



Università  
degli Studi  
di Palermo

Advanced Technologies Network Center

ATeN Center  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

**CONVENZIONE PER ATTIVITA' DI RICERCA**  
Nel comparto della orticoltura protetta

*Monitoraggio in rEmoto delle Malattie delle ORtive*  
(acronimo: MEMOR 4.0)

**TRA**

Il Centro di servizi laboratoristici ATeN Center (Advanced Technologies Network Center), con sede legale in Palermo, Viale delle Scienze, CAP 90128, Edificio 18/A, Codice Fiscale: 80023730825, Partita IVA: 00605880822 rappresentato dalla Prof.ssa Delia Francesca Chillura Martino, nata a Santo Stefano Quisquina (AG) il 18 agosto 1966, nella qualità di Direttore *pro-tempore* e domiciliato per la carica presso la sede di ATeN Center;

**E**

le seguenti quattro Organizzazioni di Produttori, nel seguito denominate "Contraente" o "O.P.":

1) **"ARCOBALENO O.P. SOCIETA' COOPERATIVA AGRICOLA"** con sede in Vittoria (RG) C.A.P. 97019 - Via Firenze n. 46 - C.F./P. IVA 01330090885 Codice IT 388 - Tel./Fax 0932-866119 - E-mail amministrazione@oparcobaleno.com - PEC arcobaleno.op@pec.it - presidente e legale rappresentante GIANCHINO SALVATORE, nato a Vittoria (RG) il 23/01/1969 ed ivi residente in via V. Brescia n. 173 (C.F. GNCSVT69A23M088Y)  
SDI: KGVVJ2H  
Dicitura finanziamento: IT388210006  
CUP: G58H21000390004

2) **"ECCELLENZE DI SICILIA O.P. SOCIETA' CONSORTILE AGRICOLA A R.L."** con sede in Vittoria (RG) C.A.P. 97019 - Contrada Rinelli, snc - C.F./P. IVA 01605530888 - (Cod. IT 571) - Tel. 347-5349237 Fax 0932-1856860 - E-mail op.eccellenzedisicilia@gmail.com - PEC eccellenzedisicilia@pec.it - Presidente e Legale Rappresentante LIBRETTI GIUSEPPE nato a Vittoria (RG) il 18/12/1966 ed ivi residente in Via Tenente Alessandrello n. 2 (Cod. Fisc. LBRGPP66T18M088C)  
SDI: 0000000 - PEC eccellenzedisicilia@pec.it  
Dicitura finanziamento: IT571200032  
CUP: G58H21000360004



3) "NATURA SICULA SOCIETÀ COOPERATIVA AGRICOLA" con sede in Vittoria (RG) C.A.P. 97019 in via Ciro Menotti n. 21 – C.F./P.IVA 01718960881 - (Cod. IT 626), Tel/Fax 0932-865230 E-mail: [amministrazione@opnaturasiculaspa.com](mailto:amministrazione@opnaturasiculaspa.com) - PEC: [naturasicula@arubapec.it](mailto:naturasicula@arubapec.it) - Presidente e Legale Rappresentante TIDONA ANTHONY nato a VITTORIA (RG) l' 11/10/1988 ed ivi residente in via Bruno Buozzi 20 (C.F. TDNNHN88R11M088A)  
SDI: KGVVJ2H  
Dicitura finanziamento: IT626210007  
CUP: G58H21000400004

4) "ALBANI O.P. SOCIETA' COOPERATIVA AGRICOLA" (Codice IT 587), con sede in via Firenze n. 1/D - C.A.P. 97019 - Vittoria (RG) - C.F./P. IVA 01631870886, tel./fax. 0932/860053, mail [info@albaniop.it](mailto:info@albaniop.it) - [amministrazione@albaniop.it](mailto:amministrazione@albaniop.it) - [albaniop@pec.it](mailto:albaniop@pec.it) - Presidente e Legale Rappresentante ALBANI SALVATORE nato a Ragusa il 21/06/1968 e residente a Vittoria (Rg) in C.da Anguilla, Loc. S. Vittoria Scoglitti 1500 (Cod. Fisc. LBNSVT68H21H163E)  
SDI: 0000000 – PEC [albaniop@pec.it](mailto:albaniop@pec.it)  
Dicitura finanziamento: IT587210063  
CUP: G58H21000350004

**Premesso che:**

- L'Università degli Studi di Palermo ha istituito il Centro di Servizi denominato "Advanced Technologies Network Center" (ATeN Center);
- ATeN Center si propone come una struttura di riferimento per il territorio in grado di offrire il necessario supporto, in termini di attrezzature, servizi e consulenze, allo sviluppo di ricerche, didattica e formazione dei Dipartimenti dell'ateneo di Palermo e di altre strutture universitarie e/o di ricerca, pubbliche e private, in ambito regionale, nazionale ed internazionale;
- ATeN Center è caratterizzato da laboratori tematici ripartiti in quattro macroaree: Materiali e sistemi biocompatibili, Biotecnologie cellulari e molecolari, Analisi in



vivo, Metodologie d' indagine avanzate;

- con D.R. n. 1589/2021 del 01.04.2021 Prot. n. 35299 è stato emanato il “*Regolamento per la stipula e il monitoraggio di convenzioni, contratti, accordi quadro e intese per le attività istituzionali*”;
- le istituzioni/Parti concordano in ordine ai seguenti punti:
  - opportunità di valorizzare e sviluppare una collaborazione di ricerca e sperimentazione;
  - che è interesse di entrambe le Parti stabilire un rapporto di collaborazione reciproca;
  - attivazione di progetti di ricerca nel settore della difesa fitopatologica (allegato 1);
  - partecipazione a bandi e progetti regionali, nazionali ed europei.

## SI CONVIENE E STIPULA QUANTO SEGUE

### ARTICOLO 1 – Premesse

Tutto quanto esposto in premessa è da ritenersi parte integrante e sostanziale del presente accordo. Il Centro di servizi laboratoristici ATeN Center collaborerà come stabilito nelle premesse e descritto nell'allegato n.1) che costituisce parte integrante della presente Convenzione.

### ARTICOLO 2 – Oggetto e finalità

Con la presente Convenzione e per tutta la durata prevista, le Parti si impegnano ad instaurare un rapporto di collaborazione che li vede impegnati nelle ricerche sulle tecniche delle malattie del comparto orticolo in coltura protetta, al fine di consentire il finanziamento di spese correlate alla collaborazione di cui trattasi.

Si impegnano, altresì, ad una collaborazione scientifica concernente l'attivazione di progetti di ricerca nel settore della gestione del pomodoro da mensa in orticoltura protetta (V. allegato n.1), la partecipazione a bandi e progetti regionali, nazionali ed europei.

### ARTICOLO 3 – Attività e impegni reciproci.

L'O.P. si impegna in particolare a mettere a disposizione il materiale vegetale, le strutture aziendali per la logistica dei rilievi, il personale a supporto dei rilievi in campo e la sorveglianza delle operazioni e attrezzature in campo e in O.P.

L'O.P., inoltre, si impegna ad acquistare con i propri fondi le attrezzature propedeutiche alla diagnosi precoce ed in remoto delle principali malattie delle piante ortive.

In particolare, l'O.P. dovrà disporre di termociclatori in tempo reale portatili con la possibilità di



trasmissione dei dati in remoto, quali bCube 2.0 (Hyris Ltd) e Kit diagnostici "ready to use" per la diagnosi dei seguenti patogeni: Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV), Tomato mottle mosaic virus (ToMMV), Pepino mosaic virus (PepMV), Tomato mosaic virus (ToMV), Tomato spotted wilt virus (TSWV), *Clavibacter michiganensis* sub. *Michiganensis*.

D'altra parte, il Centro di servizi laboratoristici ATeN Center si impegna a fornire il necessario supporto tecnico-scientifico per lo svolgimento dell'attività di ricerca inerente all'oggetto del presente accordo, mettendo a disposizione i propri laboratori, il proprio personale e le proprie strutture.

Il presente accordo s'intenderà risolto nel caso in cui l'attuazione di quanto convenuto dovesse diventare o risultare impossibile.

Nessun onere economico sarà in ogni caso imputato al Centro di servizi laboratoristici ATeN Center nell'ambito e in ragione della presente attività di ricerca.

Per quanto concerne la tipologia delle attività nonché l'impegno dei Contraenti si rimanda al Piano delle Attività descritto nell'Allegato 1

#### **ARTICOLO 4 – Condizioni economiche**

Nell'ambito delle attività previste dalla presente convenzione l'O.P. contribuirà allo svolgimento di tutte le attività di cui all'art. 1 versando al Centro di servizi laboratoristici ATeN Center l'importo complessivo pari a euro 5.000,00 (cinquemila/00), a titolo di ristoro delle spese che il Centro di servizi laboratoristici ATeN Center sosterrà. Le somme sopra citate saranno liquidate dall'O.P. al Centro di servizi laboratoristici ATeN Center mediante bonifico sul conto corrente bancario di seguito indicato: Unicredit S.p.A., Via Roma 185, 90133 Palermo, C/C n. 000300004577, IBAN IT09A0200804682000300004577). Causale del versamento: "CONVENZIONE PER ATTIVITÀ DI RICERCA nel comparto della orticoltura protetta dal titolo: "Monitoraggio in rEmoto delle Malattie delle Ortive" (Acronimo: Memor 4.0).

#### **ARTICOLO 5 – Costi ammissibili**

Le spese eleggibili riguarderanno servizi (Allegato 2).

Si reitera che nessun onere economico sarà imputato al Centro di servizi laboratoristici ATeN Center nell'ambito del presente accordo.

#### **ARTICOLO 6 – Responsabile Scientifico/Referente**

Il responsabile per l'esecuzione della presente Convenzione sarà la Prof.ssa Delia Francesca Chillura Martino, nella qualità di Direttore pro-tempore di ATeN Center.



Le Parti convengono che i Responsabili Scientifici della ricerca oggetto della presente Convenzione siano il Prof. Salvatore Davino - Dipartimento SAAF e il tecnico consulente Massimo Ferraro (C.F. FRRMSM71L22C927P – P.IVA. 00405818881), per conto delle Organizzazioni di Produttori.

#### **ARTICOLO 7 – Divulgazione - utilizzazione dei risultati e proprietà intellettuale**

I risultati della ricerca e degli studi svolti in collaborazione secondo lo spirito del presente accordo saranno di comune proprietà e potranno essere divulgati e utilizzati da ciascuna Parte, in tutto o parzialmente, pubblicando i risultati su riviste nazionali e internazionali, su libri, o in occasione di congressi, convegni, seminari, solo dopo aver verificato preventivamente la non brevettabilità degli stessi. Resta ferma la necessità di concordare i termini e le modalità delle pubblicazioni e, comunque, entrambe le Parti sono tenute a citare l'intesa nell'ambito della quale è stato svolto il lavoro di ricerca. È consentito a ciascuna delle Parti, di utilizzare, esclusivamente per uso interno, documenti, cognizioni e quant'altro scaturisca dalle attività oggetto dell'accordo.

I risultati della ricerca saranno trasmessi ai rappresentanti legali delle O.P., tramite e-mail agli indirizzi suindicati. Le pubblicazioni che riportino dati derivanti dalle attività di ricerca utilizzando le risorse strumentali e tecnologiche di ATeN menzioneranno i Laboratori del centro, presso cui sono state realizzate, recando l'indirizzo del sito web di ATeN Center.

Le parti si impegnano, altresì a dare comunicazione delle suddette pubblicazioni inviandone una copia o un breve abstract all'indirizzo [atencenter@unipa.it](mailto:atencenter@unipa.it).

I loghi delle Parti potranno essere utilizzati nell'ambito delle attività comuni oggetto della presente Convenzione e delle successive intese che ne deriveranno.

Il presente accordo non implica alcuna spendita del nome e/o concessione e/o utilizzo del logo e dell'identità visiva dell'Università per fini commerciali e/o pubblicitari. L'eventuale utilizzo straordinario e/o estraneo all'azione istituzionale, qualora compatibile con l'immagine e la *mission* dell'Ateneo, dovrà esser regolato da specifici accordi, previamente approvati dagli organi universitari competenti.

#### **ARTICOLO 8 – Decorrenza, durata, recesso e risoluzione. Modifiche contrattuali**

Il presente accordo fa seguito ai vari sopralluoghi e incontri propedeutici svoltisi dal 02/10/2023 presso le O.P., relativamente alla presenza delle coltivazioni ortive in serra oggetto di ricerca e sperimentazione, necessari per la definizione dei protocolli sperimentali.

La sottoscrizione del presente accordo farà quindi riferimento alle attività propedeutiche svolte



dal 02/10/2023, e alle attività di ricerca che si svolgeranno fino al 31/12/2024.

Il presente accordo non è tacitamente rinnovabile.

Eventuali proroghe, potranno essere concordate per iscritto con scambio di note trasmesse a mezzo PEC tra le Parti. La scadenza naturale dell'accordo è fissata alla data del 31/12/2024.

Il Centro di servizi laboratoristici ATeN Center (Advanced Technologies Network Center) fatturerà l'importo complessivo pattuito, ripartito fra le varie O.P. secondo quanto riportato nell'Allegato 2, entro il 15/02/2024, e le O.P. si impegnano ad effettuare il pagamento entro e non oltre il 15/03/2024.

Ciascuna delle Parti potrà recedere dal presente accordo con un preavviso di almeno 1 mese. Tale preavviso dovrà essere notificato alla controparte con lettera a mezzo PEC. L'accordo potrà anche essere risolto consensualmente.

L'eventuale scioglimento anticipato rispetto la scadenza prevista non produce effetti sulla parte del rapporto già eseguito o ancora in esecuzione e potrà produrre effetti solo per l'avvenire.

Qualsiasi modifica contrattuale dovrà essere concordata per iscritto ed entrerà in vigore solo dopo la relativa sottoscrizione di ciascuna delle Parti.

#### **ARTICOLO 9 - Tutela della salute e sicurezza. Coperture assicurative**

Ciascuna parte provvederà alle coperture assicurative prescritte dalla legge in favore del proprio personale che, in virtù del presente accordo, verrà chiamato a frequentare le sedi di esecuzione delle attività.

Il personale di entrambe le Parti contraenti è tenuto a uniformarsi ai regolamenti disciplinari e di sicurezza in vigore nelle sedi di esecuzione delle attività attinenti al presente contratto, nel rispetto reciproco della normativa per la sicurezza dei lavoratori di cui al D.Lgs. del 9 aprile 2008 n.81 e ss.mm.ii., osservando in particolare gli obblighi di cui all'art. 20 del Decreto citato, nonché le disposizioni del Servizio di Prevenzione e Protezione dell'Ateneo.

Il personale di entrambe le Parti, compresi eventuali collaboratori esterni dalle stesse comunque designati, sarà tenuto, prima dell'accesso nei luoghi di pertinenza delle Parti, sedi di espletamento delle attività, ad acquisire le informazioni riguardanti le misure di sicurezza, prevenzione, protezione e salute, rilasciando all'uopo apposita dichiarazione.

Gli obblighi previsti dall'art. 26 del D. Lgs n. 81/2008 e la disponibilità di dispositivi di protezione individuale (DPI), in relazione ai rischi specifici presenti nella struttura ospitante, sono attribuiti al soggetto di vertice della struttura ospitante. Tutti gli altri obblighi ricadono sul Responsabile della struttura/ente di provenienza.



#### ARTICOLO 10 – Trattamento dati personali

Le Parti dichiarano di essere reciprocamente informate che i dati forniti o comunque raccolti, sia su supporto cartaceo che informatico, in relazione al presente accordo, saranno trattati in modo lecito e secondo correttezza, esclusivamente per il raggiungimento delle finalità dell'accordo stesso, nonché per quelle previste dalla legge e dai regolamenti connessi.

Le Parti si impegnano al rispetto delle disposizioni di cui al D. Lgs. n. 196/2003 "Codice in materia di protezione dei dati personali" e al D.Lgs. n. 101/2018 che ha innovato la materia, recependo quanto disposto dal Regolamento Europeo per la Protezione dei Dati Personali (GDPR – General Data Protection Regulation) in vigore dal 15 maggio 2018 in tutti i Paesi dell'Unione Europea.

#### ARTICOLO 11 – Disciplina delle controversie

Le Parti si impegnano a esperire un tentativo di conciliazione amichevole in caso di controversia relativa alla validità, all'interpretazione, all'esecuzione o alla cessazione del presente accordo.

Qualora la divergenza non si sia potuta ricomporre in via stragiudiziale, la controversia sarà devoluta in via esclusiva alla competenza del Foro di Palermo.

#### ARTICOLO 12 – Oneri fiscali

Si osservano le norme di cui al D.P.R. del 26.10.1972 n. 642 allegato b) art. 16 e al D.P.R. del 26.04.1986 n. 131.

In particolare, il presente accordo è soggetto a registrazione solo in caso d'uso, ai sensi dell'art. 5 del D.P.R. n. 131/86. Le spese di registrazione, nonché ogni altro onere inerente o conseguente al presente accordo, redatto in una sola copia, sono a carico della Parte richiedente.

#### ARTICOLO 13 – Norme applicabili

Il presente accordo è impegnativo per le Parti contraenti in conformità delle leggi vigenti.

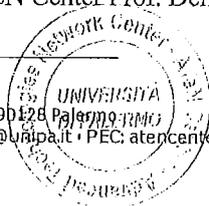
Per tutto quanto non espressamente previsto e regolato dai precedenti articoli riguardo ai rapporti tra le Parti, si applicano le disposizioni del Codice civile.

Letto, confermato e sottoscritto.

Palermo, li 31/01/2024

Il Direttore pro-tempore di ATeN Center Prof. Delia Chillura Martino

Firmato digitalmente da: Della Francesca  
Chillura Martino  
Organizzazione: UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
PALERMO/80123/2023  
Data: 31/01/2024 11:29:15





**Università  
degli Studi  
di Palermo**

Advanced Technologies Network Center

**ATeN Center**  
ADVANCED TECHNOLOGIES NETWORK CENTER

**ARCOBALENO D.P. Soc. Coop. agricola**  
Sede Legale: VIA FIRENZE, 15  
Sede Opp.: VIA ROSTAGNO, 17  
97019 VITTORIA (RG)  
Tel.: 0932 866119  
C.F. e P.IVA: 01330090885  
e-mail: amministrazione@oparcobaleno.com  
C.G.I.A.A. RG R.E.A: 110932

Il Rappresentante Legale dell'O.P. ARCOBALENO

**ECCELLENZE DI SICILIA O.P.  
SOC. CONS. AGRICOLA R.L.**  
C/da Rinelli sn - 97019 Vittoria (RG)  
P.IVA C.F. 01605530898

Il Rappresentante Legale dell'AREA CRCC ECCELLENZE DI SICILIA

**OP Natura Sicula  
Soc. Coop. Agr.**

Il Rappresentante Legale dell'OP NATURA SICULA

**ALBANO D.P.  
SOC. COOP. AGRICOLA**  
VIA FIRENZE, 1/D  
97019 VITTORIA (RG)

Il Rappresentante Legale dell'OP ALBANI



## ALLEGATO 1

Progetto: *Monitoraggio in rEmoto delle Malattie delle Ortive*  
(acronimo: MEMOR 4.0).

### INTRODUZIONE

Il pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.) rappresenta una delle specie vegetali più coltivate e diffuse a livello mondiale. Il pomodoro viene prodotto sia per il consumo interno che per il commercio internazionale, per questo motivo si può trovare sul mercato agricolo e alimentare durante tutto l'anno. Le esigenze del mercato portano a condizioni di monocoltura, che favoriscono l'insediamento e la recrudescenza di molti patogeni, che minacciano la resa quantitativa e qualitativa della produzione. La rapida diffusione di nuove malattie può essere attribuita anche al commercio internazionale di materiale di propagazione infetto associato ai cambiamenti climatici che hanno permesso agli organismi di insediarsi in ambienti sfavorevoli. In particolare, tra i diversi agenti biotici sono stati descritti molti virus che infettano il pomodoro e ogni anno ne vengono segnalati di nuovi. Comprendere i fattori chiave dell'epidemiologia e conoscere la gestione dei patogeni è estremamente importante per trovare strategie di controllo efficaci e appropriate. Questo progetto si pone come obiettivo principale la messa a punto di un sistema di tracciabilità dell'intero processo di produzione del pomodoro, dalla pianta in fase di trapianto alla raccolta e distribuzione del prodotto finale, con particolare riguardo alla difesa fitosanitaria del pomodoro nei confronti delle malattie causate dai seguenti patogeni: Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV), Tomato mottle mosaic virus (ToMMV), Pepino mosaic virus (PepMV), Tomato mosaic virus (ToMV), Tomato spotted wilt virus (TSWV), *Clavibacter michiganensis* sub. *Michiganensis*.

### IMPORTANZA ECONOMICA DEL POMODORO IN ITALIA

In Italia il pomodoro è coltivato sia in pieno campo che in coltura protetta, rappresentando da decenni una delle principali colture ortive del Paese. La maggior parte della superficie coltivata è localizzata al Sud della penisola, occupando una posizione predominante nel panorama nazionale della coltivazione del pomodoro. Nel 2019 (AgriIstat, 2020) la superficie investita in Italia per la coltivazione di pomodoro in pieno campo è stata di 91.406 ha, con una produzione totale di circa 54 milioni di q., mentre soltanto 7.613 ha sono stati impiegati per la produzione in coltura protetta. Le regioni italiane del sud maggiormente interessate alla coltivazione del pomodoro fresco e da industria in pieno campo sono: Sicilia con 11.985 ha, Puglia con 19.275 ha e Campania con 4.986 ha. Per quanto riguarda la coltivazione in ambiente protetto, la Sicilia detiene il primato nazionale, seguita dal Centro Italia, in cui la regione Lazio possiede la maggior parte della superficie e della produzione.



#### MALATTIE DEL POMODORO

Le cultivar di pomodoro disponibili, a causa della selezione intensiva, dei gravi colli di bottiglia genetici causati dall'evoluzione e dall'addomesticamento nel corso degli ultimi decenni, sono caratterizzate da una bassa diversità genetica; ciò ha comportato un significativo aumento della diffusione delle malattie in questa coltura, che può essere interessata da oltre 200 malattie causate da funghi, oomiceti, batteri, fitoplasmidi, virus e viroidi, sia in campo che in post-raccolta. In tale contesto, le malattie virali giocano un ruolo cruciale, in quanto sono responsabili di importanti perdite di produzione che riguardano sia la resa che la qualità della produzione, stimate in più di 30 miliardi di dollari/anno.

Negli ultimi anni, in diversi paesi del bacino del Mediterraneo, sono state individuate molte malattie virali che hanno minacciato le produzioni di pomodoro, come il Pepino mosaic virus, il Tomato spotted wilt virus, il Tomato yellow leaf curl virus, il Tomato yellow leaf curl Sardinia virus e loro ricombinanti, il Tomato leaf curl New Delhi virus e, più recentemente, il Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV).

Per questo motivo, è importante comprendere le diverse modalità di trasmissione dei virus al fine di attuare le migliori misure fitosanitarie; tra queste, una delle più importanti è la trasmissione da seme. La trasmissione del seme coinvolge più di 200 virus vegetali, e la sua frequenza è maggiore nei generi *Potyvirus*, *Potexvirus*, *Nepovirus*, *Ilarvirus*, *Tobamovirus*, *Cucumovirus* e *Bromovirus*.

#### SINTESI DELL'IDEA PROGETTUALE

Il presente progetto si prefigge il principale obiettivo di ottenere un processo di tracciabilità dal punto di vista fitosanitario applicato alla coltura del pomodoro. In particolare, si prevede di tracciare il ciclo produttivo a partire dalle piantine di pomodoro in fase di pre-trapianto, per poi passare a tutte le fasi di coltivazione compresa la raccolta, ed infine lo stoccaggio del prodotto fino alla sua commercializzazione, allo scopo di ottenere un ciclo produttivo controllato in tutte le sue fasi, garantendo da un lato la elevata produttività delle aziende agricole e dall'altro la riduzione di un'ulteriore diffusione dei patogeni oggetto di studio nell'ambito del territorio regionale e nazionale, attraverso l'adozione di tecniche di diagnosi sensibili ed affidabili e a un controllo continuo in tutti i punti critici del ciclo produttivo. Di seguito vengono descritte dettagliatamente le diverse fasi che costituiranno il progetto.



## FASI PROGETTUALI

### 1. Identificazione dei punti critici nel processo produttivo

È di fondamentale importanza analizzare i punti critici dell'intero ciclo produttivo che sono correlati ai problemi fitosanitari e valutare le modalità di azione, al fine di scongiurare l'eventuale presenza del patogeno e di ridurre quanto più possibile la diffusione del patogeno. Per raggiungere tale obiettivo verrà applicato il seguente "workflow":

- ANALISI DEI PERICOLI: condurre un'analisi dei pericoli in merito all'introduzione di un patogeno specifico lungo tutte le fasi della catena produttiva;
- CONTROLLO DEI PUNTI CRITICI (CCP): determinare i punti critici di controllo, ovvero quei punti del processo da tenere sotto controllo per eliminare o ridurre al minimo il rischio di diffusione del patogeno;
- MONITORAGGIO DEI CCP;
- ANALISI DIAGNOSTICHE: effettuare una corretta diagnosi in entrata (*ex-ante*), lungo tutte le fasi del processo produttivo, e in uscita (*ex-post*), per individuare un eventuale rischio che può essere potenzialmente introdotto o già presente all'interno della catena produttiva;
- MODALITÀ DI AZIONE: stabilire l'azione correttiva da intraprendere se il monitoraggio mediante analisi diagnostica indica che un particolare CCP non è sotto controllo;
- APPLICAZIONE DELL'AZIONE CORRETTIVA;
- VERIFICA: valutazione dell'efficacia di funzionamento del sistema di tracciabilità messo a punto.

Inoltre, è importante sottolineare che un opportuno campionamento è essenziale al fine di ottenere un risultato delle analisi attendibile. Per tale motivo, il campionamento deve essere effettuato sulla base dei seguenti parametri:

- **Acceptance Number ( $A_n$ )**: numero di materiale infetto che può essere accettato per lotto. Per i patogeni da quarantena  $A_n=0$ ;
- **Detection Level ( $D_L$ )**: numero minimo di campioni infetti per lotto che il metodo è effettivamente in grado di rilevare;
- **Confidence Level ( $C_L$ )**: probabilità espressa in % di rilevare l'infezione in base al numero di campioni raccolti per lotto. Generalmente 95%;
- **Detection Efficacy ( $D_E$ )**: probabilità che il protocollo rilevi il patogeno. Generalmente non è mai del 100% dovuto ad una serie di fattori da tenere in conto: 1) il metodo non ha un buon livello di  $D_L$ ; 2) il patogeno potrebbe avere infettato da poco una pianta o il materiale utilizzato



- nel processo produttivo e quindi non essere rilevabile; 3) il patogeno non dà sintomi nel breve periodo; 4) errore umano dell'operatore;
- **Sample Size (SS):** Numero di prelievi che saranno effettuati per lotto. Questo dipende da AN, DL, CL, DE;
  - **Tolerance Level (T<sub>L</sub>):** Costituisce il livello di infezione tollerata o soglia prima dell'azione fitosanitaria. Nel caso di patogeno da quarantena è pari a 0;
  - **Lot (L):** Numero di unità di una singola merce o prodotto, identificabile per l'omogeneità della composizione e dell'origine.

Secondo la teoria della probabilità, la possibilità di campionare almeno un campione positivo ( $x$ ) su una popolazione è data dalla formula  $Pr = 1 - (1-p)^n$  dove  $p$  è la frequenza del campione positivo ( $x$ ) ed  $n$  è la dimensione del campione. Pertanto, il numero minimo di prelievi da effettuare deve essere calcolato secondo la formula:  $n = \log(1-Pr)/\log(1-p)$ .

I parametri appena descritti saranno applicati in tutte le fasi di campionamento nel corso del progetto.

## 2. Analisi *ex-ante* per il rilevamento dei patogeni oggetto di studio

Al fine di ottenere un processo produttivo in cui venga garantita l'assenza dei patogeni oggetto di studio in tutte le fasi, verranno effettuate delle analisi *ex-ante*. In dettaglio, verranno sottoposti ad analisi molecolari le piantine nella fase immediatamente precedente al trapianto, diversi campioni di substrato in cui verranno messe a dimora le piante (terreno e/o substrati artificiali per le colture fuori suolo), oltre che sulle strutture serricole e sugli impianti (impianti di irrigazione, paletti in zinco e materiale di copertura delle serre).

I campionamenti sul substrato verranno effettuati secondo uno schema random, prelevando 500 g di substrato, i quali verranno suddivisi in 10 sub campioni da 50 g ciascuno, mentre per quanto concerne le piante da mettere a dimora, saranno eseguiti campionamenti random su ogni partita di piante da trapiantare, prelevando da 5 piante per contenitore un dischetto di tessuto fogliare di pochi millimetri di diametro. Tali tasselli di materiale vegetale prelevati dalle piante di uno stesso contenitore verranno raggruppati in un unico "pool" costituendo quindi un singolo campione. I campioni ottenuti verranno analizzati singolarmente tramite RT-qPCR in tempo reale. I controlli sulle strutture ed impianti verranno eseguiti mediante l'utilizzo di specifici tamponi, che verranno strisciati sulla superficie da campionare orizzontalmente, verticalmente e in diagonale (circa 10 volte in ciascun senso), ed infine conservati all'interno di tubi sterili.

Sia i campioni di substrato che le piantine i tamponi eseguiti saranno sottoposti a successiva



estrazione degli acidi nucleici, mediante kit commerciali, seguendo le istruzioni fornite dalla ditta produttrice. I campioni di RNA/DNA così ottenuti saranno sottoposti ad analisi molecolare, e nello specifico si ricorrerà alla RT-qPCR in tempo reale, seguendo i protocolli ufficiali. Tale analisi saranno eseguite presso le OP, utilizzando termociclatori in tempo reale portatili che trasmettono i dati in remoto, previa corso di formazione effettuato da tecnici specializzati o da docenti universitari. Una volta verificata la negatività dei substrati di coltivazione, delle piantine e delle strutture, si potrà procedere al trapianto.

### 3. Analisi e monitoraggio dello stato fitosanitario durante la fase di produzione

Durante la fase di produzione verranno effettuati diversi monitoraggi della coltura per verificare costantemente la presenza/assenza dei patogeni oggetto di studio. Più precisamente, saranno effettuati prelievi random dalle serre in produzione, a cadenza mensile, per un totale di sei campionamenti. Da ciascuna pianta verrà prelevato un tassello di  $\approx 1 \text{ cm}^2$  e ogni campione sarà costituito da 50 tasselli provenienti da 50 piante diverse. Ciascun campione (costituito da 50 tasselli – 1 tassello/pianta) sarà posto all'interno di una "extraction bag" ed omogenizzato con 5 mL di tampone di estrazione (0.5 M Tris-HCl, 0,14 M NaCl, 2% PVP MW 24000, 1% PEG MW 6000, 0.05% Tween 20 in 1 L di acqua distillata, pH 8.2). Inoltre, durante l'intero ciclo produttivo i campionamenti saranno estesi anche al materiale consumabile utilizzato dagli operatori, quali guanti e camici monouso. Anche in questo caso saranno previsti un totale di sei campionamenti durante il ciclo di produzione. In particolare, si prevede di raccogliere in appositi contenitori i guanti e i camici monouso utilizzati dagli operatori ogni qualvolta effettueranno lavorazioni all'intero della serra. A cadenza mensile tutti i dispositivi raccolti verranno considerati un unico campione e analizzati per verificare la possibile contaminazione dai patogeni oggetto di studio. L'eventuale presenza di patogeni su tali dispositivi verrà verificata mediante l'utilizzo di specifici tamponi, come descritto precedentemente. I campioni vegetali e i tamponi effettuati su strutture, impianti, substrati e dispositivi monouso, saranno sottoposti ad estrazione degli acidi nucleici mediante kit di estrazione commerciale e sottoposti a successiva analisi molecolare seguendo i protocolli ufficiali.

### 4. Analisi pre- e post-raccolta

Nella fase immediatamente prima della raccolta dei pomodori, verranno predisposti dei saggi molecolari per verificare l'eventuale presenza di patogeni sui contenitori predisposti per la raccolta. Come descritto precedentemente, per ogni contenitore, il prelievo del campione verrà effettuato mediante l'utilizzo di specifici tamponi, che verranno strisciati orizzontalmente,



verticalmente e in diagonale (circa 10 volte in ciascun senso) sulla superficie del contenitore, ed infine conservati all'interno di tubi sterili per le successive analisi molecolari mediante RT-qPCR, seguendo i protocolli ufficiali. Verificata l'assenza di eventuali patogeni sui contenitori analizzati, si procederà alla raccolta; e prima dell'invio del prodotto sul mercato (GDO – grande distribuzione organizzata), alcuni contenitori che verranno utilizzati per la vendita del prodotto (es. vaschette di plastica) verranno selezionati a random e controllati anch'essi per la presenza di patogeni, allo scopo di garantire fino alla fine del ciclo produttivo la totale assenza di agenti patogeni in ogni sua fase.

#### RISULTATI ATTESI

Negli ultimi decenni, il virus del mosaico del pomodoro (ToMV) è stato il principale responsabile dell'evoluzione forzata del pomodoro. Questo virus, essendosi diffuso rapidamente in tutto il mondo, ha indotto i selezionatori a selezionare cultivar di pomodoro con geni di resistenza al ToMV, di fatto forzando e dirigendo l'evoluzione di questa coltura, con lo scopo di mitigare i danni causati da questo patogeno. Questo ha portato al progressivo abbandono delle cultivar locali e alla distruzione della biodiversità, che in molti casi può portare alla comparsa di nuovi patogeni, come il ToBRFV, che saltano i meccanismi di resistenza o tolleranza introdotti negli anni passati. Nello scenario attuale, un'adeguata gestione integrata degli agenti patogeni, con particolare riguardo per i virus, deve essere basata necessariamente sul monitoraggio continuo e mirato di tutta la catena produttiva del pomodoro.

Attraverso il presente progetto, ci si prefigge di realizzare un progetto pilota di tracciabilità fitosanitaria della produzione di pomodoro, dalla fase di trapianto fino al banco vendita, al fine di ridurre al minimo il rischio di diffusione di malattie che potrebbero minare seriamente il comparto orticolo siciliano.



**ALLEGATO 2**

Piano Finanziario e ripartizione spesa (imponibile) del Progetto "collettivo" fra le quattro O.P. partecipanti

Descrizione della spesa	Costi in euro
Servizi	5.000,00
<b>TOTALE EURO</b>	<b>5.000,00</b>

<b>OP ARCOBALENO</b>	<b>EURO 1.250,00</b>
<b>OP ECCELLENZE DI SICILIA</b>	<b>EURO 1.250,00</b>
<b>OP NATURA SICULA</b>	<b>EURO 1.250,00</b>
<b>OP ALBANI</b>	<b>EURO 1.250,00</b>
-----	
<b>Totale</b>	<b>EURO 5.000,00</b>

