

Colpo di fuoco batterico in Piemonte

misure di prevenzione e lotta, attività sperimentali in corso e focus sulle varietà tolleranti

Luca Nari, Davide Nari, Lorenzo Berra

Matteo Monchiero



Colpo di fuoco batterico delle pomacee

- ✓ Interessa circa 120 specie, tutte appartenenti alla famiglia delle Rosaceae
- ✓ E' una delle malattie più importanti delle Pomacee da frutto (melo, pero, cotogno ecc)
- ✓ Colpisce altre specie ornamentali come il biancospino, il cotognastro, l'agazzino, la fotinia.



Chaenomeles (Cydonia)



Melo cotogno



Pyracantha (Agazzino)



Nespolo del Giappone

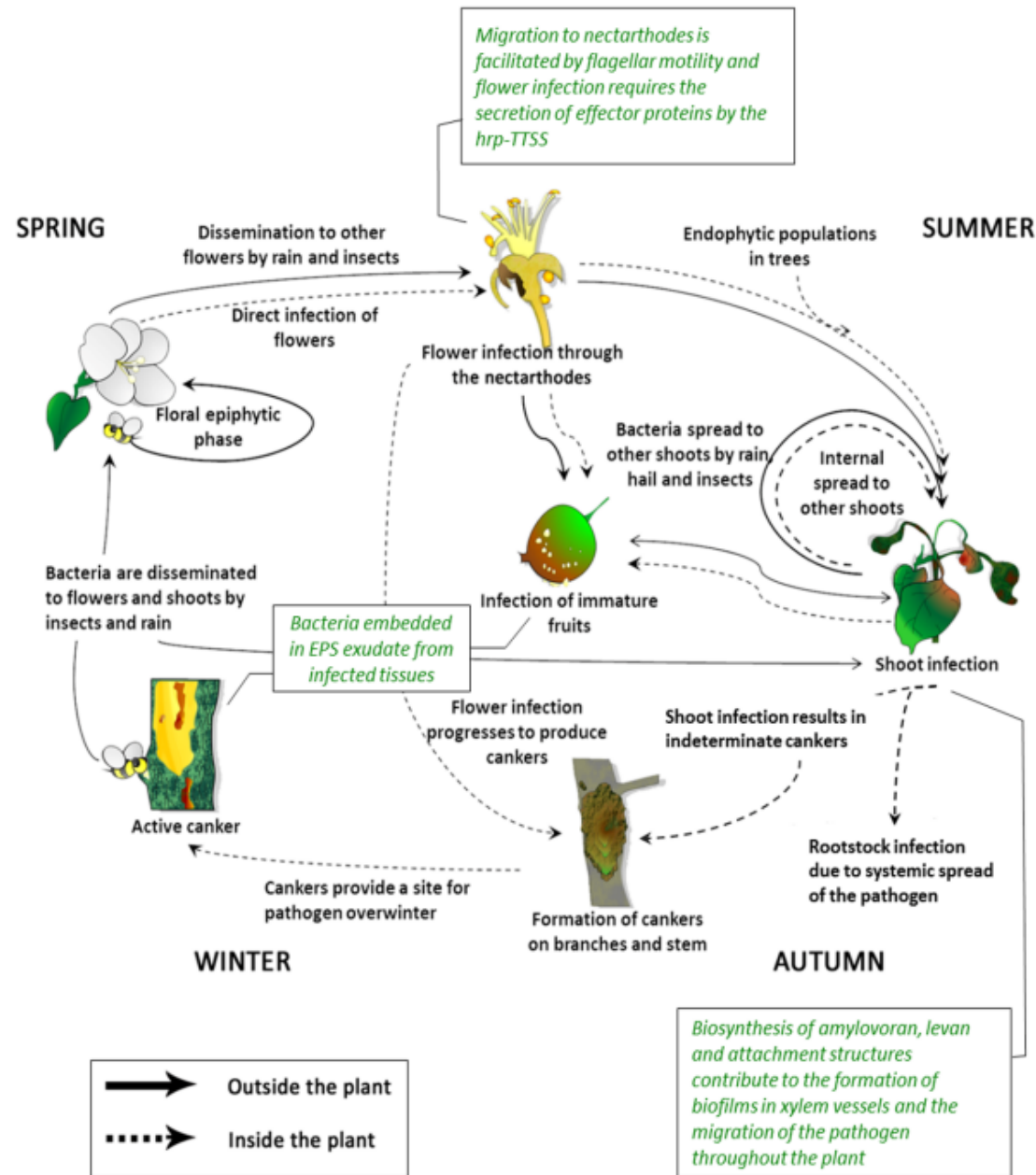


Cotognastro



Biancospino

Disease cycle of fire blight caused by *E. amylovora*



Sintomi da colpo di fuoco batterico – Melo e Pero



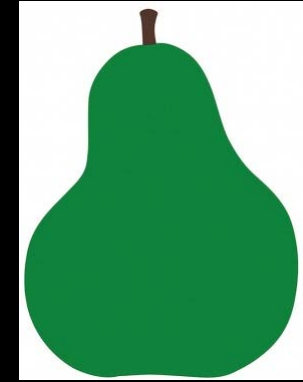
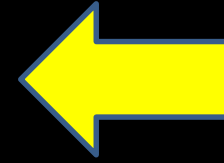
Germoglio uncinato e ricurvo



Cancro su tronco



Essudato su tronco



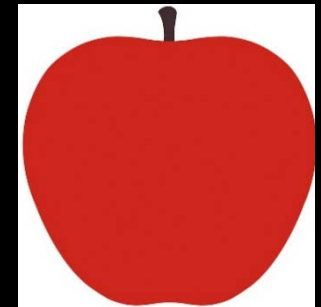
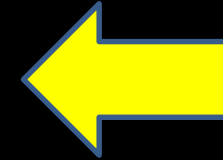
Infezione da apice vegetativo



Infezione autunnale



Portinnesto colpito



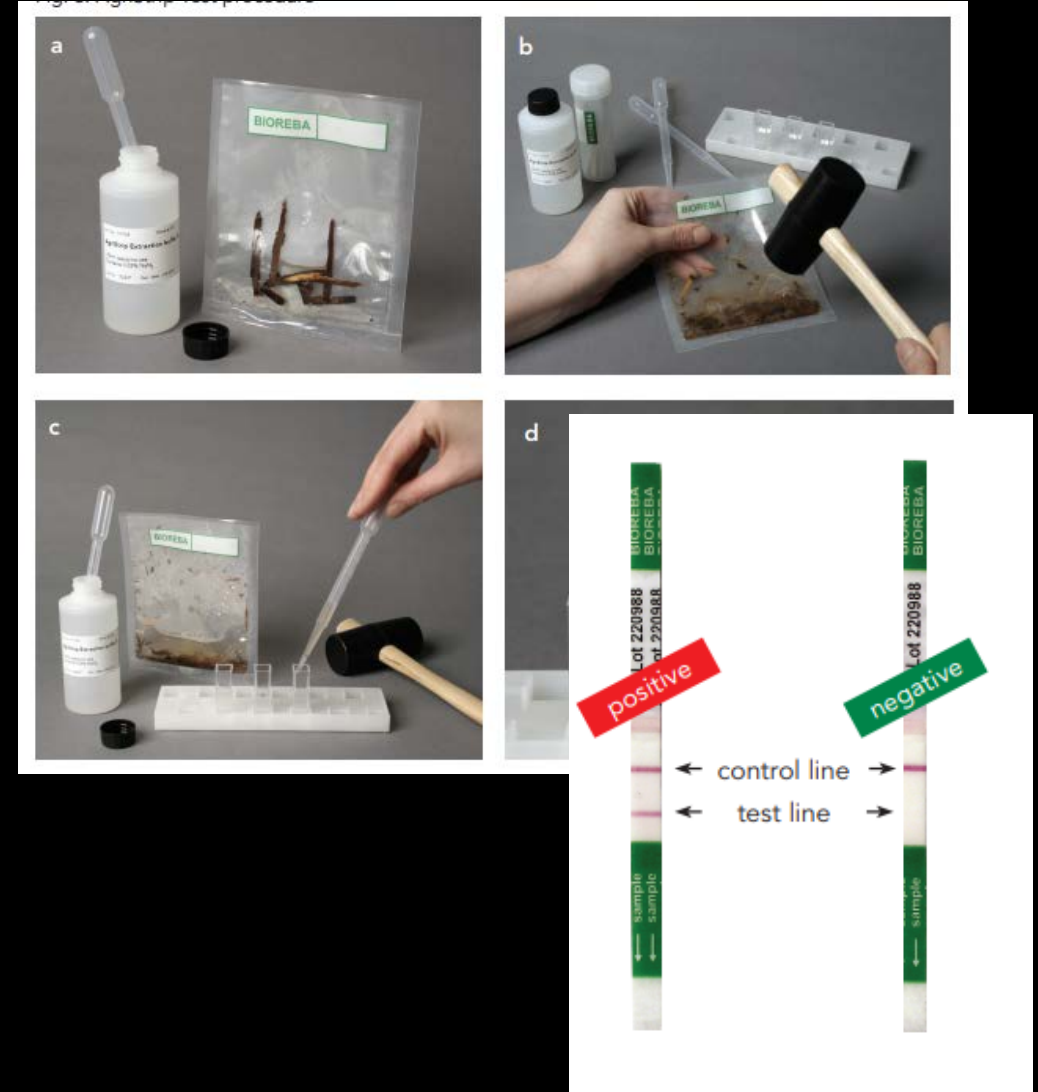
Attenzione a non confondere I sintomi...



Foto SFR
S. Grosso

Cancri del legno -
Neonectria spp. ecc

Test rapidi (Bioreba)

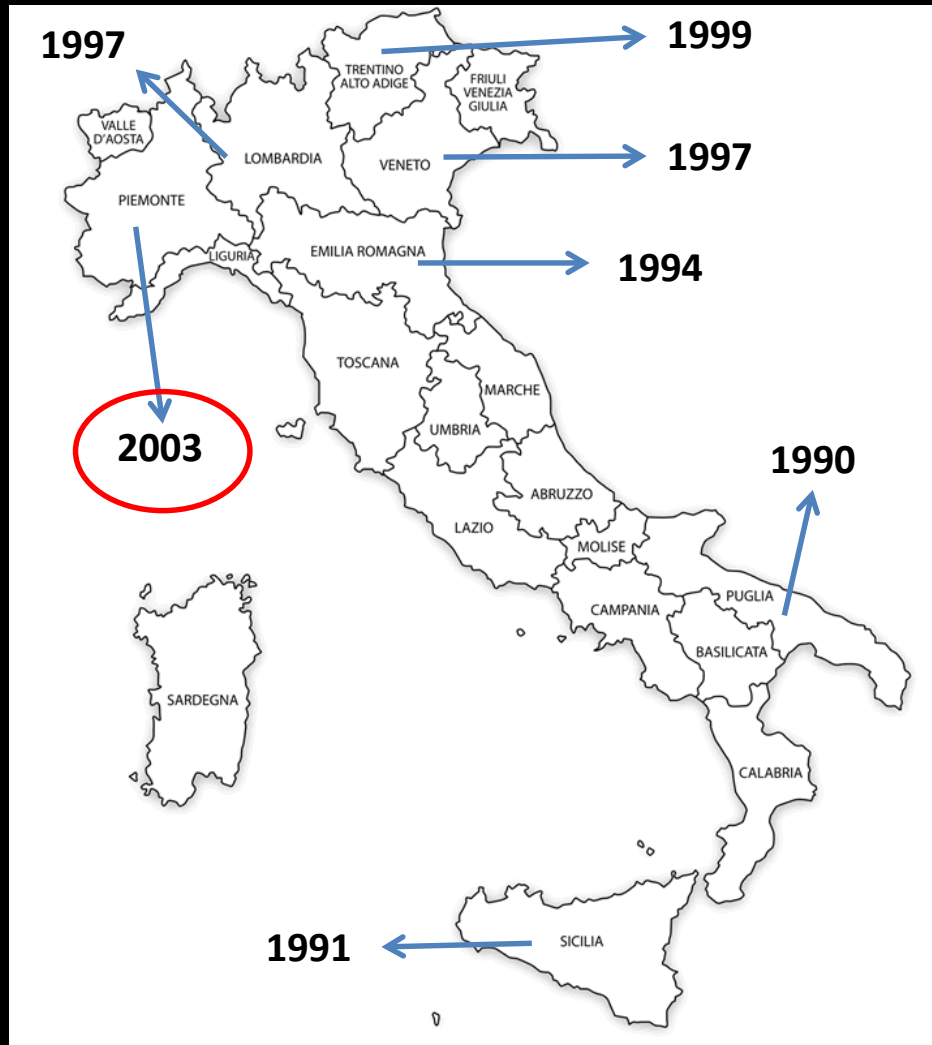


Fattori predisponenti

- ✓ Presenza di **cancri** sulla pianta e portinnesto (**massa d'inoculo**)
- ✓ **Fioriture** primarie e secondarie
- ✓ **Impianti giovani** appena messi a dimora con fioritura tardiva
- ✓ **Temperature** primaverili da 15°C sino a 30°C con un ottimo tra i 18-24°C
- ✓ Presenza di elevata **umidità relativa**
- ✓ **Ferite** da grandine o potatura in verde
- ✓ Nuovi **germogli** in fase di **accrescimento**



Primi focolai segnalati in Italia e annate critiche in Piemonte



2003 - prima segnalazione di E. amylovora in Piemonte (Biellese) su Cotognastro

2008 - primo rinvenimento in ambiente frutticolo: un pereto al primo anno in Provincia di Cuneo

2013 - nuovi casi prossimi a quello del 2008

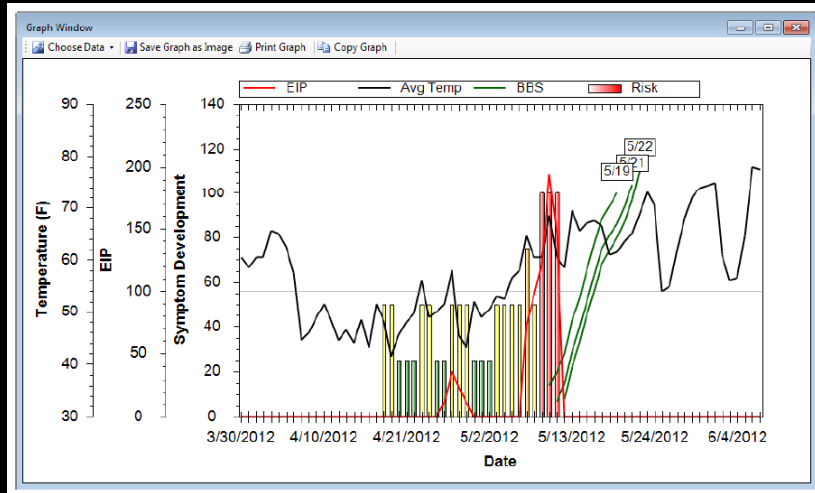
2014 - n° 15 casi di meleti colpiti al primo anno

2015-2019 - presenza di sintomatologia (più su pero) ma non casi gravi

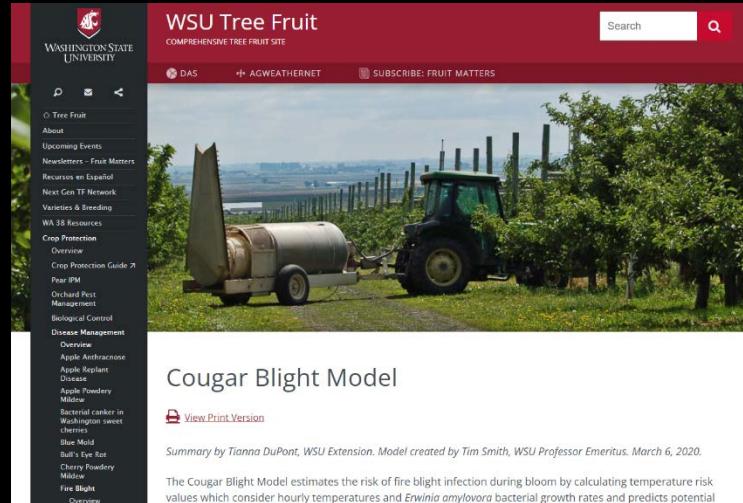
2020 - nuovo peggioramento a causa di condizioni ambientali particolarmente favorevoli al patogeno.
DIFFUSIONE DELLA MALATTIA A LIVELLO REGIONALE

Modelli matematici – DSS (Decision support system)

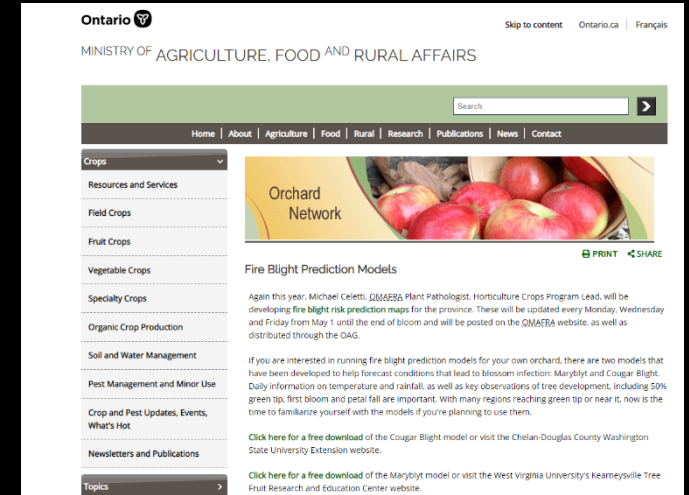
Maryblyt™



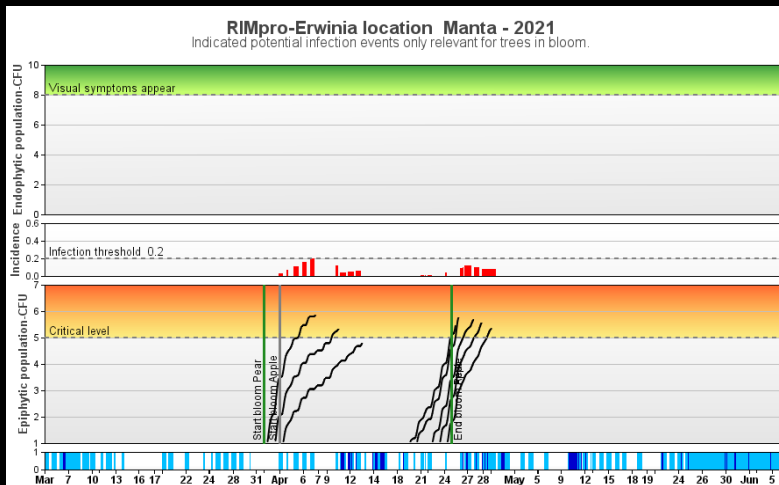
Cougar Blight



Fire Blight



RIMpro_Erwinia



- ✓ Modelli semi-empirici
- ✓ Valutano il rischio d'infezione nel periodo fiorale
- ✓ Non possono essere impiegati per le infezioni endofitiche a livello di nuovi germogli

Modelli matematici – DSS (Decision support system)

"COUGARBLIGHT 2010 EZ-C" FIRE BLIGHT INFECTION RISK MODEL- (Celsius)

Ver 5.1	WEATHER		TEMPERATURE RISK			INFECTION RISK RE: BLIGHT HISTORY			W
	DAY HIGH	Wetting: mm of RAIN OR 2+ HRS DEW = 0.01	DAILY Temp. Risk Value	Apple: 4 DAY Total Temp. Risk Value	Pear: 5 DAY Total Temp. Risk Value	1. No fire blight in your neighborhood last year. See cell M14 for thresholds.	2. Fire blight occurred in your neighborhood last year. (Default setting)	3. Fire blight is now active in your neighborhood.	Ra D In
DATE	TEMP. C								
25/03/2020	7,1	0	0	0	11,9	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
26/03/2020	5,2	0	0	0	0,8	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
27/03/2020	7,6	2,8	0	0,1	0,1	LOW	LOW	CAUTION	Flowers Wet!!
28/03/2020	18,6	0,2	7,3	7	7	LOW	LOW	CAUTION	Flowers Wet!!
29/03/2020	18,6	0	7,3	15	15	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
30/03/2020	11,2	2,2	0,2	15	15	LOW	LOW	CAUTION	Flowers Wet!!
31/03/2020	9,3	3,6	0	15	15	LOW	LOW	CAUTION	Flowers Wet!!
01/04/2020	9,9	0	0	8	15	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
02/04/2020	12,5	0	0,7	1	8	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
03/04/2020	16,9	0	3,8	5	5	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
04/04/2020	19,3	0	8,2	13	13	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
05/04/2020	18,2	0	6,5	19	19	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
06/04/2020	20,1	0	14	33	33	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
07/04/2020	22,5	0	52	81	85	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
08/04/2020	22,3	0	43	116	124	LOW	CAUTION	HIGH	Dry Flowers?
09/04/2020	23,3	0	61	170	177	CAUTION	CAUTION	HIGH	Dry Flowers?
10/04/2020	24,7	0	92	248	262	CAUTION	HIGH	EXTREME	Dry Flowers?
11/04/2020	25,4	0	111	307	359	CAUTION	EXTREME	EXCEPTIONAL	Dry Flowers?
12/04/2020	23,4	0	61	325	368	CAUTION	EXTREME	EXCEPTIONAL	Dry Flowers?
13/04/2020	21,4	0	28	292	353	CAUTION	EXTREME	EXCEPTIONAL	Dry Flowers?

2020

Periodo
fiorale

Nel 2020 il modello
matematico
indicava condizioni
già favorevoli alla
fioritura

"COUGARBLIGHT 2010 EZ-C" FIRE BLIGHT INFECTION RISK MODEL- (Celsius)

Ver 5.1	WEATHER		TEMPERATURE RISK			INFECTION RISK RE: BLIGHT HISTORY			W
	DAY HIGH	Wetting: mm of RAIN OR 2+ HRS DEW = 0.01	DAILY Temp. Risk Value	Apple: 4 DAY Total Temp. Risk Value	Pear: 5 DAY Total Temp. Risk Value	1. No fire blight in your neighborhood last year. See cell M14 for thresholds.	2. Fire blight occurred in your neighborhood last year. (Default setting)	3. Fire blight is now active in your neighborhood.	Ra D In
DATE	TEMP. C								
31/03/2021	23.2	0	61	0	187	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
01/04/2021	24.9	0	92	0	272.5	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
02/04/2021	26.5	0	194	417	460	CAUTION	EXTREME	EXCEPTIONAL	Dry Flowers?
03/04/2021	22.1	0	43	390	460	CAUTION	EXTREME	EXCEPTIONAL	Dry Flowers?
04/04/2021	16.1	0	3.3	332	393	CAUTION	HIGH	EXCEPTIONAL	Dry Flowers?
05/04/2021	17.7	0	5.5	246	338	CAUTION	HIGH	EXTREME	Dry Flowers?
06/04/2021	15.3	0	2.8	55	249	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
07/04/2021	11.4	0	0.2	12	55	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
08/04/2021	14.4	0	1.7	10	14	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
09/04/2021	15.9	0	3	8	13	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
10/04/2021	10.5	11.2	0.15	5	8	LOW	LOW	CAUTION	Flowers Wet!!
11/04/2021	12.9	9.2	0.7	6	6	LOW	LOW	CAUTION	Flowers Wet!!
12/04/2021	13	3.2	1.1	5	7	LOW	LOW	CAUTION	Flowers Wet!!
13/04/2021	13.7	0	1.4	3	6	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
14/04/2021	12.8	2.4	0.7	4	4	LOW	LOW	CAUTION	Flowers Wet!!
15/04/2021	7.9	5	0	3	4	LOW	LOW	CAUTION	Flowers Wet!!
16/04/2021	8.3	3	0	2	3	LOW	LOW	CAUTION	Flowers Wet!!
17/04/2021	14.4	0	1.7	2	4	LOW	LOW	CAUTION	Dry Flowers?
18/04/2021	14.2	0.2	1.7	3	4	LOW	LOW	CAUTION	Flowers Wet!!

2021

Periodo
fiorale

Nel 2021 rischio
previsto elevato in
pre fioritura, poi la
gelata....

La sperimentazione Agrion 2021

Formulato	p.a.	Dose p.f./ha (L-kg)
SERENADE ASO	<i>Bacillus subtilis</i> ceppo QST 713	8,0
BLOSSOM PROTECT + BUFFER	<i>Aerobasidium pullulans</i> ceppo DSM 14940 <i>Aerobasidium pullulans</i> ceppo DSM 14941 Attivatore acidificante naturale	1,5

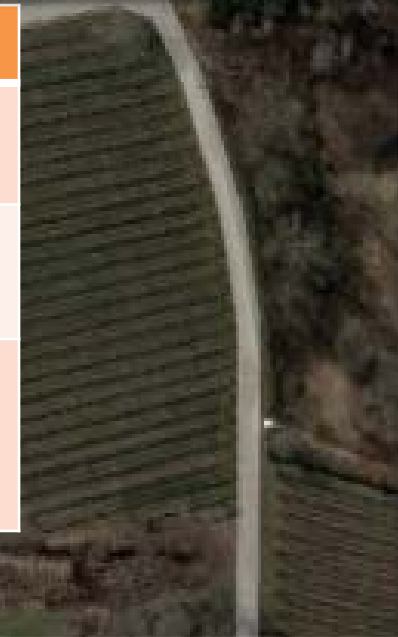


Sito sperimentale	
Azienda	Bunino Sergio
Comune	Scalenghe (TO)
Coordinate GPS	44°53'57.99"N 7°27'00.16"E
Altezza s.l.m.	551 m
Specie	Melo (Gala – SchniCo Red)

PRESENZA IMPORTANTE DI EA NEL 2020

La sperimentazione Agrion 2021

Formulato	Timing di applicazione
	Melo (Gala – SchniCo Red)
SERENADE ASO	03/04 - 09/04 - 17/04 - 23/04 - 21/05
BLOSSOM PROTECT + BUFFER	03/04 - 09/04 - 17/04



Formulato	% piante sintomatiche (14 giugno)
	Melo (Gala – SchniCo Red)
TESTIMONE	1,7 %
SERENADE ASO	1,9 %
BLOSSOM PROTECT + BUFFER	1,9 %

La sperimentazione Agrion 2021

Sito sperimentale	
Azienda	Supertino
Comune	Savigliano (CN)
Coordinate GPS	44°36'33.74"N 7°36'55.92"E
Altezza s.l.m	486 m
Specie	Pero (Abate Fétel)

Formulato	p.a.	Dose p.f./ha (L-kg)	Timing di applicazione
BION	50% Acibenzolar-S-methy	100	02/04 - 15/04 - 05/05

Formulato	% piante sintomatiche (16 giugno)
TESTIMONE	6,9 %
BION 50 WG	4,2 %



Abate Fétel

Bion 50 WG

**PRESENZA IMPORTANTE
DI EA NEL 2020**

Testimone

La sperimentazione Agrion 2021

Sito sperimentale	
Azienda	Devalle
Comune	Scarnafigi (TO)
Coordinate GPS	44°40'14.61"N 7°33'28.61"E
Altezza s.l.m.	658 m
Specie	Melo (Crimson snow) Melo (Gala)

Formulato	Timing di applicazione
BION 50 WG	02/04 15/04 05/05

**PRESENZA
IMPORTANTE DI EA
NEL 2020**

Formulato	p.a.	Dose p.f./ha (L-kg)
BION	50% Acibenzolar-S-methy	100

Non è stata rilevata la presenza di sintomi ascrivibili ad *Erwinia amylovora*!!

Testimone



Bion 50 WG

STRATEGIA DI CONTENIMENTO PREVENTIVA

MONITORAGGIO E GESTIONE AGRONOMICA

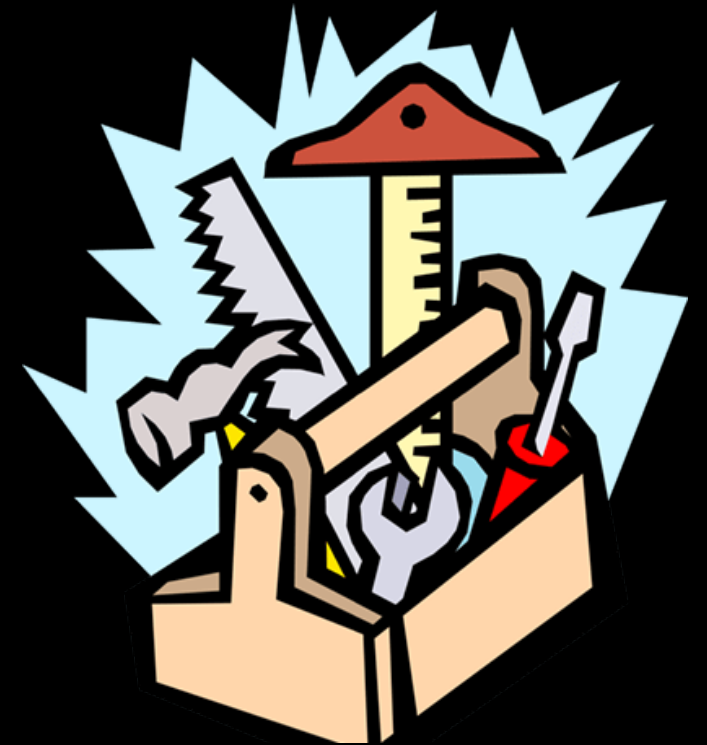
- ✓ Eliminare tutti i fiori negli impianti appena messi a dimora
- ✓ **ISPEZIONARE GLI IMPIANTI** per individuazione precoce dei sintomi (soprattutto quelli in fase di allevamento)
- ✓ **SEGNARE LE PIANTE COLPITE**
- ✓ Mantenere un **CORRETTO EQUILIBRIO VEGETO-PRODUTTIVO** evitando situazioni di lussureggiamento
- ✓ **RIDUZIONE DEL POTENZIALE D'INOCULO (RIMONDATURA PARTI COLPITE)** sia nel corso della stagione sia in autunno: operazione da realizzarsi con condizioni climatiche stabili



STRATEGIA DI CONTENIMENTO PREVENTIVA

I seguenti p.a., distribuiti preventivamente, possono limitare gli attacchi ma non sono risolutivi:

- prima della fioritura e alla caduta foglie: **prodotti rameici**
- epoca fiorale: **microrganismi antagonisti** (Amylo-X, Serenade Aso, Blossom protect NEW)
- post fioritura: **induttori di resistenza** quali Bion, Fosetyl-Al (solo pero da disciplinare PSR), Laminarina
- proexadione calcium (Regalis Plus)
- prodotti disinfettanti ad azione battericida



Prove Centro di Saggio AGRINEWTECH

Per valutare nuove strumenti di lotta, nel 2021 il Centro di Saggio di AGRINEWTECH ha avviato una prova su melo presso l'azienda Rosatello di Busca con l'utilizzo di batteriofagi.

Varietà Story® Inored.

Nella prova sono stati saggiati 4 dosaggi diversi del prodotto sperimentale a confronto con un testimone non trattato e con il trattamento aziendale.

Il protocollo prevedeva 4 trattamenti tra l'inizio della fioritura e la completa caduta petali.



Prove Centro di Saggio AGRINEWTECH

Il primo trattamento è stato effettuato il 7 aprile 2021, perché le indicazioni dei modelli matematici prevedevano alto rischio di comparsa della malattia.

Il forte abbassamento termico nei giorni successivi ha bloccato lo sviluppo del patogeno e non è stato possibile fare valutazioni di efficacia del prodotto.

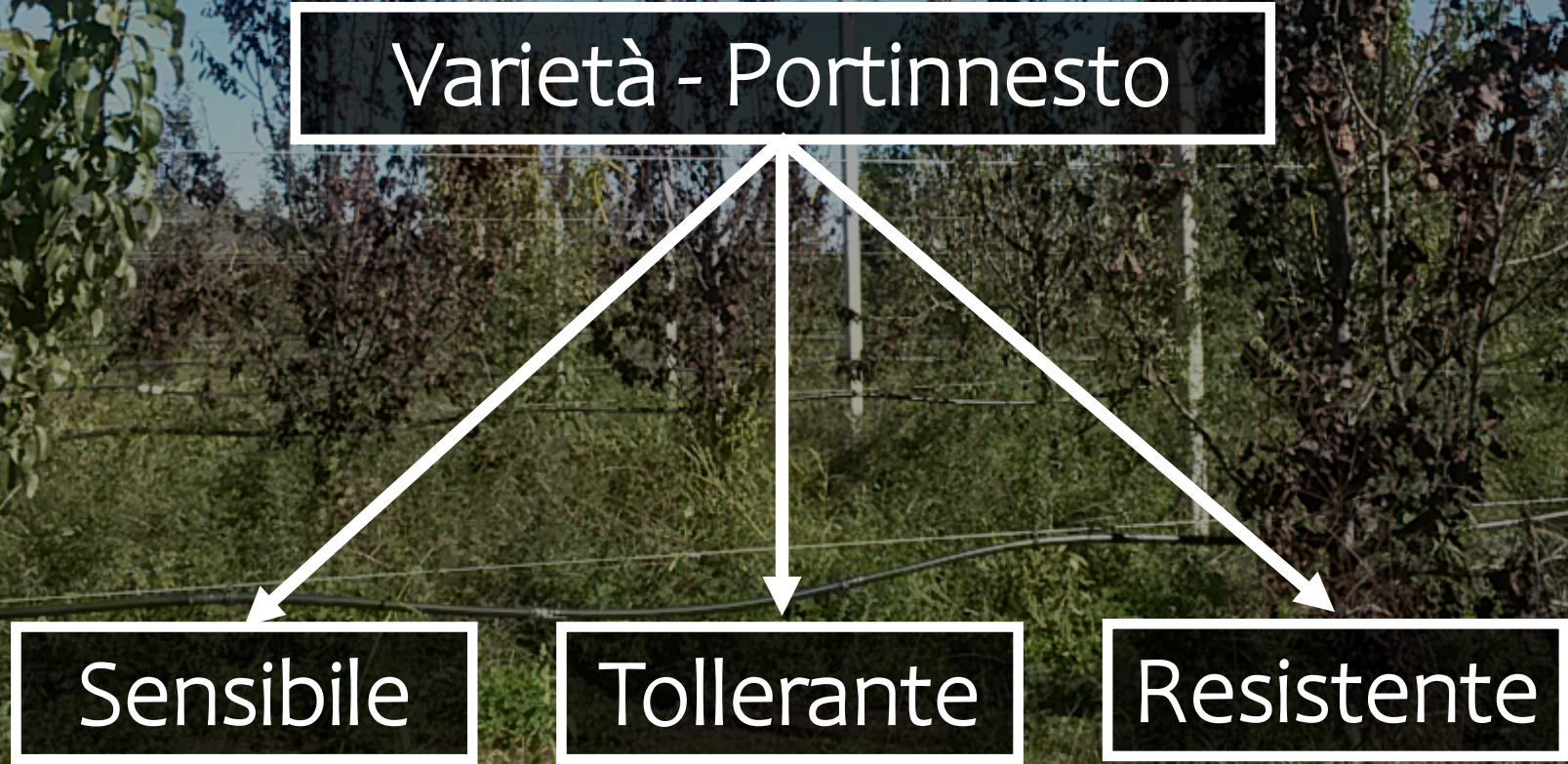
La strategie che prevedono l'utilizzo dei batteriofagi stanno dando risultati promettenti su diversi batteri fitopatogeni (*Pseudomonas* spp., *Xylella fastidiosa*) e quindi la prova proseguirà nei prossimi anni.



INNOVAZIONE VARIETALE

Progettazione di un nuovo impianto

Varietà - Portinnesto



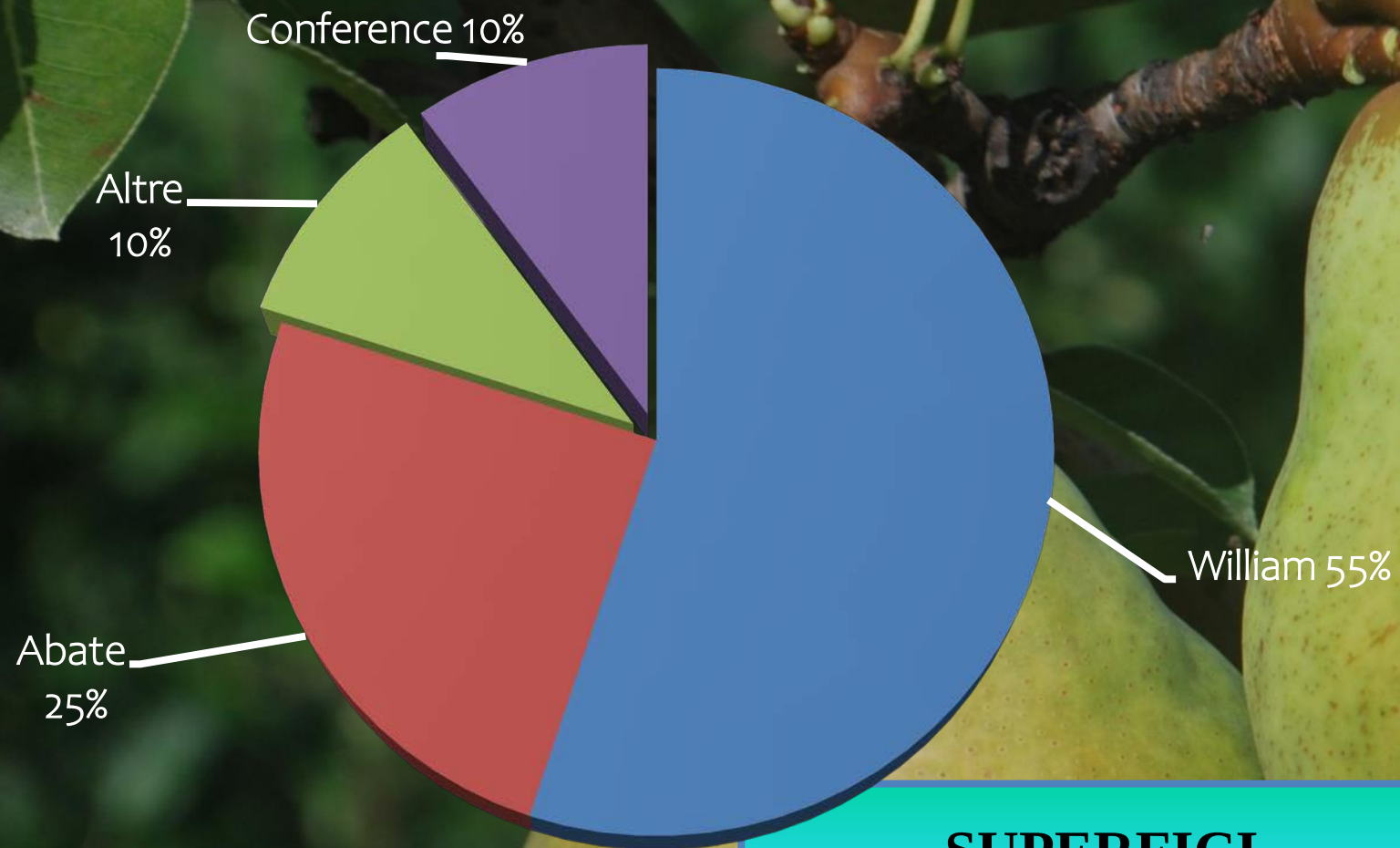
```
graph TD; A[Varietà - Portinnesto] --> B[Sensibile]; A --> C[Tollerante]; A --> D[Resistente];
```

Sensibile

Tollerante

Resistente

I numeri del Pero in Piemonte (2021)



53,4% Bio

SUPERFICI

Italia: 25.122 ha

Piemonte: 1.466 ha (5,8%)

PRODUZIONI

Italia: 405.095 t

Piemonte: 11.600 t (3%)

Portinnesti

Serie FAROLD®

Portinnesti ottenuti dall'incrocio di *Old Home* x *Farmingdale* dall'Università dell'Oregon, selezionati dal breeder Mr. BROOKS a partire dagli anni 60

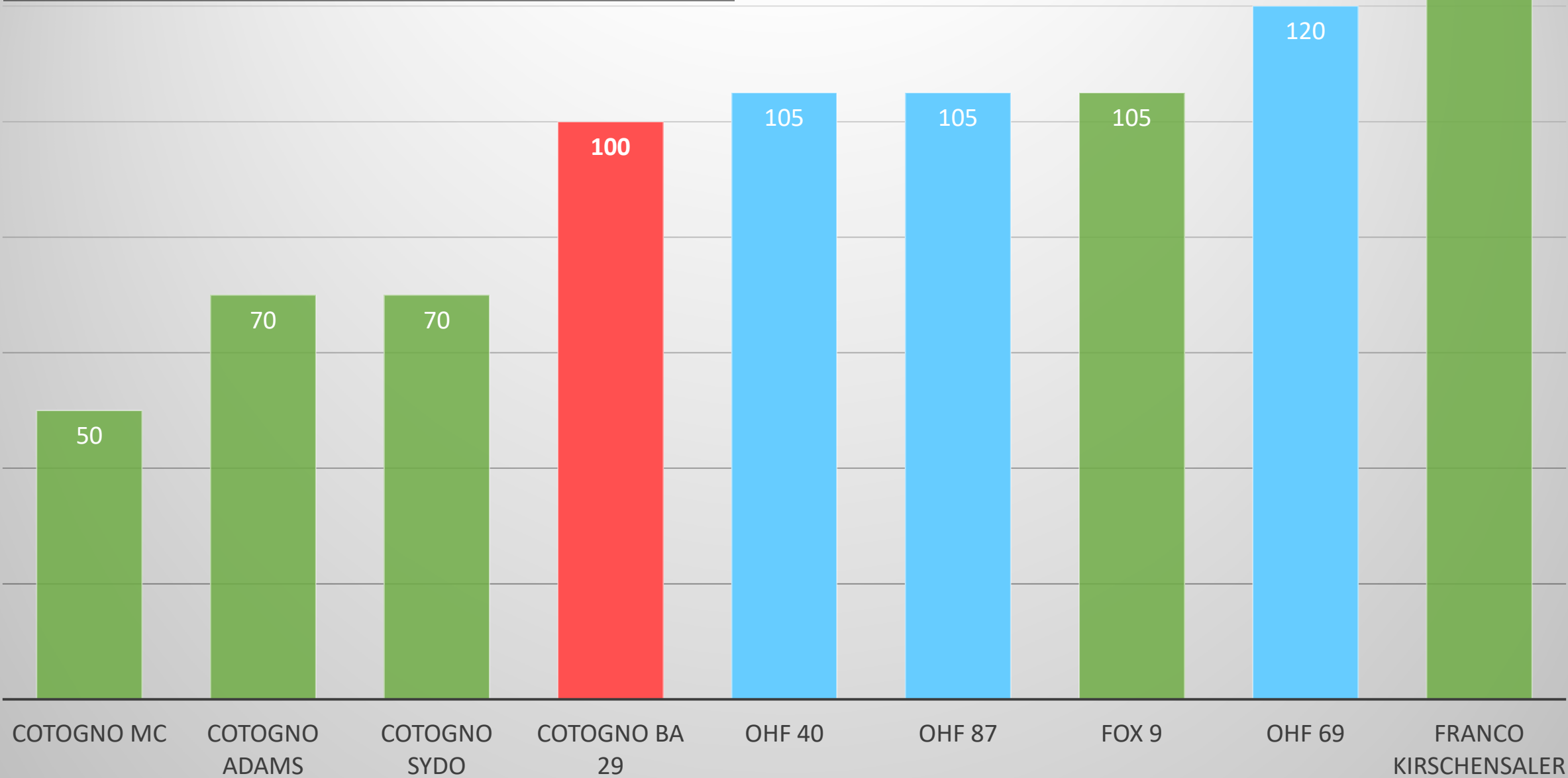
Farold® 40 *Daygon* (OHF 40)

Farold® 87 *Daytor* (OHF 87)

Farold® 69 *Daynir* (OHF 69)



Vigore (% su BA 29)



Ottenuti nella stazione sperimentale di Harrow nell'Ontario
(Canada) nel 1960–1963

Harrow Gold

Harrow Delicious

Harrow Crisp

Harrow Bounty

Harrow Love

Harrovin Sundown

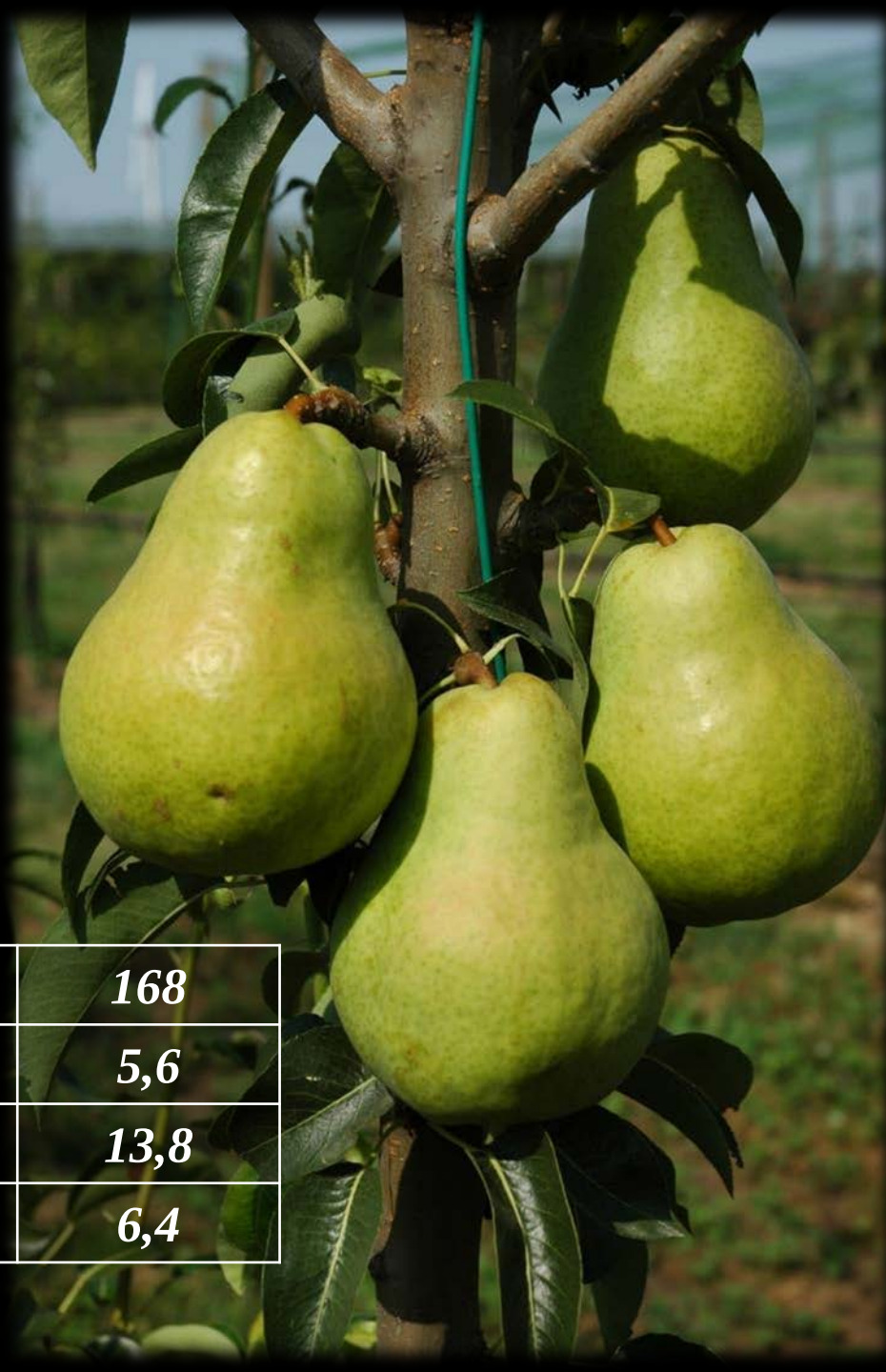


Harrow Gold* (HW 616)

-7 William

- *Harvest Queen X Harrow Delight*
- Pezzatura media
- Aspetto attraente con faccetta rosso chiaro
- Sapore molto buono, dolce e aromatico
- Avviata alla sperimentazione estesa
- Impollinatori: Harrow Crisp

Pezzatura (g)	168
Durezza (kg)	5,6
RSR (°Brix)	13,8
Acidità (meq/100ml)	6,4



Sperimentazione estesa



Harrow Gold*



William

Prove di attitudine alla trasformazione (2020)

VALUTAZIONE HARROW GOLD



Obiettivo: Test e confronto tra Harrow Gold e William Christ

Provenienza:	1.)	Harrow Gold/Ba 29	Manta CN	Agrion - Campo Sperimentale	Fig.1
	2.)	William Christ	Saluzzo CN	Asprofrut	Fig.3
	3.)	Harrow Gold /Franco	Costigliole S - CN	BFS	Fig.2

Raccolta:	1.)	23-lug
	2.)	05-ago
	3.)	03-ago

Conservazione: Cella Frigo a Lagnasco fino 18.08.2020

		Varietà	colore	Brix	A.T. pH7	nota
Valutazione 18.08.20 (24 ore dopo frigo)	1.)	Harrow Gold	matturo, giallo	14,09	4,2	matturo, in parte strammatturo; Stop
	2.)	William Christ	verde	12,01	3,9	/
	3.)	Harrow Gold	verde	13,23	4,5	/

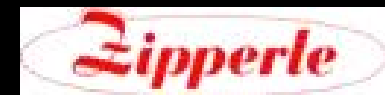
		Varietà	colore	Brix	A.T. pH7	nota
Valutazione 25.08.20 (7 giorni dopo frigo)	2.)	William Christ	giallo	13,3	4,3	poco aromatico
	3.)	Harrow Gold	giallo	14,4	3,8	molto aromatico; sclereidi presenti

		Varietà	colore	Brix	A.T. pH7	nota
Valutazione 27.08.20 (9 giorni dopo frigo)	2.)	William Christ	giallo	13,5	4,6	poco aromatico
	3.)	Harrow Gold	giallo	15,8	4,5	molto aromatico; sclereidi non più presenti

Si ringrazia



Christoph Telser
Agrar Service



Giampiero Sabena



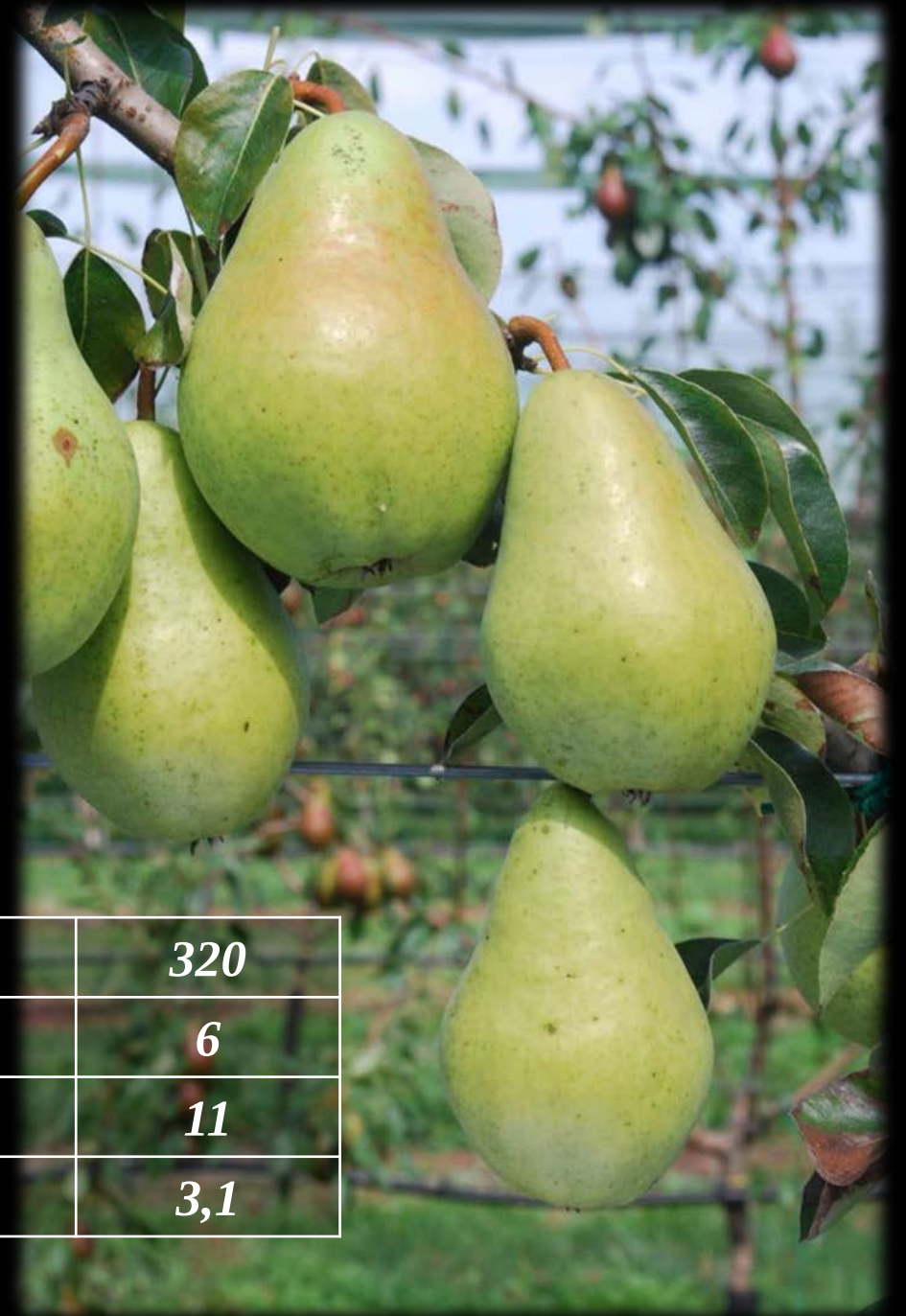
Varietà idonea alla lavorazione industriale

Harrow Delicious*

-2 William

- Produttività media
- Colorazione di fondo giallo-verde, mediamente attraente
- Sapore buono, dolce e mediamente aromatico

Pezzatura (g)	320
Durezza (kg)	6
RSR (°Brix)	11
Acidità (meq/100ml)	3,1



Harrow Crisp (HW 610)

+15 William

- Bartlett x US 56112-146
- Pezzatura media
- Aspetto attraente grazie all'esteso sovraccolore rosso-aranciato
- Sapore buono, dolce e aromatico
- Elevata tenuta di maturazione in pianta
- Impollinatori: Harrow Sweet, Harrow Delight

Pezzatura (g)	211
Durezza (kg)	6,2
RSR (°Brix)	12,6
Acidità (meq/100ml)	6



Harrow Bounty (HW 620)

+20 William

- *Devoe x P 2047*
- Pezzatura molto grossa
- Superficie della buccia irregolare
- Colore di fondo verde chiaro e limitata faccetta rossa
- Sapore discreto, tendenzialmente acidulo

Pezzatura (g)	275
Durezza (kg)	5,1
RSR (°Brix)	13,4
Acidità (meq/100ml)	7,8



Harrow Love (HW 623)

+24 William

- Harrow Sweet x HW 605
- Grossa pezzatura
- Alcuni frutti con "solco" che divide il frutto in due "guance"
- Colorazione attraente, con esteso sovraccolore rosso
- Sapore ottimo, molto dolce ed aromatico
- Avviata alla sperimentazione estesa (produttività non costante)
- Impollinatori: Harrow Sweet, Abate Fetel



Pezzatura (g)	227
Durezza (kg)	4,7
RSR (°Brix)	15,6
Acidità (meq/100ml)	3,2

Harovin Sundown* (HW 614)

+35 William

- *Bartlett' × US56112-146*
- Produttività elevata e costante
- Pezzatura grossa
- Buccia liscia ma con evidenti irregolarità
- Sapore molto buono, dolce-acidulo e aromatico
- Impollinatori: Harrow Crisp, Harrow Gold

Pezzatura (g)	290
Durezza (kg)	5
RSR (°Brix)	15,2
Acidità (meq/100ml)	9,6



Prove di attitudine alla trasformazione (2021)

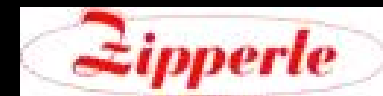


Varietà idonea alla lavorazione industriale

Si ringrazia



Christoph Telser
Agrar Service



Giampiero Sabena



Altre cultivar tolleranti

Kristina – Norvegia

Aida - Italia (CREA)

Elliot Selena® - USA (Università della California)

CH201 Fred® - Svizzera (Agroscope)



Kristina*

+4 William

- Media pezzatura
- Aspetto William simile
- Sapore buono, dolce e aromatico
- Polpa croccante e succosa
- Produttività medio-elevata
- Buccia molto sensibile alle manipolazioni

Pezzatura (g)	207
Durezza (kg)	5,6
RSR (°Brix)	13,4
Acidità (meq/100ml)	1,9



Aida*

+7 William

- Frutto di media pezzatura
- Aspetto attraente, con faccetta rossi sul 10-15% della buccia
- Sapore discreto, equilibrato e mediamente aromatico

Pezzatura (g)	205
Durezza (kg)	5,2
RSR (°Brix)	12,3
Acidità (meq/100ml)	5,7



Selena® Elliot*

+30 William

- *Elliot n°4 x Vermont Beauty*
- Pezzatura piccola
- Aspetto tipico
- Colore di fondo verde chiaro e sovraccolore rosso /aranciato
- Sapore molto buono, dolce-acidulo molto aromatico

Pezzatura (g)	159
Durezza (kg)	5,5
RSR (°Brix)	14,9
Acidità (meq/100ml)	3,9



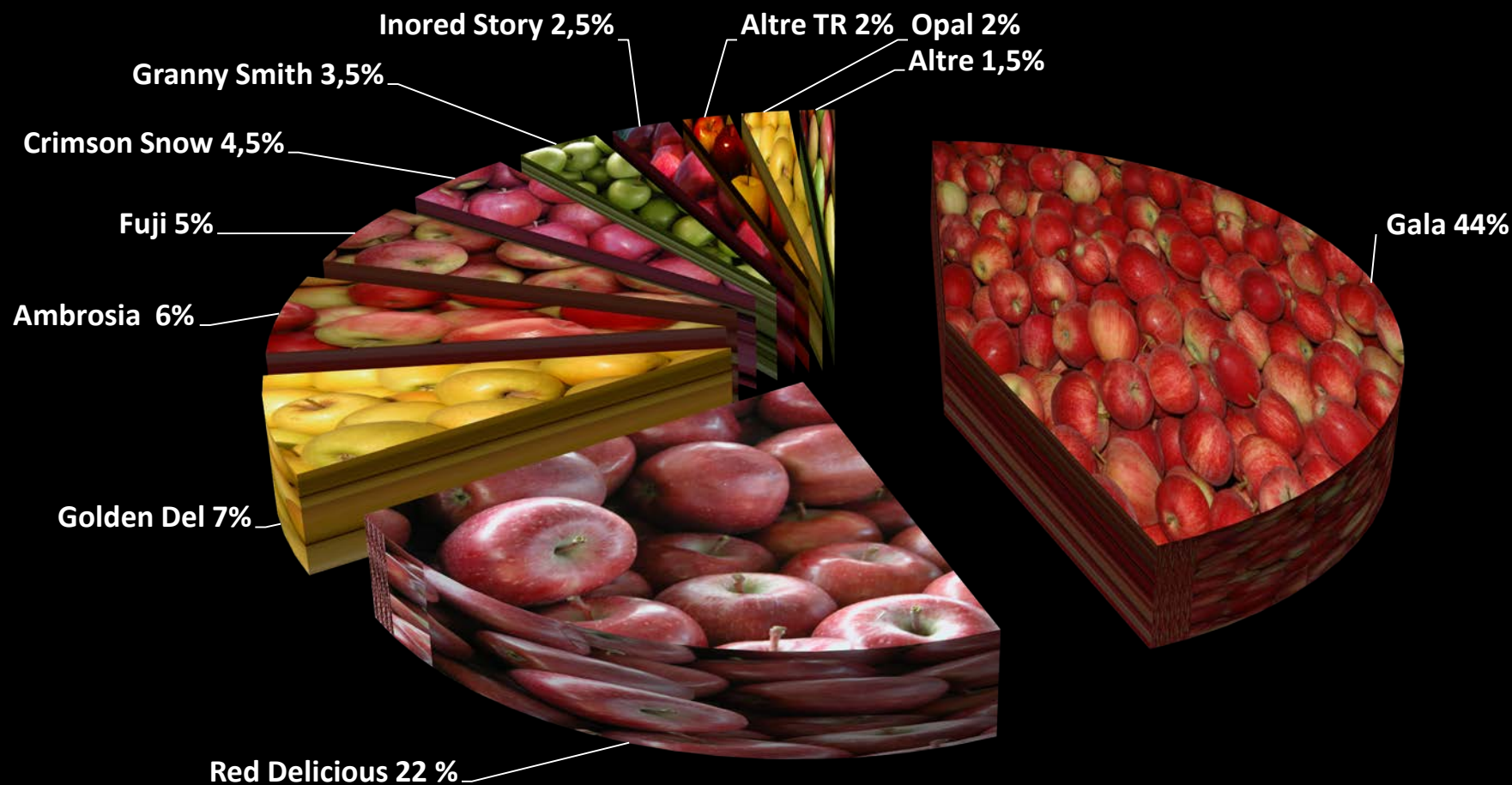
FRED® CH 201 +33 William

- *Harrow Sweet x Verdi*
- Poco sensibile a Colpo di fuoco batterico
- Frutto di grossa pezzatura
- Aspetto attraente con sovraccolore rosso sfumato
- Polpa croccante e succosa di buon sapore dolce-acidulo, aromatico
- Elevatissima tenuta in pianta e shelf life
- Impollinatori: Conference

Pezzatura (g)	249
Durezza (kg)	7
RSR (°Brix)	15,6
Acidità (meq/100ml)	9,2



I numeri del Melo in Piemonte (2021)



22,6% Bio

SUPERFICI

Italia: 56.478 ha

Piemonte: 6.766 ha (12%)

PRODUZIONI

Italia: 2.163.000 t

Piemonte: 155.000 t (8%)

Ladina*

- Incrocio di *Topaz* x *Fuji* (Agroscope – Svizzera)
- Media pezzatura
- Forma tendenzialmente appiattita
- Sovraccalore rosso sul 60-70% della buccia
- Polpa soda e molto succosa
- Sapore buono, acidulo-aromatico
- Media conservabilità

Pezzatura (g)	203
Durezza (kg)	6,7
RSR (°Brix)	14,1
Acidità (meq/100ml)	7,4
Epoca maturazione	-15 Golden



Dalinette*

- Matura con Fuji
- Produttività elevata, mediamente regolare
- Polpa molto soda, croccante succosa
- Aspetto attraente
- Sapore molto buono, acidulo ed aromatico
- Ottima conservabilità

Pezzatura (g)	260
Durezza (kg)	9
RSR (°Brix)	14,7
Acidità (meq/100g)	9,8



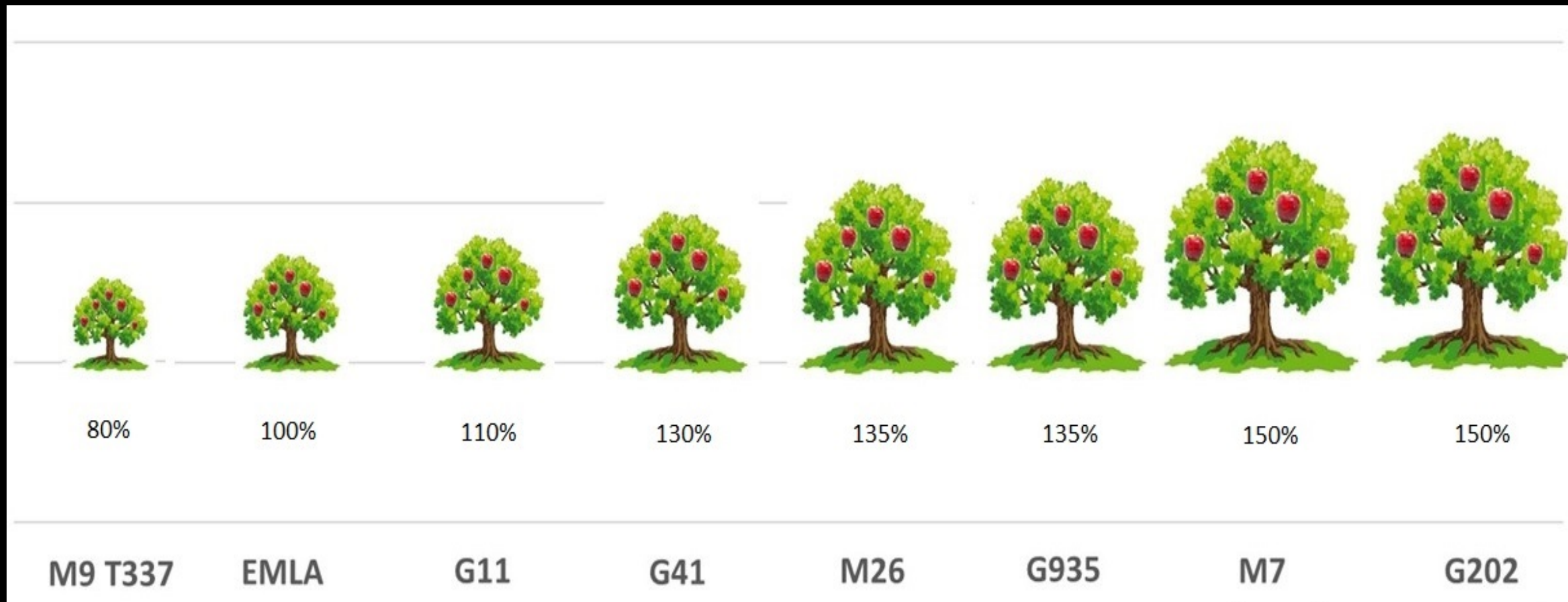
Portinnesti

* Fonte: CTL Center for technology licensing AT CORNELL UNIVERSITY



	M9 T337	G.11	G.41	G.213	G.935	G.202	G.969	G.210
Resistenza afide lanigero	NO	TOLLERANTE	SI	<i>SI</i>	NO	SI	<i>SI</i>	<i>SI</i>
Sensibilità al colpo di fuoco batterico	NO	TOLLERANTE	MOLTO TOLLERANTE	MOLTO TOLLERANTE	MOLTO TOLLERANTE	MOLTO TOLLERANTE	MOLTO TOLLERANTE	MOLTO TOLLERANTE
Sensibilità al reimpianto	NO	PARZIALE	TOLLERANTE	<i>TOLLERANTE</i>	TOLLERANTE	TOLLERANTE	<i>TOLLERANTE</i>	<i>TOLLERANTE</i>
Sensibilità al reimpianto a Phythopphthora	TOLLERANTE	TOLLERANTE	TOLLERANTE	<i>TOLLERANTE</i>	TOLLERANTE	TOLLERANTE	<i>TOLLERANTE</i>	<i>TOLLERANTE</i>
Resistenza al freddo	NO	SI	SI	<i>SI</i>	TOLLERANTE	TOLLERANTE	<i>TOLLERANTE</i>	<i>TOLLERANTE</i>
Bassa emissione pollonifera e burr knots	SI	SI	SI	<i>SI</i>	SI	SI	<i>SI</i>	<i>SI</i>

Vigore espresso in % su M9 Emla





Grazie per l'attenzione

