

**RELAZIONE DI PROGETTO**  
(A cura del coordinatore di progetto)

<b>1. Tematica e Filiera</b>	ERANET ARIMNET2		
<b>2. Titolo</b>	Produzione sostenibile di pomodori: miglioramento della difesa delle piante, sviluppo di nuovi biopesticidi e ottimizzazione dell'ambiente, dell'acqua e dei		
<b>3. Acronimo</b>	STOMP		
<b>4. Progetto</b>	<b>Bando</b>	<b>Affidamento diretto</b>	<b>Sportello</b>
	<sup>1</sup> 28669/7303/15	<sup>2</sup> 28669/7303/15	<sup>3</sup> 28669/7303/15
<b>5. Durata (mesi)</b>	36	<b>Report<sup>4</sup></b> Intermedio <input type="checkbox"/> Finale X	<b>Nota<sup>5</sup></b>
<b>6. Dati finanziari</b>	<b>Finanziamento concesso totale (€)</b>	<b>Finanziamento ricevuto (€)</b>	<b>Importo rendicontato (€)<sup>6</sup></b>
	35.000,00	34.650,00	33.163,98
<b>7. Coordinatore di progetto</b>	Nome e COGNOME	Lucia Zappalà	
	Qualifica	Associate Professor	
	Istituzione di appartenenza	Department of Agriculture, Food and Environment University of Catania (UNICT)	
	Indirizzo	Via S. Sofia, 100 - 2° piano, n.321	
	Tel/fax	095 7147258/ +390957147284	
	e-mail	lzappalà@unict.it	
<b>8. Ente coordinatore</b>	Denominazione: Indirizzo: Tel.: -----, Fax: ----, e-mail: ----- Si confermano gli estremi bancari o di tesoreria già forniti per la concessione del contributo <input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no, indicare IBAN                      ABI                      CAB                      BIC  Responsabile amministrativo della rendicontazione finanziaria: Nome Tel/fax email		

**9. Sintesi del progetto (max 20 righe)***(può essere oggetto di pubblicazione)*

L'obiettivo di questo progetto è stato quello di valutare il nuovo brevetto della serra a "Ventilazione Naturale". È stata valutata l'influenza delle reti nella serra a ventilazione naturale rispetto a una serra a ventilazione naturale senza rete antinsetto. Sulla copertura della rete è stato spruzzato nel 2017 settimanalmente il clorpirifos-metile, mentre nel 2018 il clorpirifos-metile e deltametrina. Il trattamento con rete anti-insetti ha migliorato lo stato vegetativo, la salute e la crescita del pomodoro. Le valutazioni distruttive eseguite sulle piante estirpate durante un periodo temporale di due mesi per ogni anno, hanno evidenziato, in media, incrementi della superficie fogliare totale, dei frutti e delle biomasse verdi, essi sono associati ad una significativa riduzione dell'area fogliare infestata dalle minature della T. absoluta nelle tesi protette da rete antinsetto. I dati biometrici hanno mostrato che differenze significative (valore  $p < 0,05$ ) si sono verificate in entrambi gli anni delle prove, hanno fatto eccezione le variazioni dell'area fogliare totale che erano statisticamente significative solo per la stagione 2017. Il condizionamento climatico dovuto alle reti si riflette anche sulle caratteristiche del suolo. Si è verificata una variazione dei nitrati nel suolo, in entrambi gli anni, nell'ampio range 26,66-264,43 ppm a seconda della fertirrigazione ciclica e delle condizioni climatiche. Le parcelle senza rete hanno mostrato i valori più elevati di nitrati del suolo, mostrando differenze significative rispetto a quelle protette nel primo anno della prova. La conducibilità elettrica è risultata statisticamente diversa tra i trattamenti sperimentali in entrambi gli anni. L'umidità del suolo era stabilmente più bassa nella serra senza rete antinsetto con differenze statisticamente significative rilevate solo per il 2017. I trattamenti con le reti non hanno mostrato un impatto significativo sul parametro del pH.

**Parole chiave****Gestione integrata dei parassiti, minatrice, Serra a ventilazione naturale, Agricoltura sostenibile**

**10. Relazione del progetto (totale max. 10 pagine)****WP 5. Valutazione di un modello di serra di nuova concezione**

(WP Leader: CREA-ORT; Partners: UNINA)

La nuova struttura della serra, che è stata testata in questo progetto, è dotata di aperture laterali e sul tetto. Essa è stata progettata per massimizzare la ventilazione naturale e per l'installazione permanente e l'uso ottimale di reti. La struttura è composta da due corpi di 28,8 x 20 m = 576 m<sup>2</sup> ciascuno. L'altezza della gronda è di 2,5 m e l'altezza del colmo è di 5,5 m. Ogni corpo è formato da due ampi tunnel. Ogni galleria ha una larghezza di 14,4 m e ha un'apertura di colmo di 2 metri di larghezza. Un corpo è chiuso con rete anti-afide (porosità del 46-50%), l'altro è chiuso con rete per i bombi (porosità del 100%). Studi preliminari, confrontando questo nuovo modello dotato di rete antinsetto (porosità del 25%, che riduce del 56% il flusso d'aria di ventilazione) e il modello tradizionale, con sole prese d'aria laterali e reti, hanno dimostrato che il microclima interno, temperatura e umidità relativa, sono simili. Sono stati condotti molti studi sugli effetti delle reti anti-insetti sulla ventilazione naturale nelle serre in varie condizioni operative. Nessuno è stato eseguito sul microclima in presenza delle colture e sui loro risultati sulle rese, sui livelli di popolazione di malattie, parassiti e nemici naturali. I cambiamenti del microclima all'interno della serra determinati dalle reti anti-insetti, hanno avuto inevitabilmente delle ripercussioni a livello multitrofico, che è quindi necessario indagare. Il pomodoro è stato coltivato nella nuova serra installata a Pontecagnano (SA) (40° 39' 00" N; 14° 53' 00" E; 28 metri s.l.m.) nel campo sperimentale del CREA - ORT. Una varietà commerciale di pomodoro è stata coltivata in doppie file distanziate di 1,8 m. In ogni doppia lo schema di impianto è di 0,3 m x 0,3 m. Le linee erano distanziate di 0,3 m e le piante sulla linea erano distanziate di 0,3 m. Il terreno è stato pacciamato con pellicola di plastica nera. Ogni doppia fila è stata servita da 3 gocciolatori con distanza dei gocciolatori a 0,3 m portata oraria di 4 l / h. Le prestazioni della nuova serra sono state valutate tenendo conto dei seguenti aspetti: a) the microclimate maximum performance of the new structure (net absence); b) the effectiveness of the new structure to contain insect pests (net presence); c) the effects of net on microclimatic, productive and physiological parameters, (net absence / presence).

**Task 5.1. Valutazione della produzione**

La crescita del raccolto e la produzione sono stati i parametri chiave. Questi sono stati valutati mediante la misura del LAI (indice di area fogliare), la stima del VPD (deficit di pressione del vapore) e la stima dell'evapotraspirazione. I parametri caratterizzanti il clima esterno (temperatura, umidità, irraggiamento solare e velocità del vento) sono stati ricavati dalla centralina climatica della banca dati agrometeorologica nazionale dislocata in CREA - ORT. La temperatura e l'umidità del microclima interno sono state monitorate a livello del suolo, all'altezza della pianta e al crinale della serra. La radiazione solare all'interno della serra è stata rilevata con un piranometro per ogni corpo serra all'altezza di 2,5 m. La temperatura delle foglie e del suolo è stata rilevata con radiometri a infrarossi al centro del corpo delle serre.

**Task 5.2. Dinamica della popolazione degli insetti nocivi**

(Task Leader: CREA-ORT; partner: UNINA)

In ogni corpo di serra è stato confrontato un controllo non trattato

- a) quattro trattamenti per *T. absoluta*, un pesticida sintetico disponibile in commercio e tre prodotti di derivazione vegetale;
- b) quattro trattamenti per le mosche bianche, una miscela di pesticidi sintetici disponibili in commercio e tre prodotti di origine vegetale.

Le serre sono state circondate da un'area di piante di pomodoro infestate naturalmente o artificialmente per avere un carico di infestazione uniforme per i due trattamenti (con e senza reti anti-insetti). La dinamica della popolazione del parassita bersaglio (*T. absoluta* e mosche bianche) è stata monitorata mediante trappole a feromoni e / o cromotropi e controlli visivi sulla coltura.

10.1 Descrizione dei risultati in relazione agli obiettivi generali e specifici previsti nel periodo di riferimento (max. 2 pagine)

### Setup sperimentale

Le prove sono state condotte sotto la serra in PE-acciaio ventilata naturalmente (brevetto n° 0001418118/2015) di Luigi Santonicola presso l'azienda agricola sperimentale del Consiglio per la ricerca e l'economia agraria, situata a Pontecagnano Faiano, Salerno, Italia (40 ° 39 '00 "N, 14 ° 53'00" E, 28 m slm) nelle stagioni primavera-estate 2017 e 2018. Il modello di serra è costituito da due settori che coprono un campo di 144 m<sup>2</sup>, collegati tra loro da un corridoio centrale. Oltre alle classiche aperture laterali, questa serra presenta al colmo un settore sempre aperto protetto da rete antinsetto che consente l'uscita dell'aria calda, mentre al di sotto di essa ha un impluvio a V che impedisce l'ingresso della pioggia. Entrambe le aperture laterali in un settore sono state protette da una rete in polietilene ad alta densità (3352BT BIORETE 55 AIR PLUS, Arrigoni SpA, Como, Italia) con fori 0,33 × 0,57 mm e orditi ø 0,17 mm, che forma una porosità del 51% (Treated Fine Net, TFN). Il settore rimanente è stato chiuso con una rete antidisersione dei bombi con una porosità del 100% che è stato utilizzato come testimone (Non-Treated Large Net, NLN). Le reti sono state installate esternamente rispetto alle chiusure in PE durante i trattamenti insetticidi per evitare la deriva sulle colture. Nel 2017 le reti sono state irrorate settimanalmente con clorpirifos-metile, mentre nel 2018 con clorpirifos-metile e deltametrina. Le piantine di pomodoro, le cv Rio Grande e cv Principe Borghese, sono state trapiantate il 19 aprile 2017 con un investimento di 3 piante m<sup>-2</sup>, e il 22 aprile 2018 (1,5 piante m<sup>-2</sup>), rispettivamente, in doppia fila su terreno pacciamato con plastica nera (0,05 mm), irrigate con sistema a goccia. È stato distribuito fertilizzante NPK 12-08-24 + 10 CaO (Buystar Extra): nel 2017 6,6 Kg per entrambi i settori, nel 2018 1,9 Kg in TFN e 2,2 Kg in NLN. L'acqua di irrigazione erogata, valutata mediante contatore volumetrico, è stata di 233 mm m<sup>-2</sup> per entrambi i settori, nel 2017, e di 178 mm m<sup>-2</sup> (TFN) e 377 mm m<sup>-2</sup> (NLN), nel 2018. Sono stati collocati tensiometri per rilevare il momento esatto in cui le piante avevano bisogno di acqua (20-60 centibar) e il momento in cui il suolo ha raggiunto la capacità di campo. Nel 2017, sei campionamenti distruttivi nel 2017 e cinque nel 2018 sono stati effettuati raccogliendo tre piante per settore. La resa, espressa come percentuale del peso fresco, è stata registrata durante il ciclo colturale. L'area fogliare che presentava minature fogliari dovute a T. Absoluta sono state misurate mediante un apparecchio LICOR\_Li-3100 su ciascuna pianta campionata.

### Monitoraggio microclimatico

I parametri climatici sono stati valutati durante il ciclo colturale. La temperatura dell'aria e l'umidità relativa sono state registrate, ogni 30 minuti e memorizzate in un datalogger (Wi-Fi modello NEWSTEO PFPN), tramite sensori di temperatura (dieci nel 2017 e otto nel 2018) installati alle diverse altezze di 0,05, 2,0, 3,5 e 5,5 m, corrispondenti rispettivamente al livello del suolo, dell'impianto, dell'impluvio e del colmo. La radiazione solare è stata misurata in Kw m<sup>-2</sup> da un piranometro (Hukseflux Thermal sensor LP02-20) installato ad un'altezza di 2,5 m, mentre la velocità del vento (m s<sup>-1</sup>) è stata valutata da un anemometro bisonico (Gill Instruments Limited) installato in quota di 3,5 m; i dati sono stati memorizzati in un'unità di controllo (Campbell Scientific). L'evapotraspirazione di riferimento (ET<sub>0</sub>), espressa in mm m<sup>-2</sup> giorno<sup>-1</sup>, è stata stimata dalla formula di Hargeaves-Samani (FAO Irrigation and Drainage Paper, No56).

### Proprietà del suolo

Il campo della serra è stato caratterizzato per le proprietà del suolo. Il suolo è stato periodicamente campionato secondo uno schema W lungo i doppi solchi. Il livello di umidità del suolo è stato valutato con metodo gravimetrico a 378,15 K ed espresso come percentuale del peso secco; Il pH e la conducibilità elettrica sono stati misurati da un misuratore portatile (HI 9811-5 Hanna Instruments) su una sospensione terreno-acqua 1: 5. I nitrati sono stati valutati spettrofotometricamente (UV-1800 Shimadzu) sull'estratto di terreno (1: 5) con lettura alle lunghezze d'onda 220 e 275 nm.

### Analisi statistica dei dati

Tutti i dati sono stati elaborati con il software gratuito R project per il calcolo statistico, versione 3.5.1 (pacchetto R usato auto, MPMCR, conover e nparLD). La normalità della distribuzione delle variabili è stata verificata dai test di Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov. Poiché le variabili studiate sono risultate non distribuite normalmente, tutti i dati sono presentati come intervallo mediano-interquartile (IQR), media e deviazione standard (SD). L'omoschedasticità è stata verificata dal test di Levene per i dati non parametrici. I dati microclimatici e le misure del suolo sono stati sottoposti ad un'analisi statistica non parametrica: l'omoschedasticità dei dati è stata analizzata utilizzando il test di Kruskal-Wallis, mentre il confronto per l'eteroschedasticità dei dati è stato effettuato dal test di Friedmann. La resa, l'area fogliare e l'area fogliare interessata dagli attacchi di T. absoluta sono state analizzate utilizzando un'analisi non parametrica della varianza per dati longitudinali per sottolineare i principali effetti del tempo e del gruppo (due trattamenti) e dei loro effetti di interazione (Noguchi et al., 2012). Queste misurazioni sono state esaminate con il disegno F1\_LD\_F1 del pacchetto nparLD R. L'analisi NparLD fornisce ulteriori informazioni sui cosiddetti effetti relativi del trattamento (RTE) e i dati sono presentati come RTE con i

corrispondenti intervalli di confidenza del 95%. RTE ha un valore compreso tra 0 e 1 e indica la probabilità che una misurazione in un gruppo in un dato momento sia maggiore di un valore di questa variabile in qualsiasi altra combinazione di gruppo e tempo (Schild et al., 2016). Per tutte le analisi, un valore  $p < 0,05$  è stato considerato significativo. Il valore P della statistica Anova-Type (ATS) ottenuto da  $F1\_LD\_F1$  è stato regolato utilizzando il metodo FDR (Benjamini-Hochberg).

Osservazione sulle prestazioni microclimatiche della nuova serra a "Ventilazione Naturale"

Gli effetti della rete sui parametri microclimatici

La nuova struttura della serra, che è stata testata in questo progetto, è dotata di apertura sul tetto e sulle aperture laterali. Il nuovo modello di serra con "Ventilazione Naturale" è stata progettata per massimizzare la ventilazione naturale con un'installazione permanente delle reti. Più precisamente il modello di serra ha un'apertura rettangolare al colmo installata nel verso della lunghezza della serra chiusa da rete antinsetto che permette l'uscita dell'aria calda, mentre al di sotto di essa un impluvio a V che impedisce l'ingresso della pioggia all'interno della serra. Grazie a questa apertura, internamente si è verificato un effetto "camino" dovuto al flusso d'aria che dal terreno si muoveva verso il colmo della serra non permettendo l'accumulo di calore nella parte alta della stessa. Questa condizione ha determinato un ambiente più confortevole per lo sviluppo della pianta. La differenza di radiazione solare espressa in mm giorno<sup>-1</sup> registrata in serra aperta e in serra chiusa con la rete è stata pari rispettivamente al 66,08% e al 52,12%. La riduzione dell'irraggiamento rispetto all'ambiente esterno per entrambe le tesi è dovuta alla copertura in polietilene, la differenza tra le tesi è stata determinata dalla presenza della rete antinsetto. Questa riduzione, unita ad una notevole aerazione al colmo del nuovo modello di serra e al successivo prelievo di aria esterna, non permette al calore di accumularsi nella parte alta della serra determinando una temperatura inferiore rispetto ad una serra classica. Come previsto, la radiazione solare e la velocità del vento sono state significativamente influenzate dalle protezioni delle aperture di rete in entrambi gli anni. La radiazione solare era 408,54 in TFN e 527,26 KWm<sup>-2</sup> in NLN. La presenza della rete antinsetto non ha influenzato in modo statisticamente significativo la temperatura dell'aria e il fabbisogno evaporimetrico in entrambi gli anni, anche se nei mesi più caldi si è osservata una temperatura in TFN (22,44 ° C) inferiore a NLN (22,70 ° C). Si è osservato che l'umidità relativa è sempre più alta in TFN (68,52% contro 66,16% in NLN), sebbene l'acqua erogata con l'irrigazione sia stata la stessa per i due settori. Essa risulta sensibilmente diversa solo nel 2018. La media degli anni è stata del 70,30% nel 2018 contro il 64,41% del 2017. L'evapotraspirazione è inferiore nella serra con rete trattata rispetto alla serra senza rete. Nel secondo anno (2018) le caratteristiche climatiche sono state meno estreme per le temperature a causa dell'umidità più alta dovuta alle più abbondanti piogge verificatesi. Gli effetti schermanti delle reti e l'efficacia del camino sul microclima interno sono stati molto importanti, perché hanno ridotto la richiesta di acqua e hanno abbassato le alte temperature che ordinariamente si verificano in serra durante l'estate. Infatti, durante la stagione estiva, nel nostro paese del Mediterraneo, la temperatura supera sempre le soglie ottimali di crescita della pianta e diventa un fattore limitante per lo sviluppo vegetativo.

Efficacia della nuova serra nel contenere gli insetti nocivi

Per quanto riguarda il primo obiettivo del progetto STOMP che era: "Includere insetticidi derivati da piante negli schemi di gestione integrata dei parassiti (IPM) del pomodoro e sviluppare nuovi vettori e formulazioni per aumentare l'efficacia di controllo dei parassiti e ridurre al minimo la tossicità per le piante e gli insetti non bersaglio". Fin da precedenti test sull'efficacia di varie combinazioni di pesticidi in presenza o meno di un biopolimero hanno dimostrato che in brevissimo tempo la Tuta absoluta (Lepidoptera: Gelechiidae) ha distrutto la produzione e la coltivazione. Inoltre, osservando il comportamento della falena, si è visto che l'insetto nella ricerca di un punto di accesso camminava sulla rete da cui è nata l'idea di intervenire sulla rete con una sostanza chimica capace di scoraggiare e / o uccidere l'insetto. La rete antinsetto da strumento di contenimento fisico è stata così trasformata in strumento di contenimento fisico-chimico. Quindi lo studio ha incluso due tesi, una senza rete (NLN) e una con la rete trattata (TFN), al fine di confrontare l'uso di rete trattata con clorpirifos metile + deltametrina (TFN) rispetto a una non trattata senza rete (NLN). Le serre sono state circondate da un'area di piante di pomodoro infestate naturalmente o artificialmente per avere un carico di infestazione uniforme per i due trattamenti (con e senza reti antinsetto). Le dinamiche di popolazione del parassita bersaglio (T. absoluta e mosche bianche) sono state monitorate mediante trappole a feromoni e / o cromotropi e controlli visivi sulla coltura. I risultati sono stati molto interessanti, c'è stata una significativa riduzione dell'area fogliare infestata dalle mine di T. absoluta sulle parcelle protette dalle reti antinsetto trattate (TFN 47 cm<sup>-2</sup> e NLN 169 cm<sup>-2</sup>), un effetto statisticamente significativo sul contenimento degli attacchi. La ricerca ha evidenziato che l'utilizzo della rete trattata ha determinato la riduzione e il rinvio dell'attacco di Tuta Absoluta. Infatti, nel 2017 c'è stato un posticipo di una settimana e nel 2018 c'è stato un ritardo di una decina di giorni nell'attacco della minatrice, la minore intensità di attacco verificatosi nel secondo anno è stata dovuta all'andamento

meteorologico meno favorevole al gelechide (temperature più basse e maggiore umidità dovuta alla maggiore piovosità).

#### Effetti sui parametri morfologici

La crescita vegetativa del pomodoro e la produzione sono stati i parametri chiave. La ricerca ha evidenziato che l'utilizzo della rete trattata ha determinato una migliore crescita e resa delle piante. Si è registrato un aumento della superficie fogliare (TFN 2.115 cm<sup>2</sup> e NLN 1.645 cm<sup>2</sup>) e della produzione di frutti espressa in sostanza fresca per pianta (TFN 723 gr e NLN 439 gr).

#### Effetti sui parametri del suolo

La serra di nuova concezione ha influenzato anche le caratteristiche del suolo ed è stata a sua volta influenzata dalle condizioni meteorologiche. Per quanto riguarda i nitrati si sono verificate variazioni nel suolo nell'ampio range 26,66-264,43 ppm a seconda della fertirrigazione ciclica e delle condizioni climatiche. In media, le parcelle senza rete hanno mostrato i valori di nitrati del suolo più elevati rispetto a quella con rete (140 ppm contro 110 ppm come media di entrambi gli anni), presentando differenze statisticamente significative rispetto a quelle protette solo nel primo anno di prova. Le differenze tra gli anni dei nitrati del suolo hanno mostrato valori più alti nel 2017 rispetto al 2018 con una media rispettivamente di 150 e 80 ppm. Gli altri parametri, invece, hanno mostrato nel tempo comportamenti sovrapposti. Le fluttuazioni del pH sono state marcate in entrambe le stagioni, mantenendosi comunque intorno a valori sub-alcasini. I trattamenti con la rete non hanno mostrato un impatto significativo su questo parametro. Al contrario, la conducibilità elettrica è risultata statisticamente diversa tra i trattamenti sperimentali in entrambi gli anni (2,21 in TFN e 3,41 in NLN). Infine, l'umidità del suolo era costantemente inferiore nel NLN (30%) rispetto al TFN (33%) con differenze statisticamente significative rilevate solo nel 2017. Nel primo anno l'umidità del suolo era del 31,7% nel secondo anno era 32,3 %, differenza dovuta al diverso andamento climatico tra gli anni.

#### 10.2 Attività svolte (max 7 pag)

Luigi Santonicola è stato l'autore del nuovo brevetto di serra a "Ventilazione Naturale". Il 30 maggio 2017 Santonicola ha incontrato gli agricoltori di Marcianise (CE), il 31 maggio 2017 quelli di Lamezia Terme (RC) ed il 13 settembre 2017 l'azienda di Corigliano (CS) per discutere delle problematiche legate all'attacco della Tuta Absoluta. Santonicola e Napolitano hanno collaborato nello svolgere le attività in serra per i rilievi morfofisiologici delle piante, per il campionamento del suolo e per il monitoraggio dei lisimetri. Entrambe hanno svolto attività in laboratorio per la determinazione dei parametri fisici e chimici del suolo. Ringraziamo il maestro prof. Aldo Galluzzo che ha portato gli studenti Luca Galderisi e Francesco Vitale dell'IPSAR PROFAGRI di Pontecagnano (Salerno), i quali hanno collaborato con noi in campo e per i rilievi di laboratorio grazie al progetto scuola-lavoro. La borsista, Domenica Vilecco, presa dal progetto STomP con: "Valutazione di un nuovo modello di serra recentemente brevettato" dal 1° agosto al 30 giugno 2019, si è occupata dell'organizzazione parametri climatici e della loro successiva elaborazione statistica. Tutti i dati sono stati elaborati con il software gratuito R project per il calcolo statistico, versione 3.5.1 (pacchetto R usato auto, MPMCR, conover e nparLD). Abbiamo pubblicato i risultati con la partecipazione al workshop: "Una nuova tipologia di serra a ventilazione naturale" Progetto STomP, a Pontecagnano (SA) il 13-14 dicembre 2018 (Santonicola-Napolitano). Abbiamo preparato tutte le brochure richieste nei diversi step del progetto STomP-Eranet. Il 2 luglio 2018 siamo stati al convegno tenutosi a Napoli al Centro Congressi per il progetto STomP. Abbiamo preparato la relazione: "Gestione del suolo e microambiente (Napolitano-Santonicola) per l'incontro con la delegazione brasiliana di INIFAT (Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical) di Cuba, incontro tenutosi a Roma, CREA il 5 marzo 2018 dal titolo: "Gestione del suolo e microambiente" (Santonicola-Napolitano), Progetto STomP (Santonicola-Napolitano). Nell'estate 2019 abbiamo incontrato un'azienda siciliana per dare informazioni sul nuovo brevetto di serra e abbiamo avuto richiesta di informazioni da parte di un istituto di ricerca spagnolo. Abbiamo preparato la relazione per il "Final Workshop STOMP Project" per il 9 settembre 2019 tenutosi a Heraklion, Crete (Grecia). Abbiamo pubblicato "Characterisation of a new greenhouse model: With and without insect-proof screen" su Italian Journal of Agronomy 2018; volume 13:932 pag:112-118. Un nuovo lavoro è in via di elaborazione e revisione dal titolo: "Pesticide-treated anti-insect net as innovative, non-invasive and sustainable tool to reduce Tuta absoluta attacks on tomato cultivation under naturally-ventilated greenhouse".

