

## **RELAZIONE PROGETTO PIANTE SPIA DI F.IN.A.F.**

Avvio attività anno 2024

*Ricerche coordinate da Tera Seeds*

Attività di divulgazione finanziata ai sensi del Reg. (Ue) n. 2021/2115

Negli ultimi due decenni si è assistito a grandi mutamenti nei patogeni che colpiscono il pomodoro da industria. Il cambiamento climatico, le contaminazioni indotte da movimentazioni di merci da altri continenti, la ridotta disponibilità di agrofarmaci e la loro perdita di efficacia sono tra le cause principali di tali mutamenti. I patogeni, una volta poco influenti sulla produzione, oggi determinano importanti perdite. Inoltre, si assiste ad attacchi importanti da parte di funghi, batteri, virus e insetti che in passato non erano ben caratterizzati o non erano presenti nel nostro territorio.

Purtroppo, le aziende agricole non sempre sono competenti nel riconoscere l'esatta infezione in corso e solo mediante l'intervento di tecnici si ottiene una corretta gestione. La presenza dei tecnici però, in alcune realtà agricole, è sporadica e il solo riconoscimento visivo porta ad errori di valutazione della patologia. Pertanto, è spesso opportuno inviare dei campioni sintomatici ai laboratori accreditati di fitopatologia. In questo modo si ottiene un riconoscimento preciso del patogeno, ma le analisi possono richiedere delle settimane e vi è il rischio che nel frattempo la malattia proceda con l'infezione causando danni importanti. Inoltre, il costo da sostenere per tali analisi spesso inibisce le aziende agricole nell'invio dei campioni. Ne risulta quindi che in tante occasioni si agisca senza conoscere l'agente eziologico che sta causando la patologia e vengano utilizzate molecole ad ampio spettro, aumentando il rischio di inefficacia nei futuri trattamenti, oppure si utilizzino prodotti chimici non idonei nella convinzione errata di aver a che fare con uno specifico patogeno. Ciò determina un rapido peggioramento dello stato sanitario della pianta che difficilmente sarà recuperato nel corso della coltivazione, e si traduce inoltre in un inutile dispendio economico e in un incremento dell'inquinamento ambientale. Alcune stime parlano di un costo per i trattamenti fitosanitari non inferiore a 1500 euro/ettaro. Se pensiamo che nel 2022 nella sola Emilia-Romagna si sono coltivati circa 37.000 ettari a pomodoro da industria è facile intuire come anche un piccolo miglioramento nella efficacia dei trattamenti abbia un importante impatto economico e ambientale.

Con questo progetto saranno sviluppate piante in grado di segnalare nel singolo campo la presenza di patogeni del pomodoro quali *Verticillium*, *Fusarium oxysporum* razze 0, 1 e 2, nematodi, *Pseudomonas* spp, TSWV razza 0, GRSV, ToMV (in seguito indicati come gruppo di "patogeni target"). L'utilizzo di piante "spia" in agricoltura non è nuovo, infatti da decenni vengono poste delle piante di rosa in testata ai filari di vite per segnalare la presenza di oidio, un esempio più recente prevede l'impiego di piante di petunia "Calypso" o vicia faba per segnalare la diffusione del virus TSWV, dannoso per pomodoro.

La collezione del germoplasma di Tera Seeds sarà valutata per la reazione di resistenza o suscettibilità verso i patogeni target. I laboratori specializzati di CREA, CNR -IPSP si occuperanno di effettuare i test di infezione artificiale e le analisi molecolari secondo le modalità dettagliate nelle azioni sotto-riportate. Come primo risultato si otterrà la caratterizzazione di una parte del germoplasma di Tera Seeds. Le piante di pomodoro "spia" prodotte da Tera Seeds saranno coltivate all'interno dei campi di produzione di pomodoro da industria, quindi, dovranno presentare taglia e bacche idonee alla raccolta meccanizzata e alla trasformazione industriale.

Partendo dalla ampia collezione di germoplasma di pomodoro di Tera Seeds e mediante incroci, analisi e selezione nel corso dei prossimi anni si costituirà un set di piante “spia”, in grado di evidenziare la specifica presenza di un patogeno o di una infezione mista.

L’uso di piante indicatrici validate per anni nell’areale emiliano romagnolo, accompagnato da una applicazione su telefono cellulare in grado di fornire elementi di riconoscimento e la collaborazione con un laboratorio di fitopatologia accreditato dalla Regione Emilia-Romagna saranno i pilastri per il riconoscimento puntuale delle infezioni in corso in ogni specifico campo. Tale approccio porterà a migliorare la gestione della fitopatologia mediante indicazioni specifiche che saranno fornite dal comparto tecnico di F.IN.AF e APOCONERPO, e gioverà sia ai terreni condotti secondo la lotta integrata sia a quelli in biologico.

Nell’anno 2023, Tera Seeds ha messo a punto un set di piante spia in grado di evidenziare, tramite la sintomatologia associata ai geni di resistenza, la presenza di uno o più patogeni in un campo di pomodoro da industria. Per questo motivo, il personale di Tera Seeds ha organizzato e monitorato 10 prove sperimentali, con l’obiettivo di validare l’efficacia di un primo prototipo di set di piante spia sviluppato. Le prove sono state distribuite tra le province di Parma, Piacenza, Forlì-Cesena e Foggia, in modo da rappresentare le principali aree di produzione di pomodoro da industria in Italia.

SPIA	Varietà	V	FF	FFF	N	P	Sw0	Sw1	Ph3
A	21T6597	R	R	S	R	S	R	R	S
B	A44	S	R	S	S	S	R	S	S
C	H03	R	S	S	R	R	S	S	S
D	Milbech	R	R	S	R	R	S	S	R
E	Kerner	R	R	S	R	S	R	R	S
F	Cartizze	R	R	S	S	R	S	S	R
G	Mascali	R	R	R	R	R	R	S	S
H	D44	S	S	S	S	S	R	S	S
L	Rulander	R	R	R	R	R	S	S	med
M	Syrax	R	R	S	S	R	S	S	med

Tabella 1 - Set di piante spia e relative resistenze associate.

L’obiettivo del monitoraggio è stato quello di individuare sintomi di carattere fungino, batterico o virale all’interno delle 10 parcelle che compongono il set di piante spia. Sono stati quindi eseguiti campionamenti mirati all’identificazione del patogeno, responsabile del sintomo osservato. I campioni di pianta sono stati recapitati al CNR-IPSP di Torino se il sintomo era riconducibile ad un’origine virale, oppure ad un laboratorio di fitopatologia accreditato se il sintomo lasciava presagire un’origine alternativa.

Per la suddivisione dei campi prova è stata considerata l’epoca di trapianto. In totale, sono stati organizzati 5 campi prova con trapianto precoce tra il 10 e il 20 aprile, e 5 campi prova con trapianto tardivo tra il 29 aprile ed il 10 maggio. Il centro di saggio ha eseguito i rilievi fenotipici, attribuendo a ciascuna parcella un valore compreso tra 1 e 5 per vigoria e sanità. Inoltre, è stata annotata una descrizione dei sintomi presenti al momento del rilievo. Sono stati infine eseguiti campionamenti mirati all’identificazione del patogeno responsabile, dove per ciascun campione è stata condotta una

specifica analisi di fitopatologia da un laboratorio accreditato. I risultati delle analisi hanno spesso confermato la presenza del patogeno atteso, con una forte predominanza di patogeni di origine batterica come *Xanthomonas* o *Pseudomonas* e di *Alternaria*.

CAMP.	TSWV		ToMV		EMDV		CMV	
	ABS	I/S	ABS	I/S	ABS	I/S	I/S	I/S
PS1709Z-3305C	0,06	0,9	0,10	0,9	0,06	0,8	0,04	1,0
PS1709Z-3308C	0,09	1,3	0,08	0,8	1,32	17,6	0,05	1,0
PS1709Z-3316C	0,08	1,2	0,17	1,6	0,10	1,4	0,27	6,0
PS1709Z-3355C	0,06	0,9	0,10	0,9	0,09	1,1	0,09	1,9
PS1709Z 9060	0,16	2,4	0,64	6,0	0,13	1,7	0,06	1,3
PS1709Z 9117	0,23	3,4	0,77	7,2	0,51	6,7	0,15	3,3
PS1709Z 9122	0,09	1,4	0,24	2,2	0,16	2,1	0,05	1,2
PS1709Z 9122sx	0,15	2,2	0,42	3,9	0,15	2,1	0,07	1,7
PS1709Z 9159	0,09	1,4	1,94	18,2	0,11	1,4	0,05	1,1
PS1709Z 9159sx	0,09	1,4	0,27	2,5	0,09	1,2	0,05	1,2
PS1709Z 9159dx	0,10	1,5	0,38	3,6	0,07	1,0	0,05	1,1
PS1709Z 9173	0,13	2,0	0,63	5,9	0,12	1,5	0,07	1,6
PS1709Z 9173sx	0,22	3,3	0,48	4,5	0,09	1,2	0,06	1,3
PS1709Z 9173dx	0,33	4,9	1,10	10,4	0,11	1,5	0,06	1,3
PS1709Z 9179	0,11	1,6	0,42	3,9	0,14	1,9	0,06	1,3
PS1709Z 9179sx	0,14	2,1	0,57	5,4	0,17	2,2	0,07	1,6
PS1709Z 9179dx	0,16	2,4	0,43	4,0	0,10	1,4	0,07	1,5
PS1709Z 9213	0,12	1,8	0,44	4,1	0,15	2,0	0,06	1,4
PS1709Z 9297sx	0,17	2,6	0,57	5,4	0,11	1,4	0,06	1,3
PS1709Z 9213dx	0,25	3,8	0,70	6,6	0,11	1,4	0,10	2,3
PS1709Z 9297	0,14	2,0	0,26	2,4	0,08	1,1	0,06	1,3
PS1709Z 9297dx	0,16	2,3	0,63	5,9	0,09	1,2	0,06	1,2
PS1709Z 9330sx	0,13	2,0	0,76	7,1	0,10	1,4	0,08	1,7
PS1709Z 9330	0,11	1,6	0,20	1,8	0,08	1,1	0,04	0,9
PS1709Z 9355	0,11	1,6	0,30	2,8	0,08	1,1	0,05	1,2
PS1709Z9355sx	0,17	2,5	0,47	4,4	0,12	1,6	0,07	1,5
PS1709Z 9355dx	0,20	3,0	0,43	4,0	0,14	1,9	0,06	1,2
PS1709Z 9359	0,14	2,1	0,36	3,3	0,11	1,4	0,05	1,1
PS1709Z 9359sx	0,05	0,8	0,31	2,9	0,07	1,0	0,05	1,1
PS1709Z 9213 sx	0,10	1,5	0,23	2,2	0,16	2,1	0,05	1,1
Sano pomodoro	0,07	1,0	0,11	1,1	0,08	1,0	0,04	1,0
Sano peperone	0,09	1,3	0,11	1,0	0,08	1,0	0,07	1,6
C+	1,47	22,0	2,92	27,4	1,07	14,2	0,16	3,6

Attraverso analisi virologiche condotte dal CNR-ISPA di Torino è stato possibile monitorare la diffusione delle virosi nei principali areali di produzione del pomodoro in Emilia-Romagna. Sono state monitorate oltre 10 aziende, mentre sono stati osservati sintomi puntiformi solo in 5 di esse. In totale sono stati raccolti 43 campioni di foglie e bacche con sintomi di origine virale. Il personale del CNR-ISPA ha visionato il materiale campionato, ed ha realizzato saggi ELISA specifici per TSWV, ToMV, EMDV, CMV e ToFBV.

La seguente tabella riassume gli esiti dei saggi ELISA eseguiti sui campioni di foglie e bacche, evidenziando una discreta presenza del virus EMDV. Al momento, non sembra essere una concreta problematica, ma potrebbe in un futuro diventarlo. Tuttavia, non si conoscono genetiche di resistenza a questa specifica virosi. È stata inoltre riscontrata la presenza di ToMV.

*Tabella 2 - Monitoraggio virosi in Emilia-Romagna, sintomi individuati in 5 aziende. Predominanza di ToMV e di EMDV. Non è stato riscontrato il Tomato Fruit Blotch*

Gli obiettivi che si è posta l'attività gennaio-dicembre 2024 sono quelli di:

- Caratterizzazione del germoplasma di Tera Seeds per il carattere di resistenza o suscettibilità ai patogeni *Verticillium dahliae*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* razze 0, 1 e 2, Nematodi, *Pseudomonas*, TSWV razza 0, GRSV, ToMV, o eventuali altre specie patogene che si rivelassero impattanti nel corso della campagna di monitoraggio
- Valutazione agronomica del germoplasma per verificarne la rispondenza ai criteri richiesti dalla filiera del pomodoro da industria.
- Monitoraggio dei virus diffusi in Emilia-Romagna in 10 campi di pomodoro da industria.
- Ottenimento di semi ibridi con l'obiettivo sia di ottenere piante spia contenenti differenti geni di resistenza, sia di trasferire il carattere di resistenza a varietà idonee alla coltivazione industriale
- Realizzazione di incroci per ottenere nuovi ibridi con caratteristiche più affini al pomodoro da industria e che presentino più resistenze genetiche riunite nella stessa pianta.
- Mantenimento e crescita di piante valutate utili.
- Realizzazione di 10 prove in pieno campo per valutare gli aspetti critici nel realizzare un sistema efficace in condizioni reali. Tali prove saranno accompagnate da rilievi visivi e di laboratorio.

