - Residui rilevati.**

	Formulato	n°	principio attivo	giorni di carenza	data analisi	data ultimo trattamento	giorni	residuo rilevato (mg/kg)	R.M.A. (mg/kg)
1	Bolas	4	Bacillus thuringensis	3				---	esente
2	Decis jet	3	Deltametrina	3	20-ago	25-lug	26	< L.Q.	0,200
3	Steward	4	Indoxacarb	3	20-ago	4-ago	16	< L.Q.	nd
4	Steward	1	Indoxacarb	3	20-ago	15-lug	36	< L.Q.	nd
	Dursban 75 wg	2	Clorpirifos	21	20-ago	25-lug	26	0,039	0,500
5	Laser	3	Spinosad	3	20-ago	25-lug	26	< L.Q.	0,500
6	TEST TRATT.	0						---	
7	Steward	3	Indoxacarb	3	20-ago	25-lug	26	< L.Q.	nd
	Bayteroid	1	Ciflutrin	3	20-ago	15-lug	36	< L.Q.	0,050

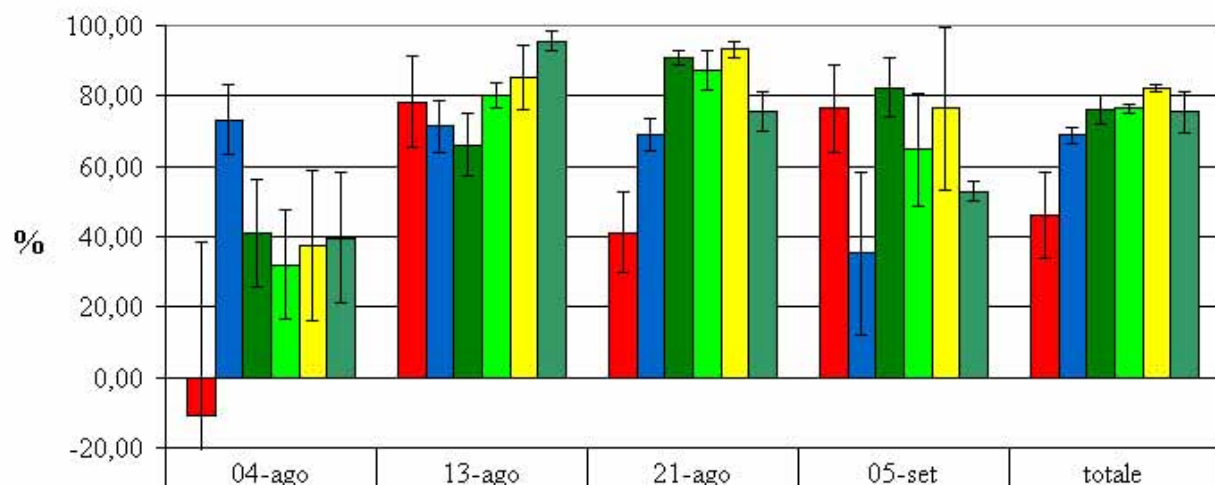
Pur rimanendo abbondantemente al di sotto del R.M.A. (< dell'8%), la tesi con Dursban 75 wg ha mostrato lievi residui di Clorpirifos, mentre tutte le altre tesi non hanno mostrato residui rilevabili.

Ben diversi sono stati i risultati della sperimentazione condotta presso l'Az. Chiusa Walter, dove l'attacco è risultato particolarmente dannoso. Nel testimone non trattato la produzione danneggiata ha superato le 20 t/ha. Analizzando il grafico dei frutti danneggiati, riportante anche le barre della deviazione standard, è possibile notare che all'interno delle tesi la variabilità è rimasta molto contenuta, di conseguenza i dati riportati godono di una buona attendibilità. Per quanto riguarda l'efficacia delle strategie, solo Laser ha superato la soglia dell'80%, mentre Bolas, che ha presentato un'efficacia molto altalenante tra un intervento e l'altro, non ha raggiunto nemmeno il 50% di efficacia.

Le tesi con Steward da solo, o associato a Dursban 75 wg o Bayteroid, si sono ben comportate attestandosi su un'efficacia di abbattimento del danno del 76%.



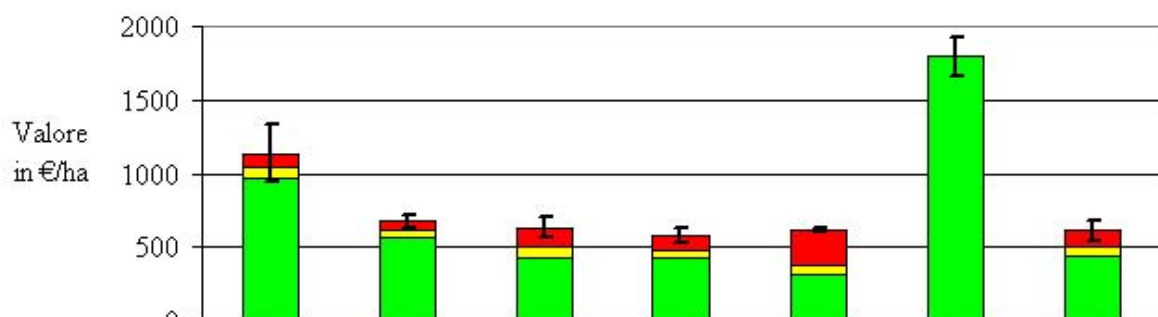
**Graf. 26 - Prova heliotis Az. Chiusa - Efficacia Interventi**



■ Bolas	-10,7	78,26	41,26	76,47	46,19
■ Decis Jet	73,26	71,3	68,93	35,29	68,78
■ Steward	41,18	66,09	90,78	82,35	76,14
■ Stew+Clorp.	32,09	80	87,38	64,71	76,4
■ Laser	37,43	85,22	93,2	76,47	82,23
■ Bayt+Stew	39,57	95,65	75,73	52,94	75,38

Per quanto riguarda l'efficacia degli interventi, sicuramente il primo e l'ultimo sono quelli che hanno dato i minori risultati in generale, anche se ci sono stati comportamenti in controtendenza per alcuni formulati. Nel primo ad esempio ha mostrato una buona efficacia solo Decis jet, confermando che il trattamento è stato effettuato leggermente in ritardo sulla prima generazione e quindi influenzando negativamente l'efficacia di quei principi attivi con meccanismo d'azione preventivo. Nel terzo intervento, effettuato il 13 agosto, esattamente una settimana prima del picco della seconda generazione, i migliori risultati in termini di efficacia, (evidenziati nel rilievo del 21 agosto), si sono avuti, contrariamente al primo intervento, con Steward, Dursban 75 wg e Laser. Nell'ultimo l'efficacia è risultata inferiore ai 2 precedenti. Se si ricorda, inoltre, che per le tesi con Decis jet, Dursban 75 wg, Laser e Steward + Bayeroid, l'ultimo trattamento, non

**Graf. 27 - Prova heliotis Az. Chiusa - Valutazione Danno Economico**



■ costo formulati	92	57	130	101	240	0	115
■ costo distribuzione	76	57	76	57	57	0	57
■ produzione danneggiata	965	560	428	423	319	1794	442

è stato effettuato il risultato diventa ancora più interessante, perché se ci si poteva aspettare un forte calo di efficacia per Decis jet a causa della scarsa persistenza e una buona tenuta di Dursban 75 wg per ragioni opposte, una sorpresa positiva è invece giunta da Laser che ha mostrato una tenuta superiore addirittura a quella di Dursban 75 wg.

Per quanto concerne la valutazione del danno economico, in questa situazione tutte le tesi trattate risultano più convenienti rispetto al testimone non trattato. Laser che risultava il più efficace, in questo caso a causa dell'elevato costo del formulato commerciale, perde leggermente in convenienza rispetto a Steward o alla combinazione Steward e Dursban 75 wg. Dopo elaborazione statistica e test di separazione delle medie, comunque, tutte le tesi trattate ad esclusione di Bolas risultano nella stessa classe di merito.

**Tabella 23 - Prova heliotis - Az. Chiusa - Residui rilevati**

	Formulato	n°	principio attivo	giorni di carenza	data analisi	data ultimo	giorni	residuo rilevato (mg/kg)	R.M.A. (mg/kg)
1	Bolas	4	Bacillus thuringensis	3				----	esente
2	Decis jet	3	Deltametrina	3	5-set	13-ago	23	< L.Q.	0,200
3	Steward	4	Indoxacarb	3	5-set	21-ago	15	< L.Q.	nd
4	Steward	1	Indoxacarb	3	5-set	29-lug	38	< L.Q.	nd
	Dursban 75 wg	2	Clorpirifos	21	5-set	13-ago	23	0,060	0,500
5	Laser	3	Spinosad	3	5-set	13-ago	23	< L.Q.	0,500
6	TEST NON TRATT.	0					0	---	
7	Steward	3	Indoxacarb	3	5-set	13-ago	23	< L.Q.	nd
	Bayteroid	1	Ciflutrin	3	5-set	29-lug	38	< L.Q.	0,050

La tabella dei residui, conferma fondamentalmente per qualità e quantità i risultati delle analisi dei residui effettuate sui campioni dell'Az. Caselle di Libè, infatti anche in questo caso l'unico formulato commerciale ad aver lasciato residui è Dursban 75 wg, e l'ordine di grandezza delle quantità rilevate è quasi lo stesso attestandosi sul 12% del R.M.A.

## CONCLUSIONI

Il comportamento del fitofago è troppo spesso influenzato dall'andamento meteorologico, e ancora molto c'è da scoprire su quelle che possono essere le soglie di intervento ideali ed i momenti topici per intervenire con i diversi formulati commerciali.

Le trappole a ferormoni pur rappresentando un valido strumento per determinare la comparsa dei primi adulti e per monitorare le popolazioni hanno mostrato comportamenti molto discordanti tra loro.

Nell'Az. Caselle di Libè pur avendo catturato per tutto il periodo con la Mastrap L un numero molto elevato di adulti (in alcuni casi anche più di 100) non abbiamo avuto danni rilevanti, mentre nell'Az. Chiusa Walter con la Traptest non siamo riusciti a catturare più di 18 adulti, ma i danni riscontrati sono stati di gran lunga superiori.

Anche strategie anticipate che possano stroncare sul nascere le proliferazioni del fitofago non danno la certezza di riuscire nell'intento di effettuare trattamenti economicamente e ambientalmente adeguati.



Ricordiamo, infatti, che gli agricoltori della nostra area operano completamente in un regime di difesa integrata dove ogni trattamento deve essere giustificato, l'aspetto economico è sì importante, ma dove rivestono un ruolo fondamentale l'efficacia, l'impatto ambientale, e la sicurezza di impiego.

Sotto questo punto di vista, ricordando che la sperimentazione ha valore limitato per la ristrettezza della zona in cui è stata svolta, sicuramente positiva è la valutazione di Laser, mentre negativa risulta essere quella di Dursban 75 wg, perché a fronte di una maggiore pericolosità del principio attivo non porta ad alcun beneficio in termini di maggiore efficienza rispetto ad altri formulati commerciali.

## ***CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE***

Pur considerando la limitatezza scientifica dei risultati, la sperimentazione svolta nel corso della campagna agraria 2003 rappresenta sicuramente un valido punto di partenza per considerazioni e riflessioni.

La ripartizione sul territorio della sperimentazione ha permesso una buona ripetibilità dei risultati. Pur non essendo riportabile a livello nazionale, con qualche riserva per le aree più marginali, si può ritenere attendibile per tutto il bacino in cui opera la A.O.P. Consorzio Interregionale Ortofrutticoli (C.I.O.).

I risultati della sperimentazione varietale rappresentano un valido supporto per la scelta dei piani di investimento colturale, quelli ottenuti nella sperimentazione di tecnica agronomica, pur mantenendo ancora alcune incognite, possono rappresentare spunti per ulteriori sperimentazioni o innovazioni in ambito tecnologico.

Oggi più che mai, in un periodo particolarmente duro per il comparto pomodoricolo europeo, abbiamo bisogno di aprire nuove strade. La sperimentazione deve rappresentare uno strumento per stimolare idee e innovazioni, che come tali, possono anche comportare difficoltà di applicazione e, nel breve periodo, scarsità di risultati. Per questo non dobbiamo scoraggiarci se qualche prova non porta i risultati sperati, perché comunque, aver stimolato idee e tentato nuove strade sarà di beneficio per l'intera collettività.

Grazie alla stretta collaborazione tra C.I.O. e le O.P. socie, che hanno partecipato economicamente al progetto di sperimentazione, oggi siamo in grado di fornire una discreta mole di risultati utilizzabili e consultabili da tutti i coltivatori di pomodoro nostri associati. Il nostro impegno sarà di continuare sulla strada intrapresa migliorando la qualità dei nostri servizi, adattandoli sempre più alle esigenze dei nostri Soci.

## ***PARTECIPAZIONE ECONOMICA ALLA SPERIMENTAZIONE***

La sperimentazione è stata finanziata attraverso i Fondi di Esercizio predisposti dalle O.P. A.In.P.O., A.R.P. e Co.Pad.Or. nell'ambito dell' OCM reg. CEE - 2200 e succ. modif. ed i costi delle singole attività sono stati ripartiti nel modo seguente:

### CONFRONTI VARIETALI

Epoca Precoce .....	O.P.	A.R.P.
Epoca Media .....	O.P.	Co.Pad.Or
Epoca Tardiva .....	O.P.	A.In.P.O. (Agridoro)

VERIFICA VALIDITÀ MODELLO FERTIRRIGUO .....O.P. A.In.P.O.

PROVE DI MICORIZZAZIONE .....O.P. Co.Pad.Or

PROVE HELIOTIS ..... O.P. A.R.P.



Momento divulgativo della sperimentazione

## *Ringraziamenti*

*Un sentito ringraziamento ai tecnici delle O.P. socie per la preziosa collaborazione prestata nella progettazione ed allestimento delle prove sperimentali.*

*Si desidera ringraziare anche tutti gli Associati che hanno concesso di sperimentare nelle proprie aziende le innovazioni proposte.*

*Profonda riconoscenza si esprime inoltre a tutte le Ditte che hanno fornito spunti e materiali per la sperimentazione.*

Si ringraziano inoltre:

- Consorzio Fitosanitario Provinciale di Piacenza
- Servizio Fitosanitario Regione Emilia Romagna
- Azienda Sperimentale "Vittorio Tadini"

## C.I.O. LISTA VARIETALE CAMPAGNA 2004

PRECOCITA'	VARIETA'	NO LISTA REG	TIPOLOGIA PIANTA	ADATTABILITA' (TERRENI)	RESISTENZE	JOINTLESS	DESTINAZIONE	INVESTIMENTO PIANTE AD ha	DITTE
<b>IBRIDI CONSOLIDATI:</b>									
<i>MOLTOPREC.</i>	JET (ISI 252) ISOLA F1 SOLE ROSSO (NUN 2048)		COMPATTA COMPATTA COMPATTA	FERTILI E FRESCHI FERTILI E FRESCHI FRESCHI	V FN Pto V F Pto V F Pto	*	POLPA + CONC. POLPA + CONC. CONC.PASSATA	30000/35000 FILA SEMPLICE	ISI NUNHEMS NUNHEMS
<i>PRECOCI</i>	PAVIA (EPTX 690 F1) PROGRESS (PS 3516) UGX 812 GEO		VIGOROSA MEDIA VIGORIA MEDIA MEDIA VIGORIA	OTTIMA BUONA BUONA FERTILI E FRESCHI	V FN Pto V FN Pto V FN Pto V FN Pto	*	POLPA +PASSATA PASS + CONC POLPA + CONC. CONCENTRATO	33000/40000 FILA BINATA	ASGROW PETO UNITEDGENETICS CAP PR
<i>MEDIE</i>	FALCOROSSO F1 HEINZ 9478 F1 ASTERIX LEADER (ISI 366) UGX 601 GUADALETE F1 (PS 121)	*	MEDIA MEDIA VIGOROSA COMPATTA VIGOROSA MEDIA	BUONA OTTIMA BUONA BUONA ST ANCHI NO SABBIOSI	V FN Pto V F Aa V FN Pto V FN Pto V F Aa V FN Pto	* * *	CONC+POLPA+PAS CONCENTRATO POLPA PASS CONC. POLPA PASS CONC. POLPA + CONC. POLPA +PASSATA	28000/30000 FILA SEMPLICE	NUNHEMS CAP PR SYNGENT A SEEDS ISI UNITEDGENETICS PETO
<i>MEDIO TARDIVI</i>	RUFUS F1 (ES 96/100) MAGNUM (UGX 959) PERFECT PEEL F1 (PSX1296) PODIUM (ES 20 - 99) HEINZ 9563 F1 HEINZ 9888 HEINZ 9144		MEDIA MOLTO VIGOROSA MEDIA VIGOROSA VIGOROSA VIGOROSA VIGOROSA	BUONA ST ANCHI OTTIMA ST ANCHI ST ANCHI ST ANCHI	V F A V FN Aa V F V FN V FN Aa C V FN Aa Pto V F Aa C	* * * * * *	POLPA + CONC. POLPA + CONC. POLPA + CONC. POLPA + CONC. POLPA + CONC. POLPA + CONC. POLPA + CONC.	30000/35000 FILA BINATA	ESASEM UNITEDGENETICS PETO ESASEM CAP PR FURIA FURIA
<b>IBRIDI EMERGENTI:</b>									
<i>PRECOCI</i>	PS 6059 (REAL) AXEL ZS 011 PRECOCIX	* * * *	COMPATTA COMPATTA COMPATTA VIGOROSA	FERTILI E FRESCHI FERTILI E FRESCHI FERTILI E FRESCHI FERTILI E FRESCHI	V FN Pto V F V F Tmv V FN Pto	* * * *	POLPA + CONC. POLPA + CONC. POLPA + CONC. POLPA + CONC.		PETO ESASEM ZSEEDS SYNGENT A SEEDS
<i>MEDIE</i>	HEINZ 9997 DOPPIOPI'	* *	COMPATTA MEDIA VIGORIA	FERTILI E FRESCHI FERTILI E FRESCHI	VFN Aa Pto V F	*	POLPA + CONC. POLPA + CONC.		FURIA PEOTEC
<i>MEDIO TARDIVO</i>	HEINZ 9996	*	COMPATTA	FERTILI E FRESCHI	VFN Aa Pto		POLPA + CONC.		CAP PR

LEGENDA: V=verticillium F=finarium N=nematodi Pto=batteriosi Aa=alternaria alternata C=Tolleranza Clavibacter TSWV=tomato spotted wilt virus Tmv=tabacco mosaic virus

N.B. A) TUTTE LE VARIETA' LUNGHE E GLI IBRIDI DA MERCATO DOVRANNO ESSERE PREVENTIVAMENTE CONCORDATE ; LA SUPERFICIE DA DESTINARE AL PSX 1296 NON DEVE SUPERARE 30% DI QUELLA TOTALE PER AZIENDA (A.N.P.O, AGRIDORO, A.R.P, CO.PAD. OR)  
B) SONO PRENOTABILI TUTTE LE VARIETA' PURCHE' SIANO ISCRITTE AI REGISTRI CEE E APPARTENENTI PER ALMENO IL 70% DELLA SUPERFICIE ALLA LISTA REGIONALE EMILIA ROMAGNA





## Certificato di Conformità

Rilasciato a

**C.I.O.**

**(CONSORZIO INTERREGIONALE ORTOFRUTTICOLI)**

Sede legale e amministrativa: Via dei Mercati, 17 - 43100 PARMA - ITALIA

Uffici Commerciali: Via Colombo, 35 - 29100 PIACENZA - ITALIA

BVQI certifica che i seguenti prodotti:

**Pomodoro destinato all'industria e al consumo come da elenco prodotti allegato**

Sono stati valutati e giudicati conformi ai requisiti della normativa:

**"Regolamento generale per la certificazione di conformità di prodotto" GP01P**  
**"Regole Particolari per la Certificazione di Prodotto a caratteristiche definite" SP19**  
**"Regole particolari per la certificazione di prodotto: controllo di filiera agro-alimentare SP17"**

in relazione alle seguenti caratteristiche

- **Materia prima pomodoro 100% italiana (coltivazione e trasformazione)**
- **Filiera controllata per utilizzo di semente non ogm (per elenco elementi coinvolti vedi disciplinare CIO)**

Data prima approvazione: **30/09/2003**

Soggetto alla verifica del continuo mantenimento della conformità del prodotto ai requisiti di cui sopra, il presente certificato è valido dal: **30/09/2003**

Per verificare la validità del presente certificato consultare il sito web: [www.bvqi.com](http://www.bvqi.com)

  
Data: **30/09/2003**

Certificato N°: **82/001**

Membro di MLA EA per gli schemi di accreditamento SGG, SGA, PRD e PRS  
e di MLA IAF per gli schemi di accreditamento SGG, SGA e PRD  
Signatory of EA MLA for the accreditation schemes GMS, EMS, Product and Personnel  
and of IAF MLA for the accreditation schemes GMS, EMS and Product

**SINCERT**

ACCREDITAMENTO ORGANISMI DI CERTIFICAZIONE E ISPEZIONI

SGG N° 009 A  
SGA N° 008 D  
PRD N° 009 B

### Elenco prodotti CIO

Prodotto	OP / Industria di provenienza
Polpe, cubettati ed estruso di pomodoro <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sacchi asettici <math>\geq</math> 200 Kg</li> <li>▪ Scatole in banda stagnata da 0.5 Kg., 3/3,3 Kg., 5 Kg.</li> </ul>	A.R.P.
Passati di pomodoro <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cisterne refrigerate               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sacchi asettici <math>\geq</math> 200 Kg</li> <li>▪ Scatole in banda stagnata da 3/3,3 Kg., 5 Kg.</li> </ul> </li> </ul>	
Semiconcentrati e Concentrati di pomodoro <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sacchi asettici <math>\geq</math> 200 Kg</li> <li>▪ Scatole in banda stagnata da 3/3,3 Kg., 5 Kg</li> <li>▪ Scatole in banda stagnata da 0,21 kg e 0.5 Kg</li> </ul>	
Concentrati di pomodoro <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sacchi asettici <math>\geq</math> 200 Kg</li> </ul>	AGRIDORO
Passati di pomodoro <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bottiglie</li> </ul>	
Polpe e cubettati di pomodoro <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sacchi asettici da 200 Kg</li> <li>▪ Buste in hot filling da 3, 5, 10 Kg in cartone</li> <li>▪ Scatole in banda stagnata da 3 e 5 kg</li> <li>▪ Bottiglie</li> </ul>	CO.PAD.OR.
Passate di pomodoro <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sacchi asettici da 200 Kg</li> <li>▪ Scatole in banda stagnata da 3 e 5 kg.</li> <li>▪ Bottiglie</li> </ul>	
Semiconcentrati e Concentrati di pomodoro <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sacchi asettici da 200 Kg</li> <li>▪ Scatole in banda stagnata da 2,2 e 5 kg</li> </ul>	
Pomodoro fresco	
Polpe e cubettati estruso di pomodoro <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sacchi asettici da 200 Kg</li> <li>▪ Sacchetti asettici da 5, 8, 10 Kg in cartone</li> <li>▪ Brik in poliaccoppiato da 2.0; 0.5; 0.37 kg</li> <li>▪ Bottiglie</li> </ul>	CONSORZIO CASALASCO DEL POMODORO
Passati di pomodoro <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sacchi asettici da 200 Kg</li> <li>▪ Bottiglie</li> </ul>	
Semiconcentrati e Concentrati di pomodoro <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sacchi asettici da 200 Kg</li> </ul>	

Data 30/09/2003  
Date

Bureau Veritas Quality International Italia Srl  
Viale Monza, 261, 20126 Milano - ITALIA

**Certificato N° 82/001**  
Certificate N°

