

## TIPO DI OPERAZIONE

### 16.1.01 - Gruppi operativi del partenariato europeo per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura

#### DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 153 del 10/02/2020

#### FOCUS AREA 3A

#### RELAZIONE TECNICA FINALE

**DOMANDA DI SOSTEGNO ID 5200105 DOMANDA DI PAGAMENTO ID 5595123**

Titolo Piano	<b>VAL</b> utazione, diffusione e introduzione di nuove varietà di <b>PO</b> modoro <b>RE</b> sistenti a peronospora e alternaria per la produzione di pomodoro da industria a minor impatto ambientale e maggiore salubrità
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	TERA SEEDS - Soc. Consortile a r.l. Via della Rotaia, 4, CAP.47035 Gambettola – FC P.I. 03806440404
Elenco partner del Gruppo Operativo	Conserve Italia Soc. Coop. Agricola; Azienda agricola DELTABIO; Crea- Centro di ricerca orticoltura e florovivaismo Azienda agricola Buttini FORB Coop. Sociale Azienda agricola Telloli; Azienda agricola Dune S.S F. Eliseo e C; RI.NOVA – Soc. coop agricola; Irecoop Soc. Coop.

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	24
Data inizio attività	01/01/2021
Data termine attività (includere eventuali proroghe già concesse)	07/06/2023

Relazione relativa al periodo di attività dal	01/01/2021	Al 07/06/2023
Data rilascio relazione	24/07/2023	

Autore della relazione	Stefania Delvecchio		
telefono		email	sdelvecchio@rinova.eu
pec	amministrazione@pec.rinova.eu		

## Sommario

<b>1 - DESCRIZIONE DELLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO</b>	pag. 3
1.1 Stato di avanzamento delle azioni previste nel piano	pag. 5
<b>2 - DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE</b>	
<u>Azione 1 - Esercizio della cooperazione</u>	
2.1 Attività e risultati	pag. 6
2.2 Personale	pag. 10
<u>Azione 2 – Azioni specifiche legate alla realizzazione del Piano</u>	
2.1 Attività e risultati	pag. 11
2.2 Personale	pag. 78
2.5 Collaborazioni, consulenza persone fisiche	pag. 79
<u>Azione 3 – Divulgazione</u>	
2.1 Attività e risultati	pag. 80
2.2 Personale	pag. 83
2.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi	pag. 83
<u>Azione 4 - Formazione/Consulenza</u>	pag. 84
<b>3 CRITICITA' INCONTRATE</b>	pag. 85
<b>4 ALTRE INFORMAZIONI</b>	pag. 85
<b>5 CONSIDERAZIONI FINALI</b>	pag. 85
<b>6 RELAZIONE TECNICA</b>	pag. 86

## 1 - DESCRIZIONE STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO

Il Gruppo Operativo ha dato avvio alle attività previste nel piano a partire dal 01-01-2021. In generale tutte le attività svolte sono state attivate e realizzate seguendo i protocolli presentati nel Piano, sia in termini di attività che di spesa. Gli obiettivi previsti, sono stati completamente raggiunti. Di seguito è riportata una breve descrizione dell'attività svolta in ciascuna azione.

### *Azione 1 - Esercizio della cooperazione*

RI.NOVA, in collaborazione e per conto del mandatario Tera Seeds ha svolto la funzione di coordinamento generale e organizzativo per garantire il funzionamento tecnico e amministrativo del Gruppo Operativo (GO). RI.NOVA ha quindi pianificato tutte attività previste nel piano, mettendo in atto le iniziative necessarie alla realizzazione e al conseguimento dei risultati previsti.

### *Azione 2.1: Verifica della rispondenza agronomica e qualitativa di materiale resistente a peronospora e ad alternaria proveniente da precedenti attività di breeding e in fase avanzata di selezione.*

L'attività che prevedeva prove di campo e di laboratorio per verificare la risposta dei materiali di pomodoro da industria biologico resistenti ad alternaria e peronospora è stata realizzata nei tempi prestabiliti dal cronoprogramma per entrambe le annate agrarie. Sono state realizzate prove sperimentali di campo nelle aziende agricole biologiche coinvolte nel Piano. Nel primo anno sono state testati 20 materiali costituiti da varietà biologiche di pomodoro da industria resistenti ai due funghi a confronto con testimoni commerciali nelle tre aziende agricole biologiche (Buttini-Deltabio-ForB). Nel secondo anno la prova sperimentale è stata ripetuta ed ampliata anche con prove dimostrative presso altre due aziende (Dune-Finessi). Nel biennio le prove sono state monitorate effettuando diversi sopralluoghi nelle aziende agricole ed eseguiti i rilievi agronomici e fenologici direttamente da personale tecnico di Tera Seeds. Al termine del biennio sono state individuate le 4 varietà con caratteristiche migliori di resistenza. Inoltre il personale tecnico di Tera Seeds ha prelevato e inviato i campioni delle varietà che manifestavano i sintomi di Alternaria per valutare le resistenze ad Alternaria presso il laboratorio del CREA-OF dove è stato messo a punto un metodo di inoculazione che consentisse di valutare le resistenze di pomodoro ad Alternaria. In laboratorio sono stati ottenuti gli isolati di Alternaria, con caratteristiche morfologiche tipiche di *Alternaria alternata*, l'identificazione è stata confermata mediante sequenziamento genico della regione ITS. L'isolato per lo svolgimento delle prove è stato scelto per la sua maggior attitudine a produrre spore, il ceppo caratterizzato è stato impiegato per la messa a punto del metodo di inoculazione mettendo a confronti 4 diversi protocolli. Inoltre i tecnici di Tera Seeds come da protocollo hanno raccolti i campioni di frutti per le analisi qualitative e per le prove sui residui di fitofarmaci che poi sono stati consegnati al Laboratorio chimico di Conserve Italia che hanno eseguito le analisi come da protocollo.

### *Azione 2.2: Produzione lotti di seme delle varietà in prova e verifica dell'effetto confettatura sulle caratteristiche germinative del seme.*

L'attività è stata regolarmente svolta e conclusa come prevista nel Piano presentato. Parallelamente alla sperimentazione delle varietà resistenti presso le aziende agricole coinvolte, è stata predisposta la produzione dei lotti di seme necessari per le prove dimostrative realizzate nel secondo anno. Nel primo anno i tecnici e breeder di Tera Seeds hanno effettuato presso la loro azienda sperimentale le semine ed i trapianti delle n. 40 linee parentali ed effettuati gli incroci manuali emasculando la linea femminile, e raccogliendo il polline dalle piante maschili che è stato utilizzato per fecondare i fiori delle linee femminili. Alla maturazione dei frutti questi sono stati raccolti e uniti in base alla combinazione maschio-femmina specifica. Il seme è stato estratto manualmente, disinfettato e conservato secondo le normali procedure. Una parte del seme è stato sottoposto al processo di

confettatura per consentire la realizzazione di una prova nella quale mettere a germinare dei semi nudi a confronto con seme confettato per valutare l'effetto della confettatura sulla percentuale di germinazione del seme. Tutte le attività sono state realizzate dal personale tecnico e dai breeder di Tera Seeds.

*Azione 2.3: Analisi del contenuto dei residui di antiparassitari su prodotto raccolto prima di passare alla fase di trasformazione per garantire la sicurezza dei consumatori.*

L'attività prevedeva analisi multiresiduo su campioni delle varietà resistenti in prova per verificare l'eventuale presenza di residui antiparassitari e in particolare di rame, sui frutti coltivati nelle aziende agricole coinvolte (Buttini-Deltabio-ForB), prima di passare alla fase di trasformazione. Sono state analizzate 436 sostanze tra principi attivi e metaboliti. Tutte le analisi sono state effettuate dal Laboratorio Centrale Analisi di Conserve Italia applicando i metodi analitici per la ricerca dei residui fitofarmaci per le analisi di controllo in agricoltura biologica (D.M. 2592 del 2014) nei tempi e modalità previsti da protocollo. I campioni sono stati preparati e consegnati dai tecnici di Tera Seeds al Laboratorio di Conserve Italia.

*Azione 2.4: Analisi degli aspetti qualitativi e della idoneità alla trasformazione delle migliori linee testate agronomicamente in campo e verifica degli effetti della conservazione sulla qualità.*

L'attività prevedeva di svolgere analisi sulla qualità del prodotto in arrivo allo stabilimento, e la valutazione dell'idoneità alla trasformazione e la verifica degli effetti della conservazione sulla qualità del prodotto trasformato relativo alle migliori varietà selezionate. L'attività prevista è stata completata. Nel primo anno sono state effettuate le analisi qualitative sui campioni di frutto fresco delle varietà resistenti provenienti dalle aziende agricole coinvolte ed i risultati delle analisi sono servite come supporto alle selezioni dei migliori materiali. Nel secondo anno, le analisi qualitative sono state effettuate su prodotto fresco e trasformato, per valutare l'idoneità alla trasformazione delle varietà selezionate da Tera Seeds. Le analisi chimico-fisico e organolettiche per valutare l'idoneità alla trasformazione, sono state realizzate su pomodoro trasformato in polpa e succo di pomodoro nell'impianto pilota su scala semi-industriale presso il laboratorio di Conserve Italia. Sono stati analizzati campioni delle migliori 4 varietà resistenti e di 1 varietà testimone prodotti presso le aziende coinvolte nel progetto. Inoltre sono state ripetute le analisi di tutti i parametri qualitativi dopo 7 mesi di conservazione. Sono state inoltre effettuate le analisi per la determinazione delle micotossine prodotte da *Alternaria*, inoltre, anche se non prevista inizialmente nel Piano, sui campioni analizzati per le analisi delle micotossine è stata eseguita la determinazione dell'ergosterolo, dal momento che per alcune muffe sono state segnalate produzioni significative di ergosterolo. Si è proceduto inoltre alla determinazione del Licopene dai derivati del pomodoro per verificare se l'introduzione di genoma per la resistenza delle malattie possa influire sulle caratteristiche qualitative e salutistiche. I campioni per le varie analisi sono stati raccolti e consegnati direttamente al laboratorio di Conserve Italia dai tecnici di Tera Seeds.

*Azione 2.5: Valutazione mediante analisi LCA della riduzione dell'impatto ambientale per effetto dell'impiego di varietà resistenti a peronospora e alternaria e calcolo dei costi di produzione.*

In questa azione era prevista ed è stata realizzata, un'analisi LCA (*Life Cycle Assessment*) finalizzata alla sostenibilità ambientale utilizzando varietà resistenti a peronospora e alternaria per la produzione del trasformato, inoltre era previsto (e anche questo realizzato) il calcolo dei costi di produzione. Per l'analisi LCA è stata utilizzata l'Analisi del Ciclo di Vita, che prevede in ingresso una serie di dati primari per il calcolo delle emissioni che sono stati raccolti presso l'az. Agr. Deltabio per la fase di coltivazione del pomodoro e presso Conserve Italia per la fase di trasformazione in polpa.

Per il calcolo degli indicatori nella fase degli impatti (LCA) sono stati utilizzati i fattori di caratterizzazione CML-baseline vers.3.05. Per la fase agricola sono state considerate le categorie relative alla gestione del campo per la coltivazione del pomodoro da industria bio. E' stato effettuata l'analisi dei costi di produzioni e sono emerse indicazioni utili ai vari attori della filiera per migliorare i processi produttivi e ottenere una giusta remunerazione.

*Azione 2.6 Messa a punto di un accordo di coltivazione del pomodoro da industria da sottoscrivere fra agricoltori, loro organizzazioni CONSERVE ITALIA e TERA SEEDS.*

L'attività è stata svolta regolarmente e rappresenta la sintesi dei risultati ottenuti all'interno del Piano. E' stato predisposto un accordo di filiera che impegna i diversi soggetti aderenti al Piano a raggiungere un obiettivo comune che lega i vari attori della filiera (sementieri, agricoltori, trasformatori) stabilendo quali sono le condizioni da rispettare per aderire alla filiera. Questo permetterà di valorizzare i prodotti ottenuti dalla coltivazione delle varietà resistenti individuati pomodoro da industria bio.i.

### *Azione 3 – Divulgazione*

In accordo con i partner del GO, il personale RI.NOVA ha organizzato e gestito diverse iniziative e azioni divulgative. In particolare sono stati organizzati nel complesso n.3 incontri tecnici e n. 2 visite guidate. E' stato inoltre redatto 1 articolo tecnico e realizzato n.1 Poster e n. 1 audiovisivo e n.2 comunicati stampa. RI.NOVA ha inoltre messo a disposizione del Gruppo Operativo il proprio Portale Internet, affinché le attività ed i risultati conseguiti nel presente Piano siano facilmente identificabili e fruibili dall'utenza. Il personale RI.NOVA si è fatto carico di predisporre in lingua italiana e inglese, le modulistiche richieste per la presentazione del Piano e per il collegamento alla Rete PEI-Agri.

### *Azione 4 – Formazione/Consulenza*

L'attività di formazione è stata realizzata e curata dall'Ente di Formazione Irecoop; sono stati realizzati un corso di formazione e un viaggio-studio.

## **1.1 STATO DELLE AZIONI PREVISTE NEL PIANO**

<b>Azione</b>	<b>Unità aziendale responsabile</b>	<b>Tipologia attività</b>	<b>Mese inizio attività previsto</b>	<b>Mese inizio attività effettivo</b>	<b>Mese fine attività previsto</b>	<b>Mese fine attività effettivo</b>
1- Cooperazione	RI.NOVA- TERA SEEDS	Esercizio della cooperazione	1	1	24	27
2- Realizzazione del Piano	RI.NOVA- TERA SEEDS CONSERVE ITALIA-AZ. AGRICOLE; BUTTINI- DELTABIO; FOR.B; DUNE; FINESSI; CREA- OF.	Specifiche azioni legate alla realizzazione del piano.	1	1	24	27
3- Divulgazione	RI.NOVA	Divulgazione	1	15	24	27
4-Formazione	Irecoop	Corso e viaggio	12	-	24	24

## 2 - DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE

### Azione 1 ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE

<b>Azione 1</b>	<b>ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE</b>
<b>Unità aziendale responsabile</b>	Ri.Nova; Tera Seeds
<b>Descrizione delle attività</b>	<p>La ditta sementiera Tera Seeds, nel suo ruolo di mandatario, ha mantenuto la funzione di coordinamento generale, demandando, in accordo con gli altri Partner, a RI.NOVA la funzione di coordinamento organizzativo per garantire il funzionamento tecnico e amministrativo del Gruppo Operativo (GO).</p> <p>RI.NOVA ha quindi avuto il compito di pianificare le attività previste nel Piano mettendo in atto tutte le iniziative necessarie alla realizzazione e al conseguimento dei risultati previsti. Per fare questo si è avvalso di proprio personale tecnico, amministrativo e di segreteria qualificato e dotato di esperienza pluriennale nel coordinamento tecnico-organizzativo di progetti di ricerca, sperimentazione e divulgazione a vari livelli, nonché nella gestione di comitati tecnici e gruppi di lavoro riguardanti i principali comparti produttivi.</p> <p><u>Attivazione del Gruppo Operativo</u></p> <p>La graduatoria relativa all'avviso pubblico riferita alla FA 3A è stata approvata dalla Regione Emilia-Romagna con Determina n. Num. 4107 del 09/03/2021 è stato approvato alla concessione dei contributi ritenuti ammissibili a finanziamento.</p> <p>In fase preliminare di avvio, i partner sono stati informati dell'approvazione della domanda.</p> <p>Dopo aver assolto gli aspetti amministrativi è stata indetta una riunione del Gruppo Operativo nella sua interezza (07/06/2021), alla quale hanno preso parte tutte le figure coinvolte per i diversi partner. In questa sede, il Responsabile del Progetto (RiNova) e il Responsabile Scientifico ( - CREA (Pontecagnano – SA) hanno riproposto i contenuti e gli obiettivi del Piano, al fine di avere la più ampia condivisione possibile delle informazioni e impostare le modalità di realizzazione delle azioni d'innovazione.</p> <p>La fase di attivazione del GO ha riguardato sia gli aspetti formali e amministrativi, sia il consolidamento degli obiettivi con l'intero gruppo di referenti coinvolti a vario titolo nel Piano.</p> <p>In merito agli aspetti formali, riferiti in particolare alle attività del Piano e ai relativi costi ammessi, il personale di RI.NOVA, unitamente al Responsabile Scientifico (RS) e ai Responsabili dei partner del GO, ha verificato la congruenza dei budget approvati rispetto alle attività da svolgere. A seguito di questa valutazione si è formalmente attivato il GO, dandone comunicazione a tutti i partner tramite e-mail. In questa fase si è proceduto inoltre alla costituzione formale del raggruppamento (ATS).</p>

A seguito dell'approvazione del Piano è stata gestita la fase di costituzione dell'ATS con tutti i partner del Gruppo Operativo (GO) fino alla sua completa formalizzazione avvenuta il 31 maggio 2021. Nell'ATS sono anche descritti i ruoli di ciascun partner nell'ambito del GO.

#### Costituzione del Comitato di Piano

In occasione della riunione di attivazione si è anche proceduto alla costituzione del Comitato di Piano (CP) per la gestione e il funzionamento del GO, che è così composto:

Responsabile scientifico (RS) Loredana Sigillo – CREA

- Responsabile progetto (RP) (RI.NOVA)
- Capofila Ditta sementiera TERA SEEDS
- Conserve Italia
- Tera Seeds:
- Irecoop
- Azienda agricola Delta Bio:
- Azienda agricola Buttini:
- Azienda agricola ForbB
- Azienda agricola Telloli: (Associato)
- Azienda agricola Dune: (Associato)

#### Gestione del Gruppo Operativo

Dalla data di attivazione del GO, il Responsabile di Progetto ha svolto una serie di attività funzionali a garantire la corretta applicazione di quanto contenuto nel Piano stesso, e in particolare:

- Il monitoraggio dello stato d'avanzamento dei lavori;
- La valutazione dei risultati in corso d'opera;
- L'analisi degli scostamenti, comparando i risultati intermedi raggiunti con quelli attesi;
- La definizione delle azioni correttive.

Il Responsabile di Progetto (RP), in stretta collaborazione con il Responsabile Scientifico (RS), si è occupato di pianificare una strategia di controllo circa il buon andamento delle attività del Piano, attraverso un sistema basato sull'individuazione delle fasi decisive, cioè momenti di verifica finalizzati al controllo del corretto stato di avanzamento lavori.

Allo stesso modo, il RP e il RS si sono occupati di valutare i risultati/prodotti intermedi ottenuti in ciascuna fase. Tutto ciò agendo in coerenza con quanto indicato dalle procedure gestionali di RI.NOVA (v. Autocontrollo e Qualità).

#### Verifica dei materiali, strumenti e attrezzature impiegate in campo e in laboratorio

A campione, il RP ha verificato la congruenza tra le caratteristiche dei materiali e prodotti impiegati dai partner, rispetto a quanto riportato nel Piano. A tal fine il RP ha eseguito alcune verifiche ispettive presso i partner, in coerenza con quanto indicato dalle procedure gestionali del Sistema Gestione Qualità di RI.NOVA.

#### Preparazione dei documenti per le domande di pagamento

In occasione di questa prima domanda di pagamento (stralcio), il RP e il RS, insieme a tutti i partner coinvolti, hanno effettuato l'analisi dei

risultati intermedi ottenuti, nonché l'analisi della loro conformità a quanto previsto dal Piano. In particolare, è stata verificata la completezza della documentazione relativa alle spese affrontate dai singoli soggetti operativi e raccolta la documentazione per la redazione del rendiconto tecnico ed economico.

#### Altre attività connesse alla gestione del GO

Oltre alle attività descritte in precedenza, RI.NOVA ha svolto una serie di attività di supporto al GO, come le attività di interrelazione con la Regione Emilia-Romagna, l'assistenza tecnico-amministrativa agli altri partner, le richieste di chiarimento.

RI.NOVA si è inoltre occupato dell'aggiornamento della Rete PEI-AGRI in riferimento al Piano, come richiesto dalla Regione, al fine di stimolare l'innovazione, tramite l'apposita modulistica presente sul sito.

#### Autocontrollo e Qualità

Attraverso le Procedure Gestionali e le Istruzioni operative approntate nell'ambito del proprio Sistema Gestione Qualità, RI.NOVA ha lavorato al fine di garantire efficienza ed efficacia all'azione di esercizio della cooperazione, come segue:

- Controllo che i requisiti, specificati nei protocolli tecnici, fossero rispettati nei tempi e nelle modalità definite;
- Rispetto degli standard di riferimento individuati per il Piano;
- Assicurazione della soddisfazione del cliente tramite confronti diretti e comunicazioni scritte;
- Rispetto delle modalità e dei tempi di verifica definiti per il Piano;
- Individuazione dei fornitori ritenuti più consoni per il perseguimento degli obiettivi.

La definizione delle procedure, attraverso le quali il RP ha effettuato il coordinamento e applicato le politiche di controllo di qualità, sono la logica conseguenza della struttura organizzativa di RI.NOVA. In particolare, sono state espletate le attività di seguito riassunte.

#### *Attività di coordinamento*

Le procedure attraverso le quali si è concretizzato il coordinamento del GO si sono sviluppate attraverso riunioni e colloqui periodici con il Responsabile Scientifico e con quelli delle Unità Operative coinvolte.

Nel corso dell'attività sono state organizzate e verbalizzate diverse riunioni come previste dal Piano. I documenti, come indicato dal Sistema Qualità di RI.NOVA, sono archiviati e disponibili presso la sede degli uffici di RI.NOVA. Di seguito sono indicate le date delle varie riunioni dopo l'avvio di progetto:

- 07/06/2021
- 12/07/2021
- 04/08/2021
- 23/09/2021
- 16/02/2022
- 11/05/2022
- 20/10/2022
- 09/03/2023

	<p><i>Attività di controllo</i></p> <p>La verifica periodica dell'attuazione progettuale si è realizzata secondo scadenze temporali come erano state individuate nella scheda progetto. Più in particolare è stata esercitata sia sul funzionamento operativo che sulla qualità dei risultati raggiunti; in particolare è stata condotta nell'ambito dei momenti sotto descritti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlli per l'applicazione dei protocolli operativi in relazione a quanto riportato nella scheda progetto;</li> <li>- Visite ai campi sperimentali e ai laboratori coinvolti nella conduzione delle specifiche attività.</li> </ul> <p><i>Riscontro di non conformità e/o gestione di modifiche e varianti</i></p> <p>Non si sono verificate situazioni difformi a quanto previsto dalla scheda progetto.</p> <p>Si segnalano le seguenti richieste di varianti e proroga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Richiesta di variante presentata dal Capofila in data 28/02/2022 a seguito della fusione di CRPV Soc. Coop e Alimos Alimenta la Salute Soc Coop in RI.NOVA Soc.Coop. approvata dalla Regione con Determina n.7839 del 27/04/2022.</li> <li>– Richiesta di proroga tramite PEC inoltrata dal Capofila in data 10/11/2202 e accettazione della proroga da parte della Regione con Delibera di approvazione Num. 23087.</li> <li>– Richiesta di variante presentata dal Capofila in data 16/11/2022 finalizzata a richiedere la variazione delle voci di spesa del CREA-OF (Autorizzazione della domanda della Regione Emilia-Romagna con Determina n. 28/11/2022 del 23439).</li> <li>– Richiesta mediante comunicazione via PEC in data 28/04/2023 dal Capofila relativo alla variazione del Legale Rappresentate azienda agricola Buttini.</li> <li>– Richiesta di variante d'ufficio dell'azione di Formazione presentata dal Capofila in data 09/05/2023 e con autorizzazione della Regione con Delibera n. 10382 del 12/05/2023.</li> </ul> <p>Tutte le attività svolte come previsto nella procedura specifica di processo, sono registrate e archiviate nel fascicolo di progetto e certificate attraverso visite ispettive svolte dal Responsabile Gestione Qualità di RI.NOVA</p> <p>Il Sistema Qualità RI.NOVA, ovvero l'insieme di procedure, di misurazione e registrazione, di analisi e miglioramento e di gestione delle risorse, è monitorato mediante visite ispettive interne e verificato ogni 12 mesi da Ente Certificatore accreditato (DNV-GL per RI.NOVA).</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Nessun scostamento rispetto al piano di lavoro da segnalare. Nessuna criticità tecnico-scientifica è stata evidenziata durante l'attività svolta.</p>

## PERSONALE Azione 1

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	- Ri.NOVA	Supervisioni delle attività del Piano	43	20	860,00€
	Impiegato - Ri.NOVA	Coordina le attività del Piano.	27	66	1.782,00€
	Impiegato - Ri.NOVA	Tecnico	43	192,5	8.277,50€
	Impiegato - Ri.NOVA	Tecnico amministrativo	27	20	540,00€
	Impiegato - Ri.NOVA	Tecnico amministrativo	27	33	891,00€
	Impiegato - Ri.NOVA	Tecnico amministrativo	43	98	4.214,00€
	- Tera Seeds	Supervisione delle attività	75	32	2.400,00€
Totale:					18.964,50€

Azione 2.1	<b>Verifica della rispondenza agronomica e qualitativa di materiale resistente a peronospora e ad alternaria proveniente da precedenti attività di breeding e in fase avanzata di selezione.</b>
Unità aziendale responsabile	TERA SEEDS, CREA , Az. DELTABIO, Az. BUTTINI e FOR.B.
Descrizione delle attività	<p>L'obiettivo dell'azione era quello di rendere disponibile alle aziende agricole varietà resistenti a Peronospora (<i>Phytophthora infestans</i>) e Alternaria (<i>Alternaria porri f. sp. solani</i>, <i>Alternaria alternata</i>) e valorizzare la ricerca genetica italiana e regionale.</p> <p>Da diversi anni la ditta sementiera Tera Seeds effettua screening in pieno campo al fine d'individuare il materiale genetico che di anno in anno si dimostra in grado di tollerare l'infezione verso i ceppi di Peronospora e Alternaria presenti in Emilia Romagna.</p> <p>Fra i numerosi materiali testati presso il centro ricerche di Tera Seeds sono stati selezionati per l'attività sperimentale quelli che, dai rilievi effettuati, sono risultati più promettenti da un punto di vista agronomico e, in particolare, è stata realizzata una valutazione di genotipi di pomodoro da industria per la resistenza ad Alternaria (attività svolta dal CREA).</p> <p>L'attività nel biennio è stata condotta nei tempi e secondo le modalità previste dal protocollo operativo, il personale tecnico agronomico di Tera Seeds ha impostato i piani sperimentali, eseguito i monitoraggi e rilievi nel corso della sperimentazione.</p> <p>Tali pratiche sono state condivise e discusse con il Gruppo Operativo nel corso delle varie riunioni, e la collaborazione con il Referente scientifico del CREA-OF è stata attiva durante tutto il ciclo vegetative per verificare il buon andamento delle colture al fine di garantire la massima qualità.</p> <p><i>Territorio</i> Il contesto territoriale in cui sono state inserite le attività sperimentali riguardano prevalentemente la provincia di Ferrara e la provincia di Forlì.</p> <p><i>Attività sperimentale</i> Un quantitativo di seme per i genotipi selezionati, moltiplicato all'estero in contro stagione, sufficiente a realizzare le attività per il primo anno (2021), è stato reso disponibile agli agricoltori coinvolti nella sperimentazione, presso le 3 aziende che coltivano pomodoro da industria biologico. Nel secondo anno (2022), grazie alla maggiore disponibilità di seme, sono state ripetute le prove sulle 3 aziende impegnando una maggior superficie e allestite nuove prove dimostrative presso altre 2 aziende agricole ammesse coinvolte nel progetto.</p> <p>Le aziende agricole biologiche hanno applicato nella gestione dei campi prova le normali tecniche colturali in uso nell'azienda. Hanno effettuato le normali lavorazioni e operazioni agronomiche: preparazione del terreno per i trapianti, sarchiature per contenere le infestanti, gestione della difesa e della concimazione</p>

utilizzando prodotti ammessi in biologico con tempi e modalità aziendali e gestito le irrigazioni con interventi idonei alla coltura nelle diverse fasi vegetative.

### **Anno 2021**

Nel 1° anno sono state realizzate le prove sperimentali presso le 3 aziende agricole biologiche che coltivano pomodoro da industria da diversi anni: Azienda agric. DeltaBio a (Codigoro, FE); Az. agr. Buttini (Mesola, FE); Az. Agr. FOR.B. (Forlì, FC).

A marzo 2021 20 varietà ibride costituite da Tera Seeds sono state seminate presso il vivaio "Rovigo Vivai (RO)" dal suo personale tecnico. Nella tabella 1 segue l'elenco dei materiali in prova:

Tab. 1 Elenco dei materiali in prova

<i>N.</i>	<i>Materili in prova - Anno 2021</i>	<i>N.</i>	<i>Materili in prova - Anno 2021</i>
1	16T5414	11	Aleatico
2	17T5441	12	Cartizze
3	17T5473	13	Castelaner
4	17T5560	14	Frecciarossa
5	19T5940	15	Gavis
6	20T6316	16	Mascoli
7	20T6406	17	Milbech
8	21T6504	18	Rulander
9	21T6506	19	Syrax
10	21T6576	20	TS1001

Le piantine sono state allevate secondo il disciplinare di produzione biologica. Sono state seminate circa 1.000 semi per ogni varietà. Successivamente, il personale tecnico di Tera Seeds ha provveduto a distribuire i contenitori con le piantine delle diverse varietà alle aziende coinvolte nella sperimentazione.

In ogni azienda sono state trapiantate nella 1° decade di Maggio 2 parcelle di circa 45 mq di ciascuna varietà mettendo a dimora 300 piantine. Il trapianto è avvenuto

a macchina nelle aziende Deltabio e Buttini mentre è stato effettuato a mano nella azienda For.B. In ogni campo prova erano presenti le varietà da testare a confronto con testimoni commerciali scelti dal singolo agricoltore.

Le aziende coinvolte nelle prove sono state oggetto di vari controlli, da parte del personale Tecnico di Tera Seeds, per verificare il comportamento e lo sviluppo vegetativo della coltura e per monitorare lo stato fitosanitario nelle diverse fasi vegetative.

Di seguito si riportano alcune foto effettuate durante i sopralluoghi dei tecnici di Tera Seeds presso le aziende agricole nella fase di trapianto e dopo alcune settimane.



Foto 1- Trapianto meccanico presso l'azienda DeltaBio



Foto 2 – Azienda Agr. Buttini - Piante di pomodoro da industria a 2 settimane dal trapunto



Foto 3 - For.B 2021 -Piante di pomodoro da ind. dopo 3 settimane dal trapianto

Per quanto riguarda l'andamento climatico nel periodo compreso tra il mese di maggio ed Agosto 2021 nelle aree interessate alle prove non sono stati riscontrati particolari eventi da segnalare. Le temperature e le piogge registrate sono state nella norma del periodo.

I tecnici di Tera Seeds, come da protocollo tecnico, hanno effettuato i rilievi fenotipici riportati nella tabella che contiene anche le modalità di rilievo.

Tab 2 - Parametri rilevati

Parametro	Modalità di rilievo
Data di trapianto	Giorno/mese/anno
Piante morte a 15 giorni dal trapianto	Calcolo della percentuale sul totale per varietà
Inizio fioritura	1 –precoce, 9 tardiva
Inizio allegagione	1 –precoce, 9 tardiva
Vigoria della pianta	1- pianta piccola, 9 pianta grande
Stato fitosanitario	1 – varietà con sintomi, 9 – varietà sana
Sintomi di peronospora e alternaria	1 – assenza di sintomi, 9 - sintomi gravi
Data di eventuale comparsa delle due malattie sui testimoni non resistenti	Giorno/mese/anno
Copertura frutti	1- pianta poco coprente, 9 – pianta fogliosa
Fertilità della pianta	Bacche presenti su 3 piante della parcella 1- poche, 9- molte
Concentrazione di maturazione	Frutti: 1 – maturazione molto scalare, 9 – maturazione contemporanea
Consistenza della bacca	1 – frutti morbidi, 9 – frutti duri
Pezzatura	1- frutti piccoli, 9 – frutti grandi
Uniformità di colorazione	1 – frutti con presenza di parti gialle al colletto,

	9- frutti uniformemente rossi
Resistenza delle bacche alle scottature	Numero di frutti scottati: 1- molti, 9 – pochi
Resistenza alle spaccature delle bacche	Numero frutti spaccati: 1- molti, 9 – pochi
Resistenza alla sovra maturazione	Numero frutti marci: 1- molti, 9 – pochi
Data stimata maturazione	Giorno/mese/anno
Produzione raccolta	Produzione commerciale e scarto, entrambe suddivise in verde e marcio

I rilievi fenotipici sono stati effettuati a cadenza mensile in base allo sviluppo delle piante e delle bacche.

Come da protocollo tecnico, un campione della produzione commerciale costituito da n. 20 frutti per ogni parcella è stato prelevato dal personale tecnico di Tera Seeds, in prossimità della raccolta, presso le 3 aziende DeltaBio- Buttini-For B, ed è stato consegnato al “Laboratorio di ricerca e sviluppo di Conserve Italia” per le Analisi qualitative (azione 2.4).

Di seguito sono riportate le foto dei campi in prossimità della raccolta nelle diverse aziende.



Foto – 4 Campo di ForB del 2021 in prossimità della raccolta



Foto 5 - Azienda Deltabio 2021 in prossimità della raccolta



Foto 6 – Azienda Buttini in prossimità della raccolta 2021

Per valutare la eventuale presenza di residui di fitofarmaci non ammessi in agricoltura biologica, i campioni provenienti da ciascun campo prova delle 3 aziende sono stati consegnati al Laboratorio Chimico di Conserve Italia (azione 2.3).

L'impiego di prodotti a base di rame per trattare le colture di pomodoro da industria biologico è una pratica diffusa soprattutto perché permette di ridurre l'incidenza dei funghi e batteri patogeni. Pertanto non è semplice trovare aziende agricole che

non impiegano prodotti rameici e che sono disposte a lasciare una parte del campo non trattata per paura che da quella zona si inneschino attacchi patogeni. In alcuni casi la disposizione delle parcelle all'interno del campo non consente di evitare trattamenti solo su specifiche parcelle in quanto il macchinario utilizzato per i trattamenti copre un numero di file tale da coinvolgere anche la parte che dovrebbe essere lasciata senza prodotti rameici.

L'azienda Buttini presentava le condizioni ideali per eseguire la prova di confronto tra parcelle trattate con prodotti rameici e parcelle prive di questi trattamenti. Alla raccolta, il personale tecnico di Tera Seeds, ha prelevato campioni sia dalle parcelle trattate con rame che da quelle non trattate che successivamente sono stati consegnati al Laboratorio chimico di Conserve Italia per le analisi sui residui di fitofarmaci.

#### *Prelievo campioni*

Ad ogni sopralluogo presso i campi delle 3 aziende sono state verificate le piante di pomodoro nel suo complesso. Sono state campionate le foglie che presentavano i sintomini di alternaria e anche quelle sospette. I campioni di foglie che presentavano i sintomi sono stati cartellinati ed inviati al Laboratorio del CREA-OF per effettuare la valutazione dei patogeni e in particolare per il riconoscimento del ceppo di alternaria presente nei campi dell'Emilia Romagna.

Nel 2021 in Emilia Romagna sono state osservate poche infezioni da peronospora (*Phytophthora infestans*) grazie alle condizioni meteo avverse al suo sviluppo. In questo contesto il personale tecnico di Tera Seeds ha provveduto alla realizzazione di un campo sperimentale, non previsto nel progetto, per valutare in epoca tardiva il comportamento delle 20 varietà in prova patogeno nei confronti della peronospora. La prova è stata svolta presso l'azienda Manuzzi di Gattolino (FC) che normalmente ospita le sperimentazioni di Tera Seeds con un trapianto di fine luglio, evitando tutti i trattamenti antiperonosporici.

Le piogge che si sono susseguite in settembre hanno determinato la comparsa dei sintomi di peronospora sulle foglie delle varietà suscettibili. Il rilievo è stato effettuato a inizio ottobre. Tale dato ha confermato le indicazioni che Tera Seeds aveva ottenuto in precedenza mediante l'analisi del DNA, infatti le varietà resistenti alla infezione naturale contengono specifici geni di resistenza. Sono noti infatti almeno 3 geni in grado di conferire resistenza a peronospora indicati come Ph, Ph-2 e Ph-3. È possibile verificare la presenza all'interno del DNA di una pianta di uno o più geni di resistenza mediante analisi molecolari.

#### **Anno 2022**

Nel 2° anno sono state ripetute le prove sperimentali presso le 3 aziende agricole biologiche: Azienda agric. DeltaBio a Codigoro (FE); Az. agr. Buttini Mesola (FE); Az. agric FOR.B. a Forlì (FC).

Nel mese di aprile 2022, il personale tecnico di Tera Seeds, ha provveduto a seminare presso il vivaio Rovigo Vivai le 5 varietà (materiali) di pomodoro da industria per ottenere piantine secondo il disciplinare biologico.

Nel dettaglio si tratta di 4 varietà di Tera Seeds (Cartizze, Mascali, Milbech 20T6406) emerse dalla sperimentazione del primo anno. Per il test è stata scelta una varietà commerciale (H5108) utilizzata come testimone in quanto ampiamente utilizzata nell'areale Emiliano-Romagnolo.

Per ogni varietà sono stati seminati 10.000 semi. Successivamente, il personale tecnico di Tera Seeds, ha provveduto a distribuire le piantine alle aziende agricole coinvolte. I trapianti sono iniziati nella seconda decade di maggio e terminati a fine maggio.

Presso Deltabio, Buttini e For.B per ciascuna varietà in prova sono stati allestiti parcelloni non ripetuti aventi ciascuno circa 2.800 piantine di pomodoro da industria occupando una superficie complessiva di circa 900 mq per ogni azienda.

Di seguito sono riportate alcune foto effettuate durante la fase di trapianto delle piantine di pomodoro da industria nelle diverse aziende.



Foto 7 - Campo di Buttini del 2022 al trapianto



Foto 8- Campo azienda ForB del 2022 al trapianto



Foto 9 - Campo azienda DELTABIO del 2022 al trapianto

Inoltre, le aziende agricole biologiche “Le Dune” e “Telloli” localizzate a Mesola (FE) hanno partecipato al progetto con campi dimostrativi di circa 500 piante per varietà, come previsto dal piano del secondo anno di sperimentazione.

Nelle aziende dimostrative nel corso della stagione vegetativa sono stati effettuati dei sopralluoghi dal personale tecnico di Tera Seeds per valutare il comportamento delle varietà. Nel complesso nei campi dimostrativi non sono stati visibili problemi di alternaria e peronospora.

Il personale tecnico di Tera Seeds, per valutare i diversi materiali, ha effettuato i rilievi fenologici a cadenza mensile ed effettuato i rilievi come nel primo anno rilevando gli stessi parametri e modalità.

Di seguito una foto del campo sperimentale dell’azienda Delta Bio (Codigoro) scattata in fase di fioritura e comparsa delle prime bacche durante uno dei diversi sopralluoghi effettuati dai tecnici di Tera Seeds.



Foto 10- Azienda Delta Bio panoramica campo prova



Foto 11 - Azienda Delta Bio particolare della pianta di pomodoro

Come da protocollo operativo, nel 2° anno sono stati predisposti i campioni delle varietà per essere sottoposti ad analisi qualitative e sui residui di fitofarmaci. Si riportano alcune foto scattate nelle aziende in prossimità della raccolta.



Foto 12- Azienda Deltabio in prossimità della raccolta 2022



Foto 13- Azienda Buttini in prossimità della raccolta 2022

Nel 2° anno di prova erano previste analisi specifiche sul contenuto di antiossidanti e micotossine per verificare se l'introduzione di genoma per la resistenza alle malattie possa influire sulle caratteristiche qualitative e salutistiche del pomodoro da industria. Le analisi sono state realizzate dal Laboratorio chimico di Conserve Italia.

Inoltre sono state eseguite, sempre presso il Laboratorio di Conserve Italia, le prove di trasformazione utilizzando l'impianto pilota per avere un'ulteriore conferma sulla idoneità delle diverse varietà a produrre i vari prodotti trasformati quali: succhi, polpe o passate. Questa prova richiedeva un quantitativo importante di prodotto di pomodoro da industria.

Il prelievo dei campioni in prossimità della raccolta nelle aziende sono state gestite ed organizzate dal personale tecnico di Tera Seeds con le stesse modalità del primo anno.

Per valutare l'idoneità alla trasformazione nell'impianto pilota, sono stati preparati i campioni di bacche delle 4 varietà di pomodoro da industria e 1 varietà testimone, di 50 kg a varietà quantità necessaria per effettuare una trasformazione industriale nell'impianto pilota di Conserve Italia.

La campionatura del prodotto per le prove di trasformazione sono state prelevate dai campi di Buttini e Deltabio. Tali campioni sono stati trasformati e analizzati dal

personale di Conserve Italia secondo quanto riportato nell'azione specifica (azione 2.4)

Sui medesimi campioni sono inoltre state effettuate le analisi per la determinazione della presenza di residui dei fitofarmaci (azione 2.3) e analisi qualitative (azione 2.4).

Nel caso dell'azienda ForB il campo ha mostrato importanti problemi, a seguito di un forte temperale accompagnato da forti raffiche di vento verificatosi in prossimità della raccolta tali per cui non è stato possibile raccogliere il campione in quantità sufficiente per l'attività di trasformazione industriale nell'impianto pilota di Conserve Italia.

#### *Prelievo campioni*

Durante il ciclo colturale sono inoltre state prelevate dal personale di Tera Seeds le foglie dalle piante che presentavano sintomi di alternaria per confermare la presenza del patogeno e per verificare l'identità del ceppo presente in Emilia-Romagna.

Alla manifestazione dell'infezione le foglie sono state cartellate ed i campioni sono stati inviati al Laboratorio del CREA per le opportune valutazioni.



Foto 14 – Particolare di foglia infetta

#### *Attività svolta dal CREA – Valutazione della resistenza ad Alternaria in prove di laboratorio*

Nel 2021 e nel 2022, è stato messo a punto un metodo che consentisse di valutare in maniera standardizzata le resistenze di pomodoro ad Alternaria. Con questo obiettivo, sono stati ricercati i materiali di riferimento (ceppi fungini e genotipi di pomodoro), è stato messo a punto il metodo di inoculazione e sono state individuate le condizioni ambientali ottimali.

In particolare, nel 2021, dopo aver consultato le collezioni di microrganismi del CREA Centro di ricerca Difesa e Certificazione (IT), Plantum (NL) e Matref (FR) senza esito, la ricerca del ceppo è stata eseguita svolgendo isolamenti da campioni prelevati da TERA SEEDS presso l'azienda Delta Bio. La scelta era motivata dall'individuazione di isolati tipici della zona geografica di interesse del progetto.

I ceppi sono stati isolati su Potato Destrosio Agar, coltivati in purezza e identificati mediante sequenziamento della regione ITS1-4. La scelta del ceppo da impiegare è stata basata sulla maggiore quantità di spore prodotte.

Nel 2022, il ceppo caratterizzato è stato impiegato per la messa a punto del metodo di inoculazione, mettendo a confronto 4 diversi protocolli:

1. Inoculazione delle foglie con una goccia di sospensione conidica disposta sulla foglia in camera umida
2. Puntura della foglia e inoculazione delle foglie con una goccia di sospensione conidica in camera umida
3. Inoculazione con sospensione conidica spray, in camera umida, in serra
4. Inoculazione dei frutti in seguito a ferita

Ulteriore attività non prevista dal piano progettuale ha riguardato la preparazione di inoculo massale di alternaria per prove eseguite da TERA SEEDS su piante di pomodoro da industria adulte in pieno campo.

Il personale tecnico agronomico di Tera Seed, allo scopo di verificare in campo i dati emersi con le infezioni artificiali di alternaria ha gestito ed eseguito una prova, di infezione artificiale su piante di pomodoro da industria adulte in pieno campo.

Le 20 varietà, oggetto delle valutazioni sono state seminate a giugno 2022 e trapiantate a inizio luglio presso l'azienda agricola Manuzzi di Gattolino (FC). L'inoculo fungino è stato preparato dal CREA-OF e il personale tecnico di Tera Seeds ha provveduto a infettare le piante.

L'infezione è avvenuta al 20 di agosto e al 23 di agosto. Per i successivi 10 giorni le piante sono state ripetutamente nebulizzate con acqua. I rilievi sono stati fatti a cadenza settimanale per 4 settimane. Purtroppo tale infezione artificiale non ha prodotto chiari sintomi di alternaria sulle foglie o sui frutti.

### **Risultati**

Nel 2021 le prove agronomiche relative alle 20 varietà di Tera Seeds hanno fornito indicazioni utili a migliorare la conoscenza delle varietà evidenziando differenze nei caratteri agronomici, produttivi e qualitativi come è descritto nelle tabelle sotto riportate che prendono in esame i vari parametri agronomici.

Tab. 3- Azienda Buttini Replica senza trattamento di rame

Varietà	Azienda	trattamento con rame	data di trapianto	% di piante morte dopo 15 gg dal trapianto	inizio fioritura	inizio allegazione	vigoria della pianta	stato fitosanitario generale	stato fitosanitario peronospor a	stato fitosanitario per alternaria	data comparsa dei sintomi	copertura frutti	fertilità della pianta	concentrazi one a	consistenza della bacca	pezzatura	uniformità di colorazione	resistenza alle scottature delle bacche	resistenza alle spaccature delle bacche	resistenza alla sovrinatur azione	data stimata di maturazione	produzione commerciale	scarto per verde	scarto per marcio
1675414	Buttini	no	04-mag-21	2	5	5	7	7	0	0	28-lug-21	8	6	7	5	100	7	5	7	5	10/08/2021	96	2	2
1775441	Buttini	no	04-mag-21	6	7	7	7	5	0	2	28-lug-21	7	8	6	6	85	5	5	7	7	14/08/2021	91	6	3
1775473	Buttini	no	04-mag-21	3	5	5	7	5	0	2	28-lug-21	6	6	5	6	110	7	7	7	5	10/08/2021	92	5	3
1775560	Buttini	no	04-mag-21	2	6	6	8	4	0	0	28-lug-21	7	7	5	7	80	5	5	7	7	12/08/2021	90	6	4
1915940	Buttini	no	04-mag-21	0	5	5	7	7	0	2	28-lug-21	7	8	5	5	75	7	7	7	6	10/08/2021	92	6	2
2076316	Buttini	no	04-mag-21	2	6	6	6	8	0	2	28-lug-21	8	7	6	7	110	8	7	7	6	12/08/2021	93	2	5
2076406	Buttini	no	04-mag-21	2	7	6	7	8	0	0	28-lug-21	7	8	7	7	80	7	8	7	7	12/08/2021	96	2	2
2176504	Buttini	no	04-mag-21	5	6	6	8	6	0	1	28-lug-21	7	8	5	4	85	5	4	7	4	12/08/2021	93	5	2
2176506	Buttini	no	04-mag-21	3	4	4	5	8	0	1	28-lug-21	6	6	7	8	70	8	5	7	7	07/08/2021	93	3	4
2176576	Buttini	no	04-mag-21	2	7	7	7	6	0	1	28-lug-21	8	5	5	5	110	6	5	5	5	14/08/2021	95	2	3
Alcatico	Buttini	no	04-mag-21	2	5	5	6	6	0	1	28-lug-21	4	8	7	8	90	6	4	7	7	10/08/2021	90	6	4
Cartize	Buttini	no	04-mag-21	4	4	4	6	5	0	2	28-lug-21	6	6	7	8	90	6	6	7	8	07/08/2021	96	2	2
Castelner	Buttini	no	04-mag-21	5	4	4	6	6	0	1	28-lug-21	7	8	7	6	90	5	5	7	7	07/08/2021	92	5	3
Frecciarossa	Buttini	no	04-mag-21	2	7	7	5	7	0	2	28-lug-21	7	5	5	5	85	7	5	7	6	14/08/2021	90	7	3
Gavis	Buttini	no	04-mag-21	0	7	7	5	4	0	2	28-lug-21	6	5	6	4	90	7	7	7	4	14/08/2021	91	6	3
Mascali	Buttini	no	04-mag-21	3	5	5	5	5	0	0	28-lug-21	7	6	6	5	90	6	6	5	6	10/08/2021	94	3	3
Milbech	Buttini	no	04-mag-21	3	7	7	7	8	0	0	28-lug-21	7	8	7	7	100	7	7	7	7	14/08/2021	93	5	2
Rulander	Buttini	no	04-mag-21	2	6	6	5	6	0	1	28-lug-21	4	6	5	9	85	6	7	7	7	12/08/2021	90	5	5
Syraz	Buttini	no	04-mag-21	0	3	3	5	6	0	3	28-lug-21	5	7	8	8	80	8	7	7	8	05/08/2021	93	3	4
TESTIMONE COMMERCIALE	Buttini	no	04-mag-21	3	5	5	6	7	0	0	28-lug-21	7	7	7	8	65	7	8	7	6	10/08/2021	91	6	3
TS1001	Buttini	no	04-mag-21	0	7	7	6	5	0	1	28-lug-21	6	5	5	5	110	6	5	7	5	14/08/2021	91	7	2

Tab. 4 - Azienda Buttini Replica con trattamento di rame

Varietà	Azienda	trattamento con rame	data di trapianto	% di piante morte dopo 15 gg dal trapianto	inizio fioritura	inizio allegazione pianta	vigoria della pianta	stato fitosanitario generale	stato fitosanitario peronospor a	stato fitosanitario per alternaria	data comparsa dei sintomi	copertura frutti	fertilità della pianta	concentraz ione a maturazion e	consistenza della bacca	pezzatura	uniformità di colorazione	resistenza alle scottature delle bacche	resistenza alle spaccature sovrannatur azione	resistenza alla maturazione	data stimata di maturazione	produzione commerci abile	scarto per verde	scarto per marcio
16T5414	Buttini	si	04-mag-21	6	5	5	7	4	0	4	28-lug-21	5	8	6	7	110	5	4	7	6	10/08/2021	93	4	3
17T5441	Buttini	si	04-mag-21	5	6	6	8	5	0	3	28-lug-21	6	8	6	6	85	6	5	7	6	12/08/2021	91	5	4
17T5473	Buttini	si	04-mag-21	3	6	6	7	4	0	3	28-lug-21	7	6	5	7	100	7	7	7	7	12/08/2021	92	4	4
17T5560	Buttini	si	04-mag-21	0	5	5	6	5	0	1	28-lug-21	5	8	6	6	90	6	5	7	7	10/08/2021	93	5	2
19T5940	Buttini	si	04-mag-21	2	6	6	6	7	0	2	28-lug-21	6	8	7	7	80	7	8	7	7	12/08/2021	92	4	4
20T6316	Buttini	si	04-mag-21	0	6	6	7	4	0	2	28-lug-21	5	8	5	5	100	7	4	7	6	12/08/2021	91	6	3
20T6406	Buttini	si	04-mag-21	3	7	7	7	8	0	0	28-lug-21	7	8	6	7	85	7	7	7	8	14/08/2021	94	3	3
21T6504	Buttini	si	04-mag-21	2	5	5	8	8	0	0	28-lug-21	7	8	5	5	75	7	7	7	5	10/08/2021	91	4	5
21T6506	Buttini	si	04-mag-21	1	4	4	6	7	0	3	28-lug-21	6	8	7	6	80	8	7	7	6	07/08/2021	94	4	2
21T6576	Buttini	si	04-mag-21	0	6	6	6	4	0	4	28-lug-21	5	6	5	5	90	5	4	7	5	12/08/2021	89	6	5
Aleatico	Buttini	si	04-mag-21	3	5	5	5	8	0	0	28-lug-21	6	7	5	8	85	8	7	7	8	10/08/2021	90	7	3
Cartize	Buttini	si	04-mag-21	3	4	5	6	5	0	0	28-lug-21	6	6	7	7	80	6	6	6	7	10/08/2021	92	3	5
Castelaner	Buttini	si	04-mag-21	4	4	5	7	6	0	0	28-lug-21	7	8	6	6	95	5	5	6	7	10/08/2021	92	6	2
Frecciarossa	Buttini	si	04-mag-21	2	6	6	5	5	0	1	28-lug-21	6	7	6	6	90	7	6	7	5	12/08/2021	88	8	4
Gavis	Buttini	si	04-mag-21	7	6	6	7	7	0	3	28-lug-21	8	5	6	6	90	7	7	7	5	12/08/2021	93	5	2
Mascali	Buttini	si	04-mag-21	0	6	6	7	7	0	0	28-lug-21	8	7	7	7	90	6	7	7	7	12/08/2021	96	2	2
Milhech	Buttini	si	04-mag-21	3	7	7	8	6	0	4	28-lug-21	8	8	6	5	90	6	6	7	6	14/08/2021	94	3	3
Rulander	Buttini	si	04-mag-21	5	7	6	6	7	0	0	28-lug-21	6	7	5	8	85	6	7	7	8	12/08/2021	93	4	3
Syrax	Buttini	si	04-mag-21	0	3	3	5	6	0	4	28-lug-21	5	7	8	8	75	8	6	7	7	05/08/2021	93	2	5
TESTIMONE COMMERCIALE	Buttini	si	04-mag-21	2	5	5	6	7	0	0	28-lug-21	7	7	7	8	65	7	8	7	7	10/08/2021	95	3	2
TS1001	Buttini	si	04-mag-21	0	7	7	7	6	0	2	28-lug-21	7	5	5	6	100	7	7	6	6	14/08/2021	88	8	4

Tab. 5- Azienda Delta Bio trattamento con rame

Varietà	Azienda	trattamenti o con rame	data di trapianto	% di piante morte dopo 15 gg dal trapianto	inizio fioritura	inizio allegazione	vigoria della pianta	stato fitosanitari o peronospor a	stato fitosanitari o per altermaria	data comparsa dei sintomi	copertura frutti	fertilità della pianta	concentrazi one a maturazione e	consistenza della bocca pezzatura	uniformità di colorazione	resistenza alle scottature delle bacche	resistenza alle spaccature delle bacche	resistenza alla sovramatur azione	data stimata di maturazione	produzione commercial izzabile	scarto per verde	scarto per marcio
16T5414	Delta Bio	si	06-mag-21	4	5	5	7	7	0	2	28-lug-21	6	7	7	80	6	6	7	10/08/2021	94	3	3
17T5441	Delta Bio	si	06-mag-21	4	5	5	6	5	0	4	28-lug-21	5	6	5	70	6	5	7	10/08/2021	94	4	2
17T5473	Delta Bio	si	06-mag-21	0	5	5	6	7	0	2	28-lug-21	5	6	6	75	6	5	7	10/08/2021	93	5	2
17T5560	Delta Bio	si	06-mag-21	3	7	7	6	9	0	0	28-lug-21	7	8	6	85	8	8	7	14/08/2021	88	7	5
19T5940	Delta Bio	si	06-mag-21	6	6	6	7	8	0	3	28-lug-21	7	7	5	75	6	6	7	12/08/2021	94	4	2
20T6316	Delta Bio	si	06-mag-21	3	8	8	5	7	0	3	28-lug-21	5	4	8	90	3	5	7	16/08/2021	92	6	2
20T6406	Delta Bio	si	06-mag-21	3	7	7	6	9	0	0	28-lug-21	7	8	6	85	8	8	7	14/08/2021	95	3	2
21T6504	Delta Bio	si	06-mag-21	2	7	7	6	7	0	0	28-lug-21	5	6	7	85	6	6	7	14/08/2021	94	3	3
21T6506	Delta Bio	si	06-mag-21	6	6	6	7	5	0	4	28-lug-21	7	8	6	80	6	7	5	12/08/2021	92	2	6
21T6576	Delta Bio	si	06-mag-21	1	6	6	7	8	0	2	28-lug-21	5	6	7	85	6	6	7	12/08/2021	91	7	2
Aleatico	Delta Bio	si	06-mag-21	0	6	6	6	7	0	2	28-lug-21	6	6	7	80	7	6	6	12/08/2021	91	5	4
Cartize	Delta Bio	si	06-mag-21	4	5	5	7	6	0	4	28-lug-21	6	5	6	80	5	5	6	10/08/2021	94	2	4
Castelaner	Delta Bio	si	06-mag-21	2	5	5	7	9	0	1	28-lug-21	8	8	7	80	6	7	6	10/08/2021	91	3	6
Frecciarossa	Delta Bio	si	06-mag-21	5	6	6	7	7	0	3	28-lug-21	6	6	6	75	9	8	7	12/08/2021	86	9	5
Gavis	Delta Bio	si	06-mag-21	3	6	7	5	5	0	1	28-lug-21	6	5	5	90	7	6	6	14/08/2021	88	7	5
Mascali	Delta Bio	si	06-mag-21	2	5	5	7	9	0	1	28-lug-21	8	8	8	90	8	8	7	10/08/2021	94	4	2
Milnech	Delta Bio	si	06-mag-21	2	7	7	5	7	0	3	28-lug-21	6	7	6	80	6	6	7	14/08/2021	94	2	4
Rulander	Delta Bio	si	06-mag-21	2	6	6	8	8	0	1	28-lug-21	7	6	7	85	7	7	7	12/08/2021	96	2	2
Syrax	Delta Bio	si	06-mag-21	0	3	3	5	7	0	3	28-lug-21	7	7	8	75	7	7	8	05/08/2021	96	2	2
TESTIMONE COMMERCIALE	Delta Bio	si	06-mag-21	1	5	5	6	7	0	3	28-lug-21	8	7	6	85	6	6	7	10/08/2021	90	6	4
TS1001	Delta Bio	si	06-mag-21	2	6	6	6	5	0	5	28-lug-21	5	5	6	90	5	7	6	12/08/2021	88	7	5

Tab. 6- Azienda ForB trattamento con rame

Varietà	Azienda	trattamento con rame	data di trapianto	% di piante morte dopo 15 gg dal trapianto	inizio fioritura	inizio allegazione	vigoria della pianta	stato fitosanitario generale	stato fitosanitario peronosporico	stato fitosanitario per alternaria	data comparsa dei sintomi	copertura frutti	fertilità della pianta	concentrazione a maturazione	consistenza della bacca	pezzatura	uniformità di colorazione	resistenza alle scottature delle bacche	resistenza alle spaccature sovranature	resistenza alla azione	data stimata di maturazione	produzione commerciale	scarto per verde	scarto per marcio
1675414	For.B	no	07-mag-21	3	3	4	4	9	0	2	28-lug-21	5	6	7	5	70	6	5	7	6	07/08/2021	94	2	4
1775441	For.B	no	07-mag-21	4	4	4	5	8	0	2	28-lug-21	4	6	6	7	60	6	5	6	6	07/08/2021	95	3	2
1775473	For.B	no	07-mag-21	4	4	5	4	9	0	3	28-lug-21	3	7	7	6	60	6	5	7	7	10/08/2021	94	3	3
1775560	For.B	no	07-mag-21	7	5	6	5	9	0	0	28-lug-21	5	7	8	6	75	6	6	7	6	12/08/2021	90	7	3
1975540	For.B	no	07-mag-21	0	4	5	6	8	0	2	28-lug-21	6	5	6	6	65	6	6	7	7	10/08/2021	94	3	3
2076316	For.B	no	07-mag-21	0	7	7	6	9	0	2	28-lug-21	5	5	4	5	85	6	5	7	6	14/08/2021	92	4	4
2076406	For.B	no	07-mag-21	7	5	6	5	9	0	0	28-lug-21	5	7	8	7	75	6	7	7	7	12/08/2021	95	2	3
2176504	For.B	no	07-mag-21	8	4	6	5	9	0	1	28-lug-21	5	6	5	6	75	6	6	7	6	12/08/2021	89	6	5
2176506	For.B	no	07-mag-21	2	3	5	5	9	0	2	28-lug-21	6	6	7	5	70	6	5	7	6	10/08/2021	93	3	4
2176576	For.B	no	07-mag-21	2	5	5	6	6	0	4	28-lug-21	7	6	6	6		6	6	7	5	10/08/2021	89	5	6
Aleatico	For.B	no	07-mag-21	0	4	5	4	9	0	0	28-lug-21	6	4	8	7	60	6	6	7	7	10/08/2021	90	7	3
Caritaze	For.B	no	07-mag-21	0	3	3	6	9	0	1	28-lug-21	7	6	6	5	75	6	6	6	6	05/08/2021	95	2	3
Castelner	For.B	no	07-mag-21	4	4	4	6	9	0	0	28-lug-21	6	6	7	6	70	6	5	7	6	07/08/2021	90	6	4
Frecciarossa	For.B	no	07-mag-21	3	5	6	6	9	0	2	28-lug-21	6	4	6	5	70	6	6	7	5	12/08/2021	86	8	6
Genis	For.B	no	07-mag-21	2	6	6	5	6	0	2	28-lug-21	6	6	6	4	85	7	7	6	4	12/08/2021	92	3	5
Mascali	For.B	no	07-mag-21	4	4	6	7	9	0	0	28-lug-21	7	6	8	7	75	6	6	7	8	12/08/2021	95	2	3
Milbech	For.B	no	07-mag-21	6	6	6	5	8	0	2	28-lug-21	5	7	6	7	75	6	6	7	6	12/08/2021	96	2	2
Ruianer	For.B	no	07-mag-21	3	5	5	6	9	0	0	28-lug-21	6	7	7	6	80	6	6	7	6	10/08/2021	93	2	5
Syrax	For.B	no	07-mag-21	2	2	3	5	9	0	1	28-lug-21	5	6	8	8	65	6	6	7	7	05/08/2021	94	3	3
TESTIMONE COMMERCIALE	For.B	no	07-mag-21	2	6	6	7	8	0	2	28-lug-21	6	7	6	7	80	6	6	7	7	12/08/2021	93	5	2
TSU001	For.B	no	07-mag-21	2	4	5	5	8	0	2	28-lug-21	4	4	6	6	75	6	5	7	6	10/08/2021	89	6	5

Di seguito nella tabella 7 sono riportati gli **scostamenti delle varietà** (media delle 4 valutazioni) rispetto alla media generale (in verde i valori superiori a 0, in rosso i

valori inferiori a 0) rilevati nel 2021.

Tab. 7- Scostamenti delle varietà

Varietà	% di piante morte dopo 15 gg dal trapianto	inizio fioritura	inizio allegazione	vigoria della pianta	stato fitosanitario generale	stato fitosanitario peronosporico a	stato fitosanitario per alternaria	copertura fogli	fertilità della pianta	concentrazione a maturazione	consistenza della bacca	pezzatura	uniformità di colorazione	resistenza alle scottature delle bacche	resistenza alle spaccature delle bacche	resistenza alla sovraturazione	produzione commerciale	scarto per verde	scarto per marcio
16T5414	1.1	-0.8	-0.8	0.1	-0.2	0.0	0.4	-0.2	0.2	0.5	-0.2	7.1	-0.4	-1.1	0.1	-0.2	2.0	-1.6	-0.4
17T5441	2.1	0.2	0.0	0.4	-1.2	0.0	1.1	-0.7	0.5	-0.3	-0.2	-7.9	-0.7	-1.1	-0.1	-0.2	0.5	0.1	-0.6
17T5473	-0.1	-0.3	-0.3	-0.1	-0.7	0.0	0.9	-0.9	-0.3	-0.3	0.0	3.3	0.3	-0.1	0.1	-0.2	0.5	-0.1	-0.4
17T5560	0.4	0.4	0.5	0.1	-0.2	0.0	-1.4	-0.2	1.0	0.5	0.0	-0.4	-0.2	-0.1	0.1	0.0	-2.0	1.9	0.1
19T5940	-0.6	-0.1	0.0	0.4	0.6	0.0	0.6	0.3	0.5	-0.3	-0.5	-9.2	0.3	0.7	0.1	0.0	0.8	-0.1	-0.6
20T5316	-1.4	1.4	1.2	-0.1	0.1	0.0	0.6	-0.4	-0.5	-1.5	0.0	13.3	-0.4	-0.8	0.1	0.0	-0.3	0.1	0.1
20T5406	1.1	1.2	1.0	0.1	1.6	0.0	-1.6	0.3	1.2	0.5	0.5	-1.7	0.6	1.4	0.1	0.8	2.8	-1.9	-0.9
21T5504	1.6	0.2	0.5	0.6	0.6	0.0	-1.1	-0.2	0.5	-1.3	-0.7	-2.9	-0.4	-0.3	0.1	-1.0	-0.5	0.1	0.4
21T5506	0.4	-1.1	-0.8	-0.4	0.3	0.0	0.9	0.1	0.5	0.7	0.0	-7.9	0.9	-0.1	0.1	-0.2	0.8	-1.4	0.6
21T5576	-1.4	0.7	0.5	0.4	-0.9	0.0	1.1	0.1	-0.8	-1.0	-0.5	17.1	-0.7	-0.8	-0.4	-0.7	-1.3	0.6	0.6
Aleatico	-1.4	-0.3	-0.3	-0.9	0.6	0.0	-0.9	-0.7	-0.3	0.7	1.3	-4.2	0.3	-0.3	0.1	0.8	-2.0	1.9	0.1
Cartize	0.1	-1.3	-1.3	0.1	-0.7	0.0	0.1	0.1	-0.8	0.2	0.3	-1.7	-0.7	-0.3	-0.6	0.5	2.0	-2.1	0.1
Castelan	1.1	-1.1	-1.0	0.4	0.6	0.0	-1.1	0.8	1.0	0.5	0.0	0.8	-1.1	-0.6	-0.1	0.3	-1.0	0.6	0.4
Frecchiosa	0.4	0.7	0.7	-0.4	0.1	0.0	0.4	0.1	-1.0	-0.5	-0.7	-2.9	0.8	0.2	0.1	-1.0	-4.8	3.6	1.1
Gavis	0.4	0.9	1.0	-0.6	-1.4	0.0	0.4	0.3	-1.3	-0.5	-3.5	5.8	0.6	0.7	-0.1	-1.5	-1.3	0.9	0.4
Masali	-0.4	-0.3	0.0	0.4	0.6	0.0	-1.4	1.3	0.2	1.0	0.5	3.3	0.1	0.7	-0.4	0.8	2.5	-1.6	-0.9
Milbach	0.9	1.4	1.2	0.1	0.3	0.0	0.6	0.3	1.0	0.0	0.0	3.3	-0.1	0.2	0.1	0.3	2.0	-1.4	-0.6
Rulander	0.4	0.7	0.2	0.1	0.6	0.0	-1.1	-0.4	0.0	-0.3	1.3	0.8	-0.2	0.7	0.1	0.8	0.8	-1.1	0.4
Syrax	-2.1	-2.6	-2.5	-1.1	0.1	0.0	1.1	-0.7	0.2	1.7	1.8	-9.2	0.8	0.4	0.1	1.3	1.8	-1.9	0.1
T51001	-1.6	0.7	0.7	-0.1	-0.9	0.0	0.9	-0.7	-1.8	-0.8	-0.5	10.8	-0.1	-0.6	-0.1	-0.5	-3.3	2.6	0.6
TIMONE COMMERCIAL	-0.6	-0.1	-0.3	0.1	0.3	0.0	-0.4	0.8	0.5	0.2	1.0	-9.2	0.1	0.9	0.1	0.3	0.0	0.6	-0.6

La valutazione della resistenza a peronospora è stata chiara ed evidente e i risultati dell'infezione naturale sono coerenti con l'atteso, infatti le informazioni relative alla presenza di specifici geni di resistenza concordano con la assenza di sintomi fogliari.

La valutazione della resistenza a alternaria è più difficoltosa infatti nei campi dell'azienda Buttini e Delta Bio si sono notati sintomi di entità lieve sulle foglie mentre non si sono osservati sintomi sulle bacche.

Tali rilievi erano in gran parte in linea con quanto era stato osservato dal personale di Tera Seeds negli anni precedenti.

Al termine del 2021 il metodo di infezione artificiale in laboratorio non era ancora attendibile quindi la scelta delle varietà resistenti da promuovere per il 2022 è stata effettuata basandosi sulle valutazioni di campo.

In particolare sono state individuate:

- N. 10 varietà resistenti a Peronospora (16T5414-17T5473-19T5940-20T6316-20T6406-21T6504-21T6506-21T6576-Cartizze- Frecciarossa-Milbech-TS1001)
- N. 5 varietà resistenti ad alternaria (17T5560- 20T6406-21T6504-Aleatico-Castelaner-Mascalì-Rulander)
- N. 2 varietà resistenti ad entrambi i patogeni (20T6406-21T6504)

Tra le varietà resistenti ad alternaria tre varietà (17T5560-20T6406-Mascalì) hanno mostrato resistenza superiore alle altre.

Nella tabella sottostante è riportato l'elenco delle varietà e i relativi giudizi verso Alternaria e Peronospora.

Tab. 8 Elenco varietà e giudizi verso peronospora e alternaria

Varietà	Stato fitosanitario per peronospora no sintomi, 9 - sintomi gravi	GIUDIZIO verso Peronospora	stato fitosanitario per alternaria 0 - no sintomi, 9 - sintomi gravi	Giudizio verso Alternaria
16T5414	2	RESISTENTE	2,0	SUSCETTIBILE
17T5441	7	SUSCETTIBILE	2,8	SUSCETTIBILE
17T5473	3	RESISTENTE	2,5	SUSCETTIBILE
17T5560	8	SUSCETTIBILE	0,3	RESISTENTE
19T5940	2	RESISTENTE	2,3	SUSCETTIBILE
20T6316	3	RESISTENTE	2,3	SUSCETTIBILE
20T6406	1	RESISTENTE	0,0	RESISTENTE
21T6504	3	RESISTENTE	0,5	RESISTENTE
21T6506	2	RESISTENTE	2,5	SUSCETTIBILE
21T6576	1	RESISTENTE	2,8	SUSCETTIBILE
Aleatico	8	SUSCETTIBILE	0,8	RESISTENTE
Cartizze	2	RESISTENTE	1,8	SUSCETTIBILE
Castelaner	7	SUSCETTIBILE	0,5	RESISTENTE
Frecciarossa	3	RESISTENTE	2,0	SUSCETTIBILE
Gavis	9	SUSCETTIBILE	2,0	SUSCETTIBILE
Mascali	6	SUSCETTIBILE	0,3	RESISTENTE
Milbech	2	RESISTENTE	2,3	SUSCETTIBILE
Rulander	7	SUSCETTIBILE	0,5	RESISTENTE
Syrax	5	SUSCETTIBILE	2,8	SUSCETTIBILE
TS1001	2	RESISTENTE	2,5	SUSCETTIBILE

In relazione alla fioritura e allegagione 5 varietà si sono dimostrate precoci (16T5414, 21T6506, Cartizze, Castelaner, Syraz) e 4 tardive (20T6316, 20T6406, Milbech, Gavis). Differenze apprezzabili si sono riscontrate anche per altri aspetti quali: la copertura vegetativa (17T5473 è risultata la peggiore e Mascali la varietà più coprente), e la consistenza della bacca particolarmente molle in Gavis e dura in Syraz.

Le differenze evidenziate nella presenza di frutti verdi sono correlate con il ciclo tardivo di alcune varietà.

La fertilità, espressa come numero di frutti, e la pezzatura sono le componenti principali della produttività e sono emerse varietà con comportamenti molto positivi (17T5560, 16T5414, 20T6406, Castelaner, Mascali, Milbech), anche superiori al testimone commerciale.

Tale lavoro ha portato ha una buona conoscenza delle varietà in prova, però essendo questa limitata ad un'annata (2021) è opportuno raccogliere ulteriori dati a supporto.

Sono state pertanto scelte varietà che presentavano dei caratteri di resistenza a peronospora, alternaria o entrambi e che si ertano distinte da un punto di vista agronomico e qualitativo.

La scelta è stata limitata alle seguenti 4 varietà:

- **CARTIZZE:** resistente a peronospora. Pianta precoce con produzioni e pezzature e qualità tipiche di varietà a ciclo più lungo. Gran parte delle bacche sono commercializzabili alla raccolta
- **MILBECH:** resistente a peronospora. Pianta a ciclo tardivo, con una buona vegetazione e copertura dei frutti fino alla maturazione. Fertilità e pezzatura superiori alla media
- **MASCALI:** resistente a alternaria. Varietà a ciclo medio con buona sanità generale, pianta di taglia media ma coprente, ottima consistenza delle bacche, pezzatura grande e poche difettosità. Inoltre resiste a TSWV.
- **20T6406:** resistente a alternaria e peronospora. Varietà tardiva che si è distinta per la elevata sanità fogliare, la fertilità e la tolleranza a scottature, ottima la produzione commercializzabile.

Di seguito sono riportati i valori medi per ciascun campo delle tre aziende rilevati durante la campagna 2021.

Tab. 9 - Valori medi per ciascun campo delle tre aziende rilevati nel 2021

Azienda	trattamento con rame	% di piante morte dopo 15 gg dal trapianto	inizio fioritura	inizio allegagioni e	vigoria della pianta	stato fitosanitario generale	stato fitosanitario peronospora	stato fitosanitario per alternaria	copertura frutti	fertilità della pianta	concentrazione a maturazione	consistenza della bacca	pezzatura	uniformità di colorazione	resistenza alle scottature delle bacche	resistenza alle spaccature delle bacche	resistenza alla sovraturazione	produzione commerciali	scarto per starto per verde	scarto per starto per marcio
Buttini	no	2,43	5,62	5,57	6,24	6,14	0,00	1,14	6,52	6,67	6,10	6,33	89,52	6,48	5,95	6,81	6,19	92,48	4,48	3,05
Buttini	si	2,43	5,52	5,57	6,52	6,00	0,00	1,71	6,33	7,14	6,00	6,48	87,62	6,57	6,19	6,86	6,48	92,10	4,57	3,33
Delta Bio	si	2,62	5,81	5,86	6,29	7,10	0,00	2,24	6,29	6,48	6,38	6,43	81,75	6,64	6,33	6,95	6,10	92,14	4,43	3,43
For.B	no	3,10	4,43	5,14	5,38	8,48	0,00	1,43	5,48	5,90	6,57	5,67	72,25	6,05	5,76	6,86	6,19	92,29	4,00	3,71
dev. St.		0,31	0,62	0,29	0,50	1,14	0,00	0,47	0,46	0,51	0,26	0,38	7,76	0,27	0,25	0,06	0,16	0,17	0,25	0,27

Alcuni aspetti di rilievo riscontrati, sono stati un generale anticipo di fioritura e maturazione associati anche ad un ridotto sviluppo vegetativo e bacche più piccole nel campo di For.B rispetto alle aziende Buttini e DeltaBio. Purtroppo i dati produttivi dell'az. FOR B non sono attendibili a causa dei violenti temporali in prossimità della raccolta.

Da un punto di vista sanitario la peronospora non è stata visibile in nessuno dei 3 campi mentre l'alternaria era presente in tutti i campi anche se i sintomi erano leggeri e limitati alle foglie.

In generale nei campi di Buttini e For.B erano presenti anche infezioni leggere di *Pseudomonas* e *Septoria* mentre nel campo di DeltaBio erano visibili solo i segni dell'alternaria.

Le differenze osservate all'interno del campo di Buttini tra le parcelle trattate con rame e quelle prive di rame sono molto limitate generale anche se l'uso del rame ha limitato le infezioni da *pseudomonas*.

Nelle parcelle prive di rame si sono osservati meno frutti ma di pezzatura leggermente più grande anche se con qualche macchia dovuta a scottatura.

In linea generale l'assenza di rame ha portato a una produzione molto simile in quantità e sanità, va comunque indicato come la annata 2021 sia stata caratterizzata da poche precipitazioni per gran parte del ciclo colturale e la assenza di infezioni fitopatologiche di rilievo. Tali indicazioni restano da confermare per mezzo di prove ripetute in più annate.

Nel 2022 presso le 3 aziende non è stata osservata l'infezione di peronospora. Sintomi di alternaria erano presenti in tutti i campi anche se di entità lieve rispetto alla media dei campi dell'areale emiliano-romagnolo.

La resistenza/suscettibilità evidenziata è in linea con le osservazioni del 2021, i sintomi erano visibili solo sulle foglie e non hanno compromesso la qualità e la quantità delle bacche dei frutti.

Pertanto prove più ampie e in annate differenti possono evidenziare maggiormente il vantaggio che si ottiene coltivando varietà resistenti; è infatti noto come l'utilizzo di varietà resistenti a specifiche malattie sia la strategia migliore per la gestione delle patologie in quanto si tratta di una difesa sempre attiva, indipendente dalla professionalità della azienda agricola, ed è conciliabile con le pratiche agronomiche e con la difesa mediante fitofarmaci e rispetto a quest'ultima non ha effetti negativi sulla salute dell'operatore, del consumatore e dell'ambiente, quindi è una strategia fortemente sostenibile.

Al termine di queste prove **Mascali e 20T6406** si confermano in grado di tollerare la infezione di alternaria, in particolare **20T6406** mostra un comportamento eccellente.

E' stato possibile compiere rilievi completi nei campi di DeltaBio e Buttini, mentre per For.B i rilievi relativi alle bacche rappresentativi e alla produttività sono mancanti (causa evento meteo avverso) mentre sono affidabili per quanto riguarda la parte vegetativa.

I rilievi agronomici e fenologici rilevati nei 3 campi e nelle 5 varietà del 2022 sono riportati nella tabella 22 di seguito riportata:

Tab.10 - I rilievi parametri i rilevati nei 3 campi del 2022

	Azienda	trattame nto con rame	data di trapianto	% di piante morte dopo 15 gg dal	inizio fioritura	inizio allegagio della pianta	vigoria della pianta generale	stato fitosanitari peronospora	stato fitosanitari alternaria	data comparsa dei sintomi	copertur a frutti	fertilità della pianta	concentr azione a maturazi one	consiste nza della pezzatura bacca	uniformità di colorazion e	resistenza scottature delle	resistenza spaccatur e delle	resistenz a alla sovramat urazione	data stimata di maturazion e	produzio ne commer cializzabi	scarto per verde	scarto per marcio	
ZOTTE406	BUTTINI	si	17/05/2022	3	7	7	8	0	0	13/07/2022	7	7	6	7	70	8	7	8	6	30/08/2022	92	6	2
CARTITZE	BUTTINI	si	17/05/2022	2	5	5	6	0	3	13/07/2022	7	6	6	5	65	8	7	8	5	25/08/2022	95	2	3
HS108	BUTTINI	si	17/05/2022	2	4	4	5	0	4	13/07/2022	5	7	8	6	65	8	5	8	6	25/08/2022	97	1	2
MASCALI	BUTTINI	si	17/05/2022	1	7	7	7	0	1	13/07/2022	8	8	7	8	75	9	8	7	7	28/08/2022	97	2	1
MILIBECH	BUTTINI	si	17/05/2022	2	8	8	7	0	2	13/07/2022	8	6	5	8	65	7	8	8	9	31/08/2022	94	5	1
ZOTTE406	DELTABO	si	11/05/2022	2	7	7	9	0	0	13/07/2022	8	8	6	7	70	8	8	8	6	19/08/2022	94	5	1
CARTITZE	DELTABO	si	11/05/2022	3	5	5	6	0	2	13/07/2022	6	6	7	5	60	8	6	8	6	14/08/2022	97	1	2
HS108	DELTABO	si	11/05/2022	1	5	4	7	4	4	13/07/2022	3	5	8	5	60	8	4	8	6	13/08/2022	95	2	3
MASCALI	DELTABO	si	11/05/2022	2	7	6	7	0	1	13/07/2022	7	8	7	7	75	9	7	8	6	17/08/2022	96	3	1
MILIBECH	DELTABO	si	11/05/2022	1	8	8	7	0	3	13/07/2022	7	7	4	8	70	7	7	8	7	20/08/2022	94	4	2
ZOTTE406	FOR.B	no	09/06/2022	2	7	7	7	0	1	28/07/2022	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv
CARTITZE	FOR.B	no	09/06/2022	2	5	5	6	0	4	28/07/2022	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv
HS108	FOR.B	no	09/06/2022	2	5	4	5	0	5	28/07/2022	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv
MASCALI	FOR.B	no	09/06/2022	3	7	7	6	0	2	28/07/2022	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv
MILIBECH	FOR.B	no	09/06/2022	1	8	8	7	0	3	28/07/2022	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv	nv

Dalla sperimentazione su larga scala del 2022 sono emerse le indicazioni di seguito riportate per le diverse varietà.

**Cartize**: varietà a ciclo medio-precocce con resistenza a peronospora. Presenta uno sviluppo vegetativo, produttività, consistenza della bacca e tenuta alla sovraturazione medi, paragonabile al testimone H5108. Buona la tenuta alle scottature e la uniformità di colorazione delle bacche.



*Cartize*

**Mascali**: varietà che presenta una resistenza intermedia ad alternaria e ciclo medio/medio-tardivo. Presenta uno sviluppo vegetativo buono con un portamento a cespuglio che garantisce la copertura dei frutti fino alla raccolta, buono stato fitosanitario generale, ottima produttività e consistenza, la bacca è di dimensioni superiore al testimone. Le difettosità sono minime quindi si osserva la maggiore produzione commercializzabile tra le varietà in prova.



*Mascali*

**Milbech**: varietà tardiva resistente a peronospora. La pianta sviluppa una grande vegetazione che determina anche una limitata scalarità alla raccolta con maggiore presenza di frutti verdi. Buono stato fitosanitario e consistenza della bacca.



*Milbech*

**20T6406:** resiste a peronospora e alternaria con una forza superiore alle altre varietà in prova. La pianta è tardiva e sviluppa una grande vegetazione che determina anche una limitata scalarità alla raccolta con maggiore presenza di frutti verdi. Ottima sanità generale e produttività.



20T6406

Da tale confronto emerge come tutte le 4 varietà provate siano paragonabili e in vari aspetti anche superiori al testimone H5108. Questo rappresenta un importante passaggio a vantaggio degli agricoltori che potranno avere a disposizioni maggiori scelte in ambito varietale.

Per l'ibrido siglato 20T6406 al termine del 2023 si procederà ad attivare la procedura d'iscrizione al Registro Nazionale delle varietà vegetali.

Inoltre per fare conoscere questi ibridi ad un maggior numero di agricoltori, sono state predisposte delle *Schede varietali* in cui sono riportati in sintesi le caratteristiche più importanti e promettenti delle 4 varietà. (All.1 az.2.1 Schede varietali)

*Risultati delle analisi svolte dal CREA per la valutazione della resistenza di varietà e linee di pomodoro ad Alternaria.*

I risultati ottenuti dal CREA riguardano prevalentemente:

2021

- La scelta di un isolato di Alternaria da impiegare per le prove di caratterizzazione

2022

- La messa a punto del metodo di inoculazione in condizioni controllate

2023

- Valutazione delle varietà fornite da TERA SEEDS con l'impiego del metodo di inoculazione messo a punto

Nel 2021, dai campioni Delta Bio 9052, Delta Bio 9060, Delta Bio 9061 e Delta Bio 9068 Foto), ricevuti dai tecnici di Tera Seeds e raccolti presso l'azienda Agricola DELTABIO, sono stati ottenuti gli isolati di Alternaria codificati come CREA\_OF\_953, 954 e 955 con caratteristiche morfologiche tipiche di Alternaria alternata e identificazione confermata mediante sequenziamento genico della regione ITS.

L'isolato 953 (foto) è stato scelto per lo svolgimento delle prove per la sua maggiore attitudine a produrre spore. L'isolato scelto per le successive analisi è raffigurato nella foto.



Foto 15- Campioni di foglie con sintomi di Alternaria ricevute dal laboratorio di analisi del CREA

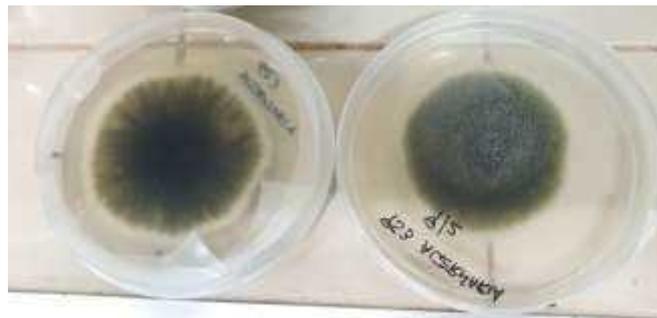


Foto 16 - Isolato di Alternaria alternata impiegato per le analisi di valutazione della resistenza, ottenuto da campioni prelevati presso l'azienda DeltaBio.

Tra i diversi metodi sperimentati con il fine di mettere a punto un protocollo standard per la valutazione in vivo, in condizioni controllate, della resistenza di pomodoro ad Alternaria, il metodo spray è risultato quello in grado di riprodurre in maniera più naturale l'infezione da parte del patogeno ed è stato scelto per svolgere i saggi sui campioni oggetto di VA.PO.RE.

Il metodo dell'inoculazione delle foglie con una goccia di sospensione conidica disposta sulla foglia in camera umida della puntura della foglia (metodo 1) e inoculazione delle foglie con una goccia di sospensione conidica in camera umida (metodo 2) sono stati scartati poiché, con il primo, non si riusciva a riprodurre l'infezione mentre, con il secondo, non vi era discriminazione tra la varietà **Marmande** (utilizzata come controllo sensibile) e la varietà **Rulander F1** (impiegata come controllo resistente).



Foto 17 – Metodo di inoculazione della puntura e della goccia (metodo 2). Sintomi riprodotti su varietà sensibile (foto sopra) e resistente (foto sotto)



L'inoculazione delle piante con metodo spray in serra (vedi foto) è stata invece quella che meglio ha riprodotto le condizioni naturali di infezione ed è stata quindi adottata, nel secondo anno, per saggiare la resistenza delle varietà.

Il metodo spray prevede la semina delle piante in vasetti da 10 cm di diametro riempiti di substrato per semina.



Foto 18 - Inoculazione mediante spray in camera umida, in serra

Le piante, allo stadio di 3-4 foglie vere, vengono messe in camera umida per 24 ore e quindi spruzzate con una sospensione conidica contenente  $1 \times 10^6$  spore per millilitro. La camera umida viene tenuta chiusa per almeno due settimane dopo l'inoculo e, in seguito, viene gradualmente aperta.

I rilievi sulle piante vengono eseguiti 3-4 settimane dopo l'inoculazione e rilevati come numero di foglie malate su numero di foglie presenti sulla pianta.

Il protocollo prevede l'elaborazione dei dati calcolando l'incidenza media della malattia (percentuale media di foglie infette) per ciascun campione e individuando le seguenti classi di suscettibilità/resistenza:

- 0-20 % resistente
- 21-50 % mediamente resistente o resistente intermedio
- 51-80 % sensibile
- 81-100 % molto sensibile

Il metodo spray è stato quindi impiegato nel 2023 per saggiare le varietà fornite da TERA SEEDS.

I risultati delle analisi sono riportati nelle tabelle 24 e 25 e permettono di evidenziare la resistenza nell'8 % dei campioni saggiati e la resistenza intermedia nel 54%.

Gli esiti delle valutazioni ottenuti con il protocollo di inoculazione spray, sebbene permettano di differenziare le varietà, non riflettono pienamente i dati di valutazione di resistenza registrati in campo. Inoltre, il controllo sensibile Marmande, non si rivela un buon genotipo ai fini della caratterizzazione.

Ulteriori studi impongono, infatti l'individuazione di controlli resistenti e sensibili utili alla calibrazione del test.

Tab. 11 - Valutazioni sulla resistenza a peronospora– Crea

<b>varietà</b>	<b>Media foglie malate(%)</b>	<b>dv.st</b>	<b>giudizio</b>
Rulander	48,85	0,20	Mediamente resistente
H1301	59,33	0,20	Sensibile
9052	40,22	0,16	Mediamente resistente
9054	46,55	0,27	Mediamente resistente
9057	48,13	0,21	Mediamente resistente
9058	20,56	0,33	Mediamente resistente
9065	6,92	0,17	Resistente
9066	26,5	0,23	Mediamente resistente
9069	57,69	0,20	Sensibile
9070	43,44	0,24	Mediamente resistente
9073	49	0,14	Mediamente resistente
9089	35,78	0,29	Mediamente resistente
Marmande	20,41	0,21	Mediamente resistente
9092	53,65	0,33	Sensibile
9097	32,11	0,17	Mediamente resistente
9100	59,59	0,32	Sensibile
9171	37,27	0,21	Mediamente resistente
9145	19,78	0,20	Resistente
9701	41,87	0,19	Mediamente resistente
9702	33,53	0,28	Mediamente resistente
9703	42,57	0,20	Mediamente resistente
9704	21,32	0,11	Mediamente resistente
9705	19,72	0,13	Resistente
9706	42,44	0,22	Mediamente resistente
9707	44,55	0,19	Mediamente resistente
9708	66	0,11	Sensibile
9709	55,17	0,17	Sensibile
9710	47,5	0,28	Mediamente resistente
9711	38	0,30	Mediamente resistente
9712	55	0,24	Sensibile
9713	27,78	0,02	Mediamente resistente
9714	58,03	0,34	Sensibile
9715	59,62	0,31	Sensibile
9718	100	0,00	Molto sensibile
9718	100	0,00	Molto sensibile
9718	100	0,00	Molto sensibile
B716	100	0,00	Molto sensibile
B1037	100	0,00	Molto sensibile
B1186	100	0,00	Molto sensibile

Dal confronto con i dati ottenuti in campo si ottiene tale prospetto:

Tab. 12- – Prospetto riassuntivo

Varietà	Campo	Laboratorio
17T5560	RESISTENTE	SUSCETTIBILE
19T5940	SUSCETTIBILE	SUSCETTIBILE
20T6406	RESISTENTE	RESISTENTE
21T6504	RESISTENTE	RESISTENTE INTERMEDIO
21T6506	SUSCETTIBILE	SUSCETTIBILE
21T6576	SUSCETTIBILE	MEDIAMENTE RESISTENTE
Aleatico	RESISTENTE	MEDIAMENTE RESISTENTE
Cartizze	SUSCETTIBILE	RESISTENTE
Castelaner	RESISTENTE	MEDIAMENTE RESISTENTE
Frecciarossa	SUSCETTIBILE	MEDIAMENTE RESISTENTE
Gavis	SUSCETTIBILE	RESISTENTE
Mascali	RESISTENTE	MEDIAMENTE RESISTENTE
Rulander	RESISTENTE	MEDIAMENTE RESISTENTE
Syraz	SUSCETTIBILE	MEDIAMENTE RESISTENTE

In tre casi, evidenziati in rosso (17T5560- Cartizze- Gavis) nella tabella soprastante si registra mancata corrispondenza dei risultati campo/laboratorio mentre in otto casi si osserva differenza di un singolo livello di resistenza nella classificazione adottata. Tali differenze possono considerarsi accettabili, trattandosi, presumibilmente, di un carattere di resistenza quantitativa.

Ulteriori saggi su frutto, non previsti dal piano progettuale, sono stati eseguiti per valutare il comportamento delle varietà rispetto al patogeno. I risultati non vengono qui riportati poiché fortemente influenzati dallo stato di maturazione del frutto. Infatti, frutti più maturi manifestavano un grado di infezione molto più elevato rispetto ai frutti acerbi, indipendentemente dalla varietà.

### Conclusioni

La caratterizzazione delle 4 nuove varietà: Cartizze – Mascali – Milbech -20T6406 permette un uso mirato da parte degli agricoltori che possono preferire specifiche varietà in relazione al ciclo di coltivazione e al patogeno maggiormente diffuso.

Un ulteriore risultato innovativo è dato dalla costituzione e valutazione di un ibrido di pomodoro 20T6406 in grado di resistere contemporaneamente alle infezioni di peronospora e di alternaria. Si è dimostrato come tale varietà presenti i caratteri richiesti dalle aziende agricole per ottenere produzioni importanti e gestibili in biologico.

Le analisi eseguite per valutare la resistenza all'alternaria in prove da laboratorio hanno fornito numerosi spunti per la messa a punto del metodo. I materiali di TERA

	SEEDS risultano generalmente resistenti o mediamente resistenti ma ulteriori indagini vanno eseguite, su un maggior numero di ripetizioni e in condizioni standardizzate, per confermare le osservazioni.
Grado di raggiungimento o degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Nessun scostamento rispetto al piano di lavoro da segnalare. Nessuna criticità tecnico-scientifica è stata evidenziata durante l'attività svolta.

Azione 2.2	<b>Produzione lotti di seme delle varietà in prova e verifica dell'effetto confettatura sulle caratteristiche germinative del seme.</b>
Unità aziendale responsabile	TERA SEEDS
Descrizione delle attività	<p>L'obiettivo dell'attività era la produzione di lotti di seme necessari per allestire le prove nel secondo anno di attività, in quanto nel primo anno erano stati utilizzati degli ibridi e non si poteva raccogliere il seme dalle piante in prova. Il seme raccolto sulle piante ibride deriva dalla autofecondazione spontanea delle stesse, questo seme generalmente viene indicato come F2 ed è caratterizzato dal differire dall'ibrido perchè la progenie è un miscuglio eterogeneo di piante.</p> <p>L'attività è stata gestita dal personale tecnico di Tera Seeds nei tempi e secondo le modalità previste dal protocollo operative indicato nel Progetto dal partner responsabile dell'azione.</p> <p>Durante il primo anno (2021) presso l'azienda sperimentale Manuzzi di Tera Seeds (sita in Gattolino di Cesena (FC)), il personale di Tera Seeds ha provveduto a effettuare la moltiplicazione delle varietà oggetto della sperimentazione qualora non fosse disponibile un quantitativo sufficiente per realizzare la sperimentazione del secondo anno (2022).</p> <p><i>Materiali e metodi</i></p> <p>Sono state seminate e trapiantate le piantine di pomodoro da industria di tutte le linee parentali degli ibridi utilizzati nel corso della sperimentazione del primo anno. In totale nel campo dell'azienda sperimentale erano presenti n. 40 linee parentali. Per ogni linea sono state trapiantate 30 piante ad una distanza di 50 cm lungo la fila e 140 cm tra le file. Tutte le piante inoltre sono state cartellate. Durante la fioritura delle linee femminili si è provveduto a rimuovere manualmente le antere dai fiori ed è stato depositato del polline prelevato dalla corrispondente linea maschile. Per ogni pianta sono stati impollinati circa 30 fiori.</p> <p>Di seguito si riportano alcune foto dell'attività svolta. Nella foto 1 è riportata l'attività di emasculazione dei fiori di pomodoro dove si vede l'operatore che, mediante una pinzetta, rimuove le antere e in questa fase vengono tagliati anche alcuni sepali. Nella foto 2 l'operatore effettua l'impollinazione dei fiori di piante femminili mediante il polline prelevato dai fiori di piante maschili. Nella foto 3 è riportato un particolare della crescita del frutto che conterrà il seme ibrido, i fiori sono riconoscibili perché presentano alcuni sepali tagliati.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Foto 1 - Emasculazione dei fiori di pomodoro.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Foto 2 - Impollinazione dei fiori con il polline prelevato dalla pianta maschile</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Foto 3 - Particolare della crescita del frutto che conterrà il seme ibrido.</p> </div> </div>

Alla maturazione dei frutti questi sono stati raccolti e uniti in base alla combinazione maschio-femmina specifica. Il seme è stato estratto manualmente e poi disinfettato con ipoclorito di sodio (4.6 g/litro) per 10 minuti. Il seme è poi stato sciacquato, asciugato e conservato in cella a 16° gradi e bassa umidità fino all'anno successivo, questi lotti di seme erano necessari per allestire le prove dimostrative del secondo anno.

Una parte del seme ottenuto è stato sottoposto al processo di confettatura. Il seme confettato ha il vantaggio di venire seminato con maggiore precisione. Un ulteriore vantaggio è dato dalla possibilità di inserire dei principi attivi nel materiale di confettatura in modo che il seme e la piantina siano protetti o vengano vigorizzati. La confettatura ha infatti lo scopo di proteggere il seme da uccelli e roditori, dallo stress meccanico e da altri fattori biotici (avverse condizioni idriche, agenti patogeni, parassiti e nematodi).

Successivamente è stato valutato l'effetto della confettatura, mettendo a germinare seme nudo e seme confettato in scatole di plastica contenenti un foglio di carta specifica pieghettata in modo da evitare il rotolamento del confetto. La carta viene bagnata con 60 ml di acqua. A distanza di 7, 10 e 14 giorni si contano i semi germinati dopo averli tenuti in camera di crescita alle seguenti condizioni: luce e 30 gradi per 16 ore seguiti da buio e 20 gradi per 8 ore. Per ogni lotto di seme si effettuano 2 scatole ognuna con 50 semi di pomodoro. La replica con seme non confettato è stata seminata in piastre petri da 90 mm contenente una carta specifica. La carta è bagnata con 3,2 ml di acqua seguendo le indicazioni e criteri indicati da ISTA (*International Seed Testing Association*).

Di seguito si riportano alcune foto effettuate nelle diverse fasi.



Foto 4- Piastra petri contenenti 50 semi di pomodoro



Foto 5 - Piastra petri 14 giorni dopo la semina



Foto 6 - Semina del seme confettato in scatole di plastica e carta pieghettata



Foto 7 - Scatola con seme confettato

	<p><b>Risultati</b></p> <p>Al termine della valutazione è emerso come il seme confettato presenti una germinazione media del 92,5% mentre il seme non confettato del 93,5%. Questa differenza è dovuta al guscio che copre il seme e che in parte ostacola la germinazione.</p> <p><b>Conclusioni</b></p> <p>In conclusione la differenza di germinazione è piccola rispetto al vantaggio che si ottiene quindi la confettatura resta una soluzione utile per ottenere una semina omogenea e meccanizzabile.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Nessun scostamento rispetto al piano di lavoro da segnalare. Nessuna criticità tecnico-scientifica è stata evidenziata durante l'attività svolta.</p>

<b>Azione 2.3</b>	<b>Analisi del contenuto dei residui di antiparassitari su prodotto raccolto prima di passare alla fase di trasformazione per garantire la sicurezza dei consumatori.</b>
Unità aziendale responsabile	Conserve Italia- Tera Seeds
Descrizione delle attività	<p>L'obiettivo dell'azione è stato quello di verificare l'eventuale presenza di residui di antiparassitari, in particolare il rame, su campioni di prodotto raccolto prima di essere trasformato al fine di dimostrare come l'introduzione di resistenze genetiche nelle varietà in prova, gestite con tecniche di agricoltura biologica, porti anche ad una maggior sicurezza degli alimenti in quanto minore è il rischio di residui antiparassitari. Questo, senza ripercussioni negative sulle caratteristiche organolettiche dei trasformati ma con una maggior sicurezza al consumatore finale.</p> <p>Il personale tecnico di Tera Seeds, seguendo i campi di valutazione delle aziende coinvolte, ha individuato il periodo ottimale di raccolta e ha predisposto i campioni di frutti poi consegnati al laboratorio analisi di Conserve Italia.</p> <p>L'attività è stata gestita nei tempi e modalità come riportato dal protocollo tecnico. Il prelievo in campo del campione da inviare al Laboratorio è stato effettuato prendendo bacche di pomodoro in 3 aree diverse per avere un campione rappresentativo.</p> <p>Le analisi dei residui di fitofarmaci sono state effettuate presso il Laboratorio Centrale Analisi di Conserve Italia che è un laboratorio accreditato Accredia UNI CEI EN ISO 17025 ed iscritto nell'elenco dei laboratori che effettuano analisi per l'autocontrollo della regione Emilia- Romagna (n. 008/BO/007) e analisi di controllo in agricoltura biologica (D.M. 2592 del 13/03/2014).</p> <p><i>Determinazione dei residui di fitofarmaci</i></p> <p>Le varietà resistenti a peronospora e alternaria coltivate presso le aziende agricole biologiche coinvolte nel progetto sono servite a dimostrare che le aziende selezionate operano in accordo con la legislazione applicabile ai prodotti biologici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- D.M. 309/2011</li> <li>- Regolamento di esecuzione (UE) 2021/1165 della commissione del 15 luglio 2021</li> </ul> <p>I metodi analitici utilizzati per la ricerca dei residui di fitofarmaci sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Metodo A:</b> Multimethodo per la determinazione dei residui di fitofarmaci utilizzando GC e LC dopo estrazione con acetonitrile e purificazione mediante SPE dispersiva-metodo Quechers LoQ=0,010mg/kg (<b>UNI EN 15662:2018</b>)</li> <li>• <b>Metodo B:</b> Metodo rapido per l'analisi dei pesticidi altamente polari negli alimenti che prevede l'estrazione con metanolo acidificato e la misurazione LC- o IC-MS/MS LoQ=0,005mg/kg (<b>CV EURL vers. 12 met.11 del 2021</b>)</li> </ul> <p>LoQ valore che indica la concentrazione minima di una sostanza che può essere misurata con precisione.</p> <p>Nel corso del progetto sono stati analizzati i residui di fitofarmaci sulla materia prima dei</p>

seguenti campioni :

- **Anno 2021:** n. 4 campioni di pomodoro biologico dell'azienda Buttini (Tesi A senza applicazione del rame (Cu) e tesi B con applicazione del rame (Cu)), Azienda ForB e azienda Deltabio (solo Metodo A);
- **Anno 2022:** n. 2 campioni medi delle varietà testate: 20T6406; Cartize; H5108 (testimone); Mascali; Milbech; provenienti dalle aziende Buttini e Deltabio (Metodi A e B)

#### **Anno 2021**

Al laboratorio di Conserve Italia sono stati consegnati dai tecnici di Tera Seeds in totale n. 4 serie di campioni di pomodoro biologico provenienti dalle 3 aziende agricole:

- For B
- DeltaBIO
- Buttini

Ogni serie di campioni erano costituiti dalle 20 varietà di pomodoro da industria in prova resistenti a peronospora e alternaria.

#### *Materiali e metodi*

**Metodo A:** ha permesso di effettuare la determinazione di 436 fitofarmaci, compresi metaboliti ed isomeri, suddivisi in:

#### **- Residui di Tioftalimmidi, Isoftalonitrili, Tioanilidi:**

Captan, THPI, Folpet, Phtalimide, Chlorothalonil, Dichlofluanid (GC-MS/MS SMZ)

#### **-Residui di insetticidi:**

Acrinathrin, Aldrin, Dieldrin, Alpha BHC, Beta BHC, Delta BHC, Alpha-cypermethrin, Aminocarb, Bendiocarb, Carbosulfan, Bifenazate, Bifenthrin, Bromophos, Bromophos ethyl, Bromopropylate, Buprofezin, Carbophenothion, Chlordane (cis+trans), Chlordene, Chlorfenapyr, Chlorfenson, Chlorfenvinphos, Chlormephos, Chlorobenzilate, Chlorpyrifos, Chlorpyrifos-methyl, cis-Heptachlor epoxide, trans-Heptachlor epoxide, Heptachlor, Coumaphos, Cyfluthrin, Cypermethrin, Deltamethrin, Dialifos, Diazinon, Dichlofenthion, Dichlorvos, Dicofol, Dioxathion, Disulfoton, Endosulfan alpha, Endosulfan beta, Endosulfan sulfate, Endrin, Endrin-chetone, EPN, Ethion, Ethoprophos, Famphur, Fenamiphos, Fenazaquin, Fenchlorphos, Fenitrothion, Fenpropathrin, Fenson, Fenthion, Fenvalerate (ogni rapporto di costituenti isomeri (RR, SS, RS e SR) incluso l'esfenvalerate), Flonicamid, Flucythrinate, Tau-Fluvalinate, Fonofos, Gamma BHC (Lindane), Heptenophos, Isofenphos, Isofenphos methyl, Lambda-Cyhalothrin, Leptophos, Malaixon, Malathion, Methacrifos, Methamidophos, Methoxychlor, Methidathion, Mevinphos, Monocrotophos, op'-DDD, op'-DDE, Oxy-chlordane, Paraoxon, Paraoxon-methyl, Parathion, Parathion methyl, Permethrin, Phenthoate, Phorate, Phosalone, Phosmet, Phosphamidon, Pirimiphos ethyl, Pirimiphos methyl, op'-DDT, pp'-DDD, pp'-DDE, pp'-DDT, Profenofos, Prothiofos, Pyridaphenthion, Quinalphos, Spiroclifen, Sulfotep, Sulprofos, Tefluthrin, Tetrachlorvinphos, Tetradifon, Tetramethrin, Thiamethoxam, Thiometon, Thionazin, Triazophos, Trichlorfon, Abamectin (somma di avermectin B1A+B1B), Acephate, Acetamiprid, Aldicarb, Aldicarb sulfone, Aldicarb sulfoxide, Amitraz, 2,4 DMPF, DMA, DMF, Azadirachtin, Azinphos ethyl, Azinphos methyl, Benfuracarb, Carbofuran-3-hydroxy, Carbofuran, Furathiocarb, Benzoximate, Butocarboxim, Cadusafos, Carbaryl, Chlorantraniliprole,

Chlorfluazuron, Chromafenozide, Clofentezine, Clothianidin, Crotoxyfos, Cyantraniliprole, Cyflumetofen, DEET, Demeton-S, Demeton-S-methyl sulfone, Oxydemeton-methyl, Diafenthiuron, Dicrotophos, Diflubenzuron, Dimethoate, Dinotefuran, Emamectin benzoate B1a, espressa in emamectin, Ethiofencarb, Etofenprox, Etoxazole, Fenamiphos sulfone, Fenamiphos sulfoxide, Fenbutatin oxide, Fenothiocarb, Fenoxycarb, Fenpyroximate, Fensulfothion, Fipronil, Flubendiamide, Flufenoxuron, Flupyradifurone, Fosthiazate, Hexaflumuron, Hexythiazox, Imidacloprid, Indoxacarb, Isocarbophos, Lufenuron, Mecarbam, Methiocarb, Methomyl, Methoxyfenozide, Milbemycin A3, Milbemycin A4, Nitenpyram, Novaluron, Omethoate, Oxamyl, Phosmet oxon, Phoxim, Picaridin, Pirimicarb, Pirimicarb-desmethyl, Promecarb, Propargite, Propoxur, Prothoate, Pymetrozine, Pyrethrins, Pyridaben, Pyridalyl, Pyriproxyfen, Resmethrin, Rotenone, Spinetoram, Spinosad (somma di spinosyn A e D), Spiromesifen, Spirotetramat, Spirotetramat-enol, Spirotetramat enol-glucoside, Spirotetramat-ketohydroxy, Spirotetramatmonohydroxy, Sulfoxaflor, Tebufenozide, Tebufenpyrad, Teflubenzuron, Terbufos, Thiacloprid, Thiodicarb, Tolfenpyrad, Triazamate, Tribufos, Triflumuron, Vamidothion

**-Residui di erbicidi:**

Alonifen, Alachlor, Ametryn, Atraton, Atrazine, Benfluralin, Benoxacor, Bromacil, Butylate, Chlorpropham, Chlorthal-dimethyl, Cyanazine, Cycloate, Diflufenican, Dimethenamid, Hexazinone, Isopropalin, Lenacil, Metolachlor, Metribuzin, Molinate, Nitrofen, Pebulate, Pendimethalin, Prometryn, Propanil, Propazine, Prosulfocarb, Simazine, Swep, Terbumeton, Terbutylazine, Terbutryn, Triasulfuron, Tribenuron-methyl, Trifluralin, Triflurosulfuron-methyl, Vernolate, Acetochlor, Atrazine-desethyl, Atrazine-desisopropyl, Bensulide, Bromoxynil, Butralin, Carfentrazone-Ethyl, Chloridazon, Clomazone, Cycloxydim, Desmetryn, Diuron, EPTC, Fenoxaprop ethyl, Fenuron, Flazasulfuron, Florasulam, Fluazifop butyl, Flufenacet, Flufenacet-thioglycolate sulfoxide, Fluometuron, Fomesafen, Haloxyfop, Haloxyfop-methyl, Imazamox, Ioxynil, Diketonitrile, Isoxaflutole, Linuron, Metamitron, Methabenzthiazuron, Metobromuron, Metoxuron, Monolinuron, Monuron, Napropamide, Neburon, Nicosulfuron, Oxadiazon, Penoxsulam, Pethoxamid, Phenmedipham, Prometon, Propachlor, Propaquizafop, Propham, Propyzamide, Pyridate, Quizalofop ethyl, Rimsulfuron, Sebuthylazine, Sethoxydim, Siduron, Simetryn

**-Residui di fungicidi:**

3,5 Dichloroaniline, Acibenzolar-S-methyl, Benalaxyl, comprese altre miscele di costituenti isomeri come benalaxyl-M (somma di isomeri), Biphenyl, Bitertanol, Bromuconazole, Bupirimate, Chlozolinat, Cyproconazole, Diclobutrazol, Dicloran, Difenoconazole, Diniconazole, Fenarimol, Fenbuconazole, Fluopicolide, Fluquinconazole, Flusilazole, Furalaxyl, HCB, Hexaconazole, Iprodione, Kresoxim methyl, Metalaxyl e metalaxyl-M (metalaxil, incluse altre miscele degli isomeri costituenti, comprendenti metalaxil-M (somma degli isomeri)), Myclobutanil, Nuarimol, Orthophenylphenol, Oxadixyl, Penconazole, Pencycuron, Prochloraz, Procymidone, Propiconazole, Proquinazid, Pyrazophos, Pyrazophos, Pyrimethanil, Quintozene, Silthiofam, Spiroxamine, Tebuconazole, Tecnazene, Tetraconazole, Tolclofos-methyl, Tolyfluanid, Triadimefon, Triadimenol, Tricyclazole, Trifloxystrobin, Vinclozolin, Ametoctradin, Azoxystrobin, Benthiavalicarb-isopropyl, Benzovindiflupyr, Boscalid, Cyazofamid, Cyflufenamid, Cymoxanil, Cyprodinil, Diethofencarb,

Dimethomorph, Dimoxystrobin, Dodine, Epoxiconazole, Ethirimol, Ethoxyquin, Etridiazole, Famoxadone, Fenamidone, Fenhexamid, Fenpropidin, Fenpropimorph, Fenpyrazamine, Fluazinam, Fludioxonil, Fluopyram, Fluoxastrobin, Flutolanil, Flutriafol, Fluxapyroxad, Imazalil, Iprovalicarb, Isofetamid, Isoprothiolane, Isopyrazam, Mandipropamid, Mepanipyrim, Mepronil, Metaflumizone, Metconazole, Metrafenone, Oxathiapiprolin, Penthiopyrad, Picoxystrobin, Propamocarb, Prothioconazole: prothioconazole-desthio (somma di isomeri), Pyraclostrobin, Quinoxifen, DMST, Triflumizole, Triforine, Triticonazole, Valifenalate, Zoxamide

**-Residui di Benzimidazoli e Benzenamina:**

Diphenylamine, Thiabendazole, Thiophanate-methyl, Carbendazim e Benomyl (somma di Benomyl e Carbendazim espressa in Carbendazim)

**-Regolatori di crescita:**

1-naphthylacetamide, 1-naphthylacetic acid, Forchlorfenuron

**-Residui di sinergizzanti**

Piperonyl butoxide

**-Residui di biocidi**

BAC C8, BAC C10, BAC C12, BAC C14, BAC C16, BAC C18, DDAC C8 Bromide, DDAC C10 Bromide, DDAC C12 Chloride

Questi parametri sono stati determinati con un limite di quantificazione pari a 0,010 mg/kg.

I principi attivi in blu sono detectabili con la tecnica LC-MS/MS, i principi attivi in verde sono detectabili con la tecnica GC/MS-SMZ ed i restanti con la tecnica GC-MS/MS SMAZ.

*Preparazione del campione*

Il campione, dopo opportuna omogeneizzazione e previa rimozione delle parti non incluse nel Reg. (UE) n. 2018/62, è estratto con acetonitrile. Dopo l'aggiunta la miscela di sali-tampone, il campione è posto in congelatore per facilitare la rimozione di grassi e cere per circa 2 ore.

Il surnatante, viene purificato con d-SPE e preparato per l'analisi strumentale:

- ✓ Per l'analisi dei residui detectabili in LC-MS/MS: miscela 1:1 di estratto/acqua
- ✓ Per analisi dei residui detectabili GC-MS/MS (SMZ): miscela 1:1 di estratto/etilacetato:cicloesano. Lasciare per 1 ora in congelatore.
- ✓ Per analisi dei residui detectabili in GC-MS/MS (SMAZ): miscela 1:2 di estratto/etilacetato.

*Analisi strumentale*

Per l'analisi dei residui detectabili in LC-MS/MS: strumento TSQ QUANTUM ACCESS MAX THERMOFISHER con colonna cromatografica C18 (1,9 µm) 50x2,1 mm Thermo Electron; precolonna Thermo Scientific Hypersil gold 3µm 10x2.1 mm.

Per analisi dei residui detectabili in GC-MS/MS (SMZ): strumento TSQ QUANTUM GC XLS THERMOFISHER con colonna cromatografica DB 5MS (SMZ)

Per analisi dei residui detectabili in GC-MS/MS (SMAZ): strumento TSQ9000 THERMOFISHER con colonna cromatografica TG-5SILMS (SMAZ). Il metodo quantitativo usato è quello dello standard esterno.

I principi attivi positivi sono quantificati tramite una curva di calibrazione multilivello matrix -matched derivante da regressione lineare pesata  $1/X$  con  $r^2 > 0,98$ .

### **Anno 2022**

Il personale tecnico di Tera Seeds ha preparato il campione di frutti per delle 4 varietà in prova: Cartizze-H5108 (test) –Mascali- Milbech. Che sono stati analizzati utilizzando entrambi i metodi di analisi: Metodo A e Metodo B.

#### *Materiali e metodi*

**Metodo A:** consente la determinazione di 436 fitofarmaci, compresi metaboliti ed isomeri, con un limite di quantificazione pari a 0,010 mg/kg, suddivisi nelle diverse categorie di residui nonché la preparazione del campione e le analisi strumentali utilizzate nel Metodo A la metodologia è la stessa applicate e descritte nel corso del 2021.

**Metodo B:** permette la determinazione dei residui delle molecole altamente polari (Chlorate, Perchlorate, Glufosinate, MPPA, NAG, Fosetyl, Phosphonic acid, Ethephon, HEPA, Glyphosate, AMPA, N-Acetyl-AMPA, N-Acetyl-Glyphosate) con un limite di quantificazione pari a 0,005 mg/kg.

#### *Preparazione del campione*

Il campione, dopo opportuna omogeneizzazione e previa rimozione delle parti non incluse nel Reg. (UE) n. 2018/62, è estratto con metanolo acidulato all'1% con acido formico. L'estratto per analisi strumentale: miscela 1:7 di estratto/soluzione acquosa contenente Glyphosate C13 N15

#### *Analisi strumentale*

Strumento HPIC-ORBITRAP: cromatografo ionico con analizzatore di massa Orbitrap THERMOFISHER con colonna cromatografica IonPac AS19 41.im 2x250 mm Dionex e precolonna IonPac AG19 41.im 2x50 mm Dionex. Il metodo quantitativo usato è quello dello standard esterno ad eccezione del glyphosate (standard interno). I principi attivi positivi sono quantificati tramite una curva di calibrazione lineare multilivello con  $r^2 > 0,98$  in cui i materiali di riferimento sono iniettati prima e dopo il batch di analisi.

### **Risultati**

Tutti i campioni delle varietà resistenti sottoposti ad analisi multi residuo nel biennio non presentano principi attivi detectabili in concentrazione pari o superiore ai limiti di quantificazione dichiarati per ciascun metodo di analisi.

Quindi i campioni analizzati non rappresentano un rischio ai sensi dell'art. 14 REG. (CR) 178/2002 s.m.i. e garantiscono al consumatore un prodotto sicuro e rispondente a tutti i requisiti della produzione biologica che, come sappiamo in Italia per alcuni principi attivi, pone limiti ancora più rigorosi che nel resto d'Europa.

Si evidenzia inoltre che nei campioni di pomodoro analizzati nel corso del 2022, non è stato riscontrato acido fosfonico. Il principio attivo rappresenta una criticità poiché, pur non essendo ammesso come tale nelle coltivazioni biologiche, può essere presente in mezzi tecnici ammessi come fertilizzanti e prodotti a base di rame. Per questo motivo fino al 2025, si applica un limite di 0,5 mg/kg (riferito alle colture erbacee) in deroga al valore soglia di 0,01 mg/kg indicato da D.M. 309/2011.

	<p><b>Conclusioni</b></p> <p>Per i principi attivi analizzati i campioni di pomodoro da industria delle varietà resistenti rispettano le normative applicabili al biologico e di conseguenza non rappresentano un rischio per il consumatore finale in quanto non sono dannosi per la salute.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Nessun scostamento rispetto al piano di lavoro da segnalare. Nessuna criticità tecnico-scientifica è stata evidenziata durante l'attività svolta.</p>

<b>Azione 2.4</b>	<b>Analisi degli aspetti qualitativi e della idoneità alla trasformazione delle migliori linee testate agronomicamente in campo e verifica degli effetti della conservazione sulla qualità.</b>
Unità aziendale responsabile	Tera Seeds; Conserve Italia.
Descrizione delle attività	<p>L'obiettivo dell'azione è stato quello di verificare le caratteristiche qualitative e l'idoneità alla trasformazione delle migliori varietà selezionate resistenti di pomodoro da industria biologiche al fine di valorizzare questi nuovi materiali resistenti.</p> <p>L'attività è stata realizzata nei tempi e secondo le modalità definite dal protocollo operativo. I campioni sono stati consegnati dal personale tecnico di Tera Seeds, al Laboratorio di Conserve Italia dove personale specializzato ha effettuato le analisi qualitative sul prodotto fresco e trasformato presso gli impianti pilota di Conserve Italia in grado di operare su scala ridotta, per una valutazione sull'idoneità alla trasformazione delle migliori varietà resistenti di pomodoro selezionate nel secondo anno di prova.</p> <p>Inoltre, sempre nel laboratorio di Conserve Italia sono state effettuate, le analisi per la determinazione di micotossine, ergosterolo e licopene sul prodotto trasformato (succo) delle 4 varietà resistenti coltivate nel secondo anno.</p> <p><b>Anno 2021</b></p> <p>Il personale tecnico di Tera Seeds al momento della raccolta del pomodoro da industria, ha preparato i campioni da inviare al Laboratorio di Conserve Italia per le <b>analisi qualitative</b>. Sulle 20 varietà testate presso i 3 campi prova di valutazione (Buttini- DeltaBio- ForB) sono stati prelevati i campioni costituiti da 5 kg di pomodoro raccolti dalle diverse repliche.</p> <p><i>Materiali e metodi</i></p> <p>I campioni del 2021 sono stati sottoposti ad analisi qualitative presso il Laboratorio di Conserve Italia seguendo due fasi operative:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase di preprazione del succo</li> <li>• Fase analisi strumentali</li> </ul> <p><i>Preparazione del succo</i></p> <p>La fase di preparazione del succo consiste nel prelevare n.20 bacche sane pesarle lavarle ed asciugarle. Le bacche vengono poi tagliate a metà e messe in frullatore (Bimby) a 50° per 5 minuti a velocità 4 poi a 100° per 4 minuti a velocità tre. Successivamente il composto frullato si mette in n. due vasetti di vetro dove ogni vasetto riporta il proprio codice scritto sul tappo. I vasetti successivamente sono posti a "bagno maria" nell'acqua bollente e dopo 1 ora e mezza, i vasetti si mettono sotto l'acqua tiepida corrente fino a raffreddamento (vedi foto).</p>



### *Analisi strumentali*

Successivamente il succo dei diversi campioni è stato sottoposto ad analisi strumentali, che, hanno permesso di determinare i seguenti parametri:

- *Solidi solubili(°Bx)* - Con rifrattometro da tavolo RFM 80 -Bellingham & Stanley si ottiene il valore del residuo ottico o grado rifrattometrico. Lo strumento viene tarato con acqua distillata (valore 0), successivamente un cucchiaino di polpa viene posizionato direttamente sulla camera ottica e si effettua la lettura. Questo valore rappresenta la percentuale di tutte le sostanze solubili presenti nel pomodoro, costituite da zuccheri, fibra solubile, acidi organici, vitamine e proteine.

- *ph*: la lettura è eseguita tramite pHmetro SEVEN Easy S20 (METTLER TOLEDO), il parametro è l'indice del grado di acidità.

- *Colore*: misurato con colorimetro Gardner tarato con piastrella rossa BCR. L= luminosità; a/b: rapporto giallo/rosso. Permette all'utilizzatore di verificare l'uniformità e la consistenza del colore da campione a campione (vedi foto).

- *Consistenza Bostwick (Bw)*. La viscosità dei fluidi è misurata con consistometro di Bostwick, la lettura viene effettuata dopo 30" sul prodotto tal quale a 20°C. Lo strumento è costituito da una vaschetta in acciaio inossidabile con piedini di regolazione e bolla di livello in dotazione. Una paratia mobile separa lo spazio per il campione dalla corsia di scorrimento lunga 23 cm, graduata con frazioni di 0,5 cm. Il campione viene collocato nella prima vaschetta chiusa dalla paratia avendo cura di pareggiare il livello con una spatola. Dopo aver rilasciato la paratia agendo sul sistema a scatto, si legge la corsa dello scorrimento del campione nel tempo.



Consistometro di Bostwic



Colorimetro

**Anno 2022**

Nel secondo anno è stata valutata l' idoneità alla trasformazione delle 4 varietà previamente selezionate (20T6406 – Cartizze – Mascali - Milbech) a confronto con la varietà testimone H5108 Tali varietà a confronto con una varietà testimone, sono risultate le migliori durante il primo anno di prova sulla base delle rese in campo, delle resistenze ai patogeni e della qualità della bacca. Inoltre sono state effettuate anche le analisi dei parametri qualitativi del prodotto trasformato.

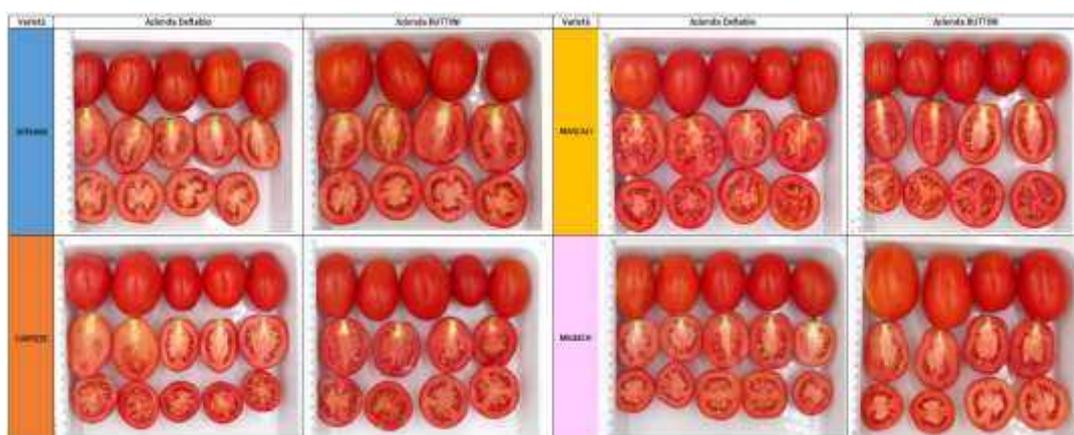
I Tecnici di Tera Seeds preparato hanno prelevato i campioni presso le 3 aziende Buttini e Deltabio e ForB.

#### *Materiali e metodi*

I campioni per le analisi del trasformato erano costituiti da un campione di 50 kg di prodotto fresco prelevato dalle aziende Buttini e Deltabio, nell'azienda ForB in fase di raccolta, a causa di eventi atmosferici avversi (come riportato az. 2.1) non è stato possibile recuperare il quantitativo necessario richiesto dal laboratorio.

Al laboratorio sono stati conferiti 50 kg di pomodoro da industria per ognuna delle 4 varietà in studio (Cartizze-Milbech -20T6406- Mascali) e la varietà testimone (Heinz H5108) provenienti dalle aziende agricole.

Nell'immagine sottostante sono riportate le varietà testate delle aziende.



Il pomodoro proveniente dall'azienda agricola Deltabio è stato trasformato nell'impianto pilota su scala semi-industriale in polpa e succo di pomodoro.

Le varietà provenienti dall'azienda agricola Buttini sono state trasformate nello stesso impianto in succo e passata di pomodoro.

Per l'ottenimento della polpa il pomodoro è stato lavato, scottato per immersione, pelato manualmente, cubettato con cubettatrice "Urschell" settata con taglio 18x18 mm e sgrondato; con il cubetto ottenuto sono state riempite scatole in banda stagnata da 400g di peso netto, contenenti il 70% di cubetto ed il 30% di succo non concentrato dello stesso pomodoro; infine, le scatole sono state pastorizzate a bagnomaria per 60'. Non è stato necessario aggiungere acido citrico.

### Fase di trasformazione – cubetto di pomodoro

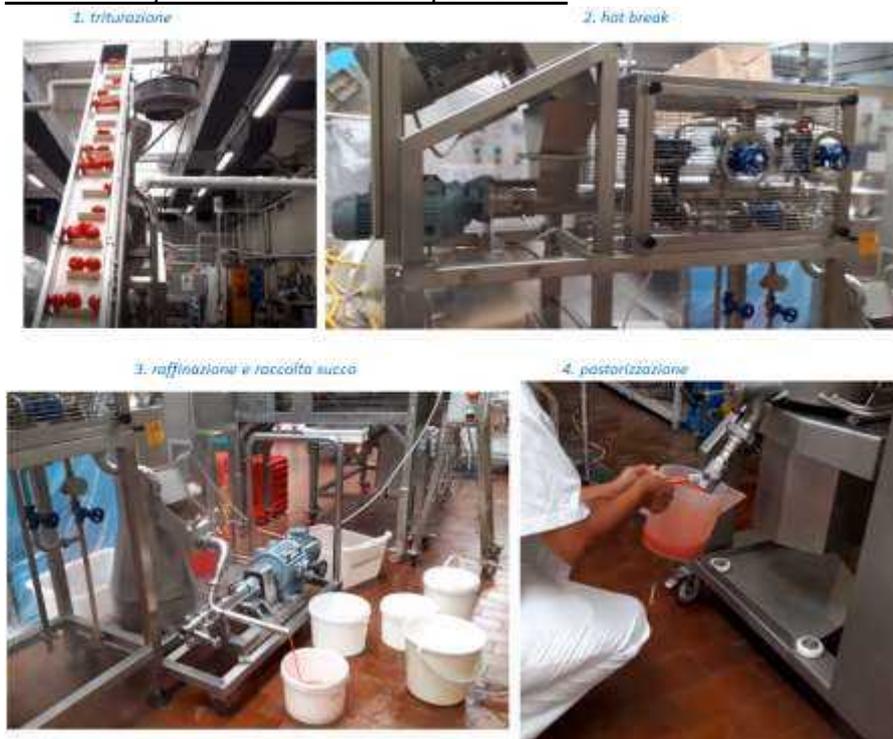


Per l'ottenimento del succo il pomodoro è stato lavato, tritato, scottato (hot break 90°C – Bertuzzi), raffinato (1 mm – Bertuzzi), confezionato a caldo in vasi e pastorizzato a bagnomaria. Non è stato necessario aggiungere acido citrico.

La passata è stata ottenuta concentrando il succo, ottenuto come da modalità precedentemente descritta, in boule di concentrazione sottovuoto (Bertuzzi) fino a Bx 9,5-10; la passata è stata poi confezionata a caldo in vasi e pastorizzata a bagnomaria.

Anche in questo caso non è stato necessario aggiungere acido citrico. Di seguito si riportano alcuni dei passaggi fondamentali per l'ottenimento dei prodotti trasformati.

### Fase di trasformazione- Succo di pomodoro



## Fase di trasformazione- polpa-succo-passata di pomodoro



Le rese di trasformazione sono state calcolate sperimentalmente con le pesate effettuate durante il processo di trasformazione.

Sul pomodoro fresco conferito sono stati eseguiti i seguenti rilievi:

- peso medio bacca;
- lunghezza/larghezza bacca
- spessore polpa.

Sui prodotti trasformati sono stati determinati i seguenti parametri chimico-qualitativi:

- *Polpa di pomodoro*: solidi solubili ( $^{\circ}\text{Bx}$ ), pH, acidità, peso sgocciolato, colore, valutazione organolettica; è stato dato anche un giudizio sulla pelatura in fase di trasformazione.
- *Succo di pomodoro*: solidi solubili ( $^{\circ}\text{Bx}$ ), solidi totali (RS%), zuccheri totali, pH, acidità, rapporto zuccheri, rapporto acidità, consistenza Bostwick, colore, valutazione organolettica;
- *Passata di pomodoro*: solidi solubili ( $^{\circ}\text{Bx}$ ), pH, acidità, rapporto acidità, consistenza Bostwick, colore, valutazione organolettica.

Si riporta di seguito la legenda e la descrizione dei singoli parametri analizzati.

- ✓ **Solidi solubili ( $^{\circ}\text{Bx}$ )**: residuo ottico o grado rifrattometrico, ottenuto dalla lettura con rifrattometro da banco RFM 80 -Bellingham & Stanley.
- ✓ **Solidi totali (RS%)**: ottenuti per essiccazione a  $70^{\circ}\text{C}$  per via diretta. Il risultato è un calcolo ottenuto applicando la seguente formula:  $100 \cdot (\text{capsula con il prodotto dopo l'essiccamento} - \text{capsula vuota}) / (\text{capsula con il prodotto prima dell'essiccamento} - \text{capsula vuota})$ .
- ✓ **Zuccheri totali**: estrazione in acqua e analisi HPLC-IR eseguita da LCAC Conserve Italia.

- ✓ **Acidità totale:** titolazione con idrossido di sodio per via potenziometrica; espressa in acido citrico monoidrato.
- ✓ **Peso sgocciolato:** misurato dopo 2 minuti di sgocciolamento su setaccio n.5 UNI, luce netta per maglia 2,5 mm. Eseguito sulla polpa al tempo 0 - 15gg - 7 mesi (T° amb).
- ✓ **pH:** lettura eseguita tramite pHmetro SEVEN Easy S20 - METTLER TOLEDO
- ✓ **Rapporto zuccheri (RZ%):** valore ottenuto dal calcolo = zuccheri tot/RS%\*100
- ✓ **Rapporto acidità (RA%):** valore ottenuto dal calcolo = acidità tot% /RS%\*100
- ✓ **Consistenza Bostwick (Bw):** misura della viscosità dei fluidi misurata con consistometro di Bostwick; lettura effettuata dopo 30" sul prodotto tal quale a 20°C.
- ✓ **Colore:** misurato con colorimetro Gardner tarato con piastrella rossa BCR.L= luminosità; a/b: rapporto giallo/rosso

**Analisi sensoriale,** è stata eseguita in blind coinvolgendo n. 6 assaggiatori panelisti di R&D Conserve Italia. L'analisi sensoriale è stata eseguita su polpe e passate prodotte dal Laboratorio di Conserve Italia utilizzando le 4 varietà sperimentali ed il testimone.

Nello svolgimento dell'analisi, ai prodotti suddetti è stato assegnato un punteggio da 1 (peggiore) a 5 (migliore) misurando i seguenti parametri: colore, odore, sapore, consistenza.



Foto – Assaggiatore Pannelista -durante analisi sensoriale

Come da protocollo nel secondo anno sono state effettuate le analisi per la determinazione delle micotossine dei prodotti trasformati delle aziende Buttini e Deltabio per verificare la presenza di tossine dell'alternaria sulle varietà resistenti ed è stato verificato il livello di licopene ed altri antiossidanti delle varietà resistenti a peronospora ed alternaria.

#### ***Determinazione micotossine***

A tale scopo si è reso necessario mettere a punto un metodo analitico che fosse in grado di determinare le tossine da Alternaria. L'attività, iniziata nel 2021, ha portato allo sviluppo di un metodo interno che permette la simultanea determinazione sul pomodoro e derivati delle seguenti tossine: deoxynivalenol, ochratoxin A, T2, HT2, aflatoxin B1, B2, G1 e G2, zearalenon, diacetoxyscirpenol, fumonisin B1(\*),

fumonisin B2(\*) altenuene, tenuazonic acid, alternariol, alternariol methylether, tentoxin nei corrispondenti campi di misura:

Aflatoxin B1	0,4 ug/Kg	20 ug/Kg
Aflatoxin B2	0,4 ug/Kg	5 ug/Kg
Aflatoxin G1	0,4 ug/Kg	20 ug/Kg
Aflatoxin G2	0,4 ug/Kg	5 ug/Kg
Deoxynivalenol	40 ug/Kg	170 ug/Kg
Ochratoxin A	1 ug/Kg	170 ug/Kg
T2	5 ug/Kg	170 ug/Kg
HT2	10 ug/Kg	170 ug/Kg
Zearalenon	10 ug/Kg	170 ug/Kg
Diacetoxyscirpenol	5 ug/Kg	170 ug/Kg
Fumonisin B1	50 ug/Kg	85 ug/Kg
Fumonisin B2	50 ug/Kg	85 ug/Kg
Altenuene	2 ug/Kg	120 ug/Kg
Tenuazonic acid	50 ug/Kg	1200 ug/Kg
Alternariol	4 ug/Kg	1200 ug/Kg
Alternariol methylether	1 ug/Kg	1200 ug/Kg
Tentoxin	1 ug/Kg	1200 ug/Kg

Il metodo è stato accreditato Accredia a dicembre 2022 per tutte le tossine su pomodoro fresco e trasformato ad eccezione delle Fumonisin B1/B2.

Nel 2022 il metodo è stato applicato per l'analisi dei seguenti campioni di succhi di pomodoro:

- 20T6406 - Deltabio 03/08/2022,
- CARTIZZE - Deltabio 03/08/2022
- H5108 - Deltabio 04/08/2022
- MASCALI - Deltabio 04/08/2022
- MILBECH - Deltabio 04/08/2022
- 20T6406 - Buttini 09/08/2022
- CARTIZZE - Buttini 09/08/2022
- MASCALI - Buttini 09/08/2022,
- MILBECH - Buttini 11/08/2022,
- H5108 - Buttini 11/08/2022

#### *Preparazione del campione*

Il campione è estratto con acetonitrile all'1% v/v con acido formico. Dopo l'aggiunta di sali di NaCl e MgSO<sub>4</sub> anidro (per facilitare il salting out degli analiti nella fase organica) e posto congelatore per circa 2 ore a -10°C. Per l'analisi strumentale: miscela 2:6 estratto/acqua

#### *Analisi strumentale*

L'analisi viene eseguita UHPLC-ORBITRAP - Sistema UHPLC accoppiato a rivelatore di massa Orbitrap THERMOFISHER ad alta risoluzione con colonna InfinityLab Poroshell 120 SB-AQ 2.1 x 100mm 2.7-Micron.

La quantificazione degli analiti viene effettuata mediante calibrazione a standard

esterno matrix-matched. I principi attivi positivi sono quantificati tramite una curva di calibrazione lineare multilivello con  $r^2 > 0,98$  in cui i materiali di riferimento sono iniettati prima e dopo il batch di analisi.

#### ***Determinazione di ergosterolo***

Anche se non previsto inizialmente, sui campioni analizzati, è stata eseguita la determinazione dell'ergosterolo dal momento che alcune specie di muffe come *Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium* e *Mucor* sono state segnalate per produrre quantità significative di ergosterolo.

Il metodo analitico utilizzato è **IFU Analysis n 81 2015** e permette la determinazione dell'ergosterolo nei pomo-derivati nel seguente campo di misura: 0,2 -5 mg/kg

#### ***Preparazione del campione***

Il campione è saponificato con una soluzione etanolica di idrossido di potassio ed estratto con etere di petrolio. Per l'analisi strumentale, l'estratto viene evaporato a secco e poi ridisciolti in metanolo.

#### ***Analisi strumentale***

Effettuata in HPLC SHIMADZU con sistema di rivelazione a serie di fotodiodi PDA e colonna cromatografica Poroshell 120 EC-C18 4 $\mu$ m Agilent 4,6x150 mm

La quantificazione viene effettuata mediante calibrazione a standard esterno. I picchi positivi sono quantificati tramite una curva di calibrazione lineare  $r^2 > 0,98$  nella quale materiali di riferimento sono iniettati prima e dopo il batch di analisi ad almeno 3 diversi livelli di concentrazione.

#### ***Determinazione Lycopene***

L'obiettivo di questa determinazione è stato la caratterizzazione dei derivati del pomodoro attraverso la determinazione del Lycopene per verificare se, l'introduzione di genoma per la resistenza alle malattie, possa influire sulle caratteristiche qualitative e salutistiche del pomodoro prodotto.

Nel 2022, sono stati analizzati i seguenti campioni di succo di pomodoro:

- 20T6406 - Deltabio 03/08/2022,
- CARTIZZE - Deltabio 03/08/2022,
- H5108 - Deltabio 04/08/2022,
- MASCALI - Deltabio 04/08/2022,
- MILBECH - Deltabio 04/08/2022
- 20T6406 – Buttini 09/08/2022,
- CARTIZZE - Buttini 09/08/2022,
- H5108 - Buttini 11/08/2022,
- MASCALI - Buttini 09/08/2022,
- MILBECH - Buttini 11/08/2022,

E' stato utilizzato un metodo interno che permette di determinare il Licopene su pomodoro fresco e trasformato nel seguente campo di misura 1-50 mg/100g.

#### ***Preparazione del campione***

Il campione è estratto con una miscela estrazione 1:1:3 di acetone: etanolo: esano.

#### ***Analisi strumentale***

Effettuata in HPLC con sistema di rivelazione a serie di fotodiodi PDA con colonna cromatografica NH2 (5 µm) Lichrocart 125-4 Star Merck. La quantificazione viene effettuata mediante calibrazione a standard esterno. I picchi positivi sono quantificati tramite una curva di calibrazione lineare  $r^2 > 0,98$  nella quale materiali di riferimento sono iniettati prima e dopo il batch di analisi ad almeno 3 diversi livelli di concentrazione.

## Risultati

### Anno 2021

Nel primo anno sono state effettuate in totale n. 80 analisi qualitative e determinato i parametri: pH; viscosità; °Brix; colore. Questi dati associati ai rilievi produttivi ed agronomici hanno permesso ai tecnici e breeder di Tera Seeds di effettuare le opportune valutazioni nella scelta dei materiali per il secondo anno. In particolare hanno indicato se una varietà presenti difettosità importanti e quale sia la migliore destinazione industriale. In definitiva tali analisi forniscono una descrizione delle bacche. Grazie a queste indicazioni è possibile individuare le varietà idonee a specifici mercati.

Nell'ottica di varietà coltivate e lavorate in Emilia Romagna i cui prodotti saranno venduti in Italia abbiamo dato importanza alla trasformazione in cubetto e passata. Pertanto rappresentano un vantaggio le seguenti caratteristiche: pH non superiore a 4,5, bostwich con valori medi o bassi, brix medio-alto, colorazione A/B alta.

Tra le varietà in prova almeno 10 presentano valori interessanti, nel dettaglio: 19T5940, 20T6316, 20T6406, 21T6506, Aleatico, Cartizze, Castelaner, Mascali, Milbech, Syraz. Di seguito nelle tabelle sono riportati i dati rilevati sui campioni dei campi del 2021:

Tab 1- Azienda Buttini risultati tesi senza trattamenti rame

Varietà	RAME	Azienda	pH	Bostw	Sineresi	Brix	Colore L	Col A	Col B	A/B
16T5414	no	Buttini	4,38	15,5	0,5	5,2	24,4	29,27	11,48	2,55
17t5441	no	Buttini	4,39	17,5	0,2	5,2	25,14	28,43	12,04	2,36
17T5473	no	Buttini	4,6	19	0,2	4,6	25,28	25,61	12,15	2,11
17T5560	no	Buttini	4,52	20,6	0,2	4,8	24,59	27,98	12,05	2,32
19T5940	no	Buttini	4,29	16,9	0,5	5,1	26,48	26,67	12,42	2,15
20T6316	no	Buttini	4,36	13,5	0,5	5	24,62	30,06	12,07	2,49
20T6406	no	Buttini	4,41	12,4	0,2	5,7	25,3	28,2	13,23	2,13
21T6504	no	Buttini	4,32	16	0,2	5,4	25,34	30	11,85	2,53
21T6506	no	Buttini	4,44	17	0,2	6,1	25	29,42	11,78	2,50
21T6576	no	Buttini	4,28	18,9	0,2	5,1	25,17	25,82	12,76	2,02
aleatico	no	Buttini	4,61	15	0,5	5	24,24	27,71	12,51	2,22
cartizze	no	Buttini	4,41	11	1	4,4	25,69	24,13	12,54	1,92
castelaner	no	Buttini	4,45	16,3	0,5	5	25,23	27,24	12,2	2,23
frecciarossa	no	Buttini	4,55	18	0,2	4,9	23,9	31,26	10,95	2,85
gavis	no	Buttini	4,44	16,4	0,3	4,3	23,8	28,18	12,72	2,22
mascali	no	Buttini	4,4	14	0,3	4,8	24,49	27,25	13	2,10
Milbech	no	Buttini	4,4	15	0,3	4,8	24,68	25,47	12,71	2,00
rulander	no	Buttini	4,54	15,4	0,2	4,9	25,6	27,3	12,2	2,24
syraz	no	Buttini	4,41	13,7	0,2	5,5	25,11	28,44	12,96	2,19
TS1001	no	Buttini	4,59	21,1	0,2	5,3	24,71	25,49	12,42	2,05

Tab 2- Azienda Buttini risultati tesi con trattamenti rame

Varietà	RAME	Azienda	pH	Bostw	Sineresi	Brix	Colore L	Col A	Col B	A/B
16T5414	si	Buttini	4,44	20	0,2	4,3	25,17	25,39	11,06	2,30
17t5441	si	Buttini	4,33	19,8	0,2	5,3	24,09	24,93	11,62	2,15
17T5473	si	Buttini	4,48	19	0,2	5,4	23,63	28,33	11,1	2,55
17T5560	si	Buttini	4,46	18	0,3	5	23,55	27,43	11,47	2,39
19T5940	si	Buttini	4,25	14	0,4	6,1	23,8	31,59	10,96	2,88
20T6316	si	Buttini	4,44	15,2	0,6	4,2	24,4	27,26	11,6	2,35
20T6406	si	Buttini	4,35	18,5	0,2	6,2	26,1	29,1	11,6	2,51
21T6504	si	Buttini	4,36	22	0,4	5,8	24,67	28,3	11,78	2,40
21T6506	si	Buttini	4,37	20,2	0,2	5	24,74	26,84	11,65	2,30
21T6576	si	Buttini	4,11	21,6	0,2	4,4	22,98	26,21	11,51	2,28
aleatico	si	Buttini	4,4	16,4	0,2	6,1	23,91	27,63	11,8	2,34
cartizze	si	Buttini	4,36	18,5	0,3	4,9	23,96	27,6	11,37	2,43
castelaner	si	Buttini	4,29	15,3	0,2	7	25,92	29,98	12,54	2,39
frecciarossa	si	Buttini	4,48	19	0,2	4,7	22,41	28,86	10,46	2,76
gavis	si	Buttini	4,42	23	0,2	4,7	24,04	28,96	12,05	2,40
mascali	si	Buttini	4,33	18,5	0,2	4,6	23,99	26,98	11,77	2,29
Milbech	si	Buttini	4,27	17,1	0,3	4,8	24,19	24,71	11,91	2,07
rulander	si	Buttini	4,38	15,2	0,3	5,8	24,96	26,8	12,25	2,19
syraz	si	Buttini	4,47	19,5	0,2	6,2	24,22	29,04	11,54	2,52
TS1001	si	Buttini	4,38	22,7	0,2	5	23,89	27,4	11,55	2,37

Tab 3 - Azienda DeltaBio risultati tesi trattamenti di rame

Varietà	Azienda	pH	Bostw	Sineresi	Brix	Acidità g/100g	Bx/ac	Colore L	Col A	Col B	A/B
16T5414	DeltaBio	4,23	22	0,5	6	0,58	10,3	25,46	27,5	11,3	2,43
17t5441	DeltaBio	4,26	17,9	0,3	5,6	0,53	10,6	25,63	26,57	12,75	2,08
17T5473	DeltaBio	4,34	16,7	0,7	6,2	0,42	14,8	26,41	21,32	12,82	1,66
17T5560	DeltaBio	4,41	17,4	0,5	5,5	0,47	11,7	28,14	27,13	12,63	2,15
19T5940	DeltaBio	4,16	13,6	0,4	5,8	0,55	10,5	25,69	29,62	11,86	2,50
20T6316	DeltaBio	4,08	18,2	0,2	6,7	0,39	17,2	24,94	31,4	12,24	2,57
20T6406	DeltaBio	4,22	14,6	0,4	5,9	0,54	10,9	25,1	26,9	12,14	2,22
21T6504	DeltaBio	4,44	21,3	0,5	6	0,46	13,0	25,96	26,03	12,71	2,05
21T6506	DeltaBio	4,27	10,5	1,2	5,9	0,52	11,3	25,3	30,52	12,2	2,50
21T6576	DeltaBio	4,34	9,8	0,6	5,6	0,45	12,4	27,85	25,89	12,72	2,04
aleatico	DeltaBio	4,37	17,4	0,3	5,8	0,47	12,3	25,95	27,11	12,03	2,25
cartizze	DeltaBio	4,17	17,8	0,2	6,7	0,47	14,3	25,58	30,27	12,68	2,39
castelaner	DeltaBio	4,37	12,8	0,6	6,1	0,43	14,2	24,47	28,03	12,03	2,33
frecciarossa	DeltaBio	4,42	10,6	0,4	5,8	0,41	14,1	26,48	25,95	12,18	2,13
gavis	DeltaBio	4,45	22,4	0,4	5,6	0,4	14,0	25,63	27,02	12,03	2,25
mascali	DeltaBio	4,42	15,9	0,6	5,8	0,42	13,8	25,94	26,08	12,02	2,17
Milbech	DeltaBio	4,14	22,8	0,4	5,7	0,48	11,9	25,92	24,34	11,89	2,05
rulander	DeltaBio	4,36	18,4	0,5	5,7	0,71	8,0	24,92	26,5	11,43	2,32
syraz	DeltaBio	4,23	16,1	0,5	5,8	0,55	10,5	25,16	27,95	12,14	2,30

<b>TS1001</b>	DeltaBio	4,41	16,5	0,5	6,4	0,41	15,6	26,07	27,67	12,67	2,18
TESTIMONE COMMERCIALE	DeltaBio	4,38	20,2	0,2	6,3	0,46	13,7	25,47	28,35	12,62	2,25

Tab 4- Azienda For.B risultati tesi trattamenti di rame

Varietà	Azienda	pH	Bostw	Sineresi	Brix	Colore L	Col A	Col B	A/B
16T5414	For.B	4,46	16,8	0,4	6,3	26,34	28,1	12,4	2,27
17t5441	For.B	4,08	17	0,2	6,2	26,22	29,93	13,32	2,25
17T5473	For.B	4,2	12,5	0,4	6,7	26,01	29,85	13,64	2,19
17T5560	For.B	4,36	14,8	0,2	7,9	24,54	32,41	12,61	2,57
19T5940	For.B	4,28	10	2,5	5,2	24,87	29,4	12,04	2,44
20T6316	For.B	4,17	17	0,2	6,3	25,94	30,5	12,65	2,41
20T6406	For.B	4,07	13,2	0,4	6,1	24,22	28,3	12,56	2,25
21T6504	For.B	4,32	13,9	0,4	6,4	24,81	30,41	12,38	2,46
21T6506	For.B	4,22	18,5	0,5	6,4	24,46	30,92	12,38	2,50
21T6576	For.B	4,23	16	0,4	5,2	24,87	30,1	12,3	2,45
aleatico	For.B	4,25	15,7	0,2	7	26,08	29,11	12,69	2,29
cartizze	For.B	4,36	17,8	0,2	6	25,12	29,6	12,5	2,37
castelaner	For.B	4,42	16,8	0,2	6,7	24,79	31,46	12,43	2,53
frecciarossa	For.B	4,35	15	0,2	6,2	24,29	33,23	12,1	2,75
gavis	For.B	4,18	14,7	0,5	5,8	25,29	28,18	12,16	2,32
mascali	For.B	4,27	10,3	0,5	5,7	25,92	28,89	13,37	2,16
Milbech	For.B	4,3	12,4	0,2	7,5	25,12	30,66	12,26	2,50
rulander	For.B	4,27	12,6	0,4	6,1	25,4	30,5	12,8	2,38
syraz	For.B	4,06	14,3	0,4	5,8	26,1	28,4	13,23	2,15
TS1001	For.B	4,08	11,2	0,2	7,5	26,95	31,29	13,36	2,34

Nella tabella sottostante è riportata la media delle valutazioni ottenuta dai 4 campi

Tab 5- Risultati media dei 4 campi

Varietà	pH	Bostw	Sineresi	Brix	Acidità g/100g	Bx/ac	Colore L	Col A	Col B	A/B
16T5414	4,4	18,6	0,4	5,5	0,58	10,3	25,34	27,57	11,56	2,4
17t5441	4,3	18,1	0,2	5,6	0,53	10,6	25,27	27,47	12,43	2,2
17T5473	4,4	16,8	0,4	5,7	0,42	14,8	25,33	26,28	12,43	2,1
17T5560	4,4	17,7	0,3	5,8	0,47	11,7	25,21	28,74	12,19	2,4
19T5940	4,2	13,6	1,0	5,6	0,55	10,5	25,21	29,32	11,82	2,5
20T6316	4,3	16,0	0,4	5,6	0,39	10,8	24,98	29,81	12,14	2,5
20T6406	4,3	14,7	0,3	6,0	0,54	10,9	25,18	28,13	12,38	2,3
21T6504	4,4	18,3	0,4	5,9	0,46	13,0	25,20	28,69	12,18	2,4
21T6506	4,3	16,6	0,5	5,9	0,52	9,6	24,88	29,43	12	2,5
21T6576	4,2	16,6	0,4	5,1	0,45	12,4	25,22	27,01	12,32	2,2
aleatico	4,4	16,1	0,3	6,0	0,47	12,3	25,05	27,89	12,26	2,3
cartizze	4,3	16,3	0,4	5,5	0,47	14,3	25,09	27,9	12,27	2,3
castelaner	4,4	15,3	0,4	6,2	0,43	14,2	25,10	29,18	12,3	2,4
frecciarossa	4,5	15,7	0,3	5,4	0,41	14,1	24,27	29,83	11,42	2,6
gavis	4,4	19,1	0,4	5,1	0,4	14,0	24,69	28,09	12,24	2,3
mascali	4,4	14,7	0,4	5,2	0,42	13,8	25,09	27,3	12,54	2,2
Milbech	4,3	16,8	0,3	5,7	0,48	11,9	24,98	26,3	12,19	2,2

rulander	4,4	15,4	0,4	5,6	0,71	8,0	25,22	27,78	12,17	2,3
syraz	4,3	15,9	0,3	5,8	0,55	10,5	25,15	28,46	12,47	2,3
TS1001	4,4	17,9	0,3	6,1	0,41	15,6	25,41	27,96	12,5	2,2
MEDIA	4,3	16,5	0,4	5,7	0,5	12,2	25,1	28,2	12,2	2,3

### Anno 2022

In tabella 6 sono riportati i rilievi eseguiti sul pomodoro fresco conferito in R&D Conserve Italia. Le bacche più grandi e con il maggior spessore della polpa corrispondono alle varietà 20T6406 e Mascali, dove lo spessore della polpa nella varietà 20T6406 ha un range che varia 7-8 a 9-10 mm ed un peso medio della bacca varia da 57,7 a 82,5 g. La varietà Mascali lo spessore della polpa va da 8 a 10 mm ed un peso medio della bacca varia da 73,8 a 80,8 grammi.

Tab. 6 – Pomodoro fresco

POMODORO FRESCO						
CODICE	AZIENDA	Data raccolta	Peso medio bacca (g)	Larghezza media 5 bacche (mm)	Lunghezza media 5 bacche (mm)	Spessore polpa (mm)
20T6406	Deltabio	02/08/2022	57,7	51,4	45,2	7 - 8
	BUTTINI	08/08/2022	82,5	57	48,6	9 - 10
CARTIZZE	Deltabio	02/08/2022	51,7	50,6	41,8	5
	BUTTINI	08/08/2022	68,7	52,2	45,4	5 - 8
H5108 TESTIMONE	Deltabio	02/08/2022	54,0	47	41	6 - 7
	BUTTINI	08/08/2022	68,2	53,4	44,2	5 - 6
MASCALI	Deltabio	02/08/2022	73,8	53,2	45,4	8
	BUTTINI	08/08/2022	80,8	59	45,6	10
MILBECH	Deltabio	02/08/2022	54,6	51,6	43,2	6 - 8
	BUTTINI	08/08/2022	83,4	62	49	8

La polpa di pomodoro (Tab.7) è stata ottenuta dai pomodori conferiti dall'azienda agricola Deltabio. La pelatura è risultata facile per tutte le varietà in prova ma particolarmente agevole è stata la pelatura di Cartizze e Milbech.

Le rese di trasformazione sono state calcolate sperimentalmente con le pesate effettuate durante il processo di trasformazione. La resa in polpa è stata ottenuta dividendo la quantità di cubetto ottenuto con le operazioni di taglio e sgrondo con la quantità iniziale di pomodoro sano processato. Da notare che il dato numerico non è rappresentativo di quella che potrà essere una resa industriale; i dati di resa sono da leggere mettendo in confronto le varietà in studio con il testimone.

Tab 7- Polpa di pomodoro

POLPA DI POMODORO								
CODICE	Tempo	<sup>o</sup> Bx	pH	Acidità (g/100g)	sgocciolato medio	a/b	Pelatura	Resa in Polpa
20T6406	0	5,8	4,23	0,52	72,0%	1,98	facile	75,84%
	15 gg	5,8	4,34	0,52	76,2%	2,19		
	7 mesi	5,8	4,22	0,55	79,7%	2,07		
CARTIZE	0	6	4,25	0,62	67,4%	2,27	molto facile	72,70%
	15 gg	6,1	4,24	0,59	70,3%	2,29		
	7 mesi	6,1	4,22	0,62	73,3%	2,26		
H5108 TESTIMONE	0	5,2	4,25	0,55	69,8%	1,94	facile	71,29%
	15 gg	5,5	4,25	0,53	71,7%	2,12		
	7 mesi	5,7	4,28	0,54	66,8%	2,12		
MASCALI	0	5,7	4,21	0,54	74,4%	2,13	facile	73,62%
	15 gg	5,8	4,22	0,51	74,2%	2,27		
	7 mesi	5,7	4,23	0,54	68,3%	2,32		
MILBECH	0	5,7	4,21	0,59	72,6%	2,17	molto facile	74,48%
	15 gg	5,6	4,19	0,62	73,3%	1,88		
	7 mesi	5,7	4,2	0,63	71,9%	2,16		

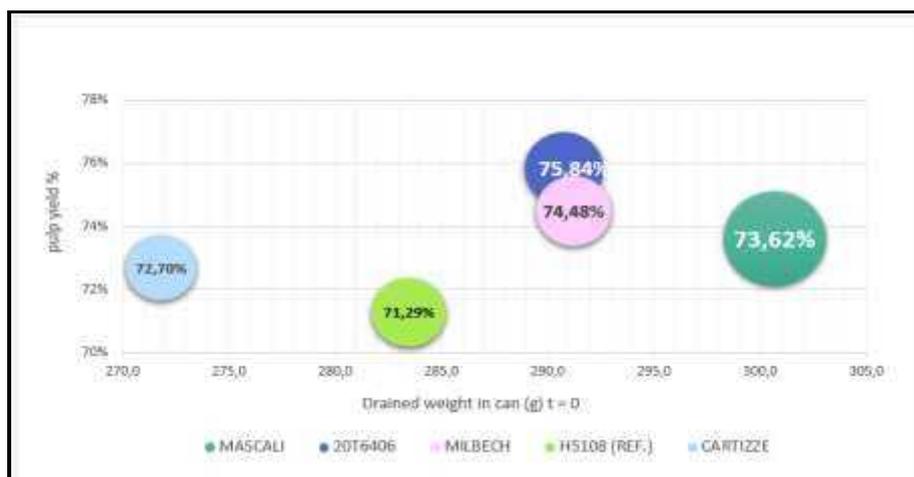


Grafico 1- Correlazione fra resa in polpa, peso sgocciolato e dimensione bacca

Per Milbech e 20T6406, che sul fresco avevano bacca di maggiore dimensione e maggior spessore della polpa, si è riscontrata anche una maggior resa in trasformazione e peso sgocciolato più alto al tempo 0 (giorno della trasformazione).

Anche Mascali si è distinta per il peso sgocciolato al tempo 0 e all'equilibrio, che però sembra calare con il trascorrere del tempo.

Le varietà 20T6406, Mascali e Milbech hanno un riscontrato un valore di grado brix(°Bx) alto e buona consistenza del cubetto. Sotto l'aspetto organolettico la varietà Mascali si contraddistingue per il colore rosso brillante ed un buon sapore; Milbech è invece di colorazione più chiara, di sapore acido e poco gradevole. La varietà 20T6406 si caratterizza per avere un pH ottimale senza essere acido, il che li conferisce anche buone caratteristiche organolettiche. La varietà Cartizze ha alto grado °Bx, che lo rende anche particolarmente dolce al sapore, ma il cubetto ha scarsa consistenza e tiene poco la forma (indice di alti zuccheri e basso contenuto in fibra).

Nella tabella 8 sono riportati i dati analitici sui succhi. La trasformazione in succo è stata effettuata per i pomodori provenienti da entrambe le aziende agricole. Le produzioni di Buttini hanno tutte un grado °Bx ed acidità più bassi rispetto a Deltabio. In generale, come si evince dai dati in tabella tutte le varietà presentano un'alta acidità ed un pH particolarmente basso.

Tab.8 - Succo di pomodoro

SUCCO DI POMODORO												
VARIETA'	AZIENDA	Tempo	°Bx	RS%	Zucch tot %	RZ%	Acidità %	RA%	pH	Bw	L	a/b
20T6406	Deltabio	0	5,97	6,39	2,70	42,3%	0,58	9,1	4,16	18	25,85	2,33
		7 mesi	5,95	6,5	2,83	43,5%	0,59	9,1	4,19	17,5	25,74	2,39
	BUTTINI	0	5,27	5,88	2,83	48,1%	0,43	7,3	4,25	15	25,05	2,39
		7 mesi	5,23	5,94	2,82	47,6%	0,45	7,6	4,19	15,5	24,75	2,37
CARTIZZE	Deltabio	0	6,28	6,71	2,87	42,8%	0,65	9,7	4,21	17	25,02	2,59
		7 mesi	6,27	6,66	2,93	44,0%	0,65	9,8	4,21	24	25	2,71
	BUTTINI	0	5,74	6,21	2,86	46,1%	0,44	7,1	4,24	18	25,3	2,46
		7 mesi	5,72	6,25	3,21	51,4%	0,47	7,5	4,23	17	25,12	2,51
H5108 TESTIMONE	Deltabio	0	5,37	5,74	2,27	39,5%	0,57	9,9	4,21	21,5	25,59	2,25
		7 mesi	5,36	5,65	2,27	40,2%	0,59	10,4	4,20	22,5	25,14	2,28
	BUTTINI	0	4,9	5,28	2,11	40,0%	0,48	9,1	4,27	19	25,39	2,27
		7 mesi	4,83	5,22	2,14	41,0%	0,52	10,0	4,28	21	25,15	2,29
MASCALI	Deltabio	0	6,09	6,54	2,87	43,9%	0,59	9,0	4,17	19,5	25,62	2,59
		7 mesi	6	6,55	2,97	45,3%	0,6	9,1	4,16	19	25,52	2,71
	BUTTINI	0	6,53	6,89	3,78	54,9%	0,43	6,2	4,37	19,5	25,16	2,55
		7 mesi	6,44	7	3,69	52,7%	0,45	6,4	4,35	22	24,74	2,63
MILBECH	Deltabio	0	5,68	6,11	2,52	41,2%	0,62	10,1	4,17	17,5	27,06	2,40
		7 mesi	5,68	6,16	2,53	41,1%	0,64	10,4	4,15	19	26,05	2,45
	BUTTINI	0	5,62	6,17	2,86	46,4%	0,56	9,1	4,15	17,5	26,08	2,22
		7 mesi	5,63	6,19	2,88	46,5%	0,59	9,5	4,16	16	26,16	2,33

Il testimone H5108 è la varietà con °Bx più basso, ha scarso contenuto in zuccheri e più basso contenuto in fibre rispetto alle altre (come si evince dalla differenza fra RS% e °Bx), dato che si riflette sulla minor viscosità di succo e passata e minor consistenza del cubetto.

Tra le varietà sperimentali, la 20T6406 è di nuovo quella con i parametri più vicini all'ottimale: buon grado brix e RS%, buona consistenza Bw; acidità, zuccheri e colore mediamente in standard per un succo.

Cartize ha alto °Bx e spicca per la colorazione più rossa; per gli altri parametri è mediamente in standard per un succo.

Mascali si distingue per aver un più alto contenuto in zuccheri ma risulta scarso in fibre (°Bx alto ma consistenza scarsa); colore buono.

Milbech presenta un buon Bx ma anche una marcata acidità ed un colore più chiaro rispetto alle altre varietà; ha una buona consistenza Bw.

La trasformazione in passata è stata effettuata sul pomodoro proveniente dall'azienda agricola Buttini ed i dati sono riportati in tabella 9. Le rese di trasformazione sono state calcolate sperimentalmente con le pesate effettuate durante il processo di trasformazione. Il valore di resa in passata è stato ottenuto sottraendo alla quantità di succo sottoposto a concentrazione, l'acqua estratta dal processo di concentrazione in boule.

Come per la polpa, il dato numerico non è rappresentativo di quella che potrà essere una resa industriale; i dati di resa sono da leggere mettendo in confronto le varietà in studio con il testimone.

Nel testimone H5108, che ha mostrato basso °Bx e basso contenuto in fibre sul succo, si è riscontrata bassa resa in concentrazione e scarsa consistenza nella passata (da notare che nella trasformazione in passata è la consistenza il parametro più rilevante qualitativamente e che ha maggior impatto sulla resa industriale).

La varietà 20T6406 conferma l'adeguatezza alla trasformazione in passata: buona consistenza e colore, buone caratteristiche organolettiche, resa più elevata del testimone. Cartize si distingue per buoni indici di colore e buon sapore, gli altri parametri sono mediamente in standard per una passata.

Mascali ha un'alta resa in concentrazione poiché ha un Bx del succo più alto rispetto agli altri; la viscosità però è scarsa ed inadeguata per passate; si può considerato adatto, invece, alla produzione di concentrati.

Milbech ha discreti parametri tecnologici per la trasformazione in passata e buona resa ma viene penalizzato nei parametri organolettici (colore chiaro, sapore molto acido e poco gradevole). Il rapporto acidità RA% è risultato al limite massimo di legge.

Tab 9 - Passata di pomodoro az Buttini

PASSATA DI POMODORO										
VARIETA'	TEMPO	°Bx succo	°Bx passata	pH	Acidità %	RA %	Bw	L	a/b	Resa in concentrazione
20T6406	0	5,27	10,2	4,2	0,82	8,0	4,5	25,43	2,59	73,55%
	7 mesi	5,23	10,2	4,3	0,85	8,3	4	25,5	2,65	
CARTIZZE	0	5,74	9,9	4,16	0,76	7,7	6,5	25,01	2,71	74,11%
	7 mesi	5,72	9,8	4,23	0,8	8,2	6	25,01	2,77	
H5108 TESTIMONE	0	4,9	9,7	4,27	0,96	9,9	7,5	25,43	2,48	65,80%
	7 mesi	4,83	9,8	4,27	1,01	10,3	7	25,24	2,49	
MASCALI	0	6,53	9,8	4,34	0,66	6,7	9	24,87	2,77	79,63%
	7 mesi	6,44	9,9	4,37	0,7	7,1	8	24,83	2,85	
MILBECH	0	5,62	9,7	4,14	0,97	10,0	6,5	25,72	2,43	75,03%
	7 mesi	5,63	9,7	4,21	1,01	10,4	6,5	25,78	2,44	

Per quanto riguarda le valutazioni sensoriali effettuate su popla e passata sui campioni trasformati da Conserve Itala i risultati sono riportati nei grafici sottostanti

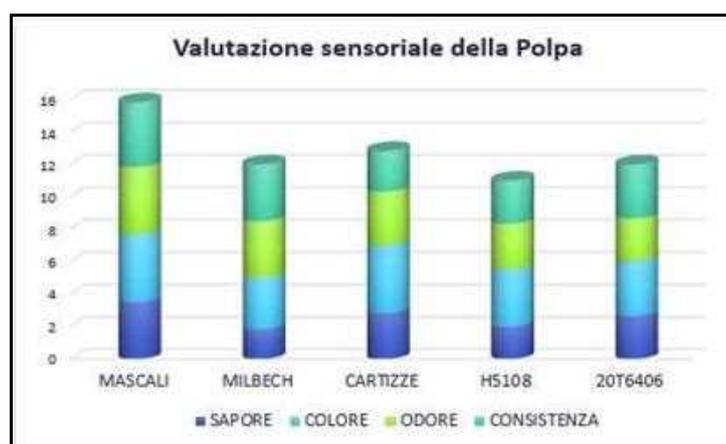


Grafico 2 – Valutazione sensoriale polpa

Per quanto riguarda la valutazione della polpa è simile la valutazione della passata e si confermano Milbech e H5108 (test) sono risultate come percezione di sapore poco gradevole e molto acido e poco persistente. La varietà Mascali risulta la migliore come punteggio per le caratteristiche di sapore, colore e odore seguita dalla varietà 20T6406. Per il parametro consistenza le varietà Cartizze e Mascali hanno ottenuto miglior punteggio per la consistenza.



Grafico 3 – Valutazione sensoriale passata

Dalla valutazione sensoriale complessiva i dati analitici confermano le migliori caratteristiche organolettiche delle seguenti variet : Mascali- Cartizze e 20T6406.

Altro dato importante, emerso   che tutti i parametri qualitativi rilevati sono stati confermati dopo sette mesi di conservazione delle variet  resistenti in prova.

Nella foto sottostante sono riportati i vari campioni di diverse tipologie (passata - succo-polpa) in fase di conservazione presso lo il laboratorio di Conseve Italia.



Foto- Prodotti trasformati in conservazione

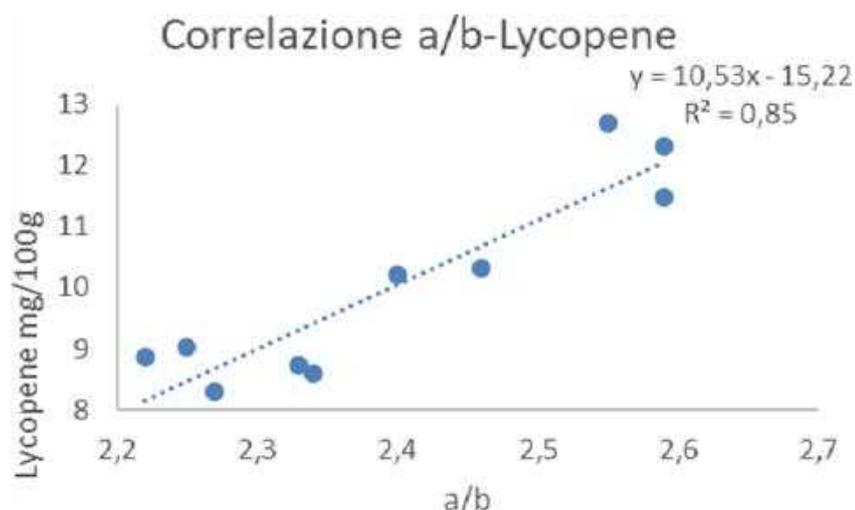
Per quanto riguarda i risultati ottenuti dai campioni di succo di pomodoro analizzati per rilevare la presenza di tossine da *Alternaria*, non si sono detectate micotossine in concentrazione pari o superiore corrispondenti limiti di quantificazione.

Per quanto riguarda il valore dell'ergosterolo solo su variet  di Cartizze e Mascali si sono riscontrate tracce di ergosterolo comunque inferiori al limite di quantificazione del metodo. I campioni sono conformi al valore raccomandato dalla linea guida A.I.J.N: massimo 0,76 mg/l per pomodoro a 5 grado Brix.

### Lycopene

Campione	[Lycopene] (mg/100g)
20T6406 - Deltabio	8,73
20T6406 - Buttini	8,60
CARTIZZE - Deltabio	11,48
CARTIZZE - Buttini	10,31
H5108 – Deltabio TESTIMONE	9,03
H5108 – Buttini TESTIMONE	8,31
MASCALI - Deltabio	12,30
MASCALI - Buttini	12,69
MILBECH - Deltabio	10,22
MILBECH - Buttini	8,87

Dal momento che il licopene è il responsabile del colore rosso del pomodoro, si sono messi in relazione questi dati con quelli del colore GARDNER (a/b) ottenendo una buona correlazione:



### Conclusioni

Per tutti i parametri qualitativi analizzati e per gli indici di resa, le varietà sperimentali hanno ottenuto tutti risultati migliori rispetto alla varietà testimone H5108. Entrando nel dettaglio delle attitudini per singola varietà, la **20T6406** risulta adeguata ad ogni tipo di trasformazione, avendo mostrato i migliori parametri qualitativi sia nella polpa che nella passata. Particolarmente adatta alla trasformazione in polpa è anche la varietà **Mascali**, che si è caratterizzata per alto peso sgocciolato, buona consistenza del cubetto, buon colore e sapore. **Cartize** si è dimostrata meno adatta alla trasformazione in polpa a causa della scarsa consistenza del cubetto. Ha un buon indice di rosso (a/b) e parametri qualitativi adeguati alla

	<p>trasformazione in passata.</p> <p><b>Milbech</b> ha parametri chimico-fisici adeguati sia alla trasformazione in polpa che in passata ma viene penalizzata per i parametri organolettici, avendo un colore particolarmente chiaro ed una spiccata acidità.</p> <p>Inoltre nei campioni del prodotto trasformato non si evidenziano differenze sostanziali nel tenore di licopene fra la varietà testimone H5108 e le altre.</p> <p>Per quanto concerne le tossine da <i>Alternaria</i>, i campioni rispettano quanto indicato nella raccomandazione (UE) 2022/553 della Commissione del 5 aprile 2022 relativa al monitoraggio della presenza di tossine dell'<i>Alternaria</i> negli alimenti. I risultati dell'ergosterolo sono in accordo con quanto riscontrato nella ricerca delle micotossine.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Nessun scostamento rispetto al piano di lavoro da segnalare. Nessuna criticità tecnico-scientifica è stata evidenziata durante l'attività svolta.</p>

Azione 2.5	<b>Valutazione mediante analisi LCA della riduzione dell'impatto ambientale per effetto dell'impiego di varietà resistenti a peronospora e alternaria e calcolo dei costi di produzione.</b>
Unità aziendale responsabile	RI.NOVA, TERA SEEDS, CONSERVE ITALIA
Descrizione delle attività	<p>L'obiettivo dell'azione è quello di valutare la sostenibilità ambientale e la sostenibilità economica per effetto dell'utilizzo di varietà di pomodoro da industria biologico resistenti a peronospora e alternaria; tutto ciò con l'obiettivo di fornire agli agricoltori e all'industria di trasformazione le informazioni dell'analisi dell'impatto ambientale e costi di produzioni delle varietà resistenti a peronospora e alternaria selezionate e caratterizzata da buone performance agronomiche. Nell'ambito dell'azione sono state svolte attività specifiche finalizzate alla sostenibilità ambientale, mediante un'analisi LCA ed è stato svolto il calcolo dei costi di produzione.</p> <p>Le attività sono state eseguite nei tempi e secondo le modalità previste dal protocollo operativo indicato nel progetto dai partner responsabili dell'azione. L'attività è stata resa possibile grazie alla collaborazione dei vari partner che compongono gli anelli della filiera</p> <p><i>Analisi LCA</i></p> <p>Si è applicata la metodica LCA (Life Cycle Assessment) per l'individuazione dei carichi ambientali derivanti dall'impiego di ibridi di pomodoro da industria resistenti a peronospora e alternaria, rispetto a ibridi convenzionali, nella produzione di polpa di pomodoro.</p> <p><i>Metodologia</i></p> <p>La metodologia di valutazione utilizzata a questo scopo è l'Analisi del Ciclo di Vita (LCA). Tale sistema di valutazione richiede in ingresso una serie di dati primari per il calcolo delle emissioni (fase di inventario) che sono stati raccolti presso l'Azienda Agricola Deltabio di Codigoro, per la fase di coltivazione del pomodoro e presso Conserve Italia, per la fase di trasformazione in polpa, attraverso degli specifici questionari riferiti alla raccolta 2022 (informazioni aziendali e sulla produzione, consumo d'acqua, consumi energetici per le operazioni colturali, materiali in input per la coltivazione, consumi energetici e loro tipologia in fase di trasformazione).</p> <p>Il sistema studiato riguarda la produzione della polpa di pomodoro analizzando la fase agricola e quella di trasformazione (<i>from cradle to plant gate</i>), mentre l'unità funzionale del sistema (l'unità alla quale sono riferiti i calcoli) è il kg di polpa tal quale (senza packaging).</p> <p>Per l'elaborazione dei dati si è utilizzato il software di calcolo SimaPro (versione 8.5) e principalmente la banca dati LCA Ecoinvent v.3.</p> <p>Gli indicatori di impatto ambientale determinati sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Riscaldamento globale (Global Warming Potential, GWP100a)</li> <li>● Esaurimento delle risorse abiotiche (Abiotic Depletion)</li> <li>● Assottigliamento strato ozono (Ozone Layer Depletion)</li> <li>● Tossicità umana (Human Toxicity)</li> </ul>

- Ecotossicità sugli ambienti terrestri e sulle acque dolci e marine (Terrestrial ecotoxicity, Fresh water aquatic ecotoxicity, Marine aquatic ecotoxicity)
- Ossidazione fotochimica (Photochemical oxidation)
- Acidificazione delle acque (Acidification)
- Eutrofizzazione delle acque (Eutrophication)

Per una breve interpretazione dei vari indicatori si veda l'appendice a fine relazione. Per il calcolo degli indicatori, nella fase di analisi degli impatti (LCIA - Life Cycle Impact Assessment), si sono utilizzati i fattori di caratterizzazione CML-baseline, versione 3.05.

Sono inclusi nei confini del sistema i seguenti input/output:

- La produzione dei mezzi tecnici impiegati nella fase di coltivazione (fertilizzanti, agrofarmaci, piantine, contenitori piantine).
- I consumi energetici impiegati nel processo di coltivazione, con particolare riguardo ai consumi di gasolio agricolo di tutte le operazioni eseguite in azienda durante l'anno di riferimento (lavorazioni del terreno, trapianto, sarchiatura, distribuzione di fertilizzanti, trattamenti fitosanitari, irrigazione, operazioni di raccolta, ecc.).
- I consumi idrici relativi all'irrigazione.
- Le emissioni dirette e indirette di N<sub>2</sub>O sono state stimate secondo le indicazioni IPCC 2006.
- I consumi energetici impiegati nel processo di trasformazione in polpa e la pastorizzazione dei barattoli (energia elettrica da fonti rinnovabili o da rete e metano).

Per la fase agricola, le categorie di impatto considerate comprendono le seguenti voci:

- Operazioni colturali e irrigazione: consumi energetici per operazioni di coltivazione (lavorazioni terreno, trapianto, sarchiature, fertilizzazioni, trattamenti fitosanitari, operazioni di raccolta, ecc.), consumi energetici e consumo idrico per l'irrigazione.
- Piantine e Materiali: la produzione dei materiali impiegati (piantine pomodoro e relativi contenitori).
- Fertilizzanti: la produzione industriale dei fertilizzanti.
- Emissioni da fertilizzanti: emissioni dirette e indirette di N<sub>2</sub>O, NO, NH<sub>3</sub> durante la coltivazione.

Agrofarmaci: la produzione degli agrofarmaci per macrocategoria (fungicidi e insetticidi).

#### *Determinazione dei costi di produzione*

L'analisi dei costi di produzione ha prodotto delle interessanti risultanze utili al processo di miglioramento delle relazioni tra i vari referenti della filiera biologica.

L'attività è stata così articolata:

- Analisi dei costi di produzione del pomodoro da industria
- Determinazione costi produzione del seme

#### *Metotologia*

Il metodo di calcolo dei costi prevede:

- L'individuazione di profili caratteristici, riferibili a realtà produttive specializzate – non aziende di piccolissima dimensione in cui l'attività agricola è secondaria per il produttore;

- i profili riguardano specie produttive in riferimento ad areali caratteristici e/o a tecniche produttive rappresentative;
- al fine del calcolo dei costi di produzione, per ciascun profilo sono stati individuati gli input produttivi (ore manodopera, quantità mezzi tecnici, ore macchine, etc.) per ciascuna operazione unitaria;
- per la definizione dei dati di input, si sono costituiti dei gruppi di esperti – coinvolgendo i soci del GO ed i soci di Ri.Nova - per la definizione dei profili da studiare, la validazione delle schede contenenti gli input produttivi;
- per la valorizzazione degli input, il personale di Ri.Nova si è occupato di rilevare i dati di costo (per ogni operazione unitaria, n° ore impiegate, cantiere di lavoro, mezzi tecnici, conto terzisti, etc.) presso almeno 1-2 aziende agricole per specie indagata, con lo scopo di revisionare ed aggiornare il lavoro precedentemente svolto;
- i dati raccolti ed organizzati in specifici database, sono stati successivamente oggetto di discussione, al fine di ottenere come risultato dei profili agronomici, supportati da dati tecnico-economici, condivisi dagli osservatori privilegiati coinvolti;
- sono stati inoltre rilevati i prezzi di acquisto e/o utilizzo dei diversi fattori di produzione: i prezzi di acquisto dei prodotti fitosanitari, diserbanti, concimi, piantine, sono stati ottenuti con la collaborazione di alcuni rivenditori su larga scala che hanno fornito i dati medi di vendita delle annate oggetto di studio; i costi di utilizzo delle macchine agricole stati stimati sulla base dei costi dei carburanti, lubrificanti, macchinari a nuovo, consumi, etc.

Dal punto di vista grafico e tabellare, i costi saranno presentati secondo il seguente schema:

<p><b>A - Costi espliciti rilevati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-mezzi tecnici</li> <li>-costi diretti macchine (gasolio, lubrificanti, etc)</li> <li>-manodopera salariata</li> <li>-assicurazione antigrandine</li> </ul>	<p>Include i costi direttamente connessi a ciascun processo produttivo, che normalmente comportano un esborso ed il cui valore può essere puntualmente rilevato in azienda.</p>
<p><b>B - Costi espliciti stimati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-imposte, tasse e contributi consortili</li> <li>-assicurazioni</li> <li>-manutenzione del capitale fondiario</li> <li>-spese generali</li> <li>-contributi previdenziali</li> </ul>	<p>Comprende quegli esborsi che corrispondono a costi fissi non direttamente attribuibili al singolo processo produttivo e che tuttavia devono essere ripartiti, pro quota e mediante stima, fra i processi produttivi realizzati dall'azienda.</p>

<p><b>C – Ammortamenti</b></p> <p>-ammortamenti strutture/impianti</p> <p>-ammortamenti macchine</p>	<p>Include sia le quote direttamente attribuibili al singolo processo produttivo (si pensi ad esempio alla quota di ammortamento di un frutteto), sia le quote relative alle macchine aziendali, la cui attribuzione al singolo processo produttivo avviene pro quota, in funzione dell'utilizzo.</p>
<p><b>D - Costo opportunità</b></p> <p>-prezzo d'uso del terreno</p> <p>-interessi sulle strutture ed impianti</p> <p>-interessi sui macchinari</p> <p>-interessi sul capitale circolante</p> <p>-costo della manodopera familiare</p>	<p>corrisponde alla remunerazione figurativa dei fattori apportati direttamente dall'imprenditore, considerando per essi un prezzo d'uso pari al prezzo di mercato.</p>

#### *Costo di produzione del seme*

Per quanto riguarda il costo legato alla produzione del seme, il confronto è stato realizzato tra la produzione di seme convenzionale e biologico, in quanto la convenienza nell'utilizzo di varietà resistenti trova maggior impiego proprio in biologico.

<i>Fasi</i>	<i>Convenzionale</i>	<i>Biologico</i>
Ricerca	470,00	470,00
Iscrizione varietale	60,00	60,00
Produzione portaseme	42,00	42,00
Produzione seme ibrido grezzo	913,00	3.163,00
Sanificazione e lavorazione	40,00	40,00
Valutazioni qualitative	65,00	65,00
Confettatura	300,00	300,00
Confezionamento	54,00	54,00
<b>COSTO TOTALE</b>	<b>1.944,00</b>	<b>4.194,00</b>

Tabella- Il costo di produzione del seme per 100 kg di seme.

Dalla tabella soprariportata, si evince come la differenza sia sostanzialmente concentrata sul costo di produzione del seme ibrido.

#### **Risultati**

Nella tabella 1 e nel grafico 1 si riportano i risultati delle elaborazioni per la sola fase di coltivazione per l'ibrido resistente, mentre nella tabella 2 nel grafico 2 vengono riportati i risultati per l'ibrido non resistente.

Tutti gli indicatori calcolati evidenziano dei valori più bassi nel caso dell'ibrido a doppia resistenza, sia grazie al minore impiego di fungicidi che per le rese

commerciali lievemente migliori; ad es. la tossicità nei confronti dell'uomo denota una riduzione del 39% mentre l'esaurimento delle risorse abiotiche fa segnare un -48%.

Tabella 1- Indicatori ambientali per la sola fase agricola. Pomodoro resistente a Peronospora e Alternaria

Categoria d'impatto	Unità	Totale	Operaz. colt. + irrig.	Piantine +materiali	Fertilizzanti
Abiotic depletion	kg Sb eq	2,55E-07	6,83E-10	1,89E-09	1,03E-09
Abiotic depletion (fossil fuels)	MJ	0,24	0,16	0,025	0,024
Global warming (GWP100a)	kg CO2 eq	0,036	0,012	0,016	0,0020
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,75E-09	1,84E-09	8,05E-11	1,34E-11
Human toxicity	kg 1,4-DB eq	0,0042	0,00072	0,00044	1,62E-05
Fresh water aquatic ecotox.	kg 1,4-DB eq	0,0012	0,00023	0,00044	9,34E-07
Marine aquatic ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	3,35	0,70	1,21	0,032
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	2,14E-05	1,01E-05	3,67E-06	1,13E-07
Photochemical oxidation	kg C2H4 eq	-9,63E-07	1,83E-06	7,17E-08	1,85E-07
Acidification	kg SO2 eq	0,00014	8,49E-05	6,45E-06	8,61E-06
Eutrophication	kg PO4--- eq	4,14E-05	1,97E-05	2,03E-06	3,09E-06

Per quanto riguarda il peso percentuale delle varie fasi di coltivazione sugli indicatori (v. grafici 1 e 2), si evidenzia che la riduzione degli agrofarmaci (fungicidi in particolare nel caso specifico) incide molto, come si può anche intuire, sui vari indicatori di tossicità, sia verso l'uomo che verso l'ambiente, ma anche sul consumo di risorse abiotiche.

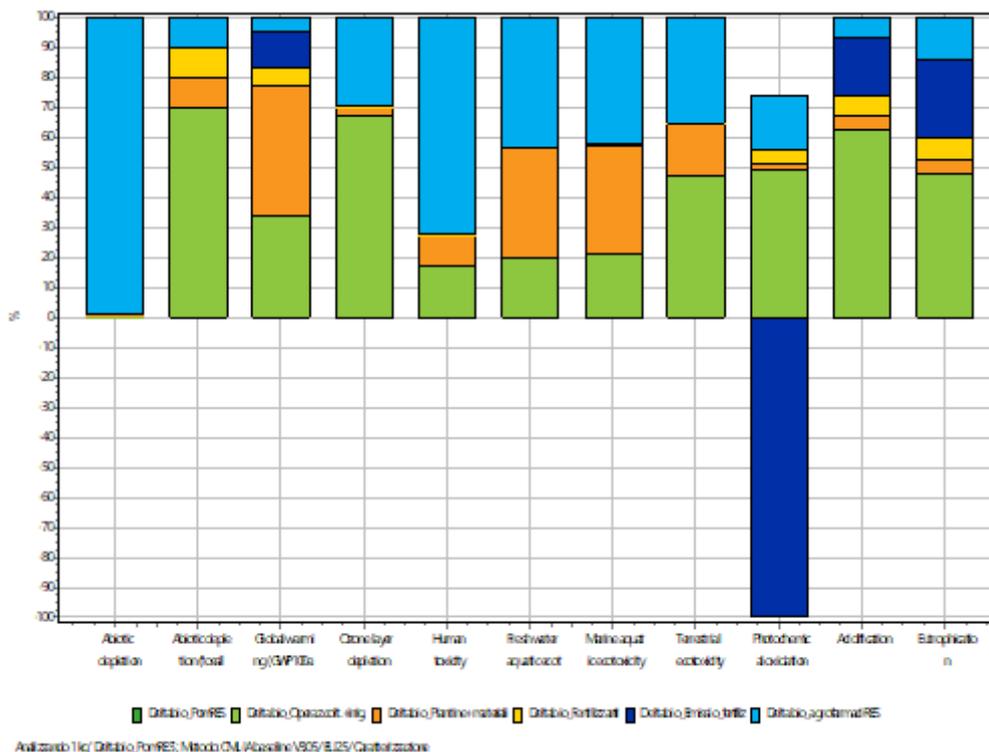


Grafico 1. Peso percentuale delle diverse fasi di coltivazione (pomodoro resistente)

Tabella 2. Indicatori ambientali per la sola fase agricola. Pomodoro non resistente.

Categoria d'impatto	Unità	Totale	Operaz. colt. + irrig.	Piantine +materiali	Fertilizzanti
Abiotic depletion	kg Sb eq	3,77E-07	7,47E-10	2,07E-09	1,12E-09
Abiotic depletion (fossil fuels)	MJ	0,27	0,18	0,027	0,026
Global warming (GWP100a)	kg CO2 eq	0,040	0,013	0,017	0,0021
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	3,35E-09	2,02E-09	8,81E-11	1,47E-11
Human toxicity	kg 1,4-DB eq	0,0059	0,00078	0,00049	1,78E-05
Fresh water aquatic ecotox.	kg 1,4-DB eq	0,0015	0,00025	0,00048	1,02E-06
Marine aquatic ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	4,17	0,77	1,32	0,035
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	2,62E-05	1,10E-05	4,02E-06	1,23E-07
Photochemical oxidation	kg C2H4 eq	-8,23E-07	2,00E-06	7,85E-08	2,03E-07
Acidification	kg SO2 eq	0,00015	9,29E-05	7,06E-06	9,42E-06
Eutrophication	kg PO4--- eq	4,74E-05	2,16E-05	2,22E-06	3,38E-06

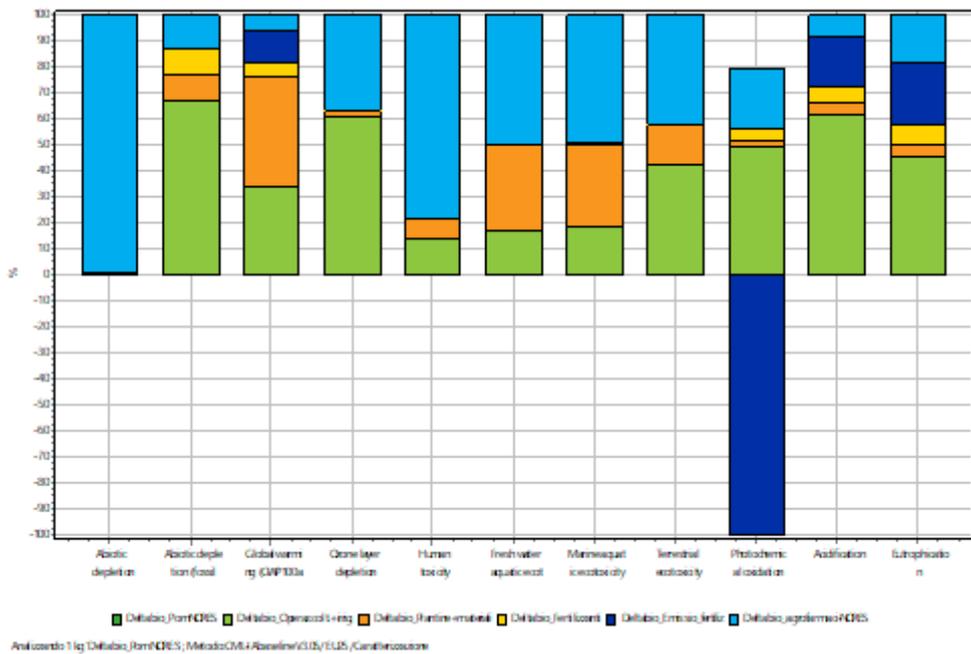


Grafico 2. Peso percentuale delle diverse fasi di coltivazione (pomodoro non resistente)

Nelle tabelle 3 e 4 e nei grafici 3 e 4, i risultati sono relativi alla produzione della polpa con pomodori resistenti o meno, quindi si considera anche la fase di trasformazione. Quest’ultima prevede una cernita manuale o automatica, il pomodoro viene scottato mediante un flusso di vapore e successivamente passato alle pelatrici che eliminano le bucce. Il passaggio successivo è quello delle macchine cubettatrici che tagliano il pomodoro a cubetti mediante taglierine automatiche, cui fa seguito una ulteriore fase di selezione mediante cernitrici elettroniche che consentono di eliminare eventuali impurità ed ogni residua parte non perfettamente matura. Ai cubetti di pomodoro viene aggiunto succo di pomodoro leggermente concentrato e sale. La polpa è pronta per il confezionamento in scatola che viene realizzato mediante le macchine riempitrici. I barattoli (non considerati nell’LCA)

sono poi avviati ai pastorizzatori.

Come si può notare, soprattutto dai grafici 3 e 4, a parte l'indice di esaurimento delle risorse abiotiche (fortemente legato agli agrofarmaci), la fase di trasformazione, che peraltro non si differenzia tra pomodori resistenti o meno, è largamente predominante rispetto alla coltivazione, superando spesso il 90% del singolo indicatore. Di conseguenza, le differenze a favore degli ibridi resistenti derivano esclusivamente dalla fase di coltivazione.

Tabella 3. Indicatori ambientali riferiti alla polpa di pomodoro. Pomodoro resistente

Categoria d'impatto	Unità	Totale	Coltivazione pomodoro
Abiotic depletion	kg Sb eq	7,89E-07	3,44E-07
Abiotic depletion (fossil fuels)	MJ	7,53	0,32
Global warming (GWP100a)	kg CO2 eq	0,58	0,048
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	6,69E-08	3,70E-09
Human toxicity	kg 1,4-DB eq	0,091	0,0057
Fresh water aquatic ecotox.	kg 1,4-DB eq	0,058	0,0016
Marine aquatic ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	201,64	4,52
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	3,96E-03	2,88E-05
Photochemical oxidation	kg C2H4 eq	8,05E-05	-1,30E-06
Acidification	kg SO2 eq	0,0017	1,82E-04
Eutrophication	kg PO4--- eq	0,00042	5,58E-05

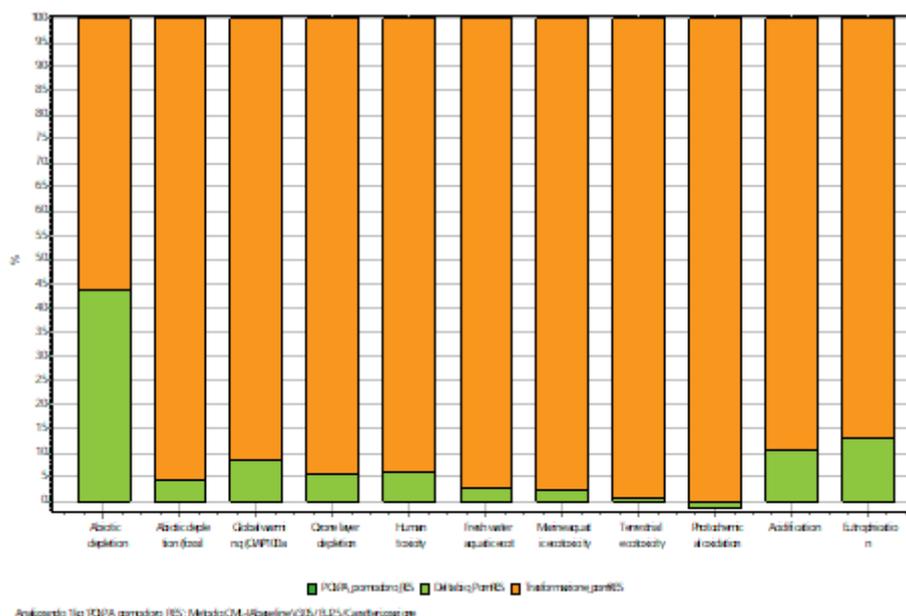


Grafico 3. Peso percentuale delle diverse fasi di produzione della polpa (pomodoro resistente)

Tabella 4. Indicatori ambientali riferiti alla polpa di pomodoro. Pomodoro non resistente.

Categoria d'impatto	Unità	Totale	Coltivazione pomodoro
Abiotic depletion	kg Sb eq	9,52E-07	5,08E-07
Abiotic depletion (fossil fuels)	MJ	7,573291	0,36
Global warming (GWP100a)	kg CO2 eq	0,584	0,053
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	6,77E-08	4,51E-09
Human toxicity	kg 1,4-DB eq	0,093557	0,0079
Fresh water aquatic ecotox.	kg 1,4-DB eq	0,058035	0,0020
Marine aquatic ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	202,727	5,61
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	3,97E-03	3,53E-05
Photochemical oxidation	kg C2H4 eq	8,07E-05	-1,11E-06
Acidification	kg SO2 eq	0,00174	2,04E-04
Eutrophication	kg PO4--- eq	0,000431	6,39E-05

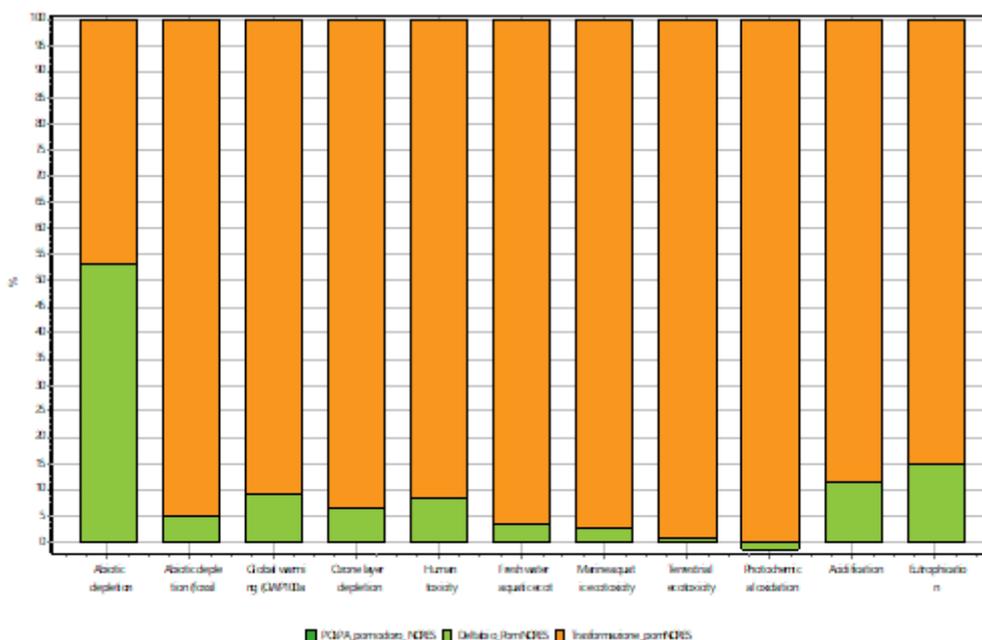


Grafico 4. Peso percentuale delle diverse fasi di produzione della polpa (pomodoro non resistente)

In generale, lo studio del costo di produzione si è concentrato sulla differenza tra varietà standard, ovvero comunemente impiegate nella produzione del pomodoro da industria, e le varietà resistenti oggetto di sperimentazione nel presente progetto.

In tabella 5 è riportato il costo del pomodoro da industria, ponendo a confronto le due casistiche citate. La differenza risulta essere di circa 100 € per ettaro di pomodoro, legata al risparmio in termini di trattamenti fitosanitari. Infatti, la riduzione dei trattamenti comporta un risparmio legato al costo di utilizzo delle macchine e all'acquisto di prodotti fitosanitari.

Tab 5 - Costo di produzione del pomodoro da industria bio (€/ha).

<b>Voci di costo</b>	<b>Standard</b>	<b>var Resistente</b>
<b>A - Costi espliciti rilevati</b>	<b>6.185,18</b>	<b>6.076,96</b>
Altri mezzi tecnici	285,72	285,72
Assicurazione Antigrandine	600,00	600,00
Concimi	915,00	915,00
Costi diretti delle macchine	1.083,51	1.042,49
Fitosanitari	423,45	356,25
Manodopera salariata	1.866,20	1.866,20
Noleggi	36,30	36,30
Sementi o piantine	975,00	975,00
<b>B - Costi espliciti calcolati</b>	<b>758,00</b>	<b>758,00</b>
Buffer zone	120,00	120,00
Certificazione bio	83,00	83,00
Imposte, tasse e contributi consortili	375,00	375,00
Manutenzione capitale fondiario	100,00	100,00
Spese generali	80,00	80,00
<b>C - Ammortamenti</b>	<b>920,61</b>	<b>920,61</b>
Ammortamenti Impianti e Strutture	170,00	170,00
Ammortamenti macchine	750,61	750,61
<b>D - Costo opportunità</b>	<b>739,69</b>	<b>738,06</b>
Interessi sui macchinari	110,54	110,54
Interessi sul capitale circolante	104,15	102,52
Interessi sulle strutture ed impianti	25,00	25,00
Prezzo d'uso del terreno	500,00	500,00
<b>COSTO TOTALE</b>	<b>8.603,47</b>	<b>8.493,63</b>

Pertanto, dal punto di vista della performance economica, la riduzione del costo a fronte di una resa produttiva comparabile determina non solo un vantaggio competitivo nella produzione di pomodoro, ma anche un risvolto positivo in termini di organizzazione aziendale legato al minor apporto di lavoro e conseguentemente di organizzazione interna.

Dal punto di vista tecnico economico emerge che il pomodoro da industria coltivato con varietà resistenti risulta essere economicamente più conveniente. Inoltre, si osservano vantaggi organizzativi legati al minor impiego di input produttivi, con risvolti positivi per ciò che concerne la sostenibilità ambientale e la sicurezza sul lavoro degli addetti, meno coinvolti nell'utilizzo di prodotti chimici.

Il più largo impegno di varietà resistenti è la produzione biologica, per la quale va però considerato il costo di produzione del seme biologico, fortemente più oneroso rispetto al corrispettivo convenzionale.

Tuttavia, al fine di riuscire a trasmettere al consumatore gli "aspetti positivi" della filiera in termini di tracciabilità, eticità, sostenibilità, qualità e salubrità, andrebbe, analizzato l'impatto dei costi necessari per garantire tali standard che per loro natura costituiscono un importante costo che un consumatore consapevole dovrebbe saper riconoscere.

### **Conclusioni**

Dall'analisi LCA, nella fase di coltivazione si evince che l'ibrido a doppia resistenza-alternaria e peronospora- ha indicatori più bassi grazie al minor impiego di fungicidi e per le rese commerciali migliori. Inoltre, la riduzione degli agrofarmaci, in particolare fungicidi incide molto sui vari indicatori di tossicità verso l'operatore che esegue il trattamento e verso l'ambiente. Nella fase industriale di trasformazione per la produzione di polpe con pomodoro bio, non si notano differenze tra l'impiego di varietà resistenti e non resistenti, le differenze riscontrate sono legate alla fase di coltivazione a favore degli ibridi resistenti. Dall'analisi dei costi di produzione la riduzione del costo a fronte di una resa produttiva comparabile determina non solo un vantaggio competitivo nella produzione di pomodoro, ma anche un risvolto positivo in termini di organizzazione aziendale e utilizzando varietà resistenti risulta essere economicamente più conveniente.

### **Appendice - Glossario degli indicatori ambientali**

**ADF - Abiotic depletion** (esaurimento delle risorse abiotiche): questa categoria d'impatto è correlata all'estrazione dei minerali e dei combustibili fossili dovuti agli input nel sistema. Il Fattore di Esaurimento Abiotico (ADF) è determinato da ogni estrazione di minerali e combustibili fossili sulla base di riserve di concentrazione e tasso di de-accumulazione. L'ambito geografico al quale l'indicatore si riferisce è la scala globale. Unità di misura dell'ADF: kg di Antimonio equivalente/ kg estrazione.

Il **Global Warming Potential** (GWP, in italiano potenziale di riscaldamento globale) esprime il contributo all'effetto serra di un gas serra relativamente all'effetto della CO<sub>2</sub>, il cui potenziale di riferimento è pari a 1. Ogni valore di GWP è calcolato per uno specifico intervallo di tempo (in genere 20, 100 come in questo caso o 500 anni). Unità di misura del GWP100: kg di anidride carbonica eq/kg di emissioni.

**Stratospheric Ozone depletion** (assottigliamento dello strato di ozono): a causa della riduzione dell'ozono stratosferico, un'ampia frazione di raggi UVB colpisce la crosta terrestre. Questi possono avere effetti nocivi sulla salute umana, sulla salute degli animali, sull'ecosistema terrestre e marino, sui cicli biochimici e sui materiali. Questa categoria è strettamente connessa agli output e si muove su scala globale. Il modello di caratterizzazione è sviluppato dal World Meteorological Organisation (WMO) e definisce il fattore come Ozone layer Depletion Potential (ODP) di alcuni gas. Unità di misura del ODP: kg di CFC-11 eq/kg di emissioni.

**Human toxicity**: il potenziale di tossicità umana (HTP) è un indice calcolato che riflette il potenziale danno di un'unità di sostanza chimica rilasciata nell'ambiente e si basa sia sulla tossicità intrinseca di un composto che sulla sua dose potenziale. Viene utilizzato per pesare le emissioni inventariate come parte di una valutazione del ciclo di vita (LCA) o nell'inventario del rilascio di sostanze tossiche (TRI) e per aggregare le emissioni in termini di un composto di riferimento. Unità di misura del HTP: kg di 1,4-diclorobenzene eq/kg di emissioni.

**Fresh-water aquatic eco-toxicity**: questo indicatore di categoria si riferisce all'impatto sull'ecosistema di acqua dolce, come conseguenza delle emissioni di sostanze tossiche in aria, acqua e suolo. Eco-toxicity Potential (FAETP) è calcolato mediante USES-LCA, che descrive il destino, l'esposizione e gli effetti delle sostanze tossiche. L'orizzonte temporale è infinito. Unità di misura del FAETP: kg di 1,4-diclorobenzene eq/kg di emissioni.

**Marine aquatic ecotoxicity**: questa categoria si riferisce agli impatti di sostanze tossiche sull'ecosistema marino (vedi descrizione Fresh-water aquatic eco-toxicity). Unità di misura del MAETP: kg di 1,4-diclorobenzene eq/kg di emissioni.

**Terrestrial ecotoxicity**: questa categoria si riferisce agli impatti di sostanze tossiche sull'ecosistema terrestre (vedi descrizione Fresh-water aquatic eco-toxicity). Unità di misura del TETP: kg di 1,4-diclorobenzene eq/kg di emissioni.

Il **Photochemical oxidation** - POCP per le emissioni di sostanze fotossidanti dell'ozono in aria è calcolato con il modello UNECE Trajectory (che include il destino). L'intervallo di tempo a cui fa riferimento l'indicatore sono 5 giorni e la scala geografica varia da locale a continentale. Unità di

	<p>misura del POCP: kg di etilene eq/kg di emissioni.</p> <p>AP - <b>Acidification</b> (acidificazione): le sostanze acidificanti sono la causa di una lunga serie di impatti sul suolo, sulle falde acquifere, sulle acque superficiali, sugli organismi, sull'ecosistema e sui materiali (edifici). Il Potenziale di Acidificazione (AP) per le emissioni in aria viene calcolato mediante l'adattamento del modello RAIN 10, che descrive il destino e la deposizione di sostanze acidificanti. L'intervallo di tempo a cui si riferisce questa categoria è l'eternità e la scala geografica varia tra scala locale e scala continentale. Unità di misura dell'AP: kg di diossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) equivalenti/ kg di emissioni</p> <p>NP - <b>Eutrophication</b> (eutrofizzazione): questa categoria d'impatto è conosciuta anche come Nutrification, include tutti gli impatti dovuti ad un elevato livello di macro-nutrienti nell'ambiente causato dall'emissione di sostanze nutrienti nell'aria, nell'acqua e nel suolo. Il Potenziale di Eutrofizzazione (NP) si basa sulla procedura stechiometrica di Heijungs (1992). Il destino e l'esposizione non sono incluse, l'intervallo di tempo è l'eternità e la scala geografica varia tra scala locale e continentale. Unità di misura del NP: kg di fosfato (PO<sub>4</sub>) equivalente/ kg di emissioni.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Nessun scostamento rispetto al piano di lavoro da segnalare. Nessuna criticità tecnico-scientifica è stata evidenziata durante l'attività svolta.</p>

Azione 2.6	<b>Messa a punto di un accordo di coltivazione del pomodoro da industria da sottoscrivere fra agricoltori, loro organizzazioni</b>
Unità aziendale responsabile	CONSERVE ITALIA - TERA SEEDS- RI.NOVA
Descrizione delle attività	<p>L'attività svolta in questa azione ha portato alla predisposizione di un accordo di filiera che impegna i diversi soggetti interessati alla filiera per la coltivazione del pomodoro da industria biologico (sementieri, agricoltori, industria di trasformazione) a raggiungere come fine comune la coltivazione e valorizzazione del pomodoro da industria di varietà resistenti a peronospora e alternaria per ottenere poi una ricaduta a valle, stabilendo quali sono le condizioni che regolano i loro rapporti.</p> <p>Questi accordi, inoltre, favoriscono e promuovono la collaborazione e l'integrazione fra i soggetti stessi, al fine di garantire ricadute positive sia per i produttori agricoli che per gli altri attori della filiera.</p> <p>Nel corso del progetto sono state effettuate diverse riunioni congiunte dove hanno partecipato i tecnici dei diversi partner coinvolti di Conserve Italia, del Capofila Tera Seeds e agricoltori per definire le basi e la struttura dell'accordo nell'ambito della filiera al fine di regolare le transizioni fra le parti.</p> <p>Questo impegno fra le parti è importante perché permette di regolare la disponibilità della fornitura del seme in primis agli aderenti al GO, inoltre è importante anche ai fini produttivi per valorizzare i prodotti ottenuti dalla trasformazione del pomodoro da industria biologico ottenuti da varietà resistenti.</p> <p>L'accordo di filiera, è stato concordato con i diversi soggetti rappresentanti gli anelli della filiera biologica. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conserve Italia - esercita una attività di trasformazione e commercializzazione di prodotti trasformati rappresentato da salsa, passata ecc.;</li> <li>• Tera Seeds - produce e commercializza varietà di sementi di pomodoro ed altre orticole certificate da agricoltura biologica ed ha contribuito;</li> <li>• Leaziende agricole sono produttori di pomodoro da industria biologico certificato.</li> </ul> <p>Di seguito si riporta l'elenco degli articoli che compongono l'Accordo di filiera.</p> <p>Art. 1 – Validità delle Premesse  Art. 2 – Oggetto  Art. 3 - Obblighi delle parti  Art. 4 – Utilizzo della semente  Art. 5 – Coltivazione  Art. 6 – Modalità di consegna e controllo della qualità e delle sementi  Art. 7 – Termini di consegna e pagamenti  Art. 8 – Esclusiva  Art. 9 – Riservatezza</p>

	<p>Art. 10 – Durata Art. 11 - Controversie</p> <p>L'accordo di filiera completo è riportato in allegato (All. 1. az-2.6 -Accordo di Filiera).</p> <p>Altro documento che è parte integrante dell'accordo di filiera è rappresentato dall'"Impegno di coltivazione con obbligo di conferimento di pomodoro da industria biologio" (Allegato A citato nell'accordo di filiera All.1). Si tratta di un documento in cui il legale rappresentante dell'azienda agricola che intende aderire all'accordo di filiera dichiara di essere in grado di fornire un prodotto che corrisponda alle norme vigenti in agricoltura biologica.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Nessun scostamento rispetto al piano di lavoro da segnalare. Nessuna criticità tecnico-scientifica è stata evidenziata durante l'attività svolta.

## 2.2 - PERSONALE

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	Impiegato RI.NOVA	Tecnico	27	25	675,00€
	Impiegato RI.NOVA	Tecnico	27	28	756,00€
	Impiegato RI.NOVA	Tecnico	27	227,5	6.142,50€
	az. agr. Buttini	Operaio agricolo	19,50	206	4.017,00€
	Dip.det. az. Deltabio	Operaio agricolo	19,50	205	3.997,50
	Dip.ind. Coop. sociale ForB	Operaio agricolo	19,50	505	3.997,50
	Ricercatore tempo indet. CREA	Responsabile scientifico	33	211	6.972,90€
	Impiegata – Conserve Italia	R&S	27	33	810,00€
	-Conserve Italia	Supervisioni delle attività	75	79	5.925,00€
	Impiegato – Conserve Italia	Analista lab. AQ	27	36	972,00€
	Impiegato Quadro- Conserve Italia	Resp. Amm.vo	43	60	2.580,00€
	Impiegato Quadro- Conserve Italia	Resp. Laboratorio analisi AQ	43	117	5.031,00€
	Operaio- Conserve Italia	R&S	27	16	432,00€
	Impiegata- Conserve Italia	Analista lab. AQ	27	30	810,00€
	Impiegata- Conserve Italia	Analista lab. AQ	27	80	2.160,00€
	Impiegata- Conserve Italia	R&S	27	94,5	2.551,5
	Impiegata- Conserve Italia	R&S	27	80	2.160,00€
	Impiegata- Conserve Italia	Analista lab. AQ	27	76	2.052,00€
	Impiegato Tera Seeds	Tecnico	27	1.018	27.486,00€
	Impiegato Tera Seeds	Tecnico-Amministrativo	27	60	1.620,00€
	Impiegato Tera Seeds	Responsabile progetto	43	734	31.562,00€
	Tera Seeds	Supervisione attività	75	97	7.275,00€
<b>Totale:</b>					<b>119.984,90€</b>

## 2.5 CONSULENZE ESTERNE – PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate/ruolo nel progetto	Costo
	8.083,80€	Collaborazione prove di resistenza – Crea	8.083,80€
		Totale:	<b>8.083,80€</b>

## Azione 3 – DIVULGAZIONE

<b>Azione 3</b>	<b>DIVULGAZIONE</b>
Unità aziendale responsabile	RI.NOVA
Descrizione delle attività	<p>L'azione di diffusione dei risultati è stata rivolta alle aziende agricole partner e a tutti gli operatori del settore agricolo ed agro-industriare.</p> <p><u><i>Piano di comunicazione</i></u></p> <p>Le diverse azioni divulgative organizzate da RI.NOVA sono state indirizzate a garantire il trasferimento delle informazioni. RI.NOVA ha organizzato un piano di divulgazione attraverso i classici canali quali articoli ed incontri tecnici, sia attraverso le piattaforme web che consentono la condivisione e visualizzazione in rete di contenuti multimediali (es. YouTube, portale pagina web) che rappresenta un obiettivo intrinseco del PSR.</p> <p>In accordo con Tera Seeds e con le diverse U.O., il personale RI.NOVA ha quindi organizzato e gestito le iniziative e azioni di diffusione previste dal progetto. Per Tutte le iniziative svolte hanno rappresentato anche momenti di discussione e confronto sul tema oggetto dell'evento, permettendo così un utile scambio di esperienze e risposte a vantaggio di tutti i partecipanti e del GO stesso.</p> <p>In totale, dall'attivazione del progetto fino al termine della durata del progetto sono state realizzate in totale n. 10 iniziative di divulgazione così suddivise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• n. 2 visite guidate;</li> <li>• n. 3 incontri tecnici,</li> <li>• n. 1 articolo tecnico;</li> <li>• n. 1 poster;</li> <li>• n. 1 audiovisivo;</li> <li>• n. 2 comunicati stampa</li> </ul> <p><u><i>Portale RI.NOVA</i></u></p> <p>RI.NOVA ha messo a disposizione del Gruppi Operativo il proprio Portale Internet, affinché le attività ed i risultati conseguiti nel presente Piano siano facilmente identificabili e fruibili dall'utenza.</p> <p>All'interno del portale RI.NOVA è stata individuata una pagina dedicata al Piano(<a href="https://rinova.eu/it/progetti/vapore-nuove-variet%C3%A0-di-pomodoro-resistenti/">https://rinova.eu/it/progetti/vapore-nuove-variet%C3%A0-di-pomodoro-resistenti/</a>), composta da una testata e da un dettaglio dove sono stati caricati tutti i dati essenziali del progetto. Inoltre attraverso un contatto continuo con il Responsabile del Piano, un referente RI.NOVA ha proceduto all'aggiornamento della pagina con il materiale divulgativo ottenuto nell'ambito del Piano.</p> <p>Questo strumento comunicativo e divulgativo consente altresì di poter visionare collegamenti e sinergie che il presente piano può avere anche con altri progetti e/o iniziative.</p> <p><u><i>Incontri tecnici, visite guidate</i></u></p> <p>Tutte le iniziative svolte hanno rappresentato momenti di discussione e confronto sul tema oggetto dell'evento, permettendo così un utile scambio di</p>

esperienze a vantaggio di tutti i partecipanti.

Di seguito le date:

- Visita guidata e incontro tecnico martedì 2 agosto 2022;
- Visita guidata e incontro tecnico martedì 30 agosto 2022

Durante gli incontri tecnici sono state presentate dai vari relatori le attività e tematiche inerenti al progetto.

Di seguito alcune foto scattate nei diversi incontri e visite.



Foto 1- Incontro e visita presso l'Azienda DeltaBio



Foto 2- Incontro e visita presso l'Azienda Delta bio -particolare del campo prova



Foto 3- Incontro e visita presso l'Azienda sperimentale Manuzzi (FC)



Foto 4 - Incontro e visita presso l'Azienda sperimentale Manuzzi (FC)

### *Convegno finale*

In data 24 maggio 2023 è stato realizzato il convegno conclusive presso la sede di c/o Conserve Italia soc. coop. agricola-via della Cooperazione, 5 Codigoro (FE) sono state presentate le attività svolte e i risultati finali ottenuti nell'ambito del Piano. Il convegno finale è servito a portare le competenze e i risultati dell'innovazioni il più vicino agli utilizzatori finali rappresentati dalle imprese agricole del territorio e non solo oltre che ai tecnici. Le varie relazioni finali hanno rappresentato momenti di discussione e confronto sul tema oggetto dell'evento, permettendo così un utile scambio di esperienze e risposte a vantaggio di tutti i partecipanti e del GO stesso. Le varie presentazioni sono riportate in All. 1 az.3 Presentazioni finali.

Tutta la documentazione relativa alle locandine prodotte e diffuse e i fogli firma registrati in occasione delle diverse iniziative sopra riportate sono riportate in allegato (All.2 Az.3 Locandine).

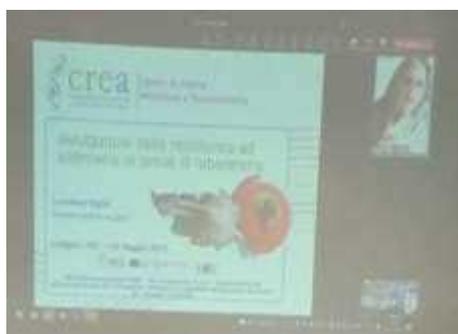


Foto 5 – Varie foto del convegno finale 24 maggio 2023

#### *Articolo tecnico*

E' stato realizzato un articolo tecnico divulgativo dal titolo "La resistenza del pomodoro all'Alternaria e il progetto VA.PO.RE." pubblicato sul portale specializzate Freshplaza. Inoltre è stato realizzato un poster dell'attività del Progetto presentato in occasione del meeting internazionale Solanacee 2022 dal titolo "The XVII International Conference on the Plant Family of Solanaceae (SOL2022)" a Solonico in Grecia in data 1-5 Novembre 2023. (All.3 Az. 3 Articolo-Poster).

#### *Comunicati stampa*

Nel corso della vita del progetto sono stati realizzati n. 2 comunicati stampa inerenti alle attività svolte e alle ricadute per raggiungere un maggior numero di utenti e soprattutto arrivare ai consumatori grazie anche ad una capillare rassegna stampa come riportato in allegato (All. 4 az. 3 Comunicati stampa).

#### *Partecipazione a convegni*

Il progetto VA.PO.RE. è stato presentato al webinar dal titolo "IL POMODORO DA INDUSTRIA IN PRODUZIONE BIOLOGICA" organizzato dal Servizio Fitosanitario della Regione Emilia-Romagna in data 1 dicembre 2022 con un intervento di Loredana Sigillo del CREA-OF- Responsabile scientifico del Piano da titolo "Sperimentazione e valutazione di nuove varietà di pomodoro da industria resistenti ad Alternaria e Peronospora. Il progetto VA.PO.RE.". In Allegato è riportato la locandina e la presentazione. (All. 5 az.3- Webinar RER)

#### *Audiovisivo*

E' stato realizzato n. 1 audiovisivo con la descrizione delle attività svolte del Piano VA.PO.RE. Il video è stato realizzato dai tecnici di RI.NOVA che si sono occupati di individuare i referente per le interviste, l'organizzazione, definire una "scaletta" degli argomenti da presentare in collaborazione con i partner,

	<p>e la definizione delle riprese filmate. L'audiovisivi della durata di 5 minuti è consultabili tramite la piattaforma YouTube (<a href="https://youtu.be/OhgKec7LtQI">https://youtu.be/OhgKec7LtQI</a>) dal portale di RI.NOVA nella pagina dedicata al Piano per raggiungere un maggior numero di utenti.</p> <p><i>Collegamento alla rete PEI</i></p> <p>Come indicato nell'Azione 1, il personale di Ri.NOVA e TERA SEEDS si è infine fatto carico di predisporre in lingua italiana e inglese, le modulistiche richieste per la presentazione del Piano al fine del collegamento alla Rete PEI-Agri.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamnti raggiunti. Nessun scostamento rispetto al piano di lavoro da segnalare. Nessuna criticità tecmoco-scinetifica è stata evidenziata durante l'attività.

## 2.2 - PERSONALE

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	Tecnico /divulgazione	Tecnico /divulgazione	27	11	297,00€
		Supervisioni dell'attività	43	88	3.784,00€
	Tecnico /divulgazione	Tecnico /divulgazione. Organizzato i sopralluoghi per le riprese video.	27	32	864,00€
	Impiegato/Tecnico	Monitoraggi alle attività di divulgazione Partecipato come relatore al convegno finale	27	132	3.564,00€
	Impiegato/Tecnico	Parteciapa al monitoraggio delle attività	43	40	1.720,00€
	Tecnico /divulgazione	Tecnico /divulgazione	27	24	648,00€
	Tecnico		27	77	2.079,00€
	Impiegata	Segreteria	27	75,5	2.038,50
	Tecnico /divulgazione	Coordinamento delle attività di divulgazione.	43	84	3.612,00€
<b>Totale:</b>					<b>18.605,50€</b>

## 2.5 CONSULENZE ESTERNE – SOCIETA'

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate/ruolo nel progetto	Costo
ORMA- comunicazione soc coop		1.250,00€	Realizzazione comunicato stampa	1.250,00€
Pubblisole SPA		650,00e	Realizzazione video	650,00€
<b>Totale:</b>				<b>1.900,00€</b>

<b>Azione 4</b>	<b>FORMAZIONE /CONSULENZA</b>
Unità aziendale responsabile	<b>IRECOOP</b>
Descrizione delle attività	<p><b><u>Formazione</u></b> E' stata conclusa l'attività di formazione a Catalogo verde.</p> <p><b><i>Attività di formazione</i></b> Sono state svolte le seguenti attività di Formazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N. 1 Corso</li> <li>- N. 1 Viaggio-studio</li> </ul> <p>Proposta n. 5369740 attività finanziata al 90% - corso Proposta n. 5418008 attività finanziata al 70% - visita e scambi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposta corso al 90% è stato associato il corso ID Domanda: 5377208: Durata Corso :29 ore Partecipanti: n. 15 Importo spesa: 10,770.60€ Contributo richiesto: 9.693,60€ domanda di rendiconto formazione N. 5499035.</li> <li>• Proposta viaggio studio finanziata al 70% ID Domanda: 5506202: Durata Viaggio- studio: 3 giorni (15 ore) Partecipanti: n. 10 Importo spesa: 9.824,00€ Contributo richiesto 6.876,80€ domanda di rendiconto ID N. 5523031</li> </ul>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamnti raggiunti. Nessun scostamento rispetto al piano di lavoro da segnalare. Nessuna criticità tecmoco-scinetifica è stata evidenziata durante l'attività.

### 3 – CRITICITA' INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITA'

*Lunghezza max 1 pagina*

Criticita' tecnico scientifiche	Le attività svolte hanno consentito il raggiungimento degli obiettivi prefissati ed in particolare hanno fornito i dati e le indicazioni attese.
Criticita' gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	Nessuna criticità gestionale da segnalare
Criticità finanziarie	Nessuna criticità gestionale da segnalare

### 4 - ALTRE INFORMAZIONI

*Riportare in questa sezione eventuali altri contenuti tecnici non descritti nelle sezioni precedenti*

Dal Capofila Tera Seeds è stata inviata tramite PEC la Comunicazione con la variazione dell'attività formativa per motivi organizzativi, avente come oggetto la "Gestione delle modifiche nelle attività di formazione e consulenza GOI con variazione aliquote di sostegno". Approvata dalla Regione con Determinazione n. 10382 del 12/06/2023.

### 5 - CONSIDERAZIONI FINALI

////////////////

## 6 - RELAZIONE TECNICA

### **Attività complessivamente effettuate**

#### ***Esercizio della cooperazione***

RI.NOVA, in collaborazione e per conto del mandatario Tera Seeds, ha svolto il ruolo di coordinatore e gestore delle azioni del Piano d'innovazione, pianificando e mettendo in atto tutte le iniziative necessarie a realizzare l'attività progettuale e conseguire i risultati previsti dal Piano stesso. In primo luogo è stato costituito un Comitato di Progetto, composto dal Responsabile del Piano d'innovazione, dal Responsabile Scientifico e da almeno un Rappresentante per ogni Unità Operativa coinvolta nella realizzazione delle diverse azioni previste dal Piano. Per tutta la durata del Piano, il RI.NOVA ha quindi svolto una serie di attività funzionali a garantire la corretta applicazione di quanto contenuto nel Piano stesso, e in particolare: il monitoraggio dello stato d'avanzamento dei lavori; la valutazione dei risultati in corso d'opera; l'analisi degli scostamenti, comparando i risultati intermedi raggiunti con quelli attesi; la definizione delle azioni correttive. Inoltre il Responsabile del Piano d'innovazione, in stretta collaborazione con il Responsabile Scientifico, si è preoccupato di pianificare una strategia di controllo circa il buon andamento delle attività del Piano.

#### ***Verifica della rispondenza agronomica e qualitativa di materiale resistente a peronospora e ad alternaria proveniente da precedenti attività di breeding***

Nel biennio di attività sono state realizzate le prove in campo sperimentale nelle aziende agricole biologiche coinvolte (Buttini, Deltabio, ForB) che hanno gestito la conduzione agronomica del campo secondo i disciplinari di agricoltura biologica e su indicazioni del personale tecnico di Tera seeds. Quest'ultimo, insieme al breeder, ha impostato i piani sperimentali, eseguito i rilievi fenologici a cadenza mensile e individuato il momento migliore per effettuare la raccolta di campioni per le diverse analisi: qualitative, residui fitofarmaci e prelevato i campioni in caso di sintomi di Alternaria. I vari campioni sono stati consegnati direttamente dal personale tecnico di Tera Seeds ai vari laboratori di competenza per le diverse determinazioni.

Nel primo anno sono state valutate 20 varietà ibride di pomodoro da industria selezionate fra centinaia di materiali, frutto della ricerca avviata già da diversi anni da Tera Seeds, per poter analizzare un panorama ampio e variegato. Inoltre presso l'azienda Buttini è stata effettuata una replica senza l'uso di prodotti a base di rame per valutare il comportamento delle varietà in prova. Le prove sperimentali in campo hanno fornito indicazioni utili a migliorare la conoscenza dei materiali evidenziando differenze nei caratteri agronomici, produttivi e qualitativi. La valutazione della resistenza a Peronospora è stata evidente e i risultati d'infezioni naturali sono coerenti con l'atteso, infatti le informazioni relative alla presenza di specifici geni di resistenza concordano con l'assenza di sintomi fogliari. Al termine del primo anno sono state individuate n. 10 varietà resistenti a Peronospora, n. 5 varietà resistenti ad Alternaria e n. 2 varietà resistenti ad entrambe le avversità. Le differenze osservate all'interno del campo tra le parcelle trattate con rame e quelle prive di rame sono molto limitate. Nel secondo anno sono state ripetute le prove sperimentali in campo e raccolto ulteriori dati delle 4 varietà selezionate nel primo anno e, incrociando tutti i dati hanno confermato e dato indicatori positivi a tutti i livelli per le seguenti varietà: Cartizze e Milbech, resistenti alla Peronospora, Mascali resistente all'alternaria, 20T6406 resistenti ad entrambe le avversità. Alle prove in campo sono state affiancate le prove di Laboratorio effettuate dal CREA, finalizzate ad una diagnosi accurata e alla conferma della resistenza genetica ad

Alternaria alternata utilizzando un test standardizzato e ripetibile. Il test prevedeva il saggio dei materiali in serra in seguito ad inoculazione spray di una sospensione di spore di un isolato di *A. alternata*, ottenuto sul territorio Emiliano-romagnolo.

***Produzione lotti di seme delle varietà in prova e verifica dell'effetto confettatura sulle caratteristiche germinative del seme***

Parallelamente alla sperimentazione delle linee resistenti in campo, i tecnici di Tera Seeds hanno prodotto dei lotti di seme nell'azienda sperimentale di Gattolino delle varietà in prova che sono stati utilizzati per allestire le prove nel secondo anno nelle aziende agricole biologiche. Inoltre è stata effettuata la prova per valutare l'effetto della confettatura sulla germinabilità del seme. I risultati hanno evidenziato una bassa percentuale di differenza dei 2 lotti di seme rispetto al vantaggio che si ottiene con la confettatura, che resta comunque una soluzione valida per ottenere una semina meccanica uniforme.

***Analisi del contenuto dei residui di antiparassitari su prodotto raccolto prima di passare alla fase di trasformazione per garantire la sicurezza dei consumatori***

Tutte le varietà sono state analizzate dal Laboratorio Ricerca e Sviluppo di Conserve Italia per la verifica dei residui di fitofarmaci controllando oltre 436 sostanze analizzate tra principi attivi e metaboliti allo scopo di garantire al consumatore un prodotto sicuro e rispondente ai tutti i requisiti della produzione biologica che, nel nostro Paese per alcuni principi attivi, pone limiti ancora più rigorosi che nel resto d'Europa. Tutti i campioni analizzati non presentano principi attivi rilevabili in concentrazioni pari o superiori ai limiti di quantificazione dichiarati per ciascun metodo di analisi, inoltre non è stato riscontrato acido fosfonico nei campioni analizzati.

Le nuove varietà resistenti, inoltre, hanno mostrato buoni livelli di licopene, sostanza nota per le sue proprietà antiossidanti e per gli effetti benefici sull'organismo confermando di essere adeguate agli standard estremamente elevati previsti dal progetto. Per quanto concerne le tossine da *Alternaria*, i campioni rispettano quanto indicato nella raccomandazione (UE) 2022/553 della Commissione del 5 aprile 2022 relativa al monitoraggio della presenza di tossine dell'*Alternaria* negli alimenti.

***Analisi degli aspetti qualitativi e della idoneità alla trasformazione delle migliori linee testate agronomicamente in campo e verifica degli effetti della conservazione sulla qualità***

Il personale tecnico di Tera Seeds seguendo i campi sperimentali di valutazione nelle diverse aziende ha individuato il periodo ottimale di raccolta eseguito il prelievo dei frutti per la campionatura come da protocollo per le analisi di laboratorio. I campioni di 50 kg di pomodoro di ogni varietà resistente (20T6406- Mascali-Milbech- Cartizze e il test H5108) sono stati consegnati dal personale tecnico di Tera Seeds, al Laboratorio di Conserve Italia dove personale specializzato ha effettuato le analisi qualitative sul prodotto fresco e trasformato presso gli impianti pilota di Conserve Italia in grado di operare su scala ridotta, per una valutazione sull'idoneità alla trasformazione delle migliori varietà resistenti di pomodoro selezionate nel secondo anno di prova. Per quanto riguarda i parametri qualitativi analizzati e per gli indici di resa, le 4 varietà resistenti hanno ottenuto tutti risultati migliori rispetto alla varietà testimone H5108.

Il pomodoro conferito è stato trasformato nell'impianto pilota semi-industriale in succo, polpa e passata ed i singoli prodotti sono stati analizzati per i parametri qualitativi chimico-fisici ed organolettici e nella resa, allo scopo di stimare l'adeguatezza delle singole varietà alla trasformazione industriale. Le 4 varietà sperimentali per tutti i parametri analizzati sono risultate tutte idonee alla trasformazione e hanno ottenuto risultati migliori rispetto alla varietà testimone (H5108), con migliore performance della varietà 20T6406 avendo mostrato i migliori parametri chimico-fisico adeguata ad ogni tipo di trasformazione.

***Valutazione mediante analisi LCA della riduzione dell'impatto ambientale per effetto***

### ***dell'impiego di varietà resistenti a peronospora e alternaria e calcolo dei costi di produzione.***

Dall'analisi LCA è stato possibile individuare il carico ambientale derivato dall'uso di varietà di pomodoro resistenti rispetto alle varietà convenzionali nella produzione di polpa di pomodoro. Gli indicatori calcolati evidenziando valori bassi nel caso dell'ibrido a doppia resistenza, sia grazie al minor impiego di fungicidi sia per le rese commerciali leggermente migliori. Dall'analisi dei costi di produzione emerge che il pomodoro da industria biologico coltivato con le varietà resistenti individuate, risulta essere economicamente più conveniente, inoltre sono da considerare importati il minor uso di input produttivi a vantaggio di una maggior sostenibilità ambientale.

### ***Messa a punto di un accordo di coltivazione del pomodoro da industria da sottoscrivere fra agricoltori, loro organizzazioni***

Le azioni svolte e le collaborazioni attivate all'interno del Piano hanno portato alla predisposizione di un accordo di filiera che impegna le varie strutture interessate all'utilizzo e alla valorizzazione delle varietà resistenti di pomodoro da industria biologiche (ditta sementiera, aziende agricole e industria di trasformazione) a perseguire l'obiettivo comune di garantire una programmazione delle coltivazioni per ottenere un quantitativo di prodotto da trasformare e permettere la commercializzazione fino all'utilizzatore finale che è il consumatore.

L'accordo di filiera, è stato definito con i diversi soggetti rappresentanti la filiera biologica. Parte integrante dell'accordo di filiera è rappresentato anche dall'"Accordo di coltivazione del pomodoro da industria biologico" (Allegato A citato nell'accordo di filiera). Si tratta di un documento in cui il legale rappresentante dell'azienda agricola che intende aderire all'accordo di filiera dichiara di essere in grado di fornire un prodotto che corrisponda alle norme vigenti in agricoltura biologica e si impegna a consegnarlo a Conserve Italia.

### ***Attività di divulgazione***

In accordo con i partner del GO, il personale di RI.NOVA ha organizzato e gestito diverse iniziative e azioni di divulgative. In particolare sono state realizzate n.2 visite guidate, 3 incontri tecnici, n. 1 articolo e n. 1 audiovisivo; n. 2 comunicati stampa. RI.NOVA ha inoltre messo a disposizione del Gruppo Operativo il proprio Portale Internet, affinché le attività ed i risultati conseguiti nel presente Piano siano facilmente identificabili e fruibili dall'utenza.

### ***Attività di formazione***

E' stata realizzata e completata l'attività di Formazione con la realizzazione di n. 1 corso e n. 1 viaggio studio.

### **Risultati innovativi e prodotti che caratterizzano il Piano**

Uno dei risultati innovativi raggiunto da questo Piano è l'identificazione delle quattro nuove varietà (Cartizze, Milbech, Mascali, ZOT6406) resistenti a peronospora e/o alternaria di pomodoro da industria ideali per la coltivazione in regime di agricoltura biologica e adatte per la trasformazione in salse, cubetti o succhi. Con la sperimentazione effettuata nel biennio si è riusciti a dare all'industria di trasformazione un pomodoro salubre, con buone caratteristiche qualitative e buone rese produttive.

Le nuove varietà resistenti sono state analizzate per la verifica dei residui fitofarmaci sul prodotto fresco controllando numerosi principi attivi allo scopo di garantire al consumatore finale un prodotto sicuro e rispondente a tutti i requisiti della produzione biologica che in Italia, per alcuni principi attivi, pone limiti ancora più rigorosi rispetto al resto d'Europa.

Nei campioni del 2022 non è stato riscontrato acido fosfonico, le nuove varietà hanno mostrato buoni livelli di licopene, che è una molecola naturale dotata di uno spiccato potere antiossidante e citoprotettivo per la salute l'organismo umano. Questo è un dato molto importante perché attualmente si riscontra da parte del consumatore un maggior interesse nella scelta di prodotti

biologici e del territorio, perché è consapevole che scegliendo prodotti biologici acquista un prodotto sostenibile dal punto di vista ambientale in quanto mantiene la biodiversità, non fa uso di input chimici e Ogm in tutta la filiera, mantiene e aumenta la fertilità dei suoli e inoltre ha ottime caratteristiche nutrizionali.

Le prove di laboratorio effettuate dal CREA-OF, finalizzate ad una diagnosi accurata e alla conferma della resistenza genetica ad *Alternaria alternata*, hanno evidenziato che la maggioranza dei campioni saggiati è inclusa nelle classi “resistente” e “resistente intermedio”. Effettuando un confronto con le osservazioni di campo, viene confermata la resistenza di 6 varietà: 20T6406, 21T6504, Aleatico, Castelaner, Mascali e Rulander. Utilizzando queste varietà resistenti si riducono i trattamenti antiparassitari e si limita l’accumulo di residui nel terreno e si limita lo sviluppo di parassiti resistenti e recrudescenti o di epidemie di parassiti secondari.

### **Potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriale**

Aldilà dei risultati delle singole azioni, ci preme sottolineare come il Piano abbia raggiunto interamente gli obiettivi che si era prefisso, mettendo a disposizione della proponente innovazioni che possono creare nuove opportunità di reddito a fronte di maggiori opportunità di mercato.

Le potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriali interessano in primo luogo i partner del GOI.

Si vuole inoltre sottolineare il fatto che pur offrendo un vantaggio strategico al beneficiario del Piano, le innovazioni avranno un effetto moltiplicatore anche al di fuori di Tera Seeds perché ogni innovazione prodotta non può rimanere riservata. Le nuove varietà resistenti individuate potranno essere messe a disposizione delle aziende agricole biologiche e non solo che potranno avere del nuovo materiale genetico con minore esigenze di trattamenti, fornire produzioni più salubri con minor quantità di residui questo permetterà alle aziende agricole di rispettare le indicazioni europee (strategie Farm to Fork e Biodiversità che fanno parte del Green Deal) sulla riduzione dell’uso del rame e avere meno rischi di perdere parte della produzione.

Conservas Italia potrà anche sviluppare una linea di prodotti trasformati con maggior sostenibilità ambientale.

La messa a punto dell’accordo di coltivazione del pomodoro da industria permetterà a tutti gli attori della filiera di avere maggiori garanzie in quanto tutto il percorso operativo è regolamentato. Questi accordi, circa la modalità d’impiego di queste varietà resistenti potranno essere estese anche a realtà produttive e industriali esterne così di valorizzare le produzioni italiane e territoriali nei confronti della concorrenza estera.

Data.....

Firma del legale rapp.te<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Il documento trasmesso per via telematica, deve essere sottoscritto con firma autografa e presentato unitamente a copia del documento di identità in corso di validità ovvero sottoscritto con firma digitale (art. 65 D.Lgs 82/2005 C.A.D.). Ai sensi dell'art. 24 del C.A.D., è legittima l'apposizione della firma digitale generata con certificato valido, non revocato o sospeso alla data della sottoscrizione. La struttura competente provvederà alla verifica della stessa.