

Risultati di attività sperimentali in Emilia-Romagna e Veneto per la difesa da *Xanthomonas arboricola pv. juglandis*

Daniele Mirandola - *Centro di Saggio Consorzio Agrario RA*

Lorenzo Marizza - *SAGEA Centro di Saggio Srl*

Fabio Franceschelli - *ASTRA Innovazione e Sviluppo*

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

I risultati sono divisi per regioni perché andamenti climatici differenti hanno influenzato la pressione della malattia e l'efficacia dei prodotti

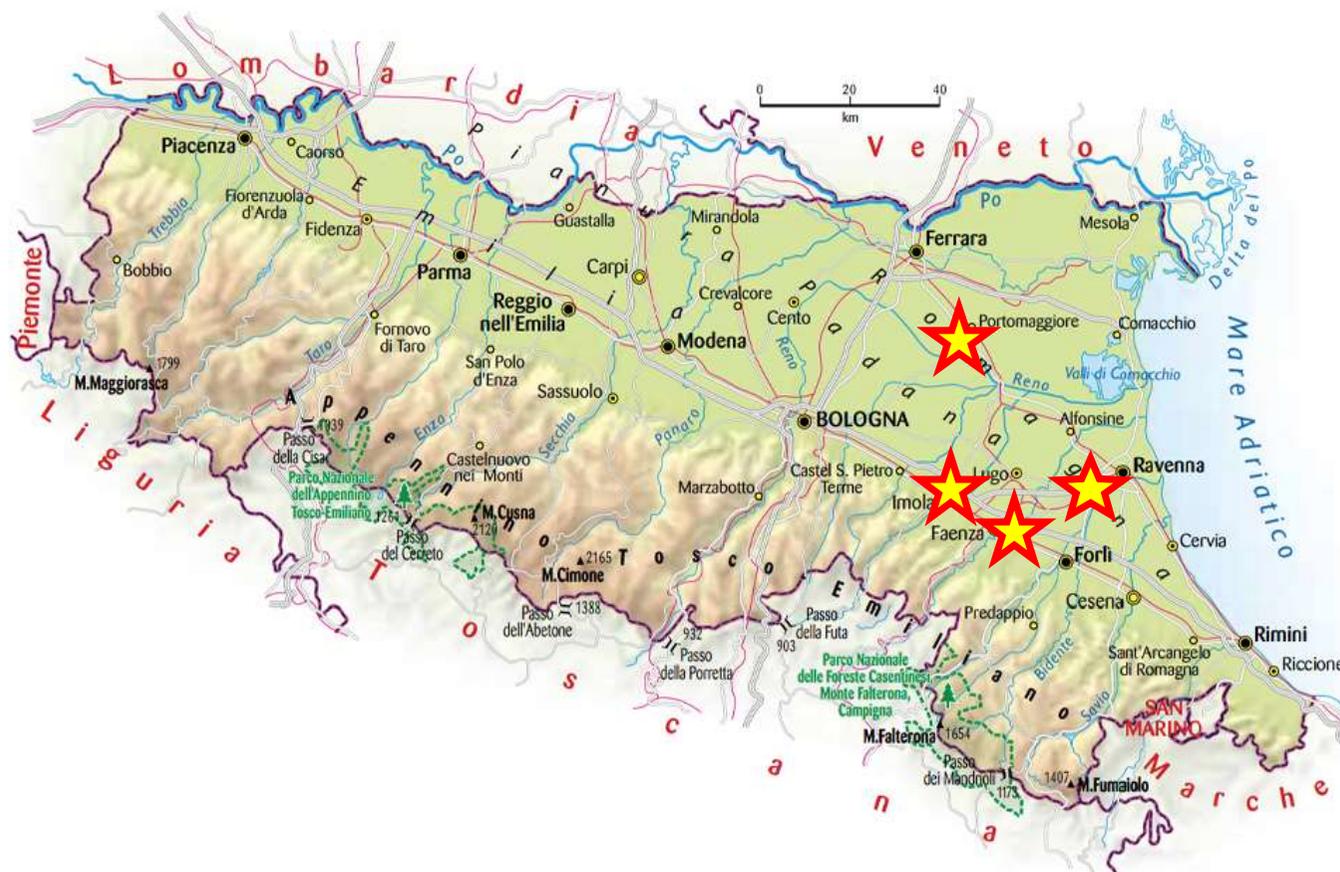
Risultati divisi per:

1. **Prodotti fitosanitari**
2. **Strategie 4 kg rame**
3. **Prodotti non fitosanitari usati sperimentalmente**



Prove EMILIA ROMAGNA

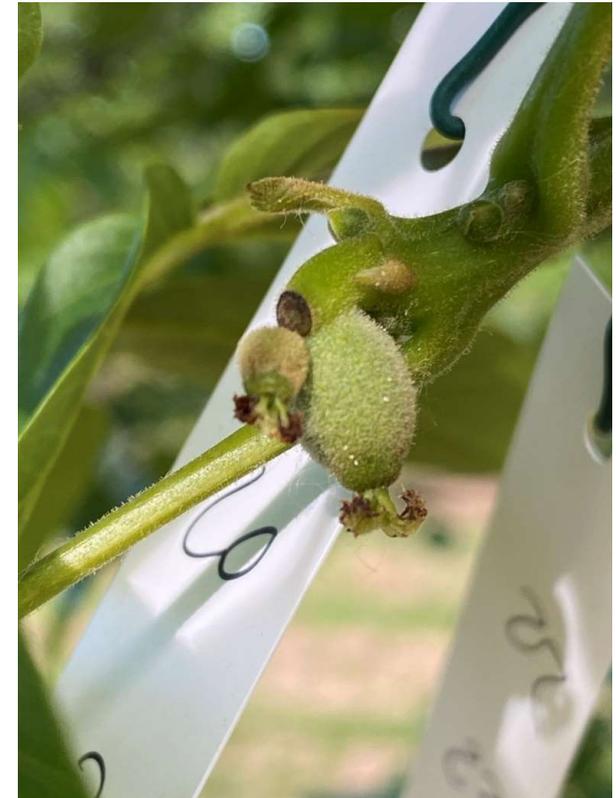
CdS	Anno	Località
ASTRA	2021	Argenta (FE)
ASTRA	2022	Imola (BO)
ASTRA	2024	Imola (BO)
ASTRA + CAR	2023	S. Severo di Cotignola (RA)
CAR	2021	Fossolo di Faenza (RA)
CAR	2022	Fossolo di Faenza (RA)
CAR	2024	S. Severo di Cotignola (RA)



IL NOCE DA FRUTTO: DALLA SPERIMENTAZIONE AL CAMPO – Aggiornamenti su tecniche di gestione fitosanitaria ed agronomica
 Regione Emilia-Romagna – BOLOGNA, 7 marzo 2025

MATERIALI E METODI

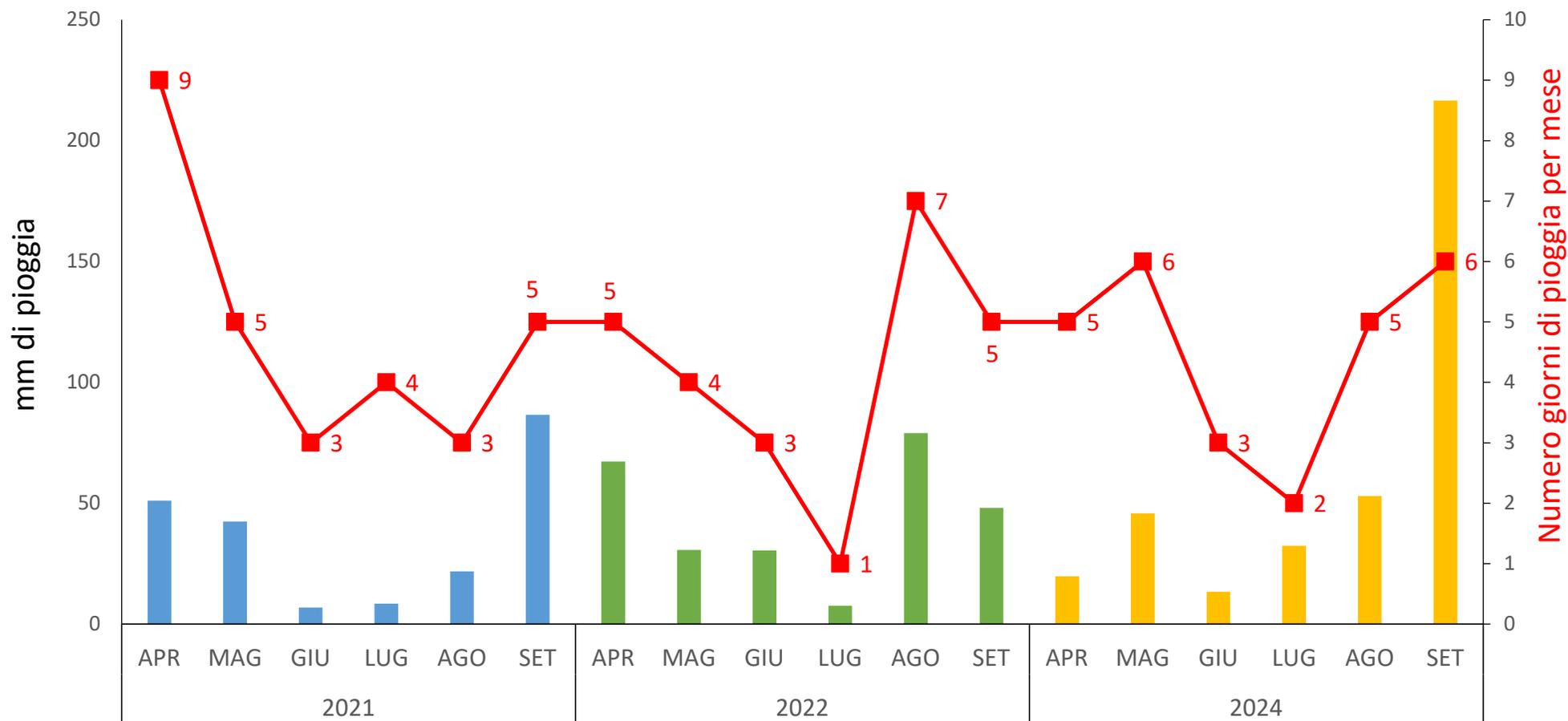
- Varietà oggetto delle prove: **Chandler**
- Disegno Sperimentale: Blocco Completamente Randomizzato con **3 – 4 ripetizioni** e parcelle di **3 – 4 piante** contigue lungo la fila;
- Attrezzatura impiegata per l'esecuzione degli interventi: nebulizzatori spalleggiati
- Volume di irrorazione: 700 – 1000 L/Ha
- RILIEVI:
 - **Frutti:** Indice di Attacco su **100 frutti marcati / ripetizione** secondo 3 classi di danno:
 - classe 0 = sani; classe 1 = da 1 a 3 macchie; classe 2 > 3 macchie;
 - Frutti caduti per batteriosi
 - Frutti caduti per altre cause
 - **Foglie:** Indice di Attacco su 100 foglie / ripetizione:
 - Secondo 5 classi di danno: classe 0: assenza sintomi; classe 1: da 1 a 5 macchie/foglia; classe 2: da 6 a 25 macchie; classe 3: da 26 a 50 macchie; classe 4: da 51 a 100 macchie; classe 5: oltre 100 macchie.
 - ANALISI STATISTICA della Varianza (ANOVA) non parametrica per $P < 0.05$, utilizzando il test SNK per la separazione delle medie





ANDAMENTO METEO

Prove ASTRA Innovazione e Sviluppo

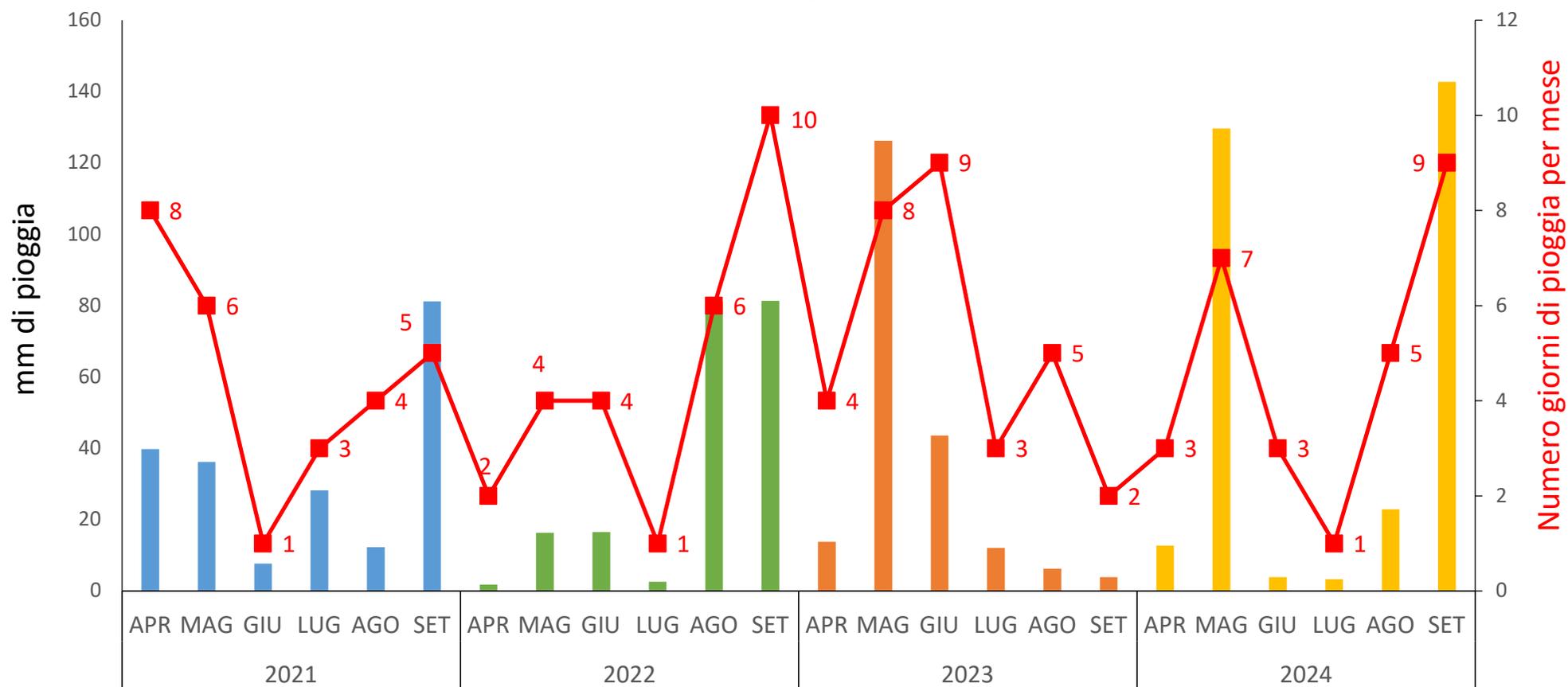


IL NOCE DA FRUTTO: DALLA SPERIMENTAZIONE AL CAMPO – Aggiornamenti su tecniche di gestione fitosanitaria ed agronomica
Regione Emilia-Romagna – BOLOGNA, 7 marzo 2025



ANDAMENTO METEO

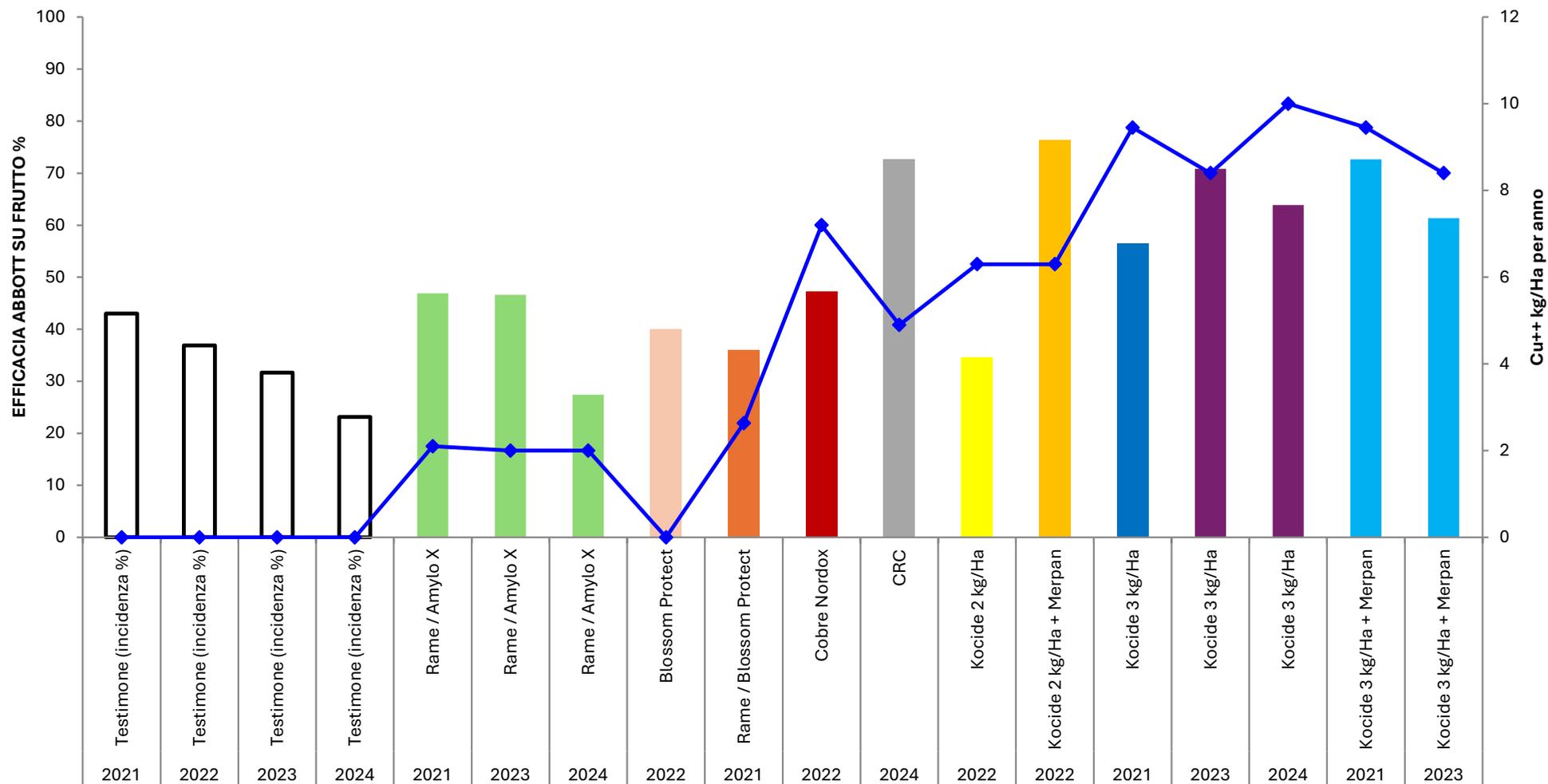
Prove Consorzio Agrario di Ravenna



Prodotti Fitosanitari - PROTOCOLLO

Anno				Formulato	Sostanza attiva % o g/l	Dose / Ha	Timing	Cu ⁺⁺ kg/Ha x anno
2021	2022	2023	2024					
*				Kocide 2000	Rame idrossido 35%	3 kg	rottura gemme / prayer stage e dopo 7-8 gg	2.1
				Amylo X	<i>Bacillus amyloliquefacens</i> D 747 25%	1.5 kg	Interventi successivi ogni 7-8 gg	---
		*	*	Heliocuvre	Rame idrossido 400 g/l	2.5 L	rottura gemme / prayer stage e dopo 7-8 gg	2.0
				Amylo X	<i>Bacillus amyloliquefacens</i> D 747 25%	1.5 kg	Interventi successivi ogni 7-8 gg	---
			*	Blossom Protect	<i>Aerobasidium pullulans</i> DM 14940 DM 14941	3 kg (0.75 / m h)	Da rottura gemme / prayer stage ogni 7-8 gg per 6 applicazioni	---
				Buffer Protect	Ac. Citrico 80%	12 kg (3 kg / m h)		
			*	Blossom Protect	<i>Aerobasidium pullulans</i> DM 14940 DM 14941	3 kg (0.75 / m h)	Da rottura gemme/ prayer stage ogni 7-8 gg per 6 applicazioni	---
				Buffer Protect	Ac. Citrico 80%	12 kg (3 kg / m h)		
				Kocide 2000	Rame idrossido 35%	3 kg	2 interventi successivi ogni 7-8 gg	2.63
	*			Cobre Nordox	Rame ossido 75%	1.6 kg	5 applicazioni ogni 14 gg	7.2
			*	CRC Manica	Rame solfato tribasico 6%	8.3 kg	Da r.g./prayer stage ogni 7-8 gg	4.9
	*			Kocide 2000	Rame idrossido 35%	2 kg	Da r.g./prayer stage ogni 7-8 gg	6.3
*		*	*	Kocide 2000	Rame idrossido 35%	3 kg	Da r.g./prayer stage ogni 7-8 gg	9.28
	*			Kocide 2000	Rame idrossido 35%	2 kg	Da r.g./prayer stage ogni 7-8 gg	6.3
				Merpan 80 WDG	Captano 80%	2.25 kg		---
*		*		Kocide 2000	Rame idrossido 35%	3 kg	Da r.g./prayer stage ogni 7-8 gg	8.93
				Merpan 80 WDG	Captano 80%	2.25 kg		

Prodotti Fitosanitari - RISULTATI



IL NOCE DA FRUTTO: DALLA SPERIMENTAZIONE AL CAMPO – Aggiornamenti su tecniche di gestione fitosanitaria ed agronomica
 Regione Emilia-Romagna – BOLOGNA, 7 marzo 2025

Strategie - PROTOCOLLO

Strategia A (prodotti fitosanitari)

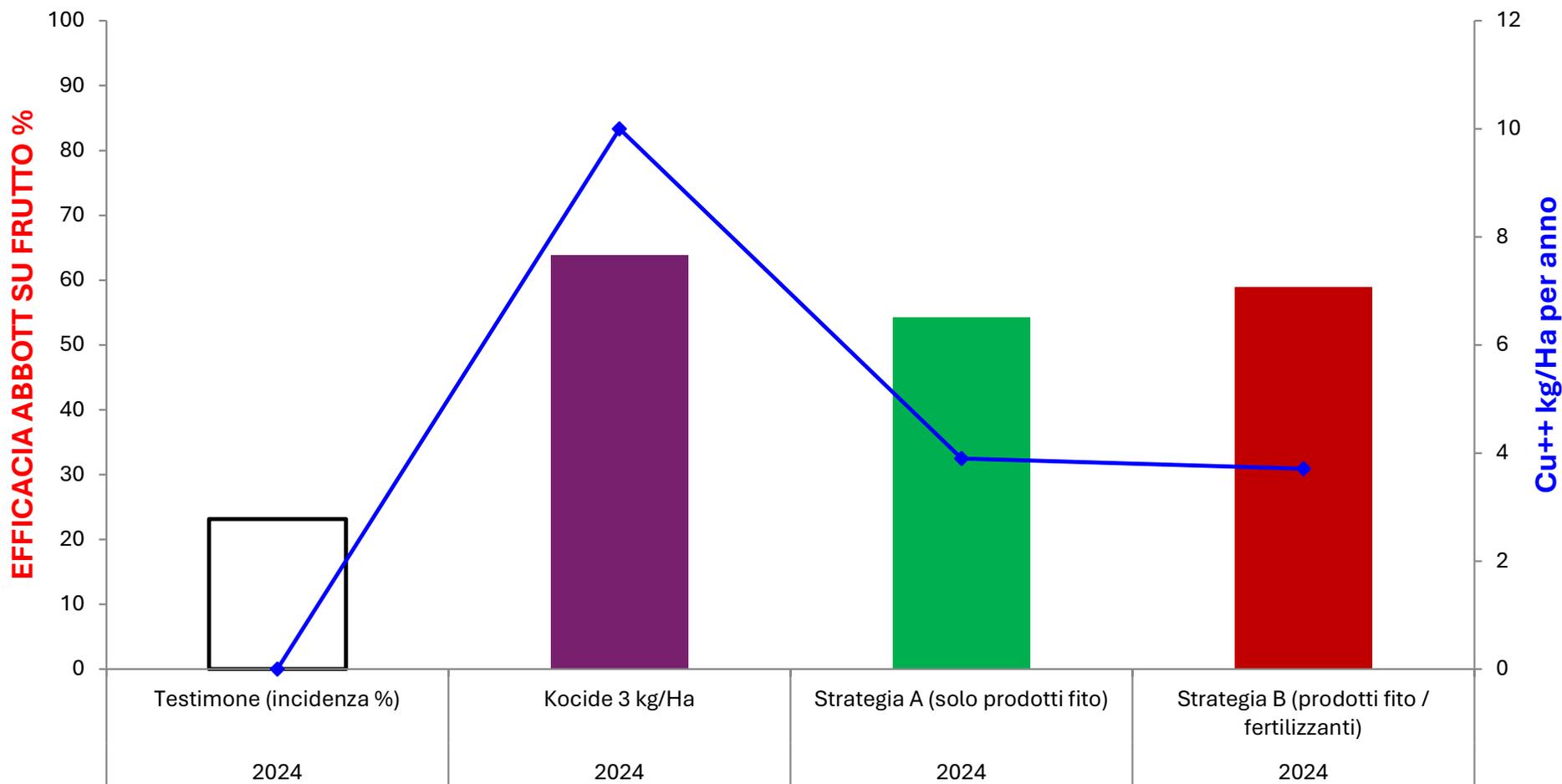
STRATEGIA	Formulato	Sostanza attiva % o g/l	Dose / Ha	Cu ⁺⁺ Kg/Ha		Timing
A prodotti fitosanitari	Kocide 2000	idrossido di rame 35%	3 kg	1.05	A	da rottura gemme a stadio preghiera
	Merpan 80 WDG	captano 80%	2,25 kg	---	B	7 gg dopo A
	Century PRO	fosfonato K 755 g/l	4 L	---		
	Kocide 2000	idrossido di rame 35%	3 kg	1.05	C	7 gg dopo B
	Merpan 80 WDG	captano 80%	2,25 kg	---	D	7 gg dopo C (inizio fioritura)
	Century PRO	fosfonato K 755 g/l	4 L	---		
	Serenade ASO	Bacillus subtilis QST 713	8 L	---	E	7 gg dopo D (piena fioritura)
	Champ DP	rame idrossido 37,5%	1,6 kg	0.6		
	Merpan 80 WDG	captano 80%	2,25 kg	---	F	7 gg dopo E (fine fioritura)
	Century PRO	fosfonato K 755 g/l	4 L	---		
	Serenade ASO	Bacillus subtilis QST 713	8 L	---	G	7 gg dopo F (frutti 10 mm)
	Champ DP	rame idrossido 37,5%	1,6 kg	0.6		
	Merpan 80 WDG	captano 80%	2,25 kg	---	H	7 gg dopo G (frutti 15 mm)
	Century PRO	fosfonato K 755 g/l	4 L	---		
	Champ DP	rame idrossido 37,5%	1,6 kg	0.6	I	7 gg dopo H (frutti 20 mm)
Delan WG	ditianon 70%	0,5 kg	---	L	7 gg dopo I (frutti 25 mm)	
Century PRO	fosfonato K 755 g/l	4 L	---			
			TOT kg Cu⁺⁺/Ha	3.9		

Strategie - PROTOCOLLO

Strategia B (prodotti fitosanitari e concimi)

STRATEGIA	Formulato	Sostanza attiva % o g/l	Dose / Ha	Cu ⁺⁺ Kg/Ha	Timing	
B prodotti fitosanitari e concimi	Kocide 2000	rame idrossido 35%	3 kg	1.05	A	da rottura gemme a stadio preghiera
	Merpan 80 WDG	captano 80%	2,25 kg	---		
		rame gluconato 5,5% + chitosano	1 kg	0.055	B	7 gg dopo A
	Kocide 2000	idrossido di rame 35%	3 kg	1.05	C	7 gg dopo B
	Merpan 80 WDG	captano 80%	2,25 kg	---		
		rame gluconato 5,5% + chitosano	1 kg	0.055	D	7 gg dopo C (inizio fioritura)
	Serenade ASO	Bacillus subtilis QST 713	8 L	---	E	7 gg dopo D (piena fioritura)
	Merpan 80 WDG	captano 80%	2,25 kg	---		
		rame gluconato 5,5% + chitosano	1 kg	0.055	F	7 gg dopo E (fine fioritura)
	Serenade ASO	Bacillus subtilis QST 713	8 L	---	G	7 gg dopo F (frutti 10 mm)
	Merpan 80 WDG	captano 80%	2,25 kg	---		
	Champ DP	rame idrossido 37,5%	1,85 kg	0.694	H	7 gg dopo G (frutti 15 mm)
		rame gluconato 5,5% + chitosano	1 kg	0.055	I	7 gg dopo H (frutti 20 mm)
	Champ DP	rame idrossido 37,5%	1,85 kg	0.694	L	7 gg dopo I (frutti 25 mm)
				TOT kg Cu⁺⁺/Ha	3.708	

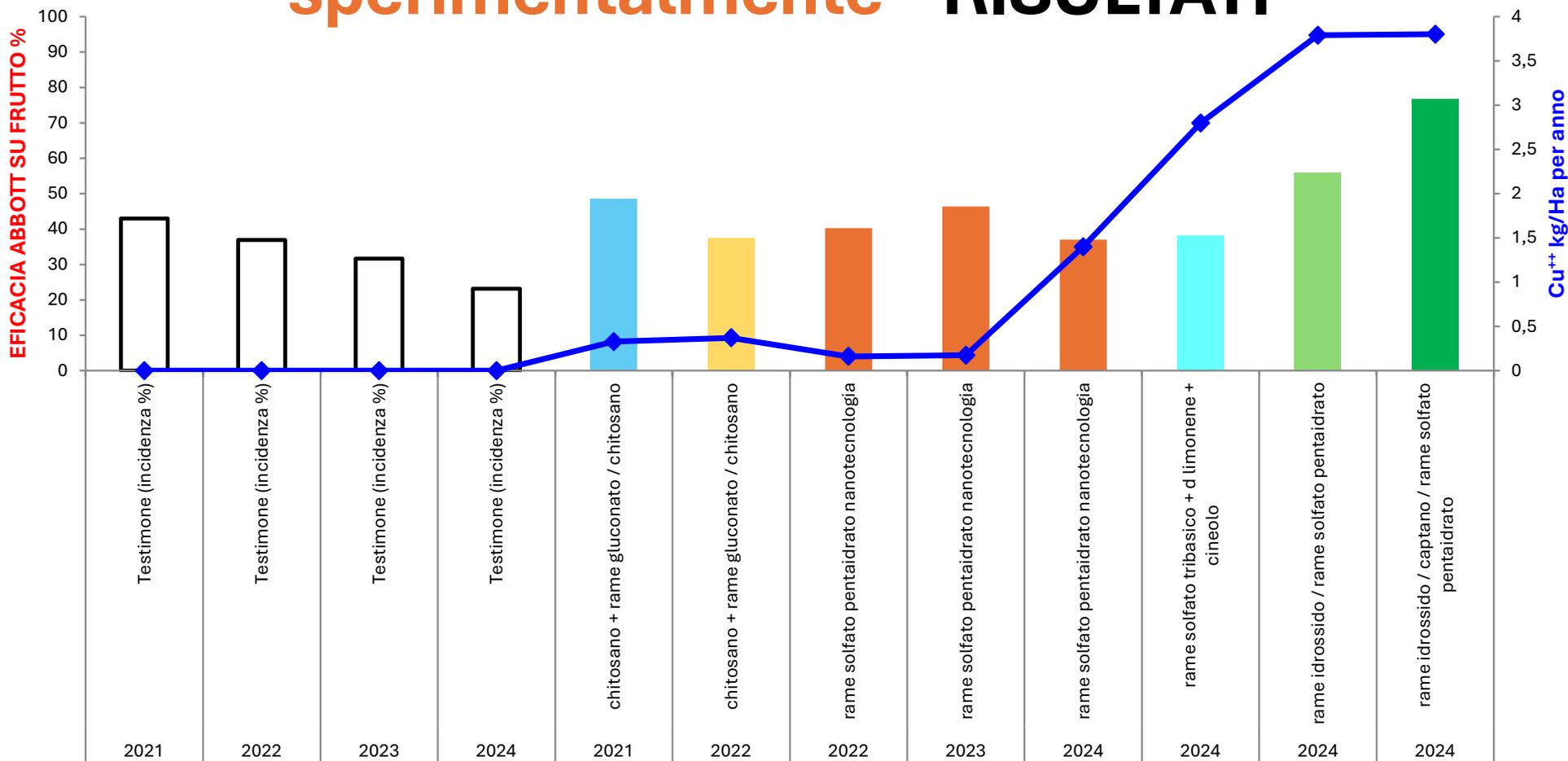
Strategie - RISULTATI



Prodotti non fitosanitari usati sperimentalmente - PROTOCOLLO

Anno				sostanza attiva % o g/l	Dose / Ha	Timing	Cu ⁺⁺ kg/Ha x anno
2021	2022	2023	2024				
*				rame gluconato 5.5% + chitosano	1.5 kg	da rottura gemme/prayer stage ogni 14gg, sospensione nel periodo fiorale	0.33
				chitosano 35%	1.5 kg	2 interventi ogni 7gg durante il periodo fiorale	
	*			rame gluconato 5.5% + chitosano	1.5 kg	Da rottura gemme/prayer stage ogni 14gg, sospensione nel periodo fiorale	0.372
				chitosano 35%	1.5 kg	2 interventi ogni 7gg durante il periodo fiorale	
	*	*		rame solfato penta idrato 53 g/l nanotecnologia	0.4 – 0.5 kg	da rottura gemme/prayer stage ogni 7-8 gg	0.169
			*	rame solfato penta idrato 53 g/l nanotecnologia	3.3 L	da rottura gemme/prayer stage ogni 7-8 gg	1.4
			*	rame solfato tribasico 3.5% + d-limonene + cineolo	8 L	da rottura gemme/prayer stage ogni 7-8 gg	2.8
			*	rame idrossido 35%	2 kg	rottura gemme/prayer stage e dopo 7-8 gg	3.79
				rame solfato penta idrato 104 g/l	2.5 – 3 L	Interventi successivi ogni 7-8 gg	
				rame idrossido 35%	2 kg	Rottura gemme/prayer stage e dopo 7-8 gg	
			*	captano 80%	2.25 kg	Da rottura gemme/prayer stage ogni 14-15gg per 4 volte, in miscela con rame idrossido o rame solfato pentaidrato	3.8
				rame solfato penta idrato 104 g/l	2.5 – 3 L	A partire dal 4° intervento, trattamenti successivi ogni 7-8 gg	

Prodotti non fitosanitari usati sperimentalmente - **RISULTATI**



Prove VENETO

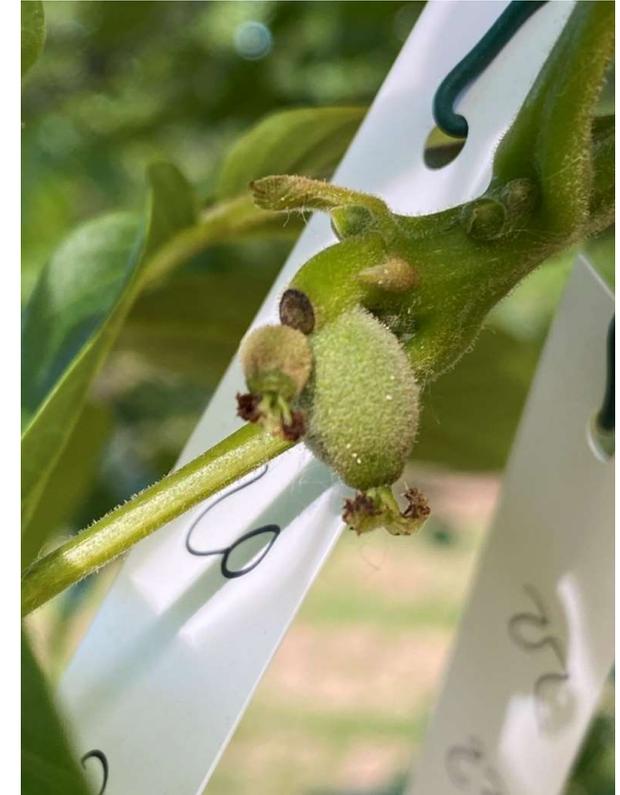
CdS	Anno	Località
SAGEA	2022	Roncade (TV)
SAGEA	2023	Cessalto (TV)
SAGEA	2024	Cessalto (TV)



IL NOCE DA FRUTTO: DALLA SPERIMENTAZIONE AL CAMPO – Aggiornamenti su tecniche di gestione fitosanitaria ed agronomica
Regione Emilia-Romagna – BOLOGNA, 7 marzo 2025

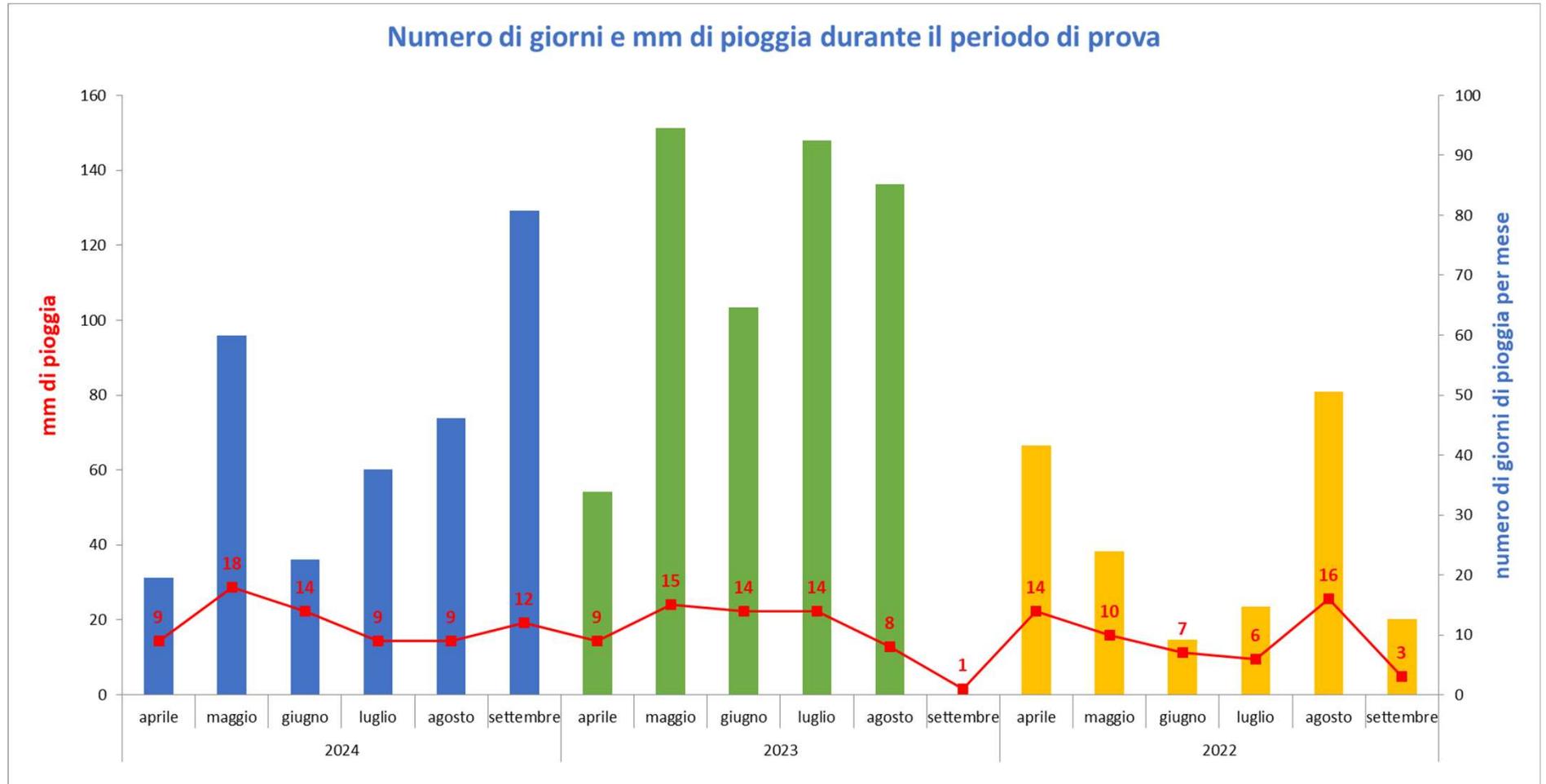
MATERIALI E METODI

- Varietà oggetto delle prove: **Lara**
- Disegno Sperimentale: Blocco Completamente Randomizzato con **3 – 4 ripetizioni** e parcelle di **4 piante** contigue lungo la fila;
- Attrezzatura impiegata per l'esecuzione degli interventi: nebulizzatori spallati
- Volume di irrorazione: 500 L/Ha
- **RILIEVI:**
 - **Frutti:** Indice di Attacco su **100 frutti marcati / ripetizione** secondo 3 classi di danno:
 - classe 0 = sani;
 - classe 1 = da 1 a 3 macchie;
 - classe 2 > 3 macchie;
 - Frutti caduti per batteriosi
 - Frutti caduti per altre cause
- **Foglie:** Indice di Attacco su 100 foglie / ripetizione:
 - Secondo 5 classi di danno: classe 0: assenza sintomi; classe 1: fino al 5% di area fogliare danneggiata; classe 2: da 6 a 25%; classe 3: da 26 a 50%; classe 4: da 51 a 70% macchie; classe 5: da 71 al 100%.
- **ANALISI STATISTICA** della Varianza (ANOVA) non parametrica per $P < 0.05$, utilizzando il test SNK per la separazione delle medie



ANDAMENTO METEO

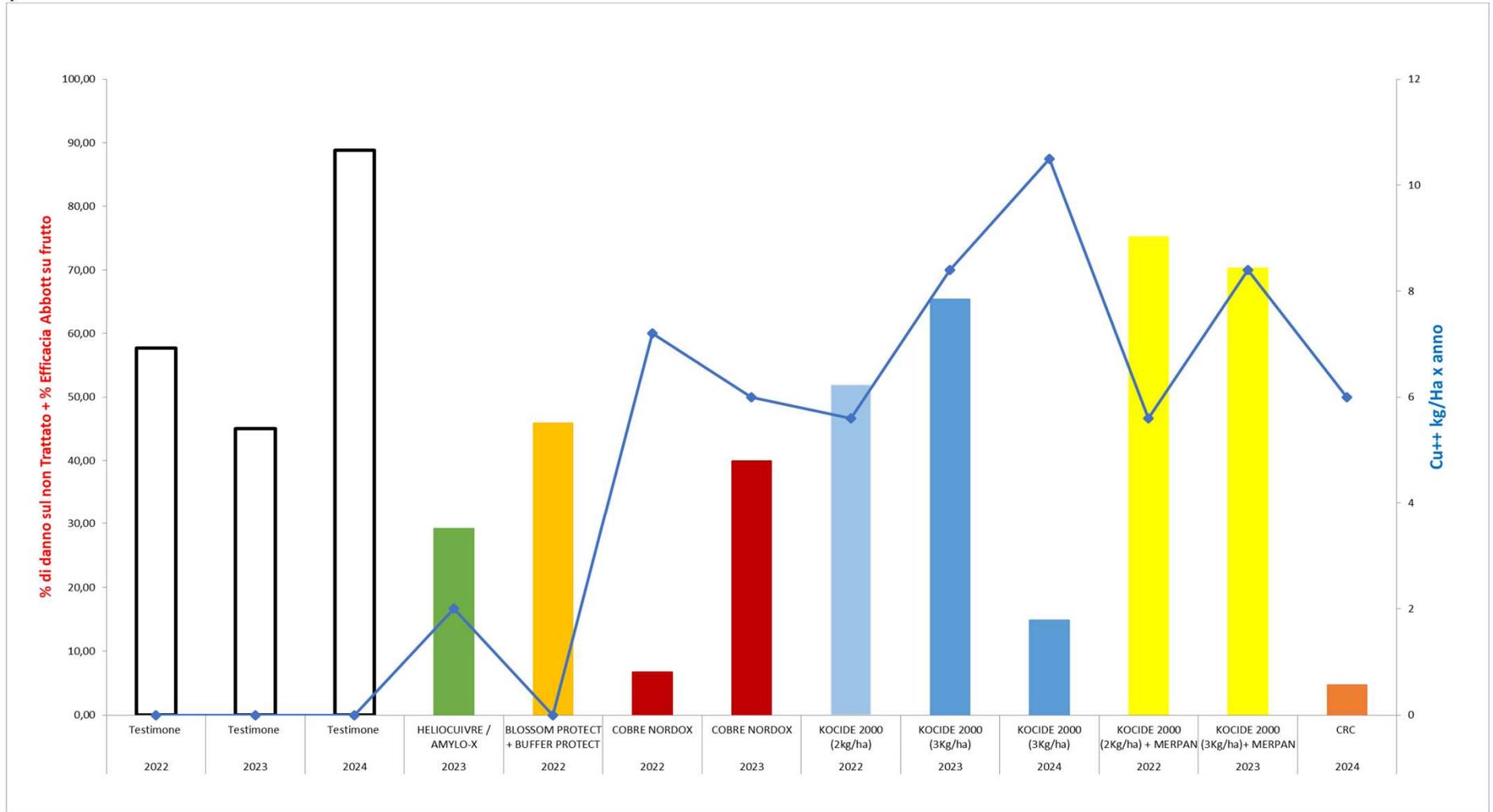
Prove SAGEA



Prodotti Fitosanitari - PROTOCOLLO

ANNO		FORMULATO	Sostanza attiva % o g/l	Dose/Ha	Timing	Cu ⁺⁺ Kg/Ha x anno
2022	2023					
*		BLOSSOM PROTECT	<i>Aureobasidium pullulans</i> DM 14940 DM 14941	3,75 Kg	da rottura gemme, 6 applicazioni, ogni 6-8 giorni	
		BUFFER PROTECT	Acido Citrico 80 %	12 Kg		
*		COBRE NORDOX	Ossido di rame 75%	1,6 Kg	da foglie a preghiera, 6 applicazioni, ogni 14 giorni	7,2
*		KOCIDE 2000	Idrossido di rame 35 %	2,0 Kg	da foglie a preghiera, 8 applicazioni, ogni 6-8 giorni	5,6
*		KOCIDE 2000	Idrossido di rame 35 %	2,0 Kg	da foglie a preghiera, 8 applicazioni, ogni 6-8 giorni	5,6
		MERPAN 80 WDG	Captano 80 %	2,25 Kg		
*		HELIOCUIVRE	Rame Idrossido 400 g/L	2,5 L	2 applicazioni a foglie a preghiera, ogni 7 giorni	2,0
		AMYLO - X	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> D747 25 %	1,5 Kg	successive 6 applicazioni, ogni 7 giorni	
*		COBRE NORDOX	Ossido di rame 75 %	1,0 Kg	da apertura gemme, 8 applicazioni, ogni 6-8 giorni	6,0
*		KOCIDE 2000	Idrossido di rame 35%	3,0 Kg	da foglie a preghiera, 8 applicazioni, ogni 6-8 giorni	8,4
*		KOCIDE 2000	Idrossido di rame 35 %	3,0 Kg	da foglie a preghiera, 8 applicazioni, ogni 6-8 giorni	8,4
		MERPAN 80 WDG	Captano 80 %	2,25 Kg		
	*	KOCIDE 2000	Idrossido di rame 35 %	3,0 Kg	da apertura gemme, 10 applicazioni, ogni 6-8 giorni	10,5
	*	CRC	Solfato di rame tribasico 6%	8,3 Kg	da apertura gemme, 12 applicazioni, ogni 6-8 giorni	6,0

Prodotti Fitosanitari - RISULTATI



**IL NOCE DA FRUTTO: DALLA SPERIMENTAZIONE AL CAMPO – Aggiornamenti su tecniche di gestione fitosanitaria ed agronomica
Regione Emilia-Romagna – BOLOGNA, 7 marzo 2025**

Strategie - PROTOCOLLO

Strategia A (prodotti fitosanitari)

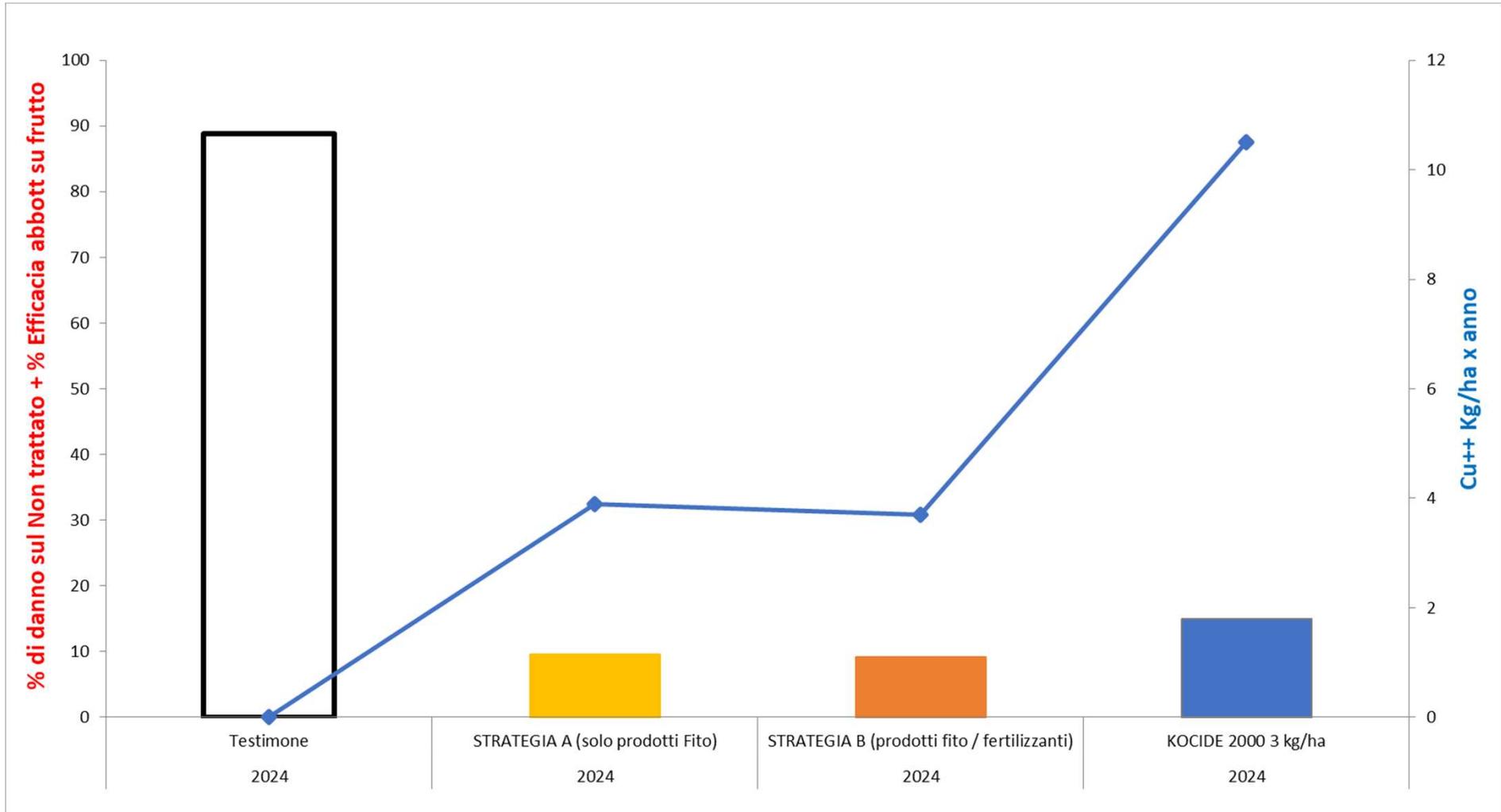
STRATEGIA	FORMULATO	Sostanza attiva % o g/L	Dose/Ha		Timing	Cu ⁺⁺ Kg/Ha x anno
A Prodotti fitosanitari	Kocide 2000	Idrossido di rame 35 %	3,0 Kg	A	da rottura gemme a stadio foglie preghiera	1,05
	Merpan 80 WDG	Captano 80 %	2,25 Kg	B	7 giorni dopo A	
	Century pro	Fosfonato K 55 g/L	4 L			
	Kocide 2000	Idrossido di rame 35 %	3,0 Kg	C	7 giorni dopo B	1,05
	Merpan 80 WDG	Captano 80 %	2,25 Kg	D	7 giorni dopo C (inizio fioritura)	
	Century pro	Fosfonato K 55 g/L	4 L			
	Serenade ASO	Bacillus subtilis QST 713	8 L	E	7 giorni dopo D (piena fioritura)	0,60
	Champ DP	Rame idrossido 37,5 %	1,6 Kg			
	Merpan 80 WDG	Captano 80 %	2,25 Kg	F	7 giorni dopo E (fine fioritura)	
	Century pro	Fosfonato K 55 g/L	4 L			
	Serenade ASO	Bacillus subtilis QST 713	8 L	G	7 giorni dopo F (frutti 10 mm)	0,60
	Champ DP	Rame idrossido 37,5 %	1,6 Kg			
	Merpan 80 WDG	Captano 80 %	2,25 Kg	H	7 giorni dopo G (frutti 15 mm)	
	Century pro	Fosfonato K 55 g/L	4 L			
	Champ DP	Rame idrossido 37,5 %	1,6 Kg	I	7 giorni dopo H (frutti 20 mm)	0,60
	Delan WG	Ditianon 70 %	0,5 Kg	L	7 giorni dopo I (25 mm)	
Century pro	Fosfonato K 55 g/L	4 L				
					TOT Kg Cu⁺⁺ / Ha	<u>3,90</u>

Strategie - PROTOCOLLO

Strategia B (prodotti fitosanitari e concimi)

STRATEGIA	FORMULATO	Sostanza attiva % o g/L	Dose/Ha		Timing	Cu ⁺⁺ Kg/Ha x anno
B Prodotti fitosanitari e concimi	Kocide 2000	Idrossido di rame 35 %	3,0 Kg	A	da rottura gemme a stadio foglie preghiera	1,050
	Merpan 80 WDG	Captano 80 %	2,25 Kg			
		Rame gluconato 5,5 % + Chitosano	1 kg	B	7 giorni dopo A	0,055
	Kocide 2000	Idrossido di rame 35 %	3,0 Kg	C	7 giorni dopo B	1,050
	Merpan 80 WDG	Captano 80 %	2,25 Kg			
		Rame gluconato 5,5 % + Chitosano	1 Kg	D	7 giorni dopo C (inizio fioritura)	0,055
	Serenade ASO	Bacillus subtilis QST 713	8 L	E	7 giorni dopo D (piena fioritura)	
	Merpan 80 WDG	Captano 80 %	2,25 Kg			
		Rame gluconato 5,5 % + Chitosano	1 Kg	F	7 giorni dopo E (fine fioritura)	0,055
	Merpan 80 WDG	Captano 80 %	2,25 Kg	G	7 giorni dopo F (frutti 10 mm)	
	Serenade ASO	Bacillus subtilis QST 713	8 L			
	Champ DP	Rame idrossido 37,5 %	1,85 Kg	H	7 giorni dopo G (frutti 15 mm)	0,694
		Rame gluconato 5,5 % + Chitosano	1 Kg	I	7 giorni dopo H (frutti 20 mm)	0,055
	Champ DP	Rame idrossido 37,5 %	1,85 Kg	L	7 giorni dopo I (frutti 25 mm)	0,694
TOT Kg Cu⁺⁺ / Ha						3,708

Strategie - RISULTATI



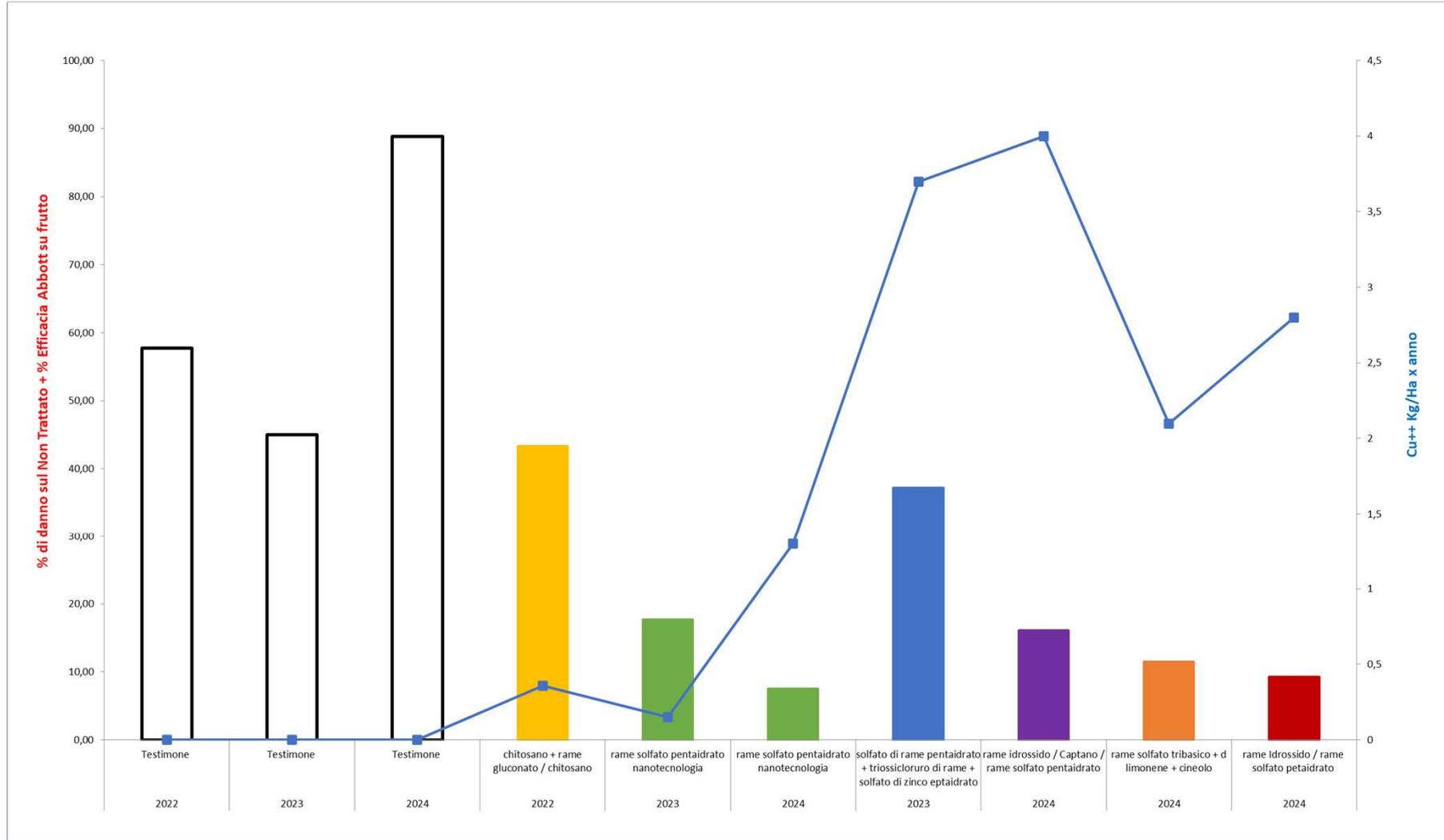
**IL NOCE DA FRUTTO: DALLA SPERIMENTAZIONE AL CAMPO – Aggiornamenti su tecniche di gestione fitosanitaria ed agronomica
Regione Emilia-Romagna – BOLOGNA, 7 marzo 2025**

Prodotti non fitosanitari usati sperimentalmente - PROTOCOLLO

ANNO			Sostanza attiva % o g/L	Dose/Ha	Timing	Cu ⁺⁺ Kg/Ha x anno
2022	2023	2024				
*			Rame gluconato 5,5 % + chitosano	1,5 Kg	da foglie a preghiera, ogni 14 giorni , 4 applicazioni. Sospensione nel periodo fiorale	0,36
			Chitosano 35 %	1,5 Kg	2 applicazioni ogni 7 giorni durante il periodo fiorale	
*			Rame solfato pentaidrato 53 g/L nanotecnologia	0,4-0,5 Kg	da foglie a preghiera, 8 applicazioni, ogni 6-10 giorni	0,15
*			Solfato di rame pentaidrato 4 % + tricloroidrato di rame 7,5 % + solfato di zinco eptaidrato	4,0 L	da foglie a preghiera, ogni 6-10 giorni , 8 applicazioni	3,70
*			Rame solfato pentaidrato 53 g/L nanotecnologia	3,3 Kg	da foglie a preghiera, 8 applicazioni, ogni 6-8 giorni	1,30
			Idrossido di rame 35 %	2,0 Kg	da rotture gemme, 4 applicazioni, ogni 6-8 giorni Timing ABCD	
*			Captano 80 %	2,25 Kg	4 applicazioni, Timing BDEF, in miscela con rame idrossido o rame pentaidrato	4,00
			Rame solfato pentaidrato 4,5 %	2,0 L	da rotture gemme, 7 applicazioni, ogni 6-8 giorni Timing ABCDEFG	
			Rame idrossido 37,5 %	1,5 Kg	4 applicazioni, Timing DEFG	
*			Rame solfato tribasico 3,3 % + d-limonene + cineolo	8,0 L	da aperture gemme, ogni 6-8 giorni, 9 applicazioni	2,10
			Idrossido di rame 35 %	2,0 Kg	da aperture gemme, 2 applicazioni, ogni 7 giorni, Timing AB	
			Bagnante - Alcool Etossilato 120 g/L	1,0 L	da aperture gemme, 2 applicazioni, ogni 7 giorni, Timing AB	
*				2,5 L	2 applicazioni dopo 7 giorni da applicazione B-I (Timing C-J)	2,80
			Solfato di rame pentaidrato 8 %	3,0 L	da inizio fioritura, ogni 7 giorni, 6 applicazioni Timing DEFGHI	
				2,0 L	1 applicazione a 7 giorni dall'applicazione J (Timing K)	



SAGEA® Prodotti non fitosanitari usati sperimentalmente - **RISULTATI**



**IL NOCE DA FRUTTO: DALLA SPERIMENTAZIONE AL CAMPO – Aggiornamenti su tecniche di gestione fitosanitaria ed agronomica
Regione Emilia-Romagna – BOLOGNA, 7 marzo 2025**



COMMENTI

- **Merpan 80WDG + Kocide 2000, si conferma la miscela di riferimento per la difesa dalla batteriosi;**
- **Anche la dose di rame ha una influenza rilevante sul contenimento della patologia;**
- **Si evidenziano valori di efficacia incoraggianti anche per i prodotti alternativi come Amylo X e Blossom Protect, chitosano/rame gluconato;**
- **Prodotti a basso apporto di Cu++ hanno permesso di mantenere le dosi di rame dentro i limiti di legge, non sono prodotti fitosanitari per i quali sarà comunque necessario continuare ad investigare;**
- **Annate favorevoli alla batteriosi (es. 2023 e 2024 in Veneto) mettono in evidenza i limiti dei prodotti saggiati e delle strategie di difesa alternative costruite con i prodotti attualmente disponibili ed autorizzati sulla coltura contro *Xanthomonas juglandis*.**