

Strategia a residuo zero per le mele piemontesi: primi risultati del progetto **CLEANFRUIT**



Agricoltura integrata o biologica?

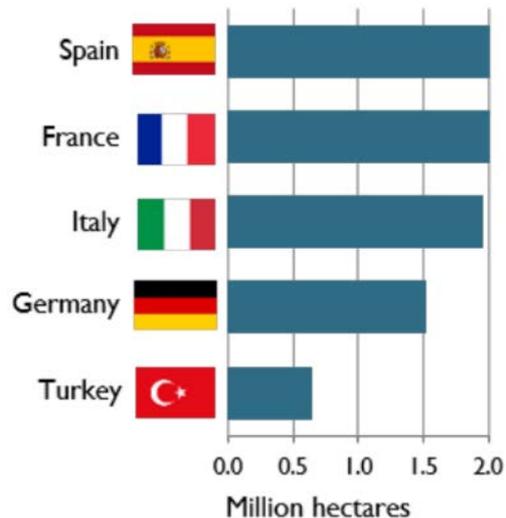
- Regolamento (CE) 834/2007: agricoltura biologica



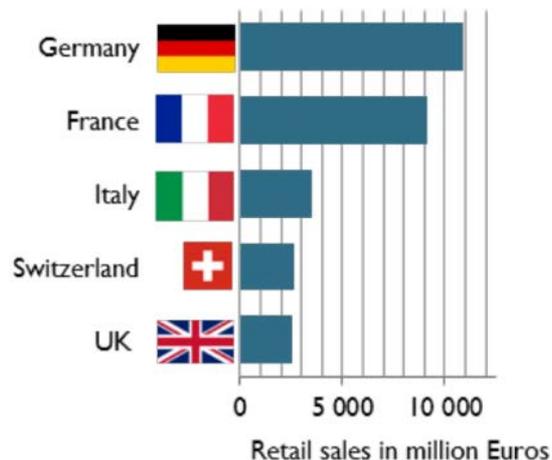
- Direttiva 2009/128/CE (D.L. 150/2012): uso sostenibile degli agrofarmaci
- Difesa integrata (IPM) obbligatoria dal 2014
- Regolamento 396/2005 entrato in vigore il 1° settembre 2008: stabilisce i limiti massimi di residui (LMR) di prodotti fitosanitari

Agricoltura biologica

- 15,6 milioni di ettari in Europa
- USA: 40,6 miliardi €
- UE: 37,4 miliardi €
- Germania: 10,9 miliardi € (5,3%)
- Francia: 9,1 miliardi € (4,8%)
- Italia: 3,5 miliardi € (3,2%)
- 11,5% del mercato in Danimarca



Top 5 countries with the largest areas of organic agricultural land 2018



The countries with the largest markets for organic food 2018

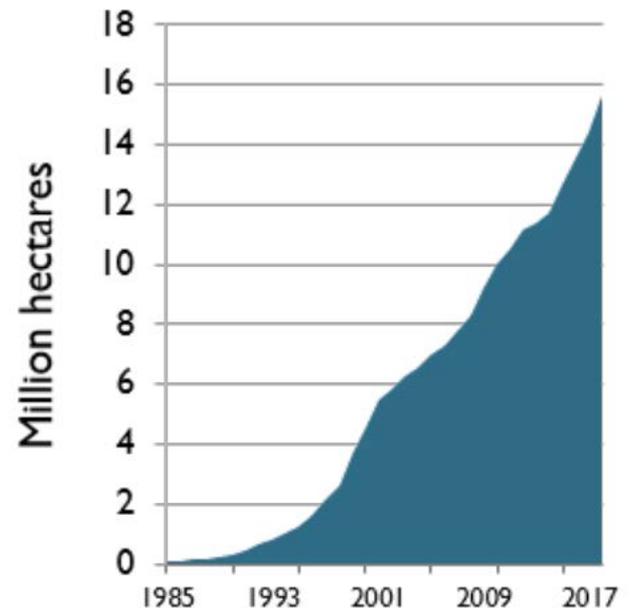
FIBL, 2020

Agricoltura biologica

- Domanda crescente...
- ...ma settore di nicchia: prezzo elevato

Tutela beni pubblici della collettività mediante rispetto di principi sottoscritti dal Reg. EU:

- salvaguardia della fertilità del suolo;
- rotazioni e scelte agronomiche appropriate;
- rinaturalizzazione degli habitat;
- tutela della biodiversità;
- benessere animale;
- sviluppo rurale.



Growth of the organic agricultural land 1985–2018

Ricerca e politica europee

'Towards a Chemical Pesticide-free Agriculture'

Dichiarazione di intenti, 24 istituti di ricerca EU, febbraio 2020

- “Definire una strategia di ricerca ... che offra soluzioni per la transizione verso un’agricoltura senza agrofarmaci di sintesi (**pesticide-free**) in tutta Europa”

'European Green Deal', dicembre 2019,

- La strategia 'Farm to Fork' per sviluppare sistemi agroalimentari sostenibili, propone una significativa riduzione dell'uso di agrofarmaci.



Esiste una terza via?

Residuo zero, sarà la terza via dell'agrofood italiano?

Daniele Colombo - 13 Febbraio 2020

- Il concetto «Residuo Zero» è un **claim** non disciplinato da normative nazionali o europee.
- Prodotti senza residui di sostanze chimiche di sintesi, senza tutela di beni pubblici (ambiente e benessere degli animali).
- Concetto semplice e facilmente comprensibile al consumatore.



Sondaggio in Francia

- 89% vuole essere informato tramite etichetta sulla presenza di residui.
- 93% pensa che presenza di residui faccia male alla salute.
- Il consumatore che acquista RZ tutela la salute propria e dei propri familiari, poco interessato alle pratiche agronomiche.

Residuo controllato e residuo zero

- **Residuo Controllato:** i residui di prodotti fitosanitari di sintesi chimica sono inferiori o uguali al XX% del LMR previsto dalla legge.
- **Residuo Zero:** i residui di prodotti fitosanitari di sintesi chimica sono inferiori o uguali a 0,01 mg/kg (10 ppb), che è il limite di quantificazione analitica per la maggior parte degli agrofarmaci.
- Direttiva 2006/125/CE sul baby-food



DIRETTIVA 2006/125/CE DELLA COMMISSIONE

del 5 dicembre 2006

sugli alimenti a base di cereali e gli altri alimenti destinati ai lattanti e ai bambini

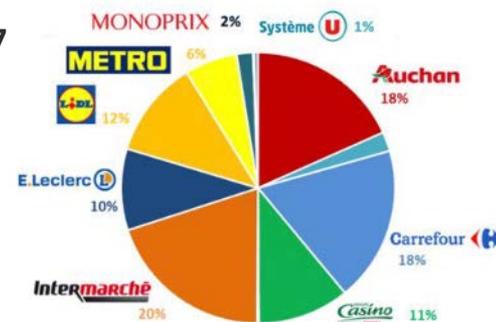
Residuo zero in Europa

- Recente comparsa di marchi commerciali:
 - 'Zerya' in Spagna nel 2009
 - 'Zéro Résidu de Pesticides' in Francia nel 2017
 - Molti marchi dal 2018 al 2020: 15



- Blue Whale: 300 produttori, 6.600 ha, 250.000 t mele
- Analisi tra i consumatori, logo, comunicazione
- Nouveaux Champs, fine 2017: 10 produttori, 2000 t
- Ora: 58 organizzazioni di produttori, 6.000 produttori, 25% produzione ortofrutticola francese
- 35 specie, 12 mesi all'anno, differenziazione sugli scaffali
- Marchio semplice, fidelizzazione del cliente
- Produzione francese
- Tracciabilità di tutti i lotti

Tous les groupes de distribution acteurs du ZRP
GMS France en valeur 2019



Marchi a residuo zero in Europa

Guida di Francia, Spagna ed Italia

OP (Nouveaux Champs, Azura, Demain La Terre)

Catene di supermercati (Carrefour, Casino)

Prodotti chiave: **pomodori, ortofrutta, vino**

Il residuo zero in Italia

- Una decina le aziende certificate RZ
- Tra 2019 e 2020
- Volume di vendita in crescita
- Patate: F.lli Romagnoli, Antonio Ruggiero, Ortofrutticola Parma
- Pomodoro (idroponico): Bernardi
- Ortaggi: COS
- IV gamma: Bonduelle
- Fragole: Fellini Patrizio
- Albicocche: Agricola Guidi, albicocche
- Mele 'Gala': Rivoira Zero



PRODUZIONE A RESIDUO ZERO IN PIEMONTE

- ✓ Primi protocolli a residuo zero a partire dagli anni '90



- ✓ In Piemonte il residuo zero interessa principalmente le pomacee (melo e pero)
- ✓ Superficie odierna condotta a residuo zero in Piemonte:

PER TRASFORMAZIONE



260 ha



120 ha

PRODOTTO FRESCO



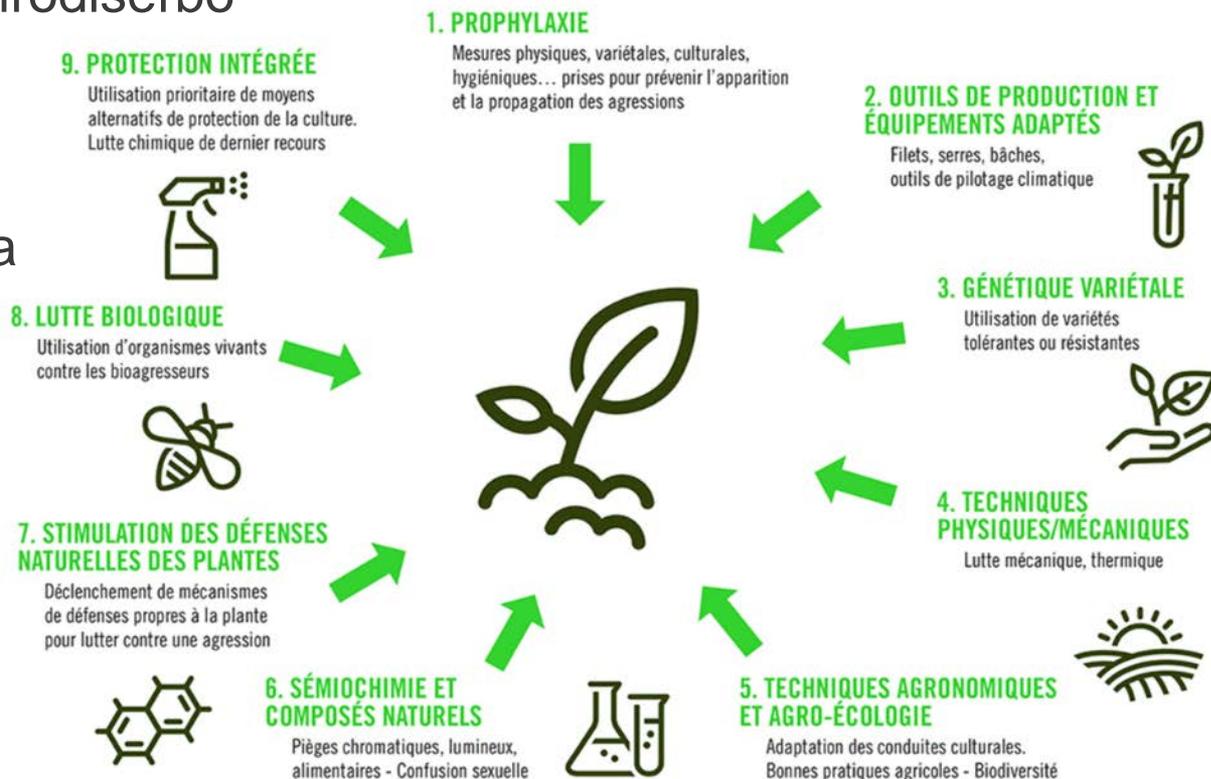
70 ha

Un'opportunità per i produttori

- Aziende biologiche: spesso politica poco attenta a prodotto e brand, possono perdere vantaggio competitivo.
- Il 75% dei consumatori propenso ad acquistare da azienda di cui conosce il nome. Interesse di aziende convenzionali verso RZ certificato.
- In Francia: 10%/15%, maggior costo per il consumatore, meno del bio.
- Colture idroponiche o fuori suolo, non certificabili come bio.
- Obiettivo raggiungibile: EFSA - prodotti con residui irregolari: 0,8% Italia, 1,3% EU, 5,5% extra-EU.
- Possibilità di rientrare nella produzione integrata, se la difesa ZR non funzionasse, con il ritorno l'anno successivo a produzione ZR.

Approccio olistico alla difesa

- Profilassi
- Mezzi di produzione adattati
- Genetica varietale
- Diserbo meccanico / pirodiserbo
- Pratiche agronomiche
- Confusione sessuale
- Induzione di resistenza
- Lotta biologica
- Difesa integrata



PRODUZIONE A RESIDUO ZERO IN PIEMONTE

RESIDUO ZERO NELLA PRATICA DI CAMPO

1. Adozione di **specifici protocolli di strategia di difesa** definiti dai singoli buyers
2. **Presenza di tecnici qualificati** che seguono passo passo le produzioni
3. Impiego della **confusione sessuale obbligatoria**
4. Utilizzo di **prodotti fitosanitari IPM consentiti** ma con un timing d'impiego limitato
5. Utilizzo **prodotti biologici** (in particolare dalla fase di allegagione)
6. **Sostanze attive sconsigliate** o non consentite in alcuni protocolli. Es. glifosate, **fosetyl-Al, boscalid**, captano, ditiocarbammati (dopo fioritura), fluopyram, tiofanate metile, fludiozonil, triflumuron, flonicamid, dodina, thiacloprid
7. Si sconsiglia uso di concimi fogliari o agrofarmaci, per cui non vi sia certezza di assenza di fosfiti (certificazione).
8. Non devono essere presenti **micotossine** sulle produzioni

Principi attivi per il residuo zero

- **Nouveaux Champs:** lista verde, grigia, nera
- **Lista verde:** sostanze ammesse, senza LMR: antagonisti, zolfo, olio essenziale d'arancio
- Alcune sostanze non misurate: **rame, acido fosfonico**

- **Lista grigia:** controlli rigorosi (es.: neonicotinoidi, glifosate)

- **Lista nera:** uscita definitiva dalla produzione RZ (sostanze residuanti: boscalid, spinosad; dannose per l'ambiente: clorantraniliprololo; tossicologia negativa: flumioxazina)

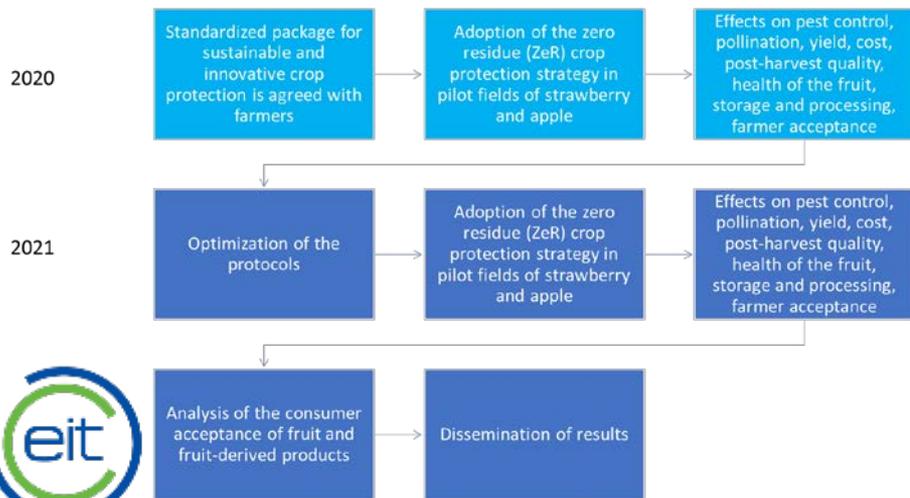
Certificazione

- Standard volontari.
- Esistono diversi standard: necessità di **armonizzazione**.
- Attività di sorveglianza annuali (audit e controlli analitici).
- Occorre **standardizzare** i metodi di analisi e i limiti analitici.
- Il lotto esce dalla certificazione se non rispettate raccomandazioni tecniche (quaderni di campagna) o se analisi non conformi
- NC: lista grigia e nera (COFRAC), 171 p.a. controllati



OBIETTIVI DEL PROGETTO

CLEANFRUIT - Standardization of innovative pest control strategies to produce zero residue fruit for baby food and other fruit produce



Approccio olistico:

- effetti sul contenimento dei **parassiti, l'impollinazione,**
- **resa,**
- **valutazione economica,**
- **qualità post-raccolta, conservazione e lavorazione** dei frutti
- **accettazione** da parte dei produttori
- comportamento dei consumatori

I PARTNER



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO



University of
Reading



NATUREX 
part of Givaudan

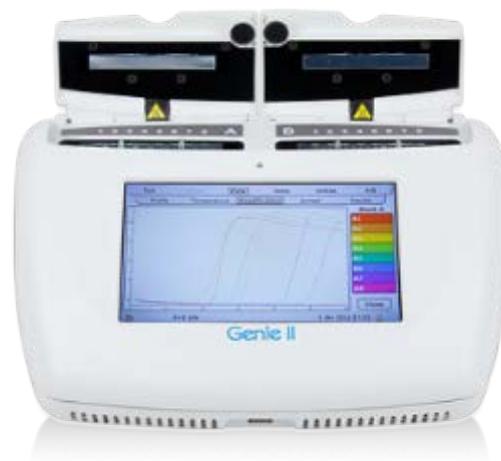


Gruppo AN
DESDE 1910



PUNTI CHIAVE

- Sviluppo di protocolli per la strategia a residuo zero
- Sperimentazione in campo
- Performance di sostenibilità economica
- Qualità e lavorazione della frutta
- Commercializzazione



Sperimentazione in campo e in post raccolta

- Sperimentazione su melo avviata in Italia e in Spagna

L'azienda agricola si trova a Scarnafigi (CN)



Sperimentazione in campo



Principali patogeni riscontrati

- *Monilia* spp., *Fusarium* spp., *Diplodia seriata*, *Alternaria alternata*, *Erwinia amylovora*, *Venturia inaequalis*.



Erwinia amylovora



Fusarium avenaceum



Alternaria alternata

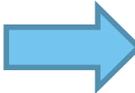


Monilia spp.

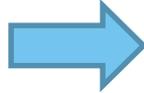
Identificazione morfologica e molecolare



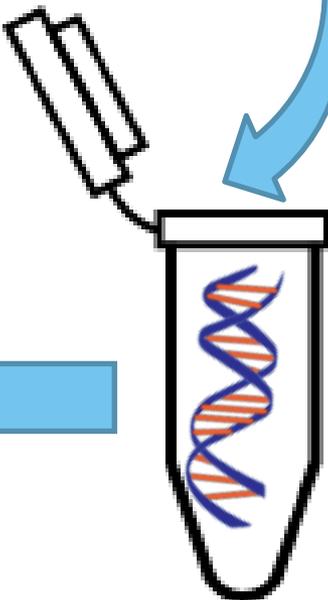
Sintomo



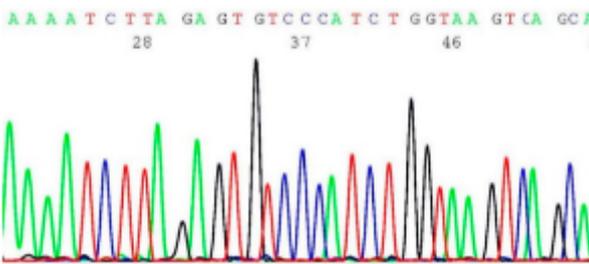
Isolamento



Coltura pura



Estrazione di DNA

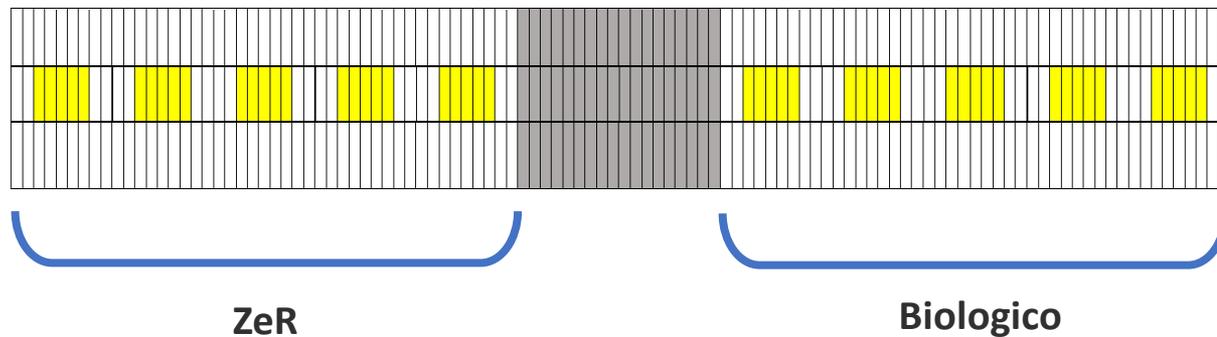


Sequenziamento Sanger



PCR (amplificazione molecolare)

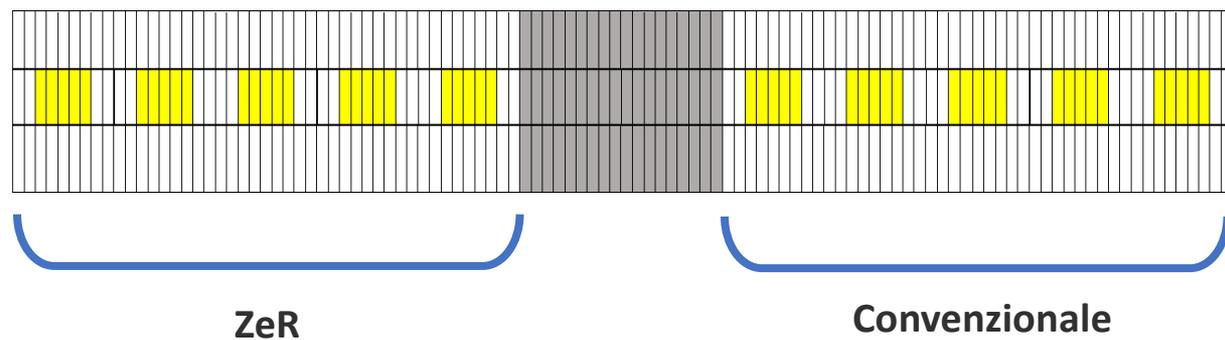
Disegno sperimentale (Scarnafigi)



'Gala'



'Jeromine'



PROTOCOLLO A RESIDUO ZERO - MELA

Avversità	Prodotto
<i>Nectria galligena</i>	solfo di rame
Afide (varie specie)	piretrine - azadiractina
<i>Cydia pomonella</i>	Entonem (nematodi) – confusione sessuale – CpGV - Bt
Ticchiolatura (<i>Venturia inaequalis</i>)	zolfo – polisolfuro di calcio – bicarbonato di K – solfato di rame
Ragno rosso (<i>Panonychus ulmi</i>)	olio minerale
<i>Halyomorpha halys</i>	spinosad - piretrine
Oidio	zolfo – bicarbonato di K

'Gala': strategia di difesa

Biologico

OLEOTER (olio di paraffina): 1 volta, UT: 177d

POLTIGLIA DISPERS (solfato di rame): 3 volte, UT: 119d

CHECKMATE PUFFER CM (codlemone): 1 volta, a 108d

ASSET e BIOPIREN PLUS (piretrine): 3 volte, UT: 102d

POLISOLFURO DI CALCIO POLISENIO (polisolfuro di calcio):
5 volte, UT: 101d

NEEMAZAL-T/S e OIKOS (azadiractina): 4 volte, UT: 98d

CARPOVIRUSINE PLUS (Cydia pomonella granulosus virus):
4 volte, UT: 71d

LASER (spinosad, *Saccharopolyspora spinosa*): 1 volta, UT:
66d

ARMICARB 85 (bicarbonato di potassio): 1 volta, UT: 59d

TIOSOL 80 WG e MICROTHIOL DISPERS (zolfo): 13 volte,
UT: 26d

BAC MK (*Bacillus thuringiensis*): 3 volte, UT: 26d

ZeR

OLEOTER (olio di paraffina): 1 volta, UT: 177d



ENTONEM* (*Steinernema feltiae*): 1 volta, UT: 121d

POLTIGLIA DISPERS (solfato di rame): 3 volte, UT: 119d

CHECKMATE PUFFER CM (codlemone): 1 volta, a 108d

ASSET e BIOPIREN PLUS (piretrine): 3 volte, UT: 102d

POLISOLFURO DI CALCIO POLISENIO (polisolfuro di
calcio): 5 volte, UT: 101d

NEEMAZAL-T/S e OIKOS (azadiractina): 4 volte, UT: 98d

CARPOVIRUSINE PLUS (Cydia pomonella granulosus
virus): 4 volte, UT: 71d

LASER (spinosad, *Saccharopolyspora spinosa*): 1 volta,
UT: 66d

ARMICARB 85 (bicarbonato di potassio): 1 volta, UT: 59d

TIOSOL 80 WG e MICROTHIOL DISPERS (zolfo): 13 volte,
UT: 26d

BAC MK (*Bacillus thuringiensis*): 3 volte, UT: 26d

'Jeromine': strategia di difesa

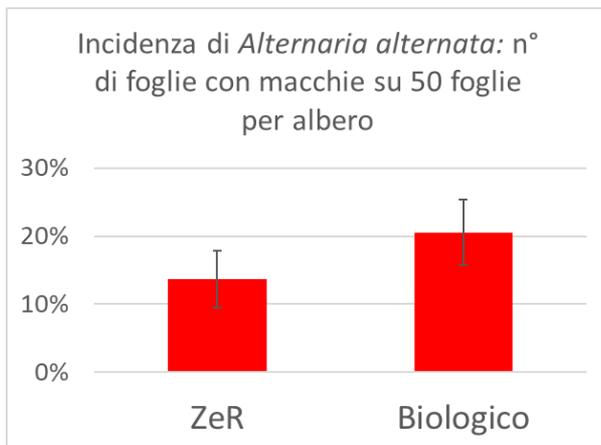
Convenzionale

OLEOTER (olio minerale): 1 volta, UT: 207d
TIOSOL 80WG (zolfo): 1 volta, UT: 207d
ASSET (piretrine): 1 volta, UT: 207d
JUVINAL GOLD (piriproxifen): 1 volta, UT: 202d
POLTIGLIA DISPERS (solfato di rame): 2 volte, UT: 185d
ENOVIT METIL FL (tiofanato di metile): 1 volta, UT: 178d
SCALA (pyrimethanil): 1 volta, UT: 170d
TEPPEKI (flonicamide): 1 volta, UT: 170d
PENCONAZEB DG (mancozeb): 2 volte, UT: 163d
MOVENTO 48 SC (spiroetramat): 1 volta, UT: 149d
SERCADIS (fluxapyroxad): 3 volte, UT: 140d
POLYRAM DF (metiram): 2 volte, UT: 140d
CHECKMATE PUFFER CM (codlemone): 1 volta, UT: 138d
PROGERBALIN LG (gibberelline+6-BA): 2 volte, UT: 133d
CORAGEN (clorantraniliprole): 1 volta, UT: 128d
SYLLIT 544 SC (dodina): 2 volte, UT: 112d
FENOZILENE 200 (mcpa): 1 volta, UT: 112d
SPONSOR e DITTO (difenoconazolo): 4 volte, UT: 98d
RUNNER LO e SUNDEK CIMICE (clorpirifos-metile): 2 volte, UT: 93d
DELAN 70 WG, DELAN SC e KUKI 70 (ditianon): 5 volte, UT: 93d
EPIK SL (acetamiprid): 1 volta, UT: 91d
BANJO (fluazinam): 3 volte, UT: 76d
DECIS EVO (deltametrina): 1 volta, UT: 76d
BUGGY G (glifosato): 2 volte, UT: 66d
MERPAN 80 WDG (captano): 3 volte, UT: 35d
HARVISTA 1.3 SC (metilciclopropene): 1 volta, UT: 11d

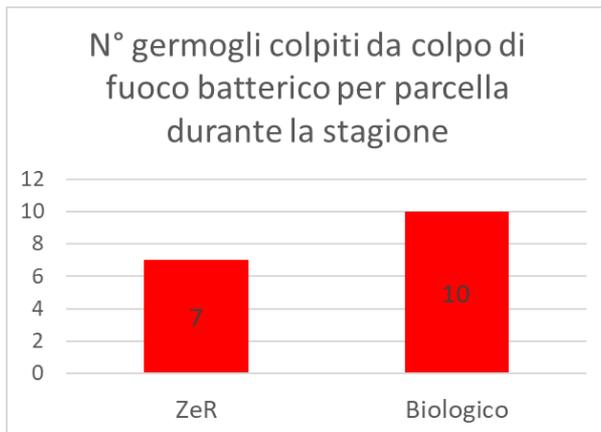
ZeR

OLEOTER (olio minerale): 1 volta, UT: 177d
ENTONEM (*Steinernema feltiae*): 1 volta, UT: 121d
POLTIGLIA DISPERS (solfato di rame): 3 volte, UT: 119d
CHECKMATE PUFFER CM (codlemone): 1 volta, a 108d
ASSET e BIOPIREN PLUS (piretrine): 3 volte, UT: 102d
POLISOLFURO DI CALCIO POLISENIO (polisolfuro di calcio): 5 volte, UT: 101d
NEEMAZAL-T/S e OIKOS (azadiractina): 4 volte, UT: 98d
CARPOVIRUSINE PLUS (*Cydia pomonella granulosus virus*): 4 volte, UT: 71d
LASER (spinosad, *Saccharopolyspora spinosa*): 1 volta, UT: 66d
ARMICARB 85 (bicarbonato di potassio): 1 volta, UT: 59d
TIOSOL 80 WG e MICROTHIOL DISPERS (zolfo): 13 volte, UT: 26d
BAC MK (*Bacillus thuringiensis*): 3 volte, UT: 26d

Rilievi fitopatologici ('Gala')

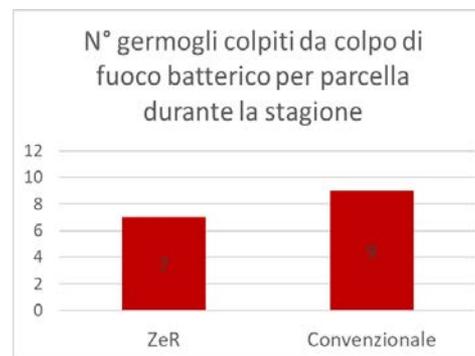
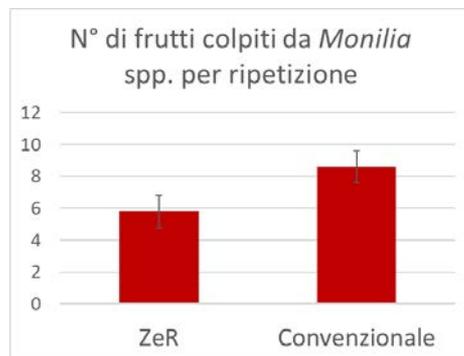
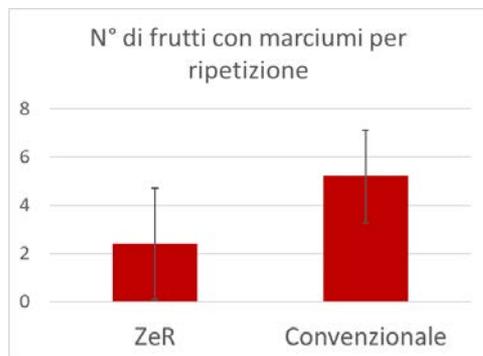


Alternaria alternata



Erwinia amylovora

Rilievi fitopatologici ('Jeromine')



Risultati ottenuti dai rilievi entomologici: principali fitofagi

carpocapsa



Controllata con confusione
sessuale

afidi



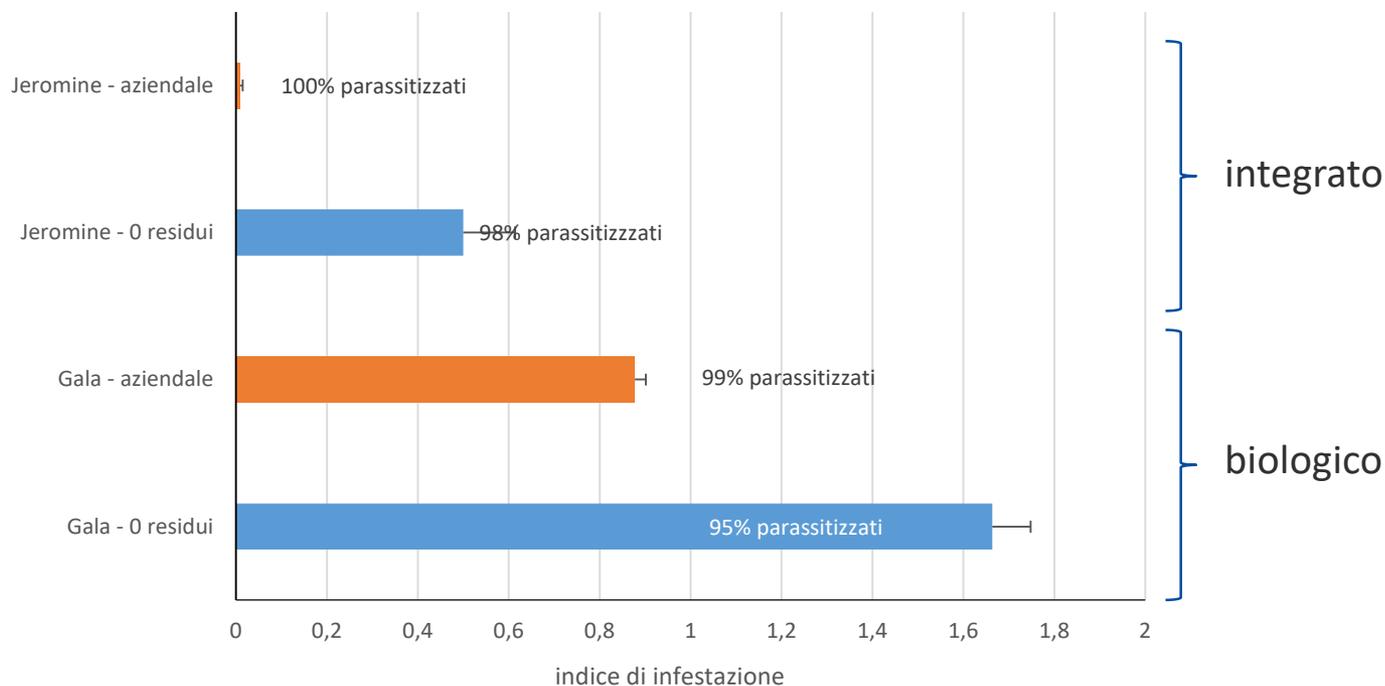
Aphis pomi, *Dysaphis plantaginea*



Eriosoma lanigerum

Risultati ottenuti dai rilievi entomologici: principali fitofagi

Eriosoma lanigerum



99%

- ✓ osservazione su 30 organi per pianta su 25 piante (5 piante * 5 punti)
- ✓ rilievo n. colonie distribuite nelle seguenti classi:
I (<0,5 cm); II (0,5-1 cm); III (> 1 cm); IV (intero ramo)

Melo: *Eriosoma lanigerum* e *Aphelinus mali*

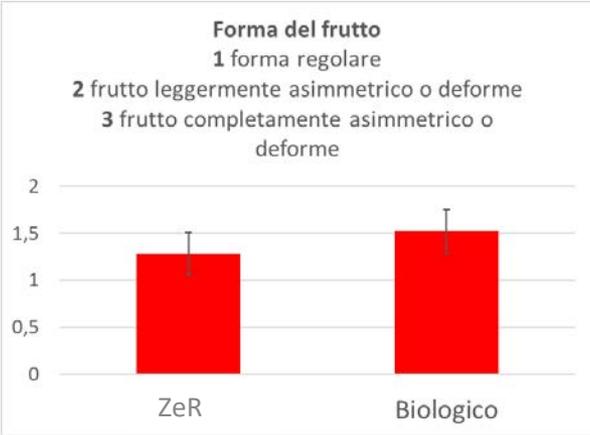
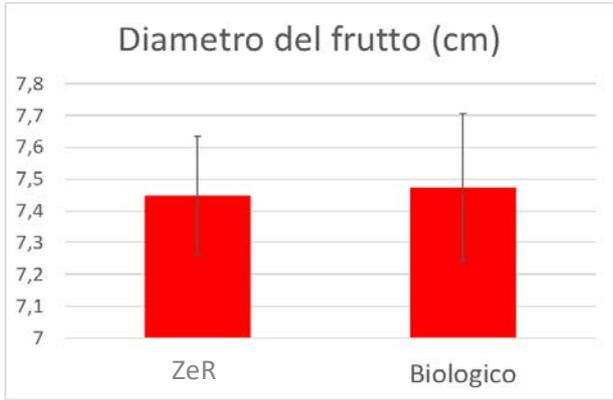
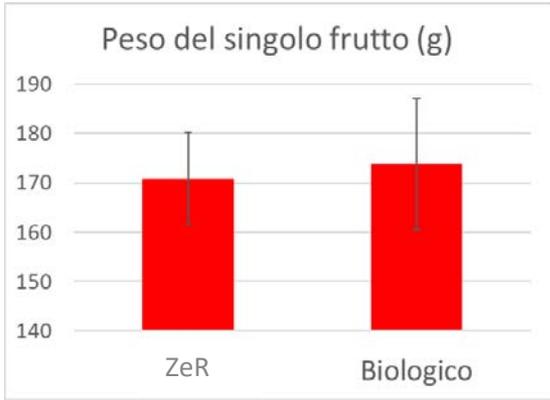


Tasso di parassitizzazione crescente fino al 100% durante la stagione vegetativa.

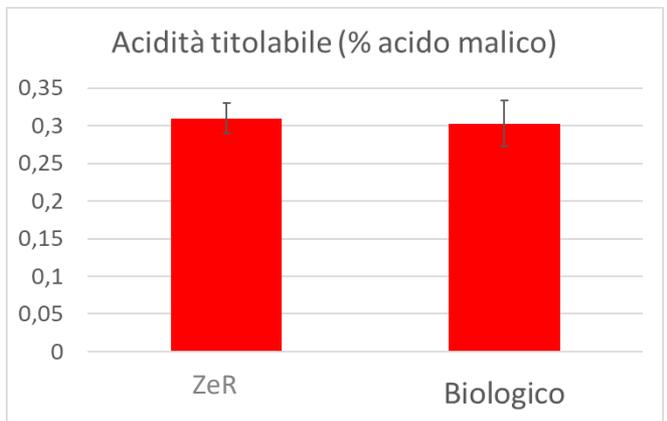
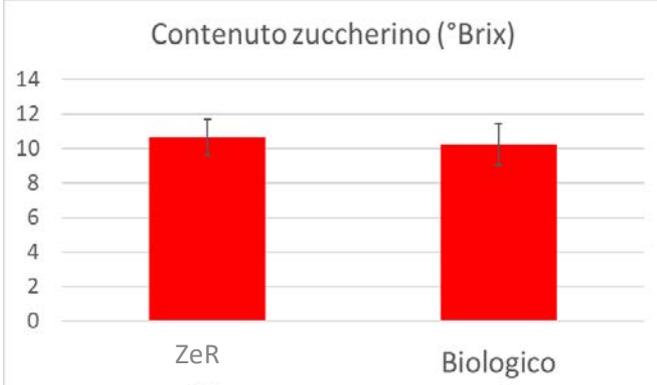
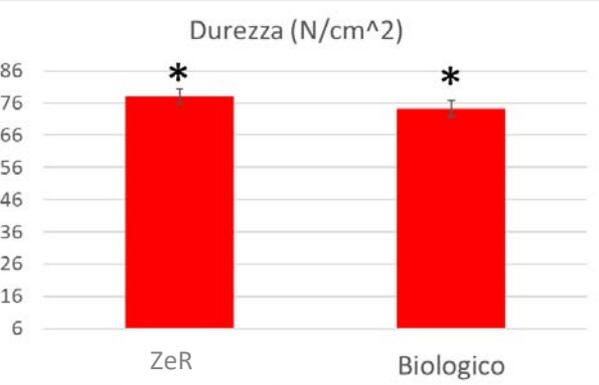
→ Ulteriori analisi



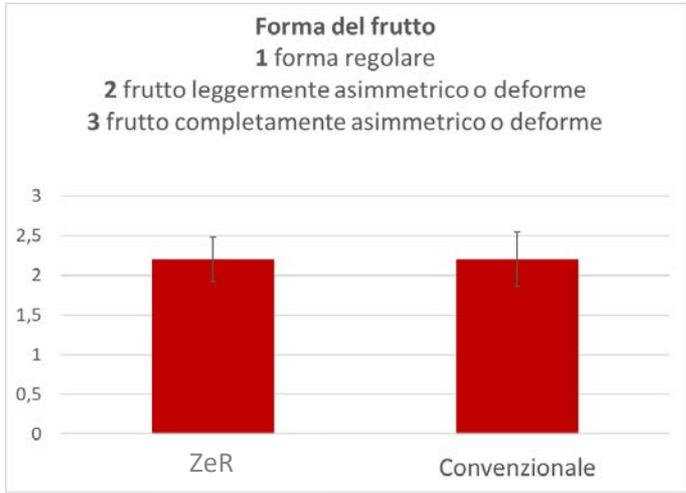
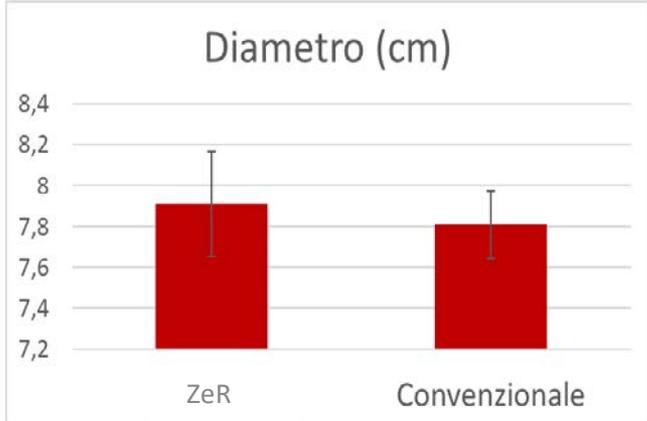
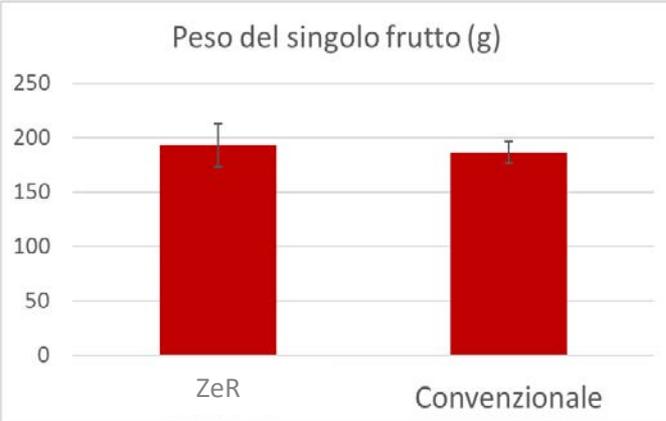
Analisi qualitative e visive sui frutti alla raccolta ('Gala')



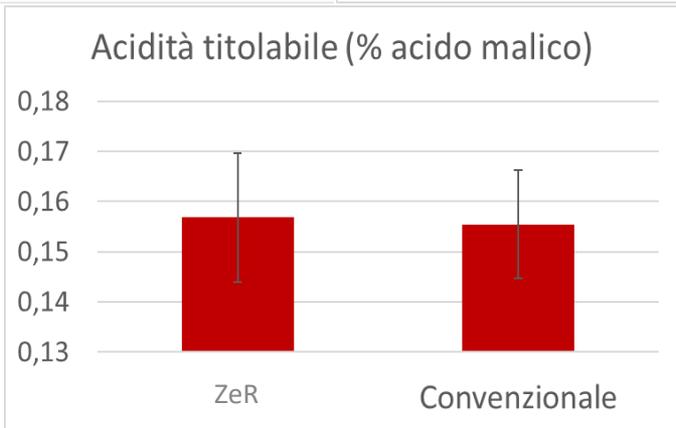
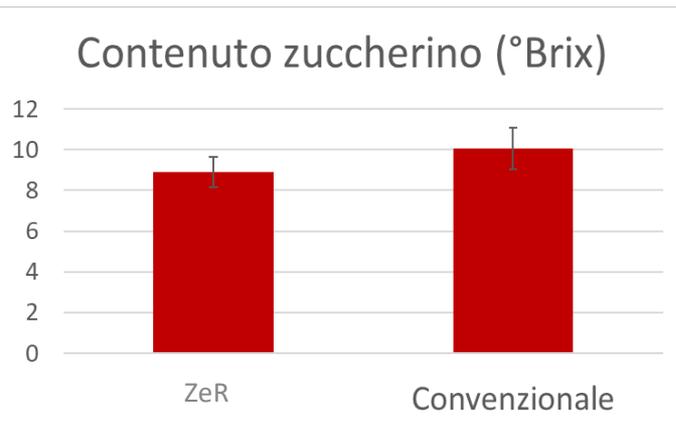
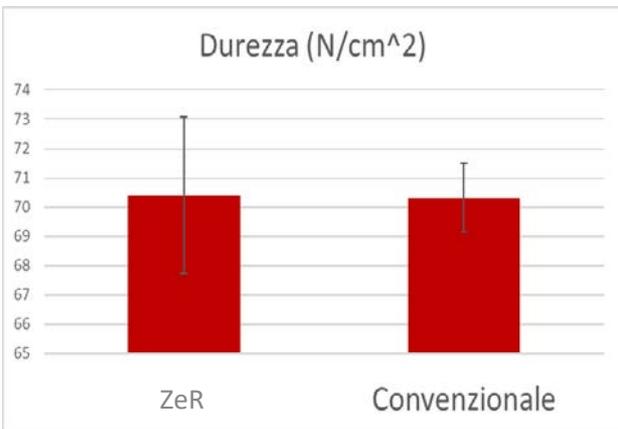
Analisi qualitative sui frutti alla raccolta ('Gala')



Analisi qualitative e visive sui frutti alla raccolta ('Jeromine')



Analisi qualitative e visive sui frutti alla raccolta ('Jeromine')



Analisi dei residui di agrofarmaci Mele 'Gala'

Contaminant	LOQ (mg/kg)	IT-G-Ctrl (mg/kg)	IT-G-Zero (mg/kg)	Comments
<i>Heavy metals</i>				<i>All conform</i>
Lead (Pb)	0,02	< 0,02	< 0,02	
Cadmium (Cd)	0,005	< 0,005	< 0,005	
<i>Mycotoxins</i>				<i>All conform</i>
Patulin	0,005	< 0,005	< 0,005	
<i>Pesticides(BBF Multimethod, plus further:)</i>	<i>Most 0,01</i>			<i>All conform</i>
Fosetyl	0,01	< 0,01	< 0,01	
Phosphonic Acid	0,01	< 0,01	< 0,01	
Chlormequat	0,01	< 0,01	< 0,01	
Mepiquat	0,01	< 0,01	< 0,01	
Glufosinate	0,01	< 0,01	< 0,01	
Glyphosate	0,01	< 0,01	< 0,01	
Aminomethylphosphonic acid (AMPA)	0,01	< 0,01	< 0,01	
Dithiocarbamates	0,005	< 0,005	< 0,005	
Phthalamide (PI)	0,01	< 0,01	< 0,01	
Tetrahydrophthalamide (THPI)	0,01	< 0,01	< 0,01	
Ethylene thiourea (ETU)	0,003	< 0,003	< 0,003	
Propylene thiourea (PTU)	0,003	< 0,003	< 0,003	

Quante analisi? 980 molecole.

Analisi dei residui di agrofarmaci

Mele 'Jeromine'

Contaminant	LOQ (mg/kg)	IT-J-Ctrl (mg/kg)	IT-J-Zero (mg/kg)	MRL (mg/kg) (Babyfood)	Comments
Heavy metals					
Lead (Pb)	0.02	< 0,02	< 0,02		
Cadmium (Cd)	0.005	< 0,005	< 0,005		
Mycotoxins					
Patulin	0.005	< 0,005	< 0,005		
Pesticides(BBF Multimethod, plus further:)					
Fosetyl	0.01	< 0,01	< 0,01		
Phosphonic Acid	0.01	< 0,01	< 0,01		
Captan/ THPI (sum calculated as Captan)	0.01	0.24	0.16	0.01	MRL EU Reg 2006/125 & 2006/141 (Babyfood) 0,01 mg/kg; MRL EU Reg. 396/2005: 10,0 mg/kg 3 volte, 35 d
Tetrahydrophthalamide (THPI)		0.12	0.082	0.01	
Tebufenpyrad	0.002	n.d.	0.002	0.01	
Carbendazim	0.002	0.002	n.d.	0.01	
Fluxapyroxad	0.003	0.003	n.d.	0.01	
Dodine	0.005	0.018	n.d.	0.01	2 volte, 112 d
Chlormequat	0.01	< 0,01	< 0,01	0.01	
Mepiquat	0.01	< 0,01	< 0,01	0.01	
Glufosinate	0.01	< 0,01	< 0,01	0.01	
Glyphosate	0.01	< 0,01	< 0,01	0.01	
Aminomethylphosphonic acid (AMPA)	0.01	< 0,01	< 0,01	0.01	
Dithiocarbamates	0.005	0.024	< 0,005	0.01	4 volte, 140 d, mancozeb e metiram
Phthalamide (PI)	0.01	< 0,01	< 0,01	0.01	
Ethylene thiourea (ETU)	0.003	< 0,003	< 0,003	0.01	
Propylene thiourea (PTU)	0.003	< 0,003	< 0,003	0.01	

Conclusioni

- ❑ La **qualità** dei frutti raccolti dalle parcelle a residuo zero è **paragonabile** a quelli raccolti dal biologico e dal convenzionale.
- ❑ Bassa incidenza dei **principali patogeni** del melo sulle parcelle in prova (*Venturia inaequalis*, Oidio).
- ❑ Ricontrata la presenza di *Erwinia amylovora* in campo.
- ❑ **Carpocapsa** ben gestita con la **confusione sessuale**.
- ❑ Presenza di *Eriosoma lanigerum*, parassitizzato da *Aphelinus mali*
- ❑ Assenza di **residui** sulle mele 'Gala'; presenza di residui di **captano** sulle mele 'Jeromine' nella parcella a residuo zero



Prospettive

- Ridurre **sostanze** da analizzare (980)
- Impiego di **metà dose** per alcuni prodotti fitosanitari
- **Difesa chimica** fino a completa **fioritura**
- **Difesa biologica** da **metà** a **fine stagione** con prodotti a base di rame, zolfo, bicarbonato di sodio e neem per il contenimento degli afidi.
- **Confusione sessuale** + **CpGV** per **carpocapsa**
- **Termoterapia** per malattie in **Postraccolta**

- Opportunità per **aziende in conversione**
- Occorre trovare spazio nella GDO



Sperimentazione svolta in parallelo su fragola (Boves e Peveragno)

- ❑ La strategia a **residuo zero** non ha alcun impatto sulla **qualità delle fragole**
- ❑ Elevata incidenza di ***Botrytis cinerea***: **buone pratiche agronomiche** all'inizio della stagione potrebbero limitarne la diffusione
- ❑ **Mal bianco** @ Az. Boves: **zolfo** o **bicarbonato di potassio** o **fosfati di calcio**
- ❑ **Sostituire il fosetil Al** (Aliette) con altri prodotti per il contenimento di *Phytophthora*
- ❑ **Afidi** @ Az. Boves: ***Chrysoperla carnea*** e ***Orius spp.***
- ❑ **Ragnetto rosso** @ Az. Peveragno: **monitoraggio** accurato durante la stagione, **evitare** l'uso di **hexylthiazox** (Matacar) in fase di raccolta



Ringraziamenti

- Maria Lodovica Gullino
- Luciana Tavella
- Marco Rosati
- Lara Bosco
- Giovanna Gilardi
- Silvia Valente



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO



- Lorenzo Berra
- Roberto Giordano



- Maurizio Ribotta
- Enrico Baudino
- Denis Marchisio

- Jan Kofahl
- Francesco Bourlot



- Sebastian Walz
- Francois Javier Pierre



- Sergio Menendez



- Alice Mauchline



University of
Reading

