



FEASR Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale:
l'Europa investe nelle zone rurali

Operazione 16.1.1 -
Costituzione ed operatività
dei gruppi operativi dei PEI



Schede sintetiche prove sperimentali

PROGETTO MONITORA

Attività relative al periodo 2021 – 2022



Attività 6.1

Impostazione delle prove presso le aziende del GO: prove di validazione modelli e prove di applicazione MONITORA

Partner responsabile: Agrion Fondazione per la ricerca e l'innovazione

L'obiettivo del WP 6.1 è la pianificazione delle diverse prove da avviare e realizzare nelle aziende inserite nel Gruppo Operativo inerenti alle tre specie orticole previste dal progetto: pomodoro da industria, patata e cipolla. Le attività prevedono la realizzazione di due tipologie di prove aventi finalità diverse e differenziate nel triennio di attività.

- Durante il primo anno di progetto è prevista la realizzazione di tre prove di validazione dei modelli empirici di monitoraggio con l'impiego di *sentinel crop* (wp2) che verranno approfondite nell'attività 6.2
- Nel secondo e terzo anno di attività saranno invece impostate sei prove presso le 3 aziende pilota del GO e presso Agrion di dimostrazione dell'uso di Monitora a scopo di *benchmark* e di validazione delle indicazioni del DSS Monitora – secondo e terzo anno di progetto, descritta nell'attività 6.3

Annata agraria 2021

Definizione del protocollo di indagine

Dovendo prendere in considerazione specie diverse (cipolla, patata e pomodoro da industria) i protocolli di monitoraggio sono stati realizzati tenendo in considerazione le caratteristiche delle diverse specie oggetto di monitoraggio. Dopo un confronto tra i partner coinvolti è stato applicato il protocollo messo a punto nel WP2 partendo dall'utilizzo della scheda di monitoraggio.

Schede di monitoraggio

Le schede di monitoraggio sono state realizzate tenendo in considerazione le caratteristiche delle specie considerate (all. 5). Ogni scheda può essere distinta in quattro diverse sezioni:

1. La prima parte dedicata al reperimento di anagrafica aziendale, localizzazione della *sentinel-crop* nell'apprezzamento, identificazione della cultivar e dello stadio fenologico della coltura (scala "BBCH"), data del sopralluogo
2. La seconda parte è dedicata alla identificazione, quantificazione e localizzazione di sintomi eventualmente presenti sulla *sentinel-crop*.
3. Una terza sezione è dedicata all'individuazione dei patosistemi afferenti alle diverse colture (Tab. 1) con la possibilità di localizzare la sintomatologia sui diversi organi della pianta e definirne la gravità.
4. L'ultima sezione è invece dedicata al monitoraggio dei fitofagi e della classificazione del danno presente (tripide per la cipolla, e per il pomodoro).



Coltura	Patogeni		Fitofagi	
Patata	<i>Phytophthora infestans</i>	<i>Alternaria</i> spp./ <i>Stemphylium</i> spp	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	<i>A. sordidus</i> <i>A. brevis</i> <i>A. litigiosus</i>
Pomodoro	<i>Phytophthora infestans</i>	<i>Alternaria</i> spp./ <i>Stemphylium</i> spp	<i>Helicoverpa armigera</i>	<i>Chrysodeixis chalcides</i>
Cipolla	<i>Peronospora destructor</i>	<i>Puccinia allii</i> / <i>Stemphylium</i> spp.	<i>Thrips</i>	

Tabella 12: patogeni e fitofagi target delle tre colture oggetto di indagine

Sentinel-crop

Per ogni specie sono state individuate le varietà da mettere a dimora negli appezzamenti aziendali con la funzione di *sentinel-crop*, in modo da poter identificare più facilmente la presenza di patogeni in campo. Nella scelta di queste piante sono state privilegiate le varietà suscettibili ai diversi patogeni oggetto di monitoraggio. Inoltre il protocollo prevedeva che non fossero sottoposte a trattamenti fitosanitari in modo da poter facilitare lo sviluppo dei patogeni anticipando la manifestazione dei sintomi rispetto alla coltura.

Per quanto riguarda il pomodoro da industria sono state individuate come *sentinel-crop* Delfo, N507 e Sentosa, per la patata sono state utilizzate Agria e Monalisa mentre per la cipolla Stoccarda e Bianca Musona (Tab. 2).

	Sentinel-crop		
	Pomodoro	Patata	Cipolla
Az. Agr. Andrini	Delfo, N507, Sentosa	Agria, Monalisa	Stoccarda, Bianca Musona
Az. Agr. Terre di Demetra	/	/	Stoccarda, Bianca Musona
Az. Agr. Gaggio	/	Agria, Monalisa	Stoccarda, Bianca Musona
Az. Agr. Rossi	Delfo, N507, Sentosa, N6438	/	/
Az. Agr. Vernerò	Delfo, N507, Sentosa	/	/

Tabella 13: *sentinel-crop* impiegate nelle aziende pilota

Individuazione e descrizione delle aziende pilota

Le *sentinel-crop* sono state collocate presso le cinque aziende agricole partner del progetto situate in provincia di Alessandria come di seguito riportato: azienda agricola Andrini Benito, azienda agricola Terre di Demetra e Rossi Alberto sono le tre aziende pilota che, oltre ad ospitare le *sentinel-crop* nel primo e secondo anno di attività, nel biennio 2022-2023 ospiteranno le prove di validazione della piattaforma “Monitora” a cui si affiancano l’azienda Vernerio Matteo e l’azienda Cascina Ortoni di Gaggio Riccardo che dopo aver ospitato le *sentinel-crop* durante il primo anno, sperimenteranno la piattaforma da liberi fruitori fornendo i loro feed-back sul sistema.

Az. Agr. Andrini Benito

L’azienda Andrini Benito è situata a Pontecurone in provincia di Alessandria. Dispone di 130 ettari coltivati a principalmente a seminativi. Per quanto riguarda il riparto colturale delle orticole il 2021 (Fig. 24, tab. 3) prevedeva la coltivazione di:

- 10.3 ha di cipolla
- 10 ha di patata
- 7.4 ha di pomodoro

Data l’elevata superficie dedicata alle colture per ogni specie l’operatore ha previsto l’impiego di varietà diverse. Per pomodoro e patata le varietà sono quelle commerciali con l’impiego, nel caso del pomodoro, di varietà ibride. Discorso diverso per la cipolla dove oltre all’impiego degli ibridi F1 è stato utilizzato anche l’ecotipo locale noto come “Cipolla Dorata di Voghera”. La messa a dimora della cipolla è stata eseguita il 10 marzo mentre il trapianto del pomodoro e la semina della patata sono state pressoché contemporanee a cavallo della terza decade di marzo. Per l’allestimento delle parcelle *sentinel* si è proceduto a semine e/o trapianti manuali. Le cultivar di patata sono state seminate il 2 aprile, i pomodori trapiantati il 7 maggio e la cipolla trapiantata (impiego di bulbilli) il 26 marzo.

Come indicato in precedenza ai margini dei rispettivi appezzamenti è stata prevista la messa a dimora delle *sentinel-crop*. Nello specifico per il pomodoro sono state impiegate per il pomodoro le varietà Delfo, N507 (Perfect Peel) e Sentosa; per la patata Agria e Monalisa; per la cipolla: Bianca Musona e Stoccarda.





Figura 1: localizzazione appezzamenti c/o az. Andrini. Pomodoro (T), patata (P), cipolla(C) In giallo la disposizione delle *sentinel-crop*

Specie	Cultivar	Superficie (ha)	Epoca di semina/trapianto	<i>Sentinel-crop</i>	Epoca di semina/trapianto
Patata	Agata	10	20-25 mar	Agria Monalisa	02-apr
	Primabel				
	Chateau				
	Monique				
Pomodoro	H1307	7,4	19-25 mar	Delfo N507(Perfect Peel) Sentosa	07-mag
	N507				
Cipolla	Dorata di Voghera	3,4	10-mar	Bianca Musona Stoccarda	26-mar
	Cometa	6,9			
	Bridewhite				
	Ramata di Milano				
	Fiamma				

Tabella 14: ripartizione culturale e epoche di trapianto colture target c/o azienda agricola Andrini Benito

Az. Agr. Terre di Demetra

L'azienda Terre di Demetra è situata a Viguzzolo in provincia di Alessandria. Dispone di 1.2 ha coltivati totalmente a cipolla. Data la limitata superficie impiegata per la coltura l'azienda impiega un'unica varietà a colorazione bianca denominata Rhea (ibrido F1) con ciclo di maturazione medio-tardivo. Per le *sentinel-crop* sono state messe a dimora Bianca Musona e Stoccarda (tab. 4 – fig. 25). La semina della coltura è stata completata nell'arco di due giorni all'inizio del mese di marzo, mentre le sentinelle sono state collocate in campo il 26 marzo con il trapianto manuale di bulbilli.

Specie	Cultivar	Superficie (ha)	Epoca di semina/trapianto	<i>Sentinel-crop</i>	Epoca di semina/trapianto
Cipolla	Rhea	1,2	5-6 mar	Bianca Musona Stoccarda	26-mar

Tabella 15: epoca di semina cipolla c/o azienda agricola Terre di Demetra



Figura 2: appezzamento az. agr. Terre di Demetra: cipolla(C). In giallo la disposizione delle *sentinel-crop*

Az. Agr. Cascina Ortoni di Gaggio Riccardo

L'azienda agricola Cascina Ortoni è ubicata nel comune di Alluvioni Cambiò in provincia di Alessandria. A differenza delle altre aziende inserite nel progetto la Cascina Ortoni adotta un sistema di coltivazione seguendo il metodo di coltivazione biologico e si occupa principalmente di patata e cipolla (tab. 5, fig.

26). In quest’azienda sono state utilizzate come *sentinel-crop* Monalisa e Agria per la patata e Bianca Musona e Stoccarda per quanto riguarda la cipolla. Le semina delle patate è state eseguita tra il 22 e il 23 marzo mentre le *sentinel* sono state seminate il 26 marzo. La cipolla è stata messa a dimora tra il 22 e il 24 marzo, mentre il trapianto delle varietà *sentinel* è stato realizzato il 26 marzo.

Specie	Cultivar	Superficie (ha)	Epoca di semina/trapianto	<i>Sentinel-crop</i>	Epoca di semina/trapianto
Patata	Agria	1,0	22-mar	Monalisa	26-mar
	Laura		23-mar		
	Sifra		24-mar	Agria	
Cipolla	Keplero	1,0	22-mar	Bianca Musona	26-mar
	Pandora		23-mar		
	Red Rum		24-mar	Stoccarda	

Tabella 16: ripartizione colturale e epoche di trapianto azienda agricola Cascina Ortoni 2021



Figura 3: appezzamento az. Gaggio Riccardo: cipolla(C) e patata (P), in giallo la disposizione delle *sentinel-crop*

Az. Agr. Venero Matteo

L’azienda agricola Venero si trova presso il comune di Solero in provincia di Alessandria. L’azienda coltiva 70 ha di cui, 21 ha sono dedicati al pomodoro, utilizzando varietà a diverso ciclo di maturazione.

A differenza di quanto allestito nelle altre aziende, in questo caso, le *sentinel-crop* sono state localizzate in un’area più centrale dell’appezzamento ma comunque nei pressi di un’area incolta utilizzando come



riferimento tre varietà: Sentosa, Delfo e N507 (Perfect Peel). Il trapianto dell’appezzamento è stato eseguito in epoche successive con un primo trapianto alla fine di aprile seguito da altre tre epoche fino alla fine di maggio (tab. 6, fig. 27). Le cultivar *sentinel* sono state collocate in campo il 19 maggio con il trapianto manuale.

	Cultivar	Superficie (ha)	Epoca di semina/trapianto	<i>Sentinel-crop</i>	Epoca di semina/trapianto
Pomodoro	H1015	8	19-25 apr	Sentosa Delfo N507 (Perfect Peel)	19-mag
	N507	2	26 apr-2 mag		
	H1301	6	10-16 mag		
	H1307	5	17-23 mag		

Tabella 17: ripartizione culturale e epoche di trapianto azienda pomodoro c/o azienda agricola Venero.

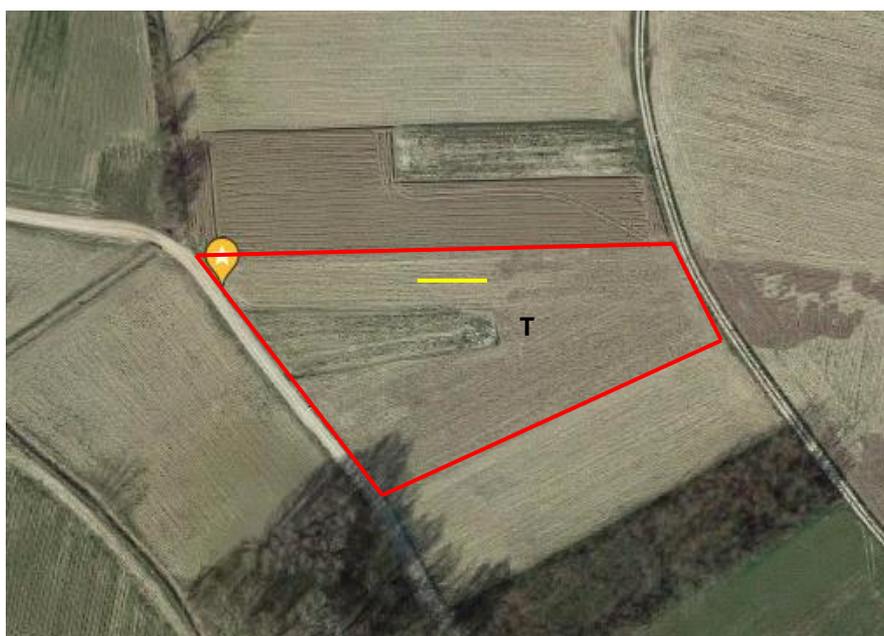


Figura 4: appezzamento di pomodoro (T) dell'azienda Venero. In giallo la disposizione delle *sentinel-crop*

Az. Agr. Rossi Alberto

L’azienda agricola Rossi si trova nel comune di Sale in provincia di Alessandria. Dispone di 7.8 ha coltivati a pomodoro (tab. 7, fig. 28). Per allungare il ciclo di coltivazione e maturazione l’agricoltore ha realizzato due trapianti in epoche diverse. Il primo è stato realizzato su una superficie maggiore ad inizio maggio mentre il secondo relativo ad un solo ettaro di superficie è stato eseguito nel corso della seconda settimana di giugno. Le varietà *sentinel* sono state trapiantate il 7 maggio.

	Cultivar	Superficie (ha)	Epoca di semina/trapianto	<i>Sentinel-crop</i>	Epoca di semina/trapianto
Pomodoro	N507 H1301	6,8	3-9 mag	Sentosa Delfo N6438	7-mag
	H1301	1,0	7-13 giu	N507	

Tabella 18: ripartizione culturale e epoche di trapianto azienda agricola Rossi



Figura 5: appezzamento di pomodoro (T) c/o azienda Rossi. In giallo la disposizione della *sentinel-crop*

Annata agraria 2022

Impostazione generale prove di campo

Obiettivi delle prove

Effettuare un confronto tra gestione irrigua e difesa aziendale e protocollo di gestione “Monitora” con l’obiettivo di razionalizzare gli input produttivi nell’ottica di sostenibilità economica ed ambientale. L’approccio sperimentale “Monitora” è di fornire un supporto alle decisioni in ambito di gestione agronomica delle colture. Il sistema coinvolge:

- L’irrigazione: tramite un bilancio idrico sviluppato sui parametri meteo rilevati a scala di campo con l’aiuto capannina meteo e sensori dell’umidità del terreno;

- La difesa: attraverso la caratterizzazione fitopatologica dell'areale tramite rilievi periodici volti a riscontrare la presenza dei patogeni, fitofagi e attraverso una mappatura dei patogeni tellurici. La difesa sostenibile è gestita attraverso l'impiego di genotipi di pomodoro, cipolla e patata suscettibili ai patogeni oggetto di studio, disposte in aree sentinella (sentinel crop).

Tesi a confronto

In ogni azienda coinvolta è prevista la realizzazione di 3 “parcelle”

- 1) Appezamento aziendale: gestito secondo l'agrotecnica aziendale.
- 2) Parcella Monitora: parte dell'appezamento gestito secondo il protocollo sperimentale “Monitora” per quanto riguarda difesa, irrigazione e nutrizione.
- 3) Aree sentinella: superficie destinata al rilievo precoce delle avversità biotiche. Questa parte di appezamento non viene trattata con agrofarmaci per permettere di individuare preventivamente le manifestazioni di attacchi di patogeni e parassiti oggetto di studio.

Organizzazione temporale delle prove



Metodi

Per limiti pratici di gestione e per semplificare il confronto si assume che la gestione di difesa, irrigazione e fertilizzazione aziendali siano sufficienti: ovvero, non siano da incrementare in numero e quantità. Nell'approccio Monitora si prevede una gestione low-input chiedendo ai produttori coinvolti di intervenire secondo le indicazioni fornite dal protocollo Monitora.

Difesa: sulla base dei dati metereologici e dei rilievi effettuati in campo sulle aree sentinella (Sentinel crop) si possono dare indicazioni su tempistiche degli interventi di difesa o sulla possibilità di evitare i trattamenti in caso di assenza del patogeno o delle condizioni favorevoli al suo sviluppo. I dati relativi alle operazioni effettuate e quelle in programma sono condivisi durante le visite settimanali in azienda per i rilievi fitosanitari e tramite la condivisione del quaderno di campagna QdC.

Irrigazione: sulla base del modello di bilancio idrico e dai dati rilevati dai sensori dell'umidità del terreno e considerato il turno irriguo aziendale, verrà chiesto all'azienda di ridurre il volume o il numero di ore di irrigazione. La misurazione dell'acqua apportata nelle prove sarà effettuata anche attraverso una stima dal calcolo della portata degli erogatori e attraverso l'impiego di contaltri nel caso di ali gocciolanti.



Fertilizzazione: sulla base della condivisione del piano di concimazione e dopo l'analisi degli asporti N-P-K tramite campionamento di prodotto e dei residui colturali, sarà validato il modello di gestione nutrizionale per la prova del 2023.

Stato fitosanitario:

sulla base del monitoraggio con cadenza settimanale nelle sentinella crop, nell'appezzamento prova *Monitora* e nel campo aziendale tramite apposito protocollo di rilievo e schede di rilievo online e analisi diagnostiche effettuata in laboratorio.

I rilievi dello stato fitosanitario di cipolla, patata e pomodoro nelle aree sentinella sono condotti periodicamente ogni 7-15 giorni documentando fotograficamente i sintomi e attribuendone la diffusione attivando l'allerta e la gestione della difesa.

Principali key-pest:

Coltura	Patogeni		Insetti	
Patata	<i>Phytophthora infestans</i> ; <i>Stemphylium</i> spp.	<i>Alternaria</i> spp. Agenti di batteriosi <i>Fusarium</i> spp.	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	<i>Agriotes sordidus</i> <i>Agriotes brevis</i> <i>Agriotes litigiosus</i>
Pomodoro	<i>Phytophthora infestans</i> ; <i>Stemphylium</i> spp.	<i>Alternaria</i> spp.	<i>Helicoverpa armigera</i>	<i>Chrysodeixis chalcites</i>
Cipolla	<i>Peronospora destructor</i> ; <i>Stemphylium</i> spp.	<i>Puccinia allii</i> ; <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>cepae</i> <i>Fusarium proliferatum</i>	<i>Thripidae</i>	

Il monitoraggio di alcuni insetti chiave viene effettuato tramite trappole a feromoni:

- Elateridi (*A. brevis*, *A. sordidus*, *A. litigiosus*) monitoraggio adulti ogni 10 gg;
- Noctue (*Helicoverpa armigera* e *Chrysodeixis chalcites*) monitoraggio adulti per previsione picco sfarfallamenti ogni 5-7 giorni.

L'esito della prova sarà dato dal confronto di:

- resa: stimata attraverso una metodologia specifica a seconda della coltura e dell'azienda coinvolta;
- qualità: analisi di specifici parametri qualitativi a seconda della coltura;
- sanità fitosanitaria della coltura nel corso della stagione agraria e in post raccolta: analisi diagnostica dei campioni prelevati nei rilievi settimanali di campo e in post raccolta;
- dinamica dello stato idrico della coltura: lettura dei dati dello stato idrico del suolo colturale per individuare le fluttuazioni, gli stress, ecc...;
- eventuale risparmio idrico: sulla base della stima sopra descritta per quantificare il risparmio idrico complessivo;
- eventuale risparmio di prodotti fitosanitari: confronto tra QdC del campo aziendale e del campo prova *Monitora*;
- risparmio derivante dalla riduzione degli interventi (manodopera e carburante): sulla base dei dati del QdC si andranno a stimare le ore di manodopera e il carburante risparmiato per gli interventi non effettuati;
- bilancio economico globale;
- bilancio ambientale globale.



Nel corso del 2022 è in calendario la seconda annualità di monitoraggio delle *sentinel-crop* e l'attuazione della gestione del campo (difesa, irrigazione) come suggerito da MONITORA rispetto alla consueta gestione aziendale.

Nel 2022 il protocollo prevede oltre al monitoraggio delle *sentinel-crop* anche prove di applicazione dei consigli scaturiti dalla piattaforma “Monitora” partendo dal presupposto che con l'applicazione del sistema Monitora si possano ridurre gli input di mezzi tecnici. Durante i sopralluoghi negli appezzamenti coinvolti, oltre al controllo delle *sentinel-crop*, è previsto il monitoraggio dello stato fitosanitario delle colture nelle superfici gestite secondo la tecnica aziendale e secondo le indicazioni fornite dalla piattaforma. Per quanto riguarda la difesa in funzione dei dati meteorologici e dei rilievi eseguiti in campo si potranno dare indicazioni su tempistiche di esecuzione dei trattamenti di difesa e sulla possibilità di evitare i trattamenti in caso di assenza di condizioni favorevoli allo sviluppo dei patogeni, secondo il sistema di allerta. I dati relativi alle operazioni effettuate e quelle in programma saranno condivisi durante le visite settimanali in azienda per i rilievi fitosanitari e tramite i quaderni di campagna aziendali. Per quanto riguarda l'irrigazione sulla base del modello di bilancio idrico e dai dati rilevati dai sensori dell'umidità del terreno verrà chiesto all'azienda di variare opportunamente il volume o il numero di ore di irrigazione. I risultati della porzione dell'appezzamento gestita secondo le modalità di MONITORA verranno confrontati con il resto dell'appezzamento, gestito secondo la tecnica ordinaria aziendale, in termini di produttività, suscettibilità ai diversi agenti fitopatogeni, qualità, e indicatori di efficienza nell'uso degli input.

Coltura	Patogeni		Fitofagi	
Patata	<i>Phytophthora infestans</i> <i>Stemphylium spp.</i>	<i>Alternaria spp.</i>	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	<i>A. sordidus*</i> <i>A. brevis*</i> <i>A. litigiousus*</i>
Pomodoro	<i>Phytophthora infestans</i> <i>Stemphylium spp.</i>	<i>Alternaria spp.</i>	<i>Helicoverpa armigera*</i>	<i>Chrysodeixis chalcides*</i>
Cipolla	<i>Peronospora destructor</i> <i>Stemphylium spp.</i>	<i>Puccinia allii</i> <i>Fusarium spp.</i>	<i>Thrips</i>	

Tabella 19: patogeni e fitofagi target delle tre specie (* monitoraggio con trappole a feromoni)

Per l'esecuzione delle attività progettuali in ogni azienda è prevista la selezione di 3 aree di dimensione diversa suddivise in:

- 1) Appezzamento gestito secondo la tecnica convenzionale aziendale
- 2) Superficie dedicata all'applicazione della piattaforma “Monitora” gestita secondo gli input scaturiti dalla piattaforma per difesa, irrigazione e nutrizione.
- 3) *Sentinel-crop* piccola superficie non sottoposta a trattamenti di difesa e destinata al rilievo delle avversità biotiche.



Al termine del ciclo culturale, oltre allo stato fitosanitario delle colture, verranno valutate le rese produttive ottenute dalla parcella aziendale e da quella “Monitora” e si procederà alla quantificazione del risparmio idrico e/o della riduzione degli interventi di difesa.

Schede di monitoraggio

In seguito a quanto rilevato durante l’annata 2021 e sulla base delle attività progettuali previste al secondo anno le schede di monitoraggio sono state, in accordo con gli altri partner coinvolti, rielaborate. Sono state create due schede distinte, una per il monitoraggio delle parcelle *sentinel-crop* e una dedicata alla prova di applicazione della piattaforma Monitora (All. 6) Nella rielaborazione delle schede si è proceduto inoltre alla loro informatizzazione con l’allestimento di due data-base realizzati con il programma Access di Office per poterne facilitare il caricamento e renderne più agevole la consultazione (fig. 29-30). Gli stessi programmi sono stati inoltre forniti al partner Auroras per il caricamento sulla piattaforma monitora con l’obiettivo di poterli utilizzare direttamente in campo e/o fornire un immediato riscontro ai produttori su quanto rilevato (fig. 30).

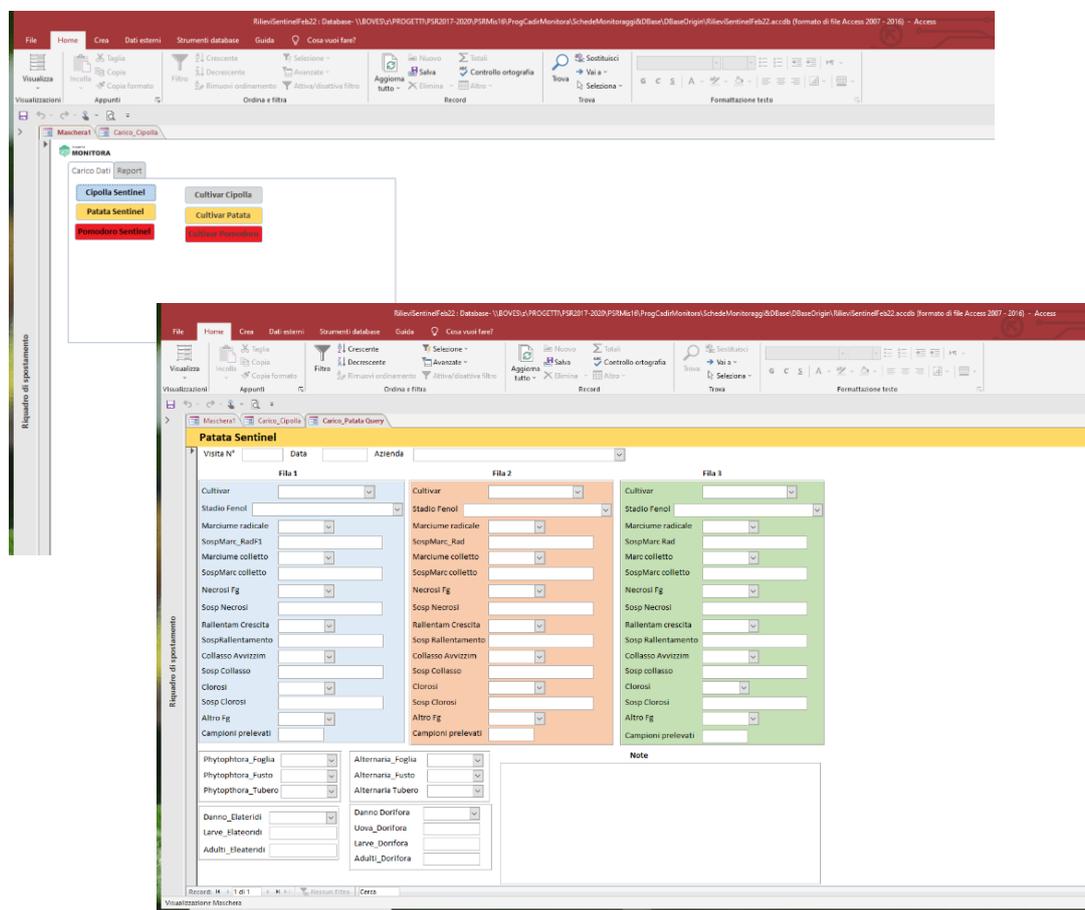


Fig. 29: schermata iniziale e di caricamento dati parcelle *sentinel-crop*

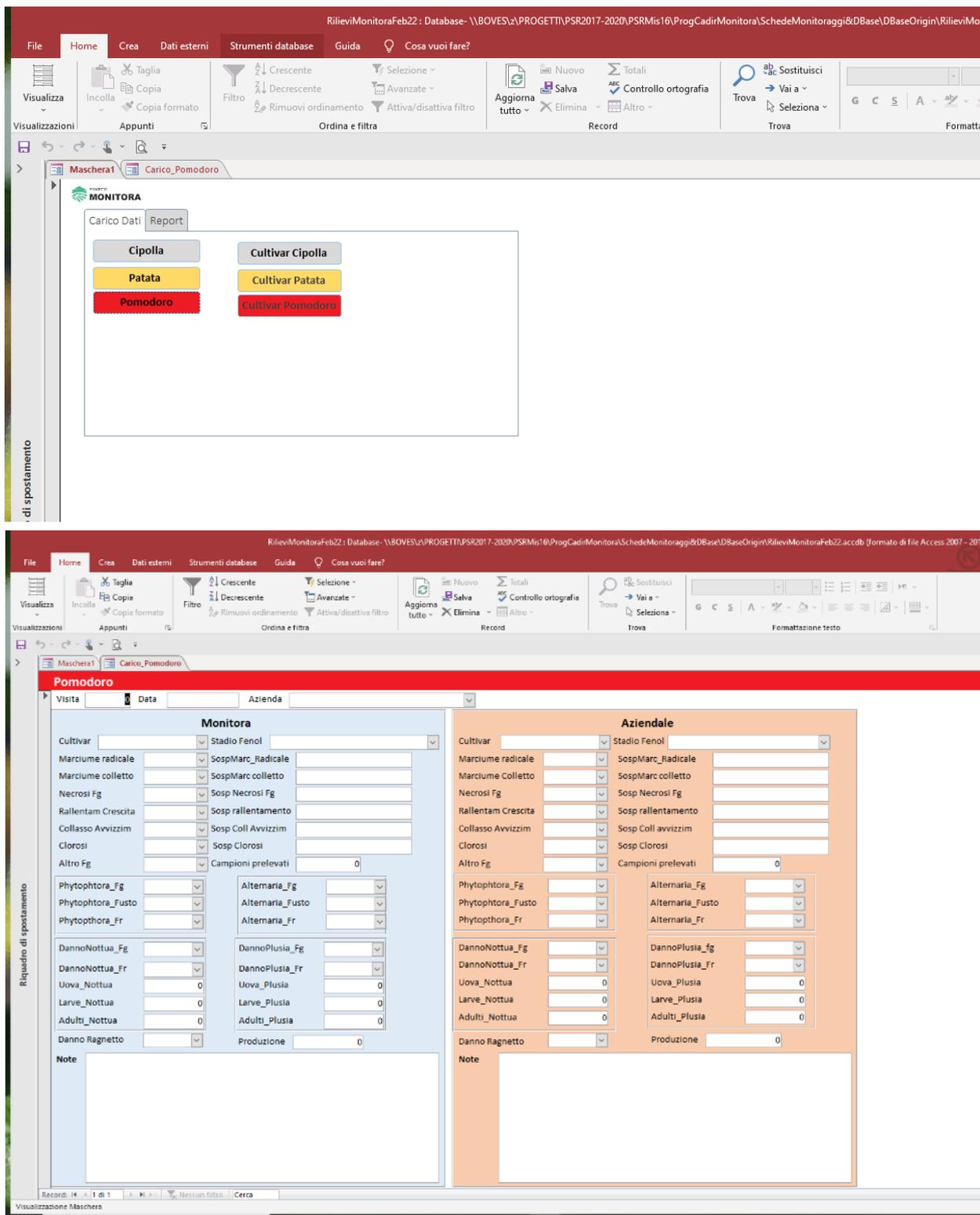


Fig. 30: schermata iniziale e di caricamento dati parcelle aziendali e “Monitora”

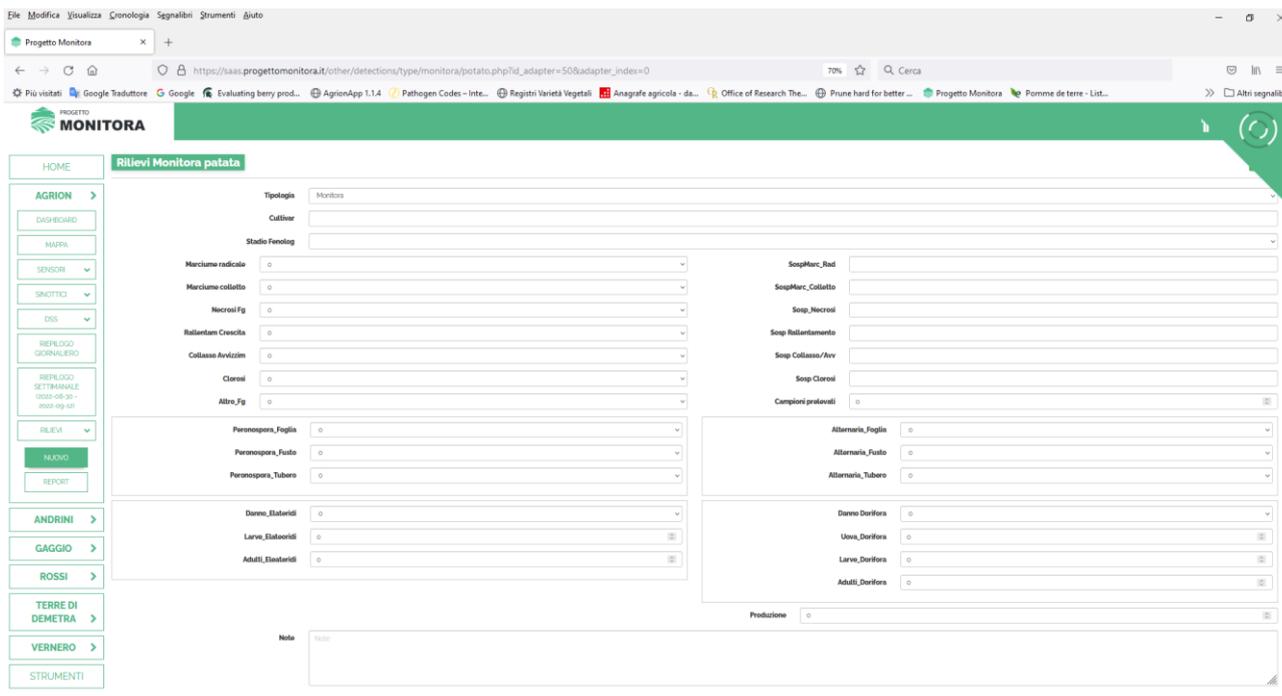


Fig. 31: schermata di caricamento dati su piattaforma *Monitora*

Sentinel-crop

Per agevolare le attività e rendere maggiormente rispondenti le condizioni alla realtà aziendale la messa a dimora delle *sentinel-crop* viene realizzata in contemporanea alle attività aziendali. In tabella n. 19 sono riportate le cultivar di ciascuna coltura da destinare alle parcelle *sentinel* collocate in campo. C

	<i>Sentinel-crop</i>		
	Pomodoro	Patata	Cipolla
Az. Agr. Andrini	H6438	Monique	Stoccarda, Cometa
Az. Agr. Terre di Demetra	/	/	Elenka
Az. Agr. Rossi	N6438	/	/

Tabella 19: *sentinel-crop* impiegate nelle aziende pilota

Individuazione e descrizione delle aziende pilota

Le aziende coinvolte nella seconda annualità e che realizzeranno le parcelle di monitoraggio sono l'azienda agricola Andrini Benito, l'azienda agricola Terre di Demetra e l'azienda Rossi Alberto collocate in provincia di Alessandria e il Centro Sperimentale Ortaggi, Fragola e Piccoli Frutti della Fondazione Agrion.



Azienda Agricola Andrini Benito

L'azienda Andrini di Pontecurone sarà coinvolta nel progetto con la realizzazione delle parcelle previste per tutte le colture interessate.

Cipolla

L'appezzamento interessato dalla prova 2022 ha una superficie di 3,2 ettari di cui uno dedicato alla parcella "gestione Monitora" (fig. 32). La varietà impiegata è la Cometa che è stata seminata il 4 marzo.

Per la realizzazione delle *sentinel-crop* il produttore ha messo a disposizione una carreggiata di 15 metri cui si aggiungono due file di bordo dove sono stati trapiantati bulbilli della varietà Stoccarda.

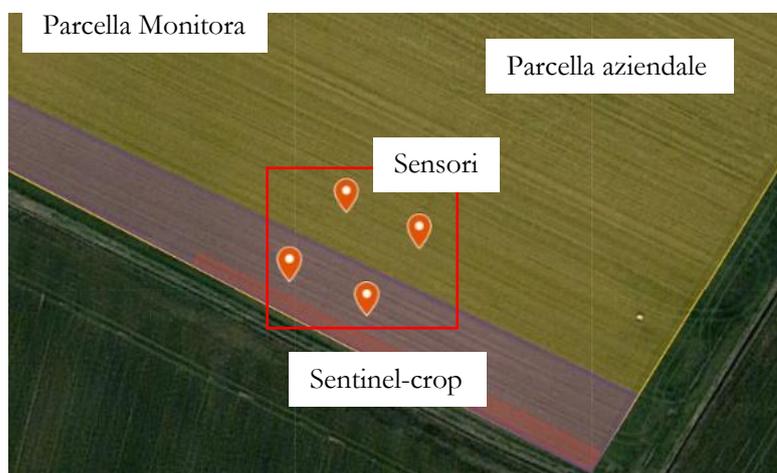


Fig. 32: Az. Andrini, disposizione parcelle cipolla 2022

Pomodoro

Per il pomodoro da industria il produttore metterà a disposizione una superficie complessiva di 6 ettari di cui uno dedicato alla parcella "gestione Monitora". La varietà coinvolta nelle attività di monitoraggio sarà la H1301 di Heinze. Per l'allestimento della parcella sentinel sarà invece impiegata la varietà H6438. Secondo i programmi aziendali il trapianto sarà realizzato tra la fine di aprile e la prima decade di maggio.

Patata

Le superfici coltivate a patata sono in progressiva diminuzione per la problematica elateridi che ne rendono antieconomica la coltivazione. Per il 2022 il produttore ha previsto di dedicare alla patata poco più di tre ettari (3,2 ha) di cui uno dedicato alla parcella "gestione Monitora" (fig. 33). Data la maggior superficie nell'appezzamento aziendale sono state seminate due varietà (Monique e Marilyn) mentre nella superficie dedicata a Monitora è stata impiegata solamente la cultivar Monique con semina il 28 marzo. Nella realizzazione della parcella sentinel sono stati impiegati circa 60 m² a ridosso dell'appezzamento Monitora impiegando la cultivar Monique. Per il monitoraggio degli elateridi verranno collocate trappole a feromoni durante il ciclo produttivo.

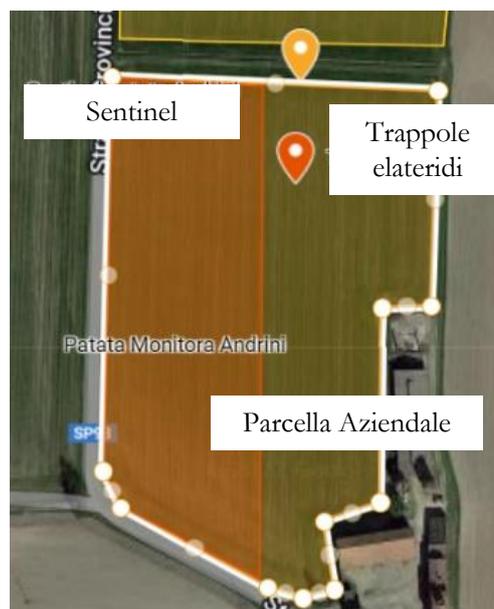


Fig. 33: Az. Andrini, disposizione parcelle patata 2022

Azienda agricola Rossi Alberto



Presso l'azienda Rossi sarà allestita la prova di confronto tra la tecnica aziendale e *Monitora* sulla coltura del pomodoro da industria.

L'operatore metterà a disposizione una superficie di circa 4,5 ettari di cui uno dedicato alla parcella *Monitora*. Nell'organizzazione dei piani di trapianto per questo appezzamento verrà impiegata la varietà Heinze H1648 e il trapianto è previsto tra l'ultima decade di maggio e la prima settimana di giugno. Come per l'azienda Andrini la sentinella impiegata sarà la H6438.

Azienda agricola Terre di Demetra

L'azienda Terre di Demetra di Castellaro Guidobono (AL) è specializzata nella coltivazione di cipolla. Dopo aver ospitato le *sentinelle* nel 2021 nell'annata in corso il produttore ha messo a disposizione una superficie complessiva di circa 3 ettari (2,7 ha). Per la realizzazione delle parcelle compresa quella relativa alle sentinelle è stata impiegata la varietà Elenka che è stata seminata il 28 febbraio.



Fondazione Agrion - Centro Sperimentale Ortaggi, Fragola e Piccoli Frutti

A partire dalla seconda annualità di attività progettuale verrà coinvolto anche il centro sperimentale ortaggi, fragola e piccoli frutti della Fondazione Agrion ubicato nel comune di Boves (Cn). In questo contesto verrà realizzato un appezzamento per il confronto tra la tecnica aziendale e la gestione *Monitora* per la coltivazione della patata. Le varietà inserite nel protocollo di valutazione saranno due: Corinna (varietà precoce) e Jelly (intermedia). La superficie complessiva dell'appezzamento sarà di 5000 m² di cui 3000 m² destinati alla parcella aziendale. La semina è prevista per la prima decade di maggio.

Deliverable

Realizzazione dei protocolli sperimentali specie/specifici per le aziende coinvolte nel progetto.



Attività 6.2.

Esecuzione di prove e di rilievi di validazione modelli WP2 presso le aziende pilota

Annata agraria 2021

Come previsto dalle attività impostate nel WP 6.1 nel corso del 2021 sono stati programmati e realizzati i rilievi presso le aziende pilota (Andrini Benito, Gaggio Riccardo, Rossi Alberto e Vernerio Matteo).

Il primo rilievo, eseguito alla fine del mese di aprile, aveva l'obiettivo di permettere ai tre partner coinvolti nel WP 6.2 di incontrarsi e confrontarsi con le aziende coinvolte per condividere e pianificare le attività previste. Successivamente, a partire dal 20 maggio, sono state eseguite le ispezioni di monitoraggio nelle aziende con l'alternanza dei partner coinvolti. La realizzazione di una scheda condivisa (WP 6.1), la messa a punto di un protocollo per l'osservazione delle colture e per la codifica di eventuali campioni prelevati, ha facilitato l'esecuzione dei rilievi permettendo di avere a disposizione dati confrontabili nonostante i sopralluoghi siano stati eseguiti da diverse competenze. Seguendo il ciclo vegeto-produttivo delle diverse specie coinvolte, sono stati eseguiti sopralluoghi in campo realizzati secondo un criterio di criticità fitosanitaria per la coltura in osservazione; oltre al monitoraggio dello stato fitosanitario delle colture e la compilazione delle schede di campo sono stati prelevati campioni vegetali a scopo diagnostico ed uno, al termine del ciclo produttivo per la valutazione del rendimento. La possibilità di utilizzare un file condiviso per la digitalizzazione delle schede ha permesso che i dati relativi allo stato fitosanitario delle colture rilevati in campo, potessero essere consultabili dai diversi partner coinvolti.

I rilievi sono stati eseguiti per ciascuna competenza partendo dall'osservazione delle *sentinel-crop* per poi estendersi agli appezzamenti contigui in modo da osservare l'andamento del progredire dello stadio fenologico e monitorare lo stato fitosanitario delle diverse parcelle e avere un quadro completo dell'andamento di eventuali infezioni presenti in campo. La compilazione delle schede di monitoraggio prevedeva l'identificazione, la localizzazione e la quantificazione dei sintomi uniti alla possibilità di indicare l'eventuale presenza di patogeni sulle diverse specie coinvolte successivamente sottoposti ad analisi di diagnostica. Presso l'azienda Andrini sono state eseguite dieci ispezioni (All. 7) che hanno coinvolto le tre specie coinvolte nel progetto e una a fine ciclo dedicata solamente al prelievo campioni. Presso l'azienda Rossi sono state eseguite sette visite (All. 7) per il monitoraggio del pomodoro da industria e prelievo dei campioni con diversa sintomatologia ascrivibile a patogeni fungini. Sei visite hanno coinvolto l'azienda Terre di Demetra (All. 7) per l'esecuzione delle osservazioni sul comportamento di *sentinel* e pieno campo della cipolla. In virtù del trapianto tardivo il monitoraggio presso l'azienda Vernerio (pomodoro da industria) i monitoraggi sono iniziati con la visita del 21 giugno e terminati il 4 agosto per un totale di cinque sopralluoghi (All. 7). Presso l'azienda Gaggio, patata e cipolla con gestione biologica, sono state eseguite sette visite di monitoraggio (All.7).

Durante il ciclo vegeto-produttivo sono stati prelevati 150 campioni suddivisi per specie (Tab. 20) mentre per la valutazione dello stato fitosanitario durante il post-raccolta di patata e cipolla sono stati realizzati due campionamenti rispettivamente il 15 ottobre e il 23 dicembre prelevando tuberi e bulbi da *bins* posti in conservazione presso la sede dell'Agrioltrepò.



Data sopralluogo	Specie	Campioni prelevati
20 maggio	Pomodoro	4
	Patata	2
	Cipolla	12
1 giugno	Pomodoro	4
	Patata	5
	Cipolla	12
16 giugno	Pomodoro	8
	Patata	6
	Cipolla	21
28 giugno	Pomodoro	4
	Patata	4
	Cipolla	3
2 luglio	Pomodoro	7
	Patata	11
	Cipolla	10
14 luglio	Pomodoro	6
	Patata	6
4 agosto	Cipolla	6
18 agosto	Pomodoro	11
	Cipolla	8
18 ottobre	Patata	8
	Cipolla	6

Tabella 20: ripartizione dei campionamenti eseguiti durante i sopralluoghi di monitoraggio

