



PROGETTO DI RICERCA
**Nocciola
di Qualità**

Studio dell'eziologia dell'avariato della nocciola **(WP2.1)**

Monica Mezzalama

Athina Vasileiadou, Vladimiro Guarnaccia, Maria Lodovica Gullino

Centro di Competenza AGROINNOVA, Università degli Studi di Torino



**UNIVERSITÀ
DI TORINO**



MADE IN ITALY
Nocciola
di Qualità

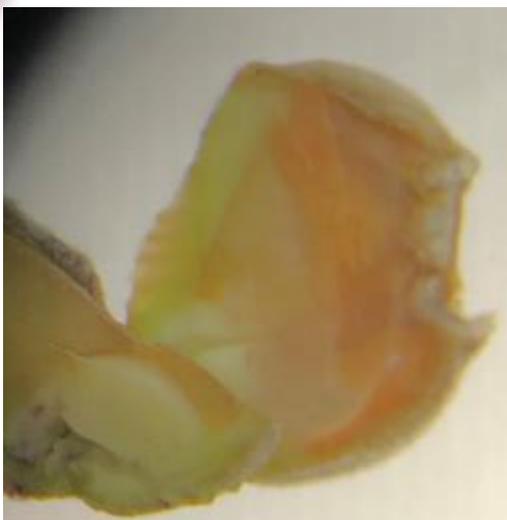
REGIONE
PIEMONTE



Agrion
Agricoltura Innovazione

AGRINNOVA

SINTOMI



SINTOMI





MINISTERO DI RICERCA
**Nocciola
di Qualità**

REGIONE
PIEMONTE



Agrion
Agricoltura e Servizi

AGRINNOVA

Situazione attuale sullo studio dell'avariato:

- ❖ Molti autori sia in Italia che in altri paesi hanno segnalato e studiato diversi agenti causali dell'avariato o altri difetti della nocciola, tra questi:
 - ❖ *Fusarium lateritium* agente della NGN (Vitale et al., 2011);
 - ❖ *Diaporthe* spp. e la specie *Diaporthe eres* (Battilani et al., 2018; Guerrero et al. 2019; Arciuolo et al., 2020a, 2020b e 2021);
 - ❖ *Didymella coryli* (Scarpari et al., 2020a);
 - ❖ *Eremothecium coryli* (Scarpari et al., 2020b);
 - ❖ Numerosi altri generi fungini sono stati isolati da nocciole con sintomi di avariato raccolte in un ampio campionamento realizzato in Piemonte e in Campania tra il 2016 e il 2019 (Vitale et al., 2020)
 - Tra tutti i numerosi microrganismi isolati quali e quanti possono causare sintomi di avariato ?
 - Quando intervengono?



PROGETTO DI RICERCA
**Nocciola
di Qualità**

REGIONE
PIEMONTE

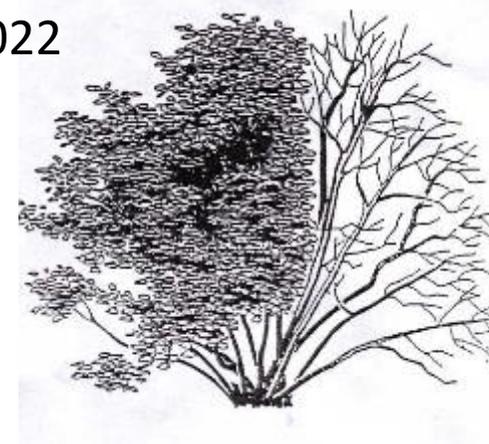
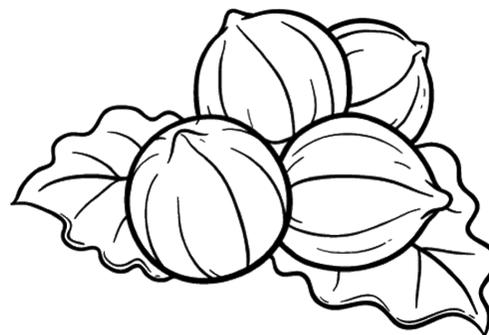


Agrion
Agicoltura Innovativa

AGRINNOVA

Monitoraggio, patogenicità e identificazione della popolazione microbica dalla differenziazione della nocciola alla raccolta

- ❖ Due località:
 - ❖ Monteu Roero (CN), annate 2021 e 2022;
 - ❖ Cravanzana (CN), annata 2022
- ❖ 3-4 campionamenti a partire dal 17/05/2021 e dal 19/05/2022
- ❖ Realizzazione di isolamenti sia dalle brattee che dai frutti con sintomi
- ❖ Prove di patogenicità con isolati diversi ottenuti sia dalle brattee che dai frutti
- ❖ Posizionamento di un captaspore a Cravanzana nell'annata 2022





Campionamenti

- ❖ 10 piante per nocciolo
- ❖ 10 frutti per pianta



MINISTERO DI RICERCA
**Nocciola
di Qualità**



Agrion
Agricoltura e Ambiente

AGRINNO

	Data	Origine	Stadio fenologico
1	17/05/2021	Monteu Roero	E-F - ovario fecondato
2	09/06/2021	Monteu Roero	G-H - accrescimento mandorla (fase 1 e 2)
3	04/07/2021	Monteu Roero	I - definizione nocciola
4	15/09/2021	Monteu Roero	Prelievo campioni post-raccolta
1	19/05/2022	Monteu Roero	E-F - ovario fecondato
2	20/06/2022	Monteu Roero	G-H - accrescimento mandorla (fase 1 e 2)
3	25/07/2022	Monteu Roero	I - definizione nocciola
4	29/09/2022	Monteu Roero	Prelievo campioni post-raccolta
1	23/05/2022	Cravanzana	E-F - ovario fecondato
2	20/06/2022	Cravanzana	G-H - accrescimento mandorla (fase 1 e 2)
3	20/07/2022	Cravanzana	I - definizione nocciola



PRODOTTO DI ORIGINE
**Nocciola
di Qualità**

REGIONE
PIEMONTE

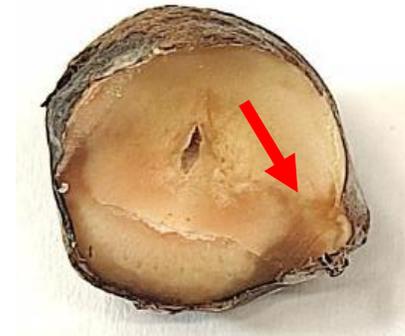
DISAFA
DIPARTIMENTO REGIONALE
SALUTE ANIMALE E FITOPATIA

Agrion
Agicoltura Innovazione

AGRINNOVA

Isolamento

Prelievo dalle lesioni presenti su
brattee e frutti;



Incubazione in capsula petri su
substrato di coltura agarizzato

Origine	Anno	No. Piante campionate	No. Frutti/pianta	Parte del frutto	Numero isolati fungini
Monteu Roero	2021	10	10	Brattee	20
				Nocciola	87
Monteu Roero	2022	10	10	Brattee	82
				Nocciola	60
Cravanzana	2022	10	10	Brattee	57
				Nocciola	2
			TOTALE ISOLATI FUNGINI		308



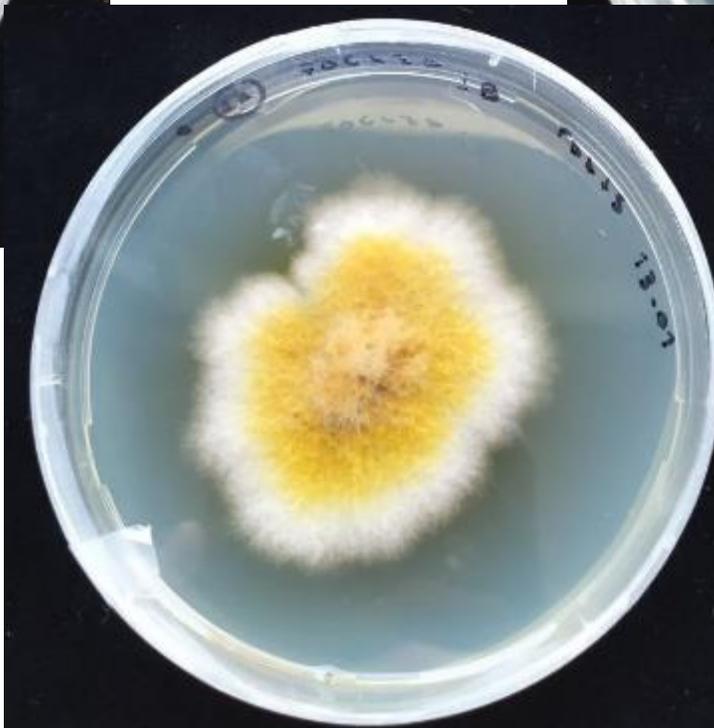
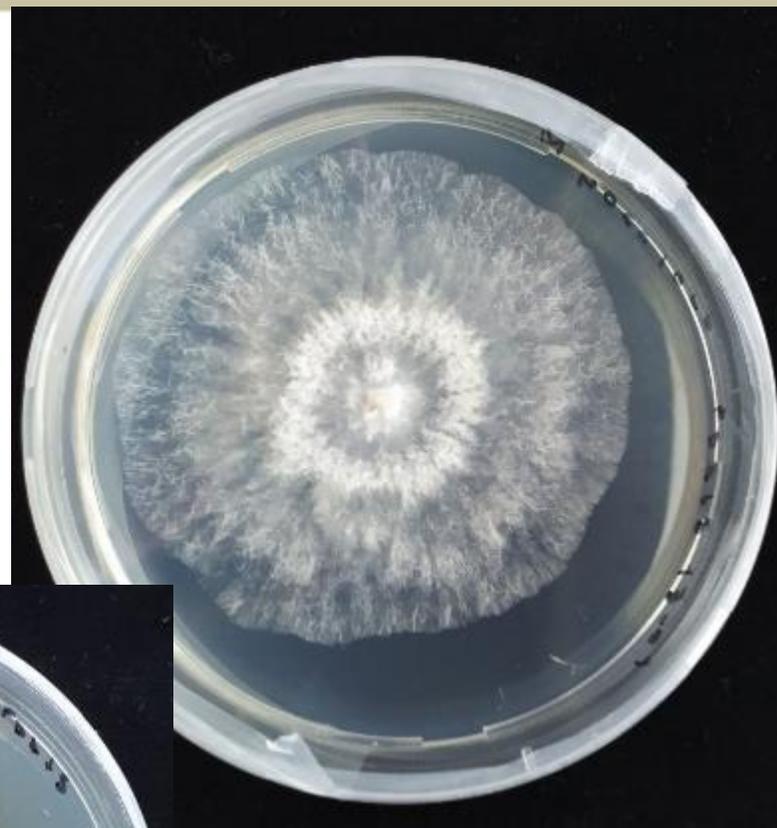
MINISTERO DI RICERCA
**Nocciola
di Qualità**

REGIONE
PIEMONTE



Agrion
Agricoltura e Servizi

AGRINNOVA



**Alcuni esempi di colonie fungine
con diversa morfologia ottenute
dagli isolamenti**



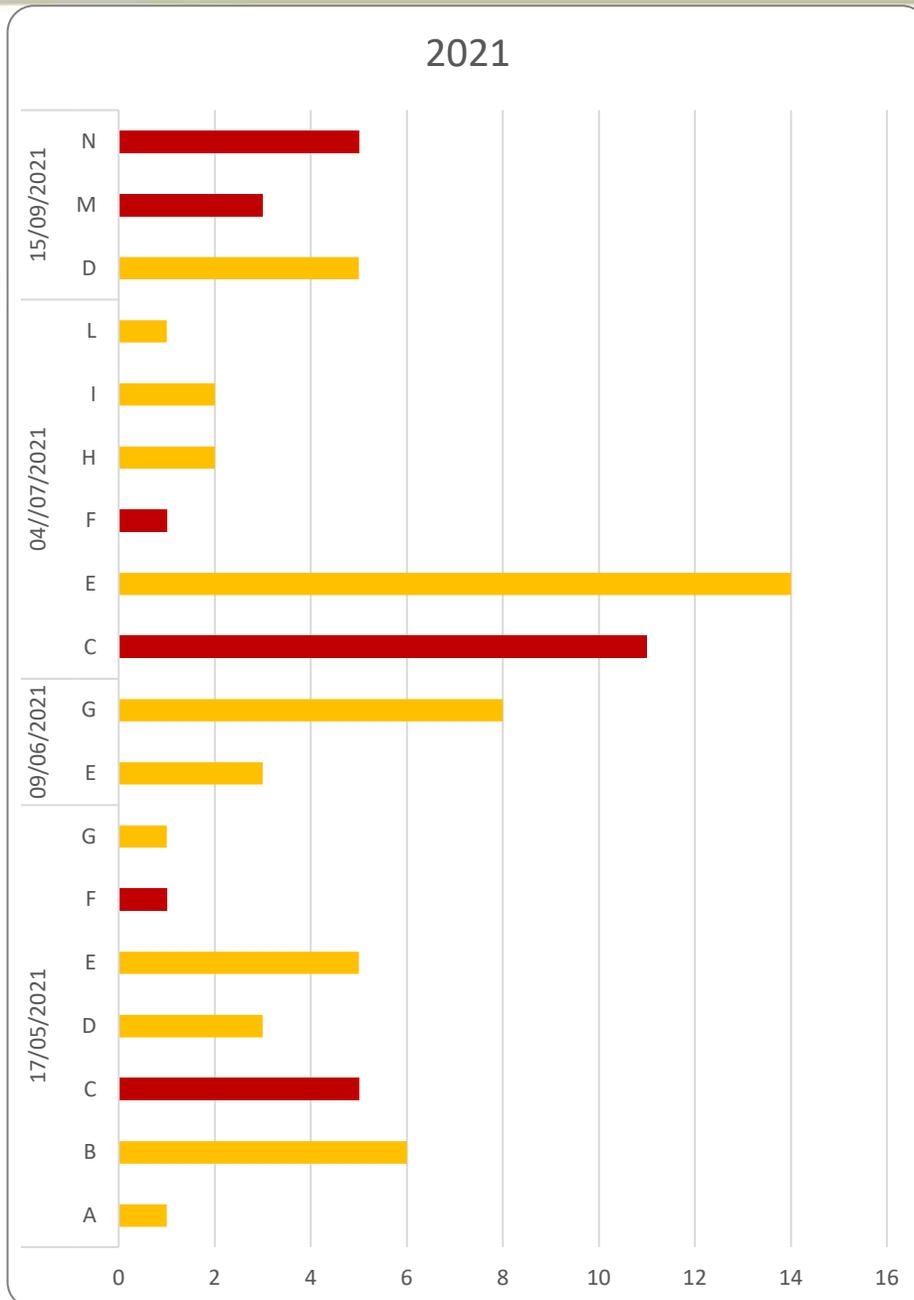
Nocciola di Qualità

REGIONE PIEMONTE



Agrion

AGRINNOVA



Numero di ceppi per tipologia

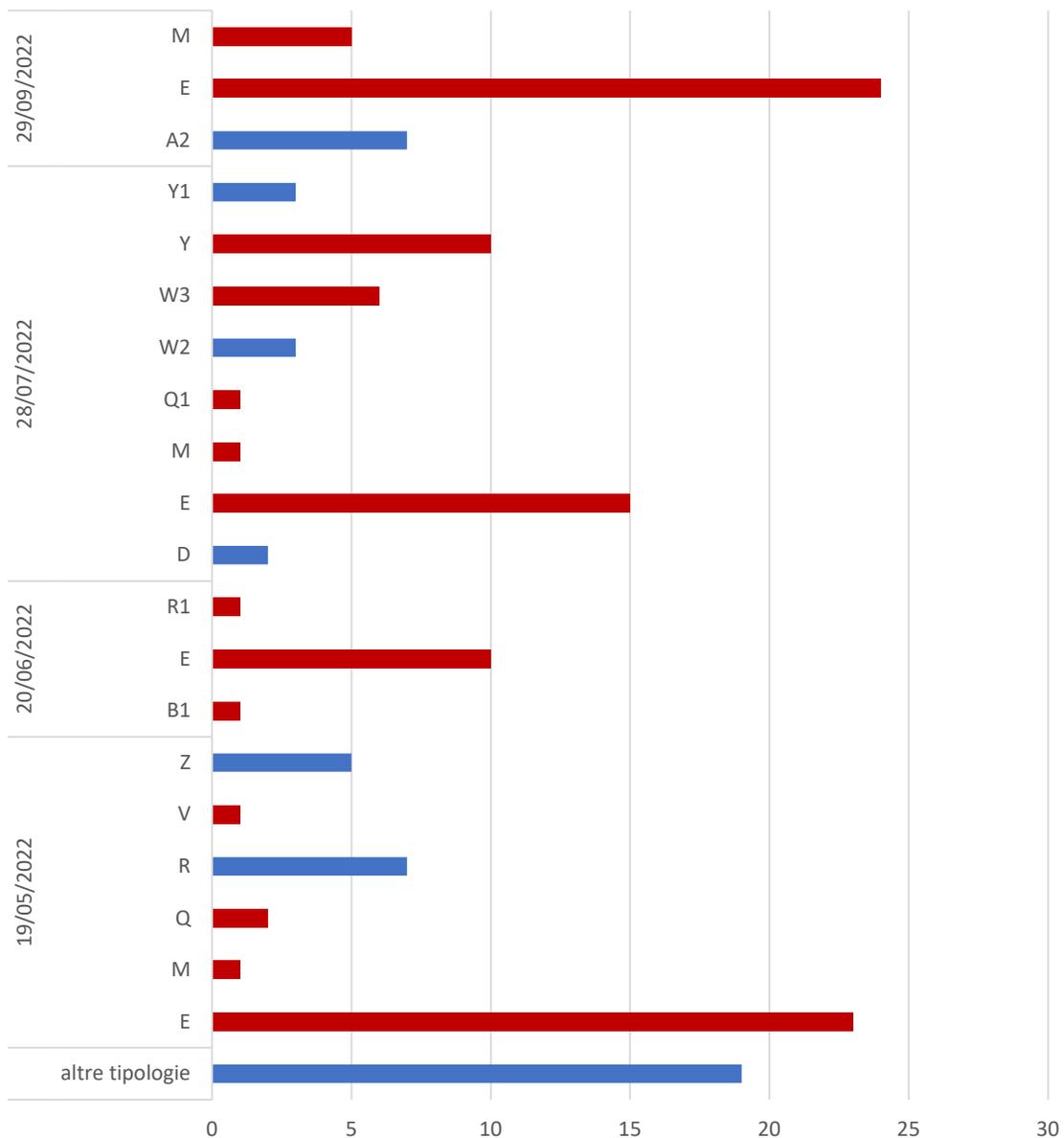
Monteu Roero

Risultati degli isolamenti da frutti e brattee

- ❖ Osservate 18 tipologie fungine con diversa morfologia
- ❖ Le tipologie E, C e G riscontrate sin dal primo campionamento

 Presenza di ceppi positivi nella prova di patogenicità

2022



Monteu Roero

Risultati degli isolamenti da frutti e brattee

- ❖ Osservate 25 tipologie fungine con diversa morfologia
- ❖ La tipologia E viene confermata in associazione con le nocciole sin dal primo campionamento

 Presenza di ceppi positivi nella prova di patogenicità



NOCCIOLE DI RICERCA
**Nociola
di Qualità**

REGIONE
PIEMONTE



Agrion
Agruppo per la ricerca e l'innovazione

AGRINNOVA



OGGETTO DI RICERCA
**Nocciola
di Qualità**

REGIONE
PIEMONTE

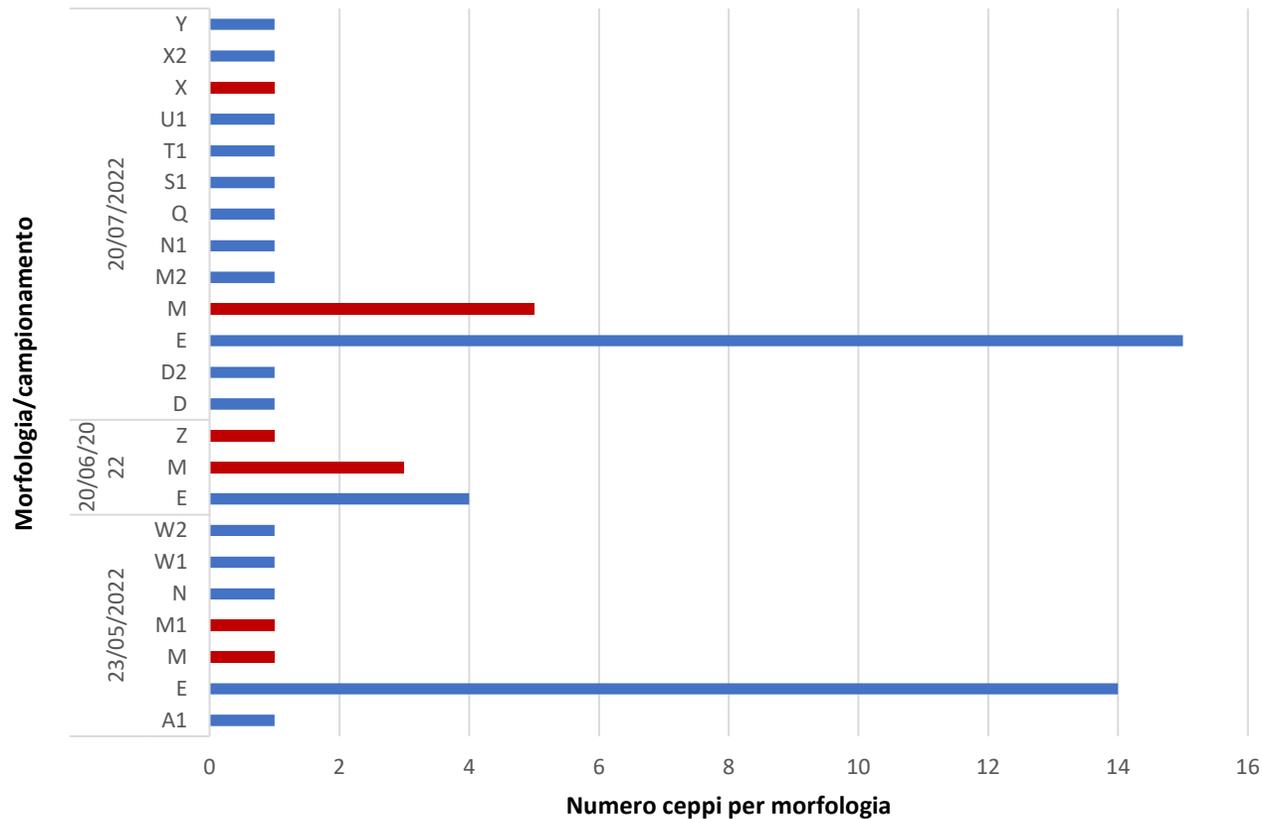


Agrion
Agricoltura senza frontiere

AGRINNOVA

Cravanzana - 2022

Numero di ceppi isolati classificati secondo la morfologia della colonia



- ❖ Osservate 23 tipologie fungine con diversa morfologia
- ❖ Le tipologie E ed M sono prevalenti sin dal primo campionamento



Presenza di ceppi positivi nella prova di patogenicità



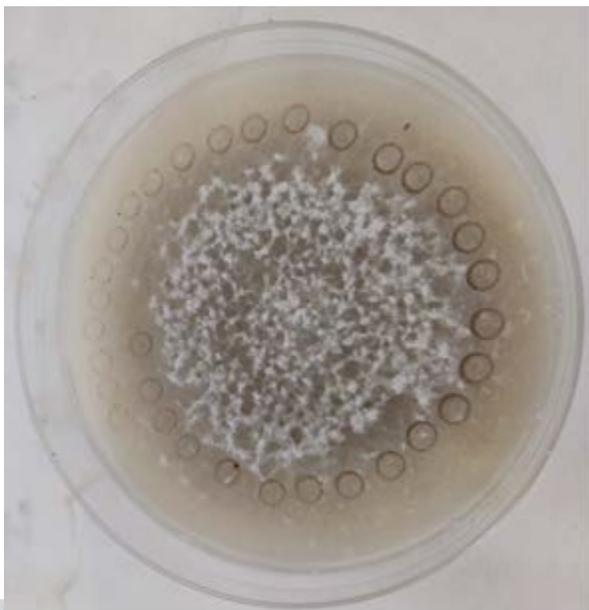
PRODOTTO DI RICERCA

**Nocciola
di Qualità**



Agrion
Agricoltura e Innovazione

AGRINNOVA



Prova di patogenicità

- Per ciascuna morfologia dei ceppi isolati sono stati scelti 2 ceppi
- Per un totale di 50 ceppi



Gruppi di 25 nocciole sgusciate e perforate in ambiente sterile da inoculare con ciascun ceppo fungino



OGGETTO DI RICERCA
**Nocciola
di Qualità**



Inoculazione con un tassello di agar su cui è stata coltivata la colonia fungina



- ❖ Frutti avvolti con una pellicola di parafilm dopo l'inoculazione e mantenuti in camera umida
- ❖ **Durata della prova: 21 giorni in incubatore a temperatura di 21°C, al buio**

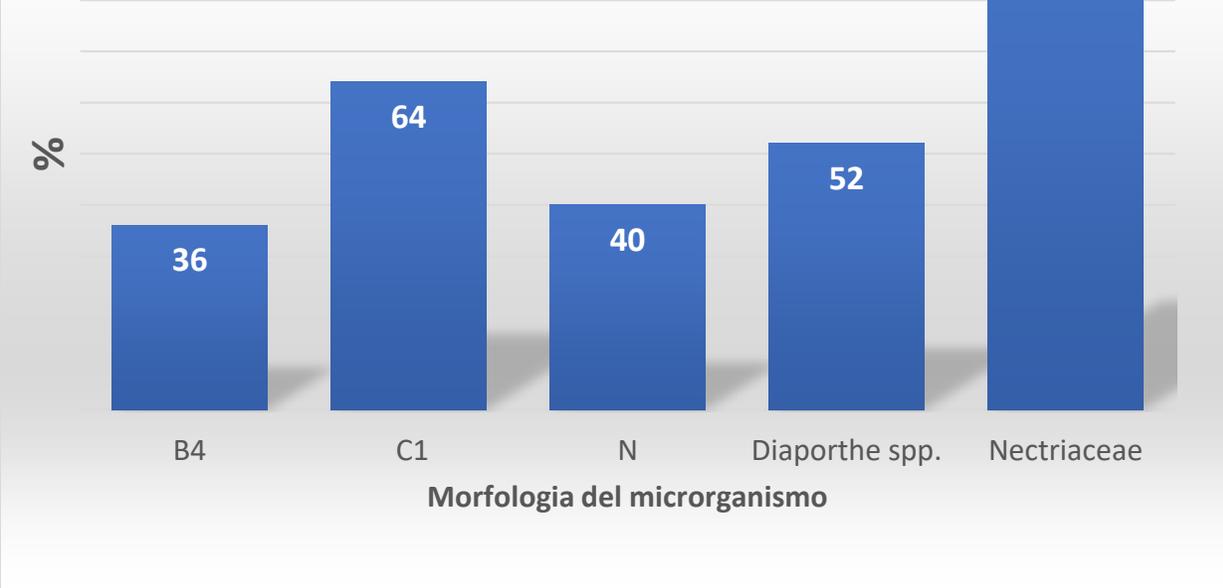


❖ **Valutazione dei sintomi dopo 21 giorni**



Incidenza di nocciole con sintomi

Ceppi isolati nel 2021

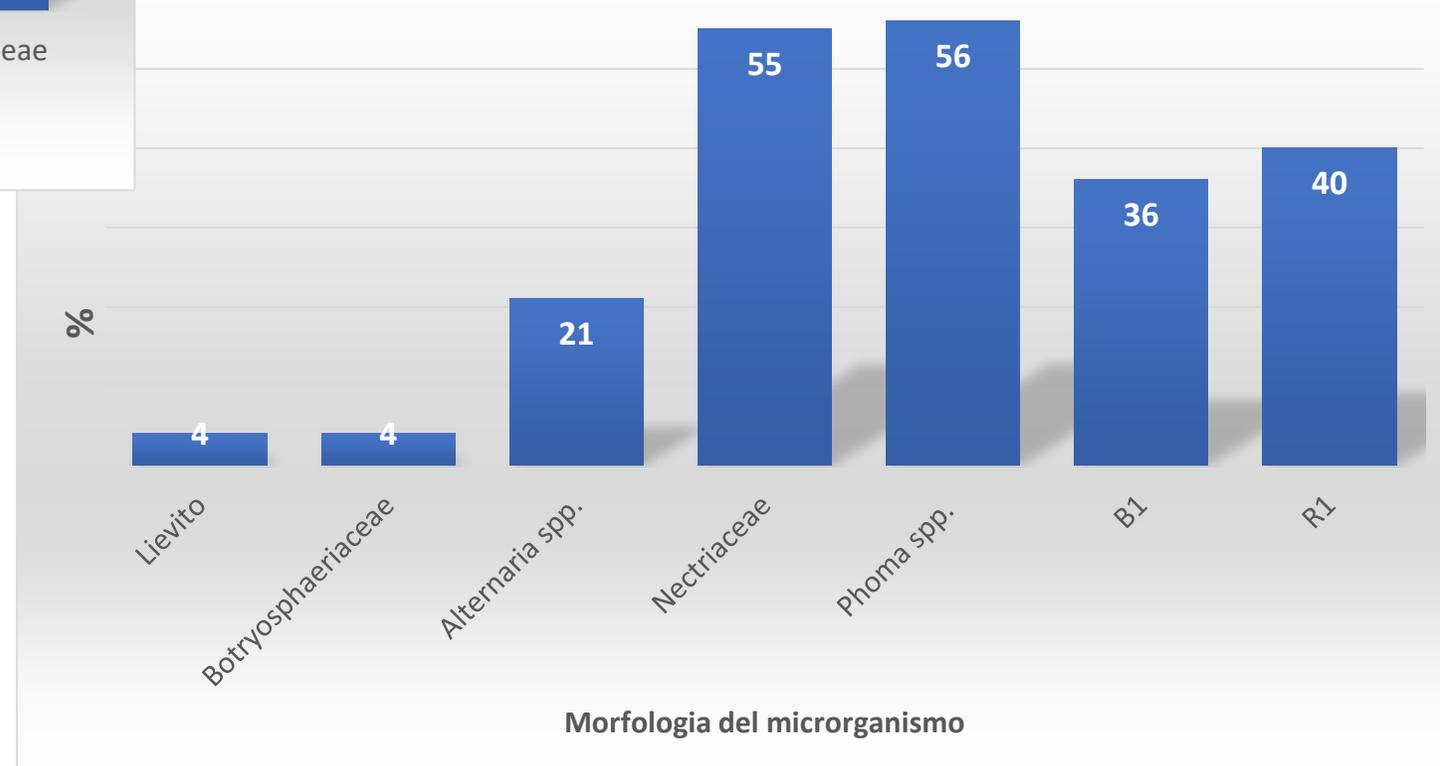


Risultati prova di patogenicità su frutto

Monteu Roero

Incidenza di nocciole con sintomi

Ceppi isolati nel 2022





PROGETTO DI RICERCA
**Nociola
di Qualità**

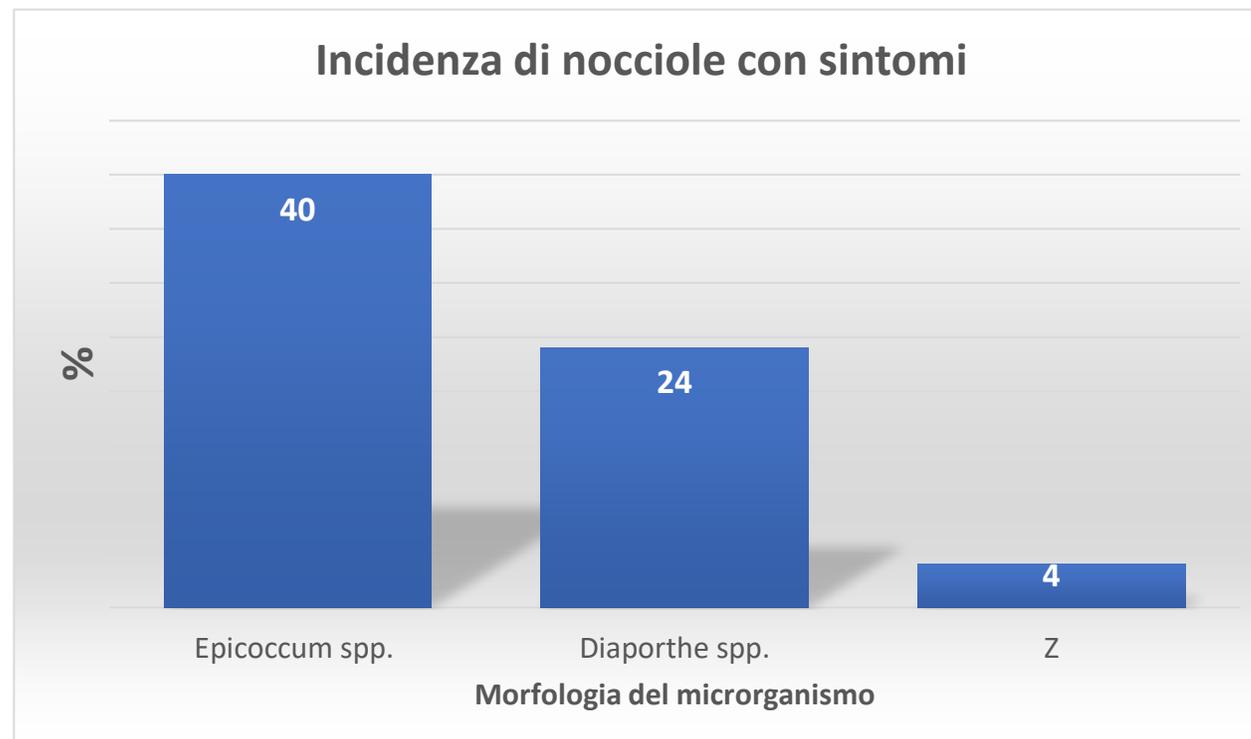
REGIONE
PIEMONTE



Agrion
Agricoltura senza frontiere

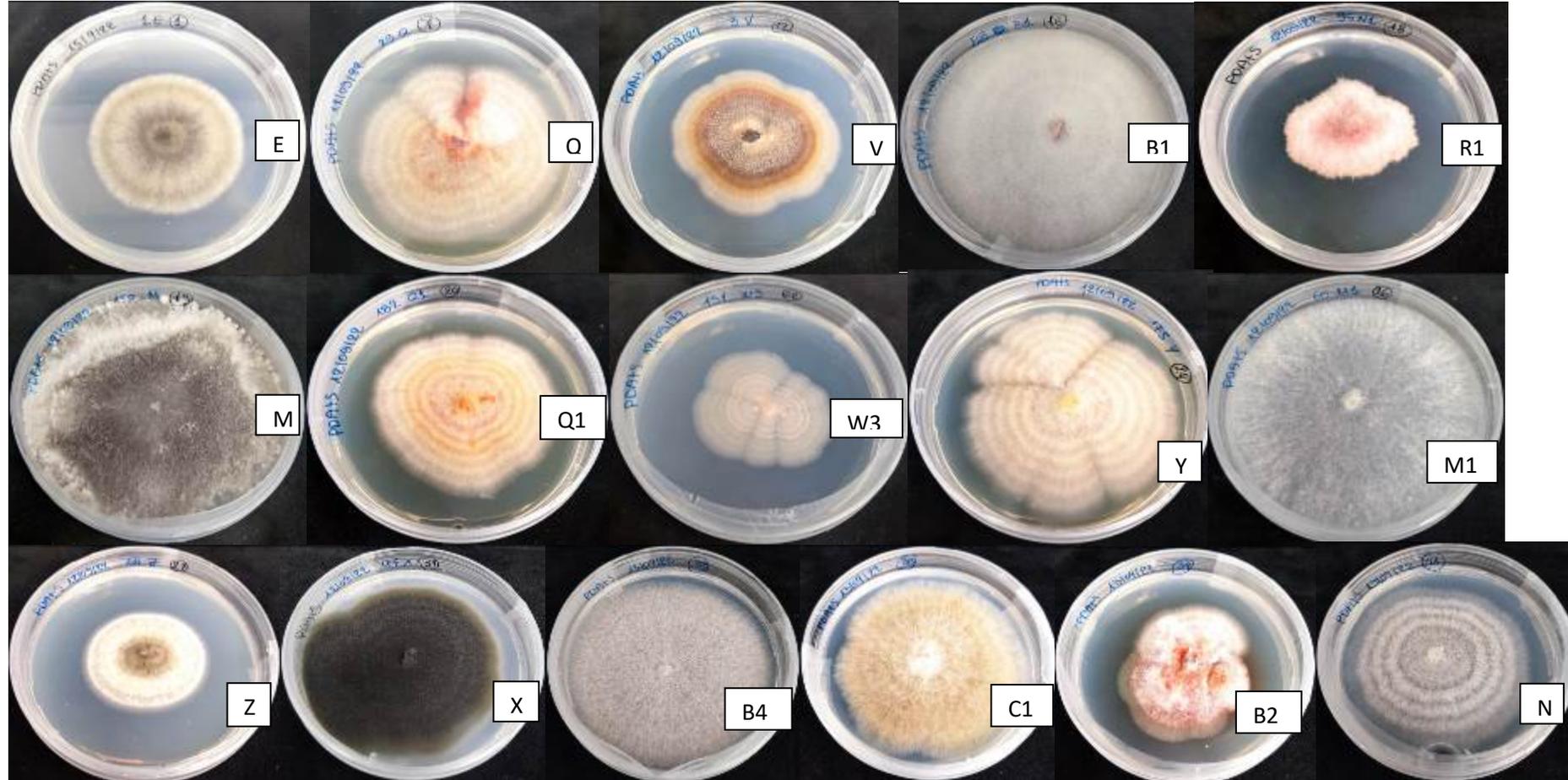
AGRINNOVA

Risultati prova di prove di patogenicità su frutto **Cravanzana** Ceppi isolati nel 2022



Morfologia dei ceppi fungini positivi a prova di patogenicità

Morfologia	Famiglia o Genere
E	<i>Alternaria</i> spp.
M	Botryosphaeriaceae
M1	<i>Diaporthe</i> spp.
X	<i>Epicoccum</i> spp.
W3	Lievito
Q	Nectriaceae
Q1	Nectriaceae
Y	Nectriaceae
B2	Nectriaceae
V	<i>Phoma</i> spp.
B1	ND
R1	ND
Z	ND
B4	ND
C1	ND
N	ND





MINISTERO DI RICERCA
**Nocciola
di Qualità**

REGIONE
PIEMONTE



Agrion
Agricoltura e Innovazione

AGRINNOVA

Conclusioni:

- ❖ Alcuni degli agenti che sono risultati patogeni compaiono in campo dai primi stadi di formazione del frutto
- ❖ Hanno causato sintomi sia ceppi isolati dalle brattee che dal frutto
- ❖ Confermato il ruolo di *Diaporthe* spp. nell'avariato della nocciola, come dimostrato da precedenti studi
- ❖ Presenza di altri funghi patogeni





MINISTERO DI RICERCA
**Nocciola
di Qualità**

REGIONE
PIEMONTE



Agrion
Agricoltura e Innovazione

AGRINNOVA

Prossime attività:

- ❖ Completare le prove di patogenicità con i ceppi isolati in post-raccolta
- ❖ Completare l'identificazione su base molecolare e la caratterizzazione dei microrganismi isolati
- ❖ Studiare il ruolo di altri microrganismi, batteri in particolare
- ❖ Analizzare le catture di microrganismi effettuate con il captaspore
- ❖ Studiare l'epidemiologia dei patogeni





Nocciola di Qualità



Agrion

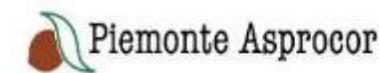
AGRINNOVA

PROGETTO REALIZZATO GRAZIE AL CONTRIBUTO DI



GRAZIE!

PROGETTO REALIZZATO GRAZIE AL CONTRIBUTO DI



GRAZIE!

Nocciola di Qualità



Agrion

AGRINNOVA

CON LA COLLABORAZIONE OPERATIVA DELLE ORGANIZZAZIONI AGRICOLE PIEMONTESI