

RESPONSABILE: Dott. Agr. Gioacchino Capodici

REGIONE SICILIANA
ENTE DI SVILUPPO AGRICOLO
S.O.P.A.T. n. 57 CACCAMO

RELAZIONE ATTIVITÀ Progetto finalizzato “Rete di orientamento varietale in orticoltura di pieno campo, valorizzazione delle produzioni ed ottimizzazione delle tecniche colturali”

PROVE DI SOLARIZZAZIONE IN PIENO CAMPO.

Premessa:

Nell'agricoltura intensiva della fascia costiera, il ripetersi delle coltivazioni della stessa specie, ha dato origine, nel tempo a fenomeni di stanchezza del suolo dovuti ad un incremento dei patogeni con conseguenti riduzioni delle rese e della qualità delle produzioni.

Questo fenomeno valido in linea di massima per tutte le coltivazioni, nel settore orticolo di pieno campo ed in serra manifesta i maggiori effetti, come già detto, per l'incremento esponenziale dei patogeni fungini, dei nematodi e delle erbe infestanti e per il ripetersi veloce dei cicli produttivi.

Nel tempo, le aziende hanno contrastato tale problematica con l'utilizzo di mezzi chimici, “in primis” il Bromuro di Metile.

Oggi che non è più possibile utilizzare questo gas e molte altre limitazioni, sia di tipo autorizzativo sia economico, interessano altri prodotti quali la cloropicrina, 1,3 Dicloroproene, Metam Sodio o Potassio ed il Dazomet; si impone una rivisitazione delle tecniche di disinfestazione del suolo attraverso altre strategie più rispettose dell'ambiente, anche se in assoluto probabilmente meno efficaci. Tra queste la *solarizzazione*, ovvero l'impiego dell'energia solare attraverso plastiche specifiche che permettano di “scaldare” il suolo riducendo il numero di patogeni e di erbe infestanti, sembra essere una possibile alternativa.

Con l'obiettivo di verificare e divulgare questa tecnica, la S.O.P.A.T. n. 57 di Caccamo (PA), dopo la prima esperienza effettuata nel 2011, ha previsto la realizzazione di una nuova prova nel 2012.

Per la solarizzazione è stato utilizzato uno specifico film plastico denominato SOL CLEAR dello spessore di 0,05 mm fornito dalla ditta S.I.S.A.C. S.p.a. di Ragusa. Per il rilievo dei dati termometrici sono stati utilizzati n. 2 termometri registratori capaci di rilevare i dati di temperatura dell'aria e del suolo a cadenza oraria nelle 24 ore (Mod. 175 T2 Logger di temperatura a 2 canali con sensore interno e connessione per sensore esterno).

Con questi strumenti è stato possibile rilevare le temperature nel suolo sottoposto a solarizzazione a circa 20 cm di profondità e dell'area a circa 80 cm dal suolo pacciamato, il secondo Logger è stato

sistemato a circa 100 metri dalla zona di prova, per misurare la temperatura del suolo non pacciamato e dell'aria con gli stessi parametri del primo strumento.

Per implementare i dati delle osservazioni di campo sono stati presi dei contatti con l'Università degli Studi di Palermo - Facoltà di Agraria - Dipartimento DEMETRA (Dott. Livio Torta, Dott. Ragusa e Dott. Settanni) per svolgere delle analisi sul suolo prima e dopo la solarizzazione, per cercare di comprendere la dinamica evolutiva di funghi ed insetti sia in termini numerici che per le singole specie. Di seguito si elencano i dati salienti della prova.

PROVA DI SOLARIZZAZIONE IN PIENO CAMPO

DATA INIZIO: 08/06/2012.

SUPERFICIE: circa 5.000 mq.

LOCALITÀ: c/da Pistavecchia (Termini Imerese – Campofecile di Roccella).

AZIENDA AGRICOLA: Aglieri Rinella Giuseppe.

TIPO DI TERRENO: limoso.

ALTITUDINE: 10 m.s.l.m.

GIACITURA: pianeggiante.

ESPOSIZIONE: Est - Ovest.

PRECESSIONE COLTURALE: ortive di pieno campo.

LAVORAZIONI DEL TERRENO: è stata eseguita un'aratura ed una successiva fresatura per amminutare il terreno seguita da una baulatura del suolo con baule della larghezza di 1 m e altezza di 25 cm.

CONCIMAZIONE DI FONDO: 200 Kg. di Pollina pellettata ogni 1.000 mq.

DURATA DELLA COPERTURA: giorni 67

IMPIANTO NUOVE COLTURE: 19/08/2012, 22/08/2012, 24/08/2012

MATERIALI E METODI:

La prova ha avuto inizio l'8 giugno 2012 con la copertura della parcella di prova.

In precedenza, sia sulle baule della parcella in prova che nel testimone, sono stati effettuati dei prelievi di terreno (06/06/2012), inviati all'Università degli Studi di Palermo - Facoltà di Agraria - Dipartimento DEMETRA; altri campioni di terreno sono stati prelevati durante la fase di scopertura (14/08/2012) e inviati anche in questo caso alla Facoltà di Agraria - Dipartimento DEMETRA.

Dopo la copertura, il terreno è stato irrigato sino alla capacità di campo, l'irrigazione oltre a migliorare la trasmissione del calore nel suolo, stimola le attività dei patogeni del terreno (funghi e insetti) e favorisce la germinazione dei semi delle erbe infestanti, rendendoli più vulnerabili

all'azione del calore; inoltre l'attività viene potenziata dalle sostanze biocide rilasciate dalla mineralizzazione della pollina in precedenza somministrata nel terreno.

Dall'analisi dei dati forniti dai data Logger è possibile effettuare diverse considerazioni:

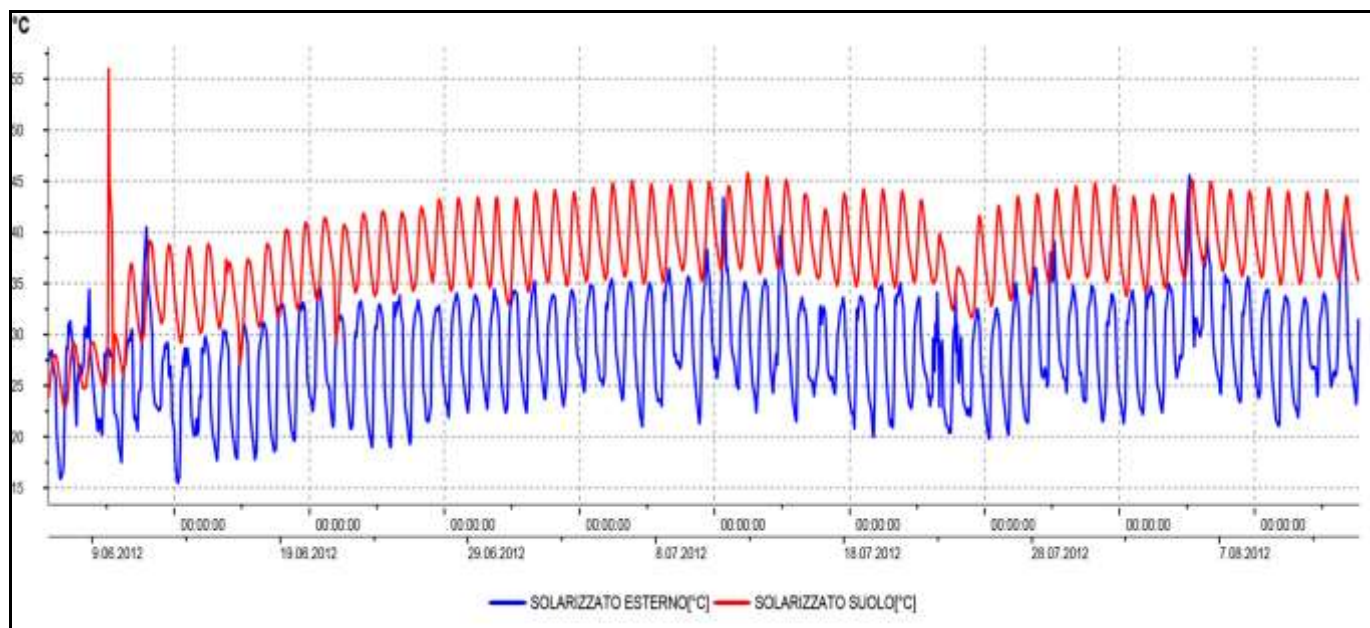


Grafico 1.

Analizzando il **grafico 1** delle temperature del suolo solarizzato e dell'aria a circa 80 cm di altezza nell'arco delle 24 ore, si può evidenziare come costantemente il suolo sia nella fase di insolazione che in quella notturna si è mantenuto a temperature superiori rispetto all'aria, soltanto in qualche caso le curve si incrociano in coincidenza con gli interventi di adacquamento o giornate di scarsa insolazione.

Il picco di 56 °C rilevato all'inizio della prova non deve essere preso in considerazione poiché per un forte vento, la plastica si è sollevata strappando la sonda dal suolo, per cui la stessa in effetti, ha rilevato la temperatura raggiunta dal film plastico con la quale era rimasta a contatto per diverse ore. Ciò che va rilevato è che, nel corso della prova a fronte di temperature medie dell'aria di 28,3 °C il dato medio del suolo si attesta a 37,65 °C con uno scostamento costante di poco inferiore ai 9 °C.

Al di là del dato medio, poiché dalla bibliografia è risaputo che l'efficacia dell'effetto pastorizzante/sterilizzante è strettamente legato alla durata ed al livello di temperatura raggiunto, si è ritenuto opportuno scorporare il dato termometrico valutando il periodo teorico di insolazione e la fase notturna per meglio evidenziare gli effetti della radiazione solare.

Per convenzione si è ritenuto opportuno valutare quale periodo di insolazione l'arco temporale compreso tra le ore 08:00 - 20:00, mentre il periodo 20:00 - 08:00 è stato considerato notturno.

Controllando la sequenza dei dati (**Grafico 2 - 3**) si osserva come il suolo solarizzato raggiunge con facilità quotidianamente valori di Max superiori ai 40 gradi (n. 54 eventi in cui è stato raggiunto un valore Max superiore a 40°C) sia di insolazione che notturne, mentre le minime si mantengono sempre superiori ai 30 °C sia nel periodo 08:00 - 20:00 sia nel range 20:00 - 08:00.

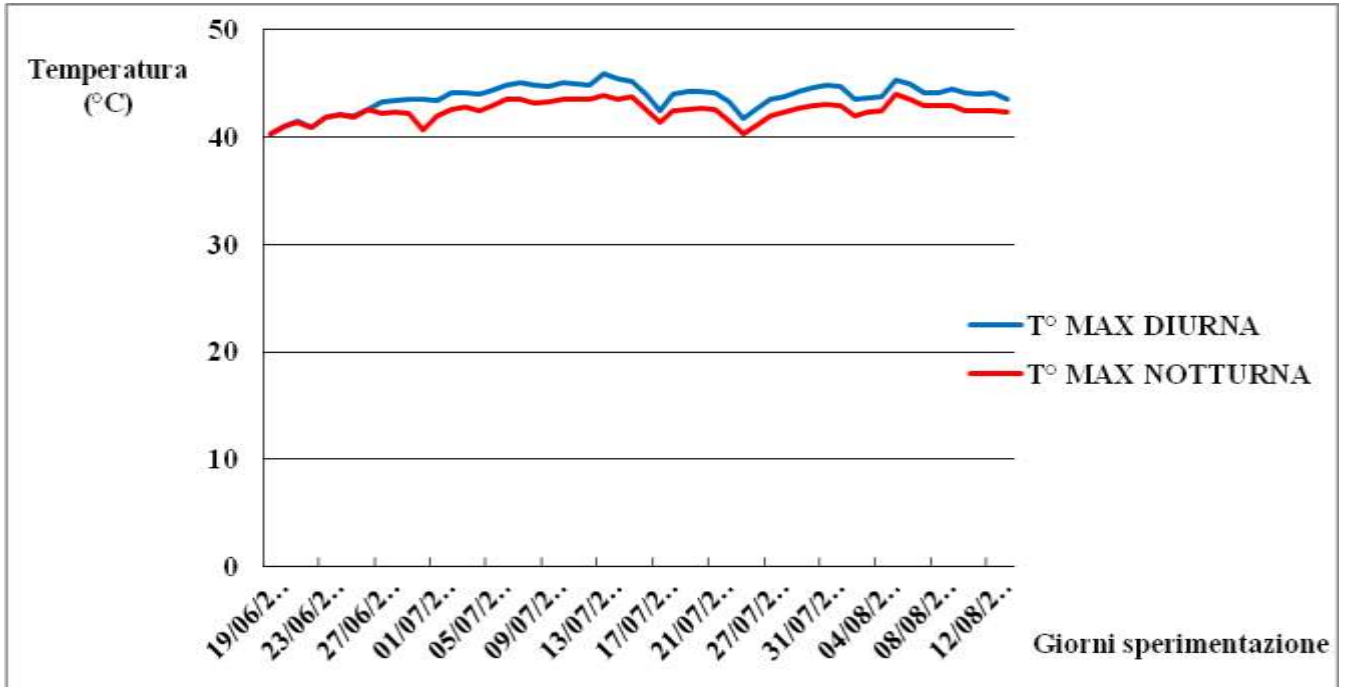


Grafico 2.

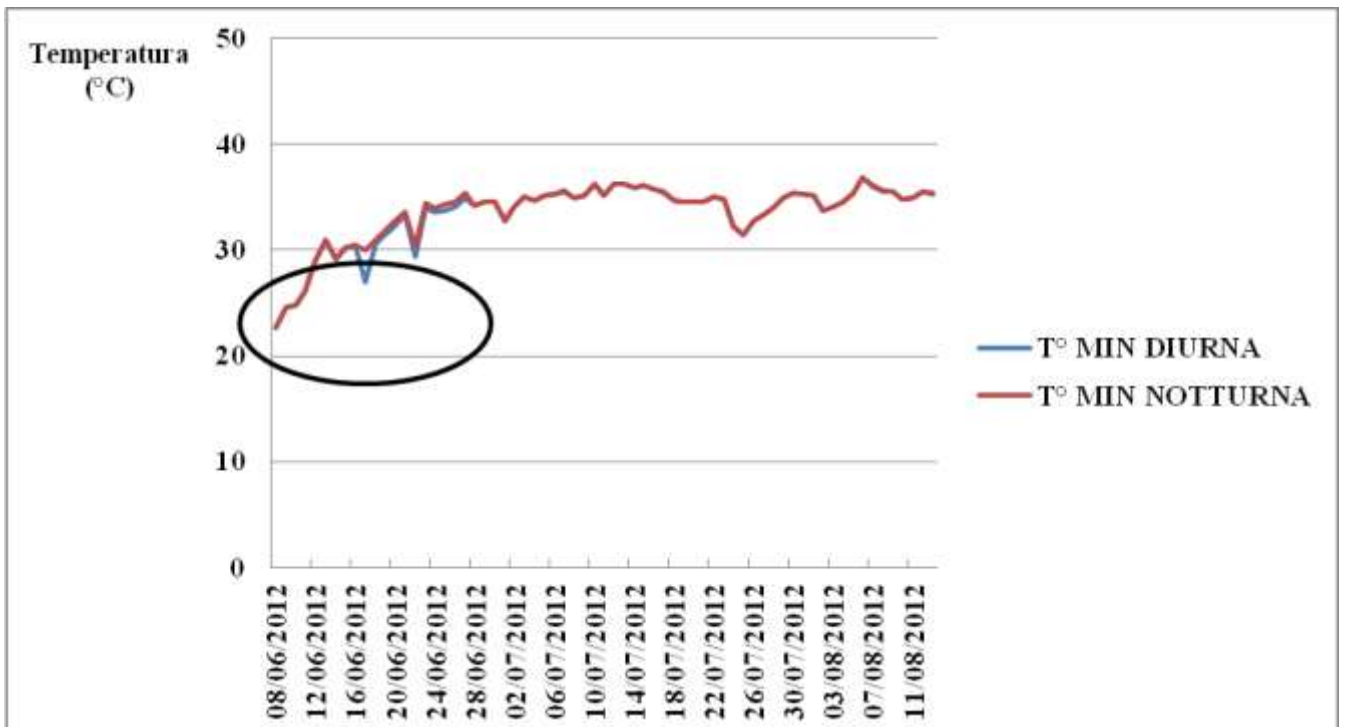


Grafico 3.

Inoltre nel suolo solarizzato si sono avute durante la fase diurna 08:00 – 20:00, n. 24 giornate in cui la temperatura media è stata superiore a 40°C (**Grafico 4**).

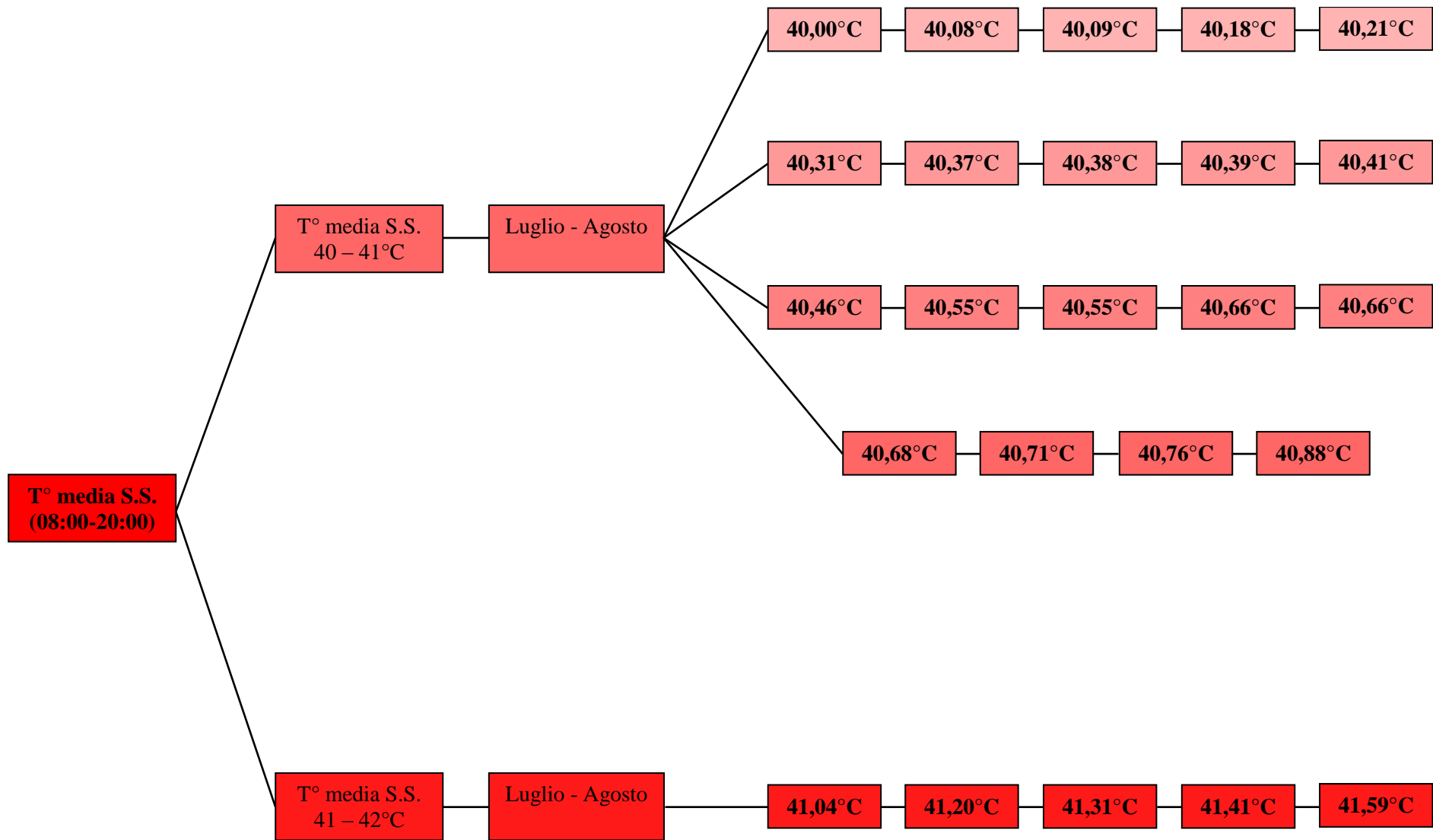


Grafico 4.

Nel suolo non solarizzato soltanto in un caso (06-08-2012) si è registrato un massimo di 40 °C con medie giornaliere del periodo 08:00 – 20:00 che si sono attestate intorno ai 28 -35 °C, con valori grosso modo uguali anche nel periodo 20:00 – 08:00 della singola giornata (**Grafico 5**).

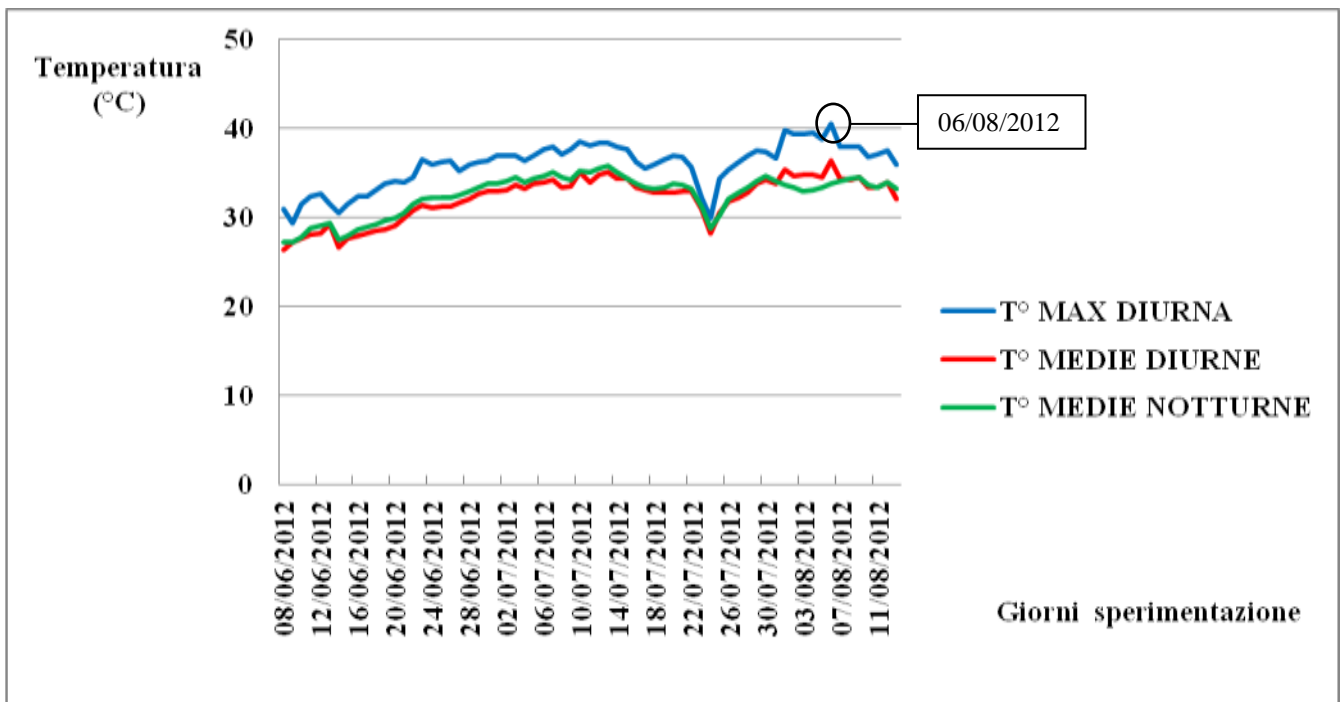


Grafico 5.

Se si considera il grafico relativo alle medie del suolo solarizzato nel periodo 08:00 – 20:00 in confronto con la temperatura del suolo non solarizzato e dell’aria (**Grafico 6**) è possibile evidenziare come l’andamento della temperatura del suolo non solarizzato e la retta delle temperature medie dell’aria siano quasi sovrapponibili, mentre la retta che descrive le temperature medie del suolo pacciamato è costantemente al di sopra con valori prossimi o superiori ai 40°C.

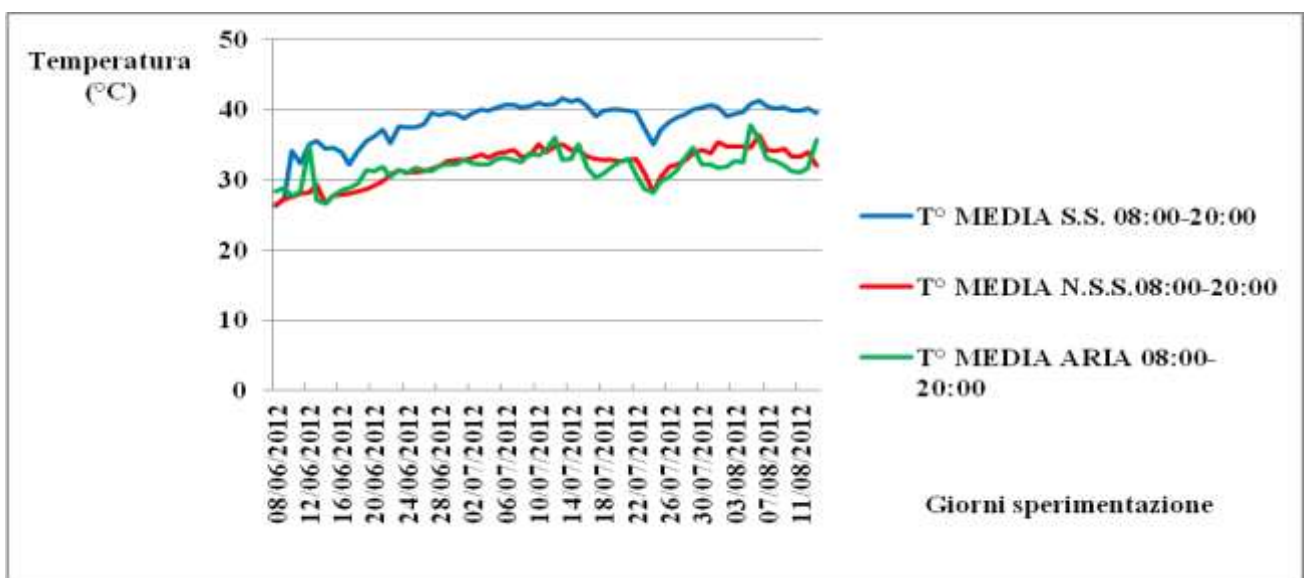


Grafico 6.

Se infine si confronta il dato medio della temperatura nell'arco delle 24 ore (**Grafico 7**) si evince come la curva del suolo solarizzato, tranne nei primi giorni di prova, sia sempre al di sopra con un range di temperature medie comprese tra 35 e 40 °C; mentre il suolo non pacciamato si mantiene tra i 30 e 35 °C, l'aria come del resto previsto, considerato le maggiori escursioni notte giorno, si pone al di sotto in un range compreso tra 25 e 30 °C anche se non mancano alcuni episodi, in coincidenza di giornate particolarmente calde, in cui la media supera i 30 °C.

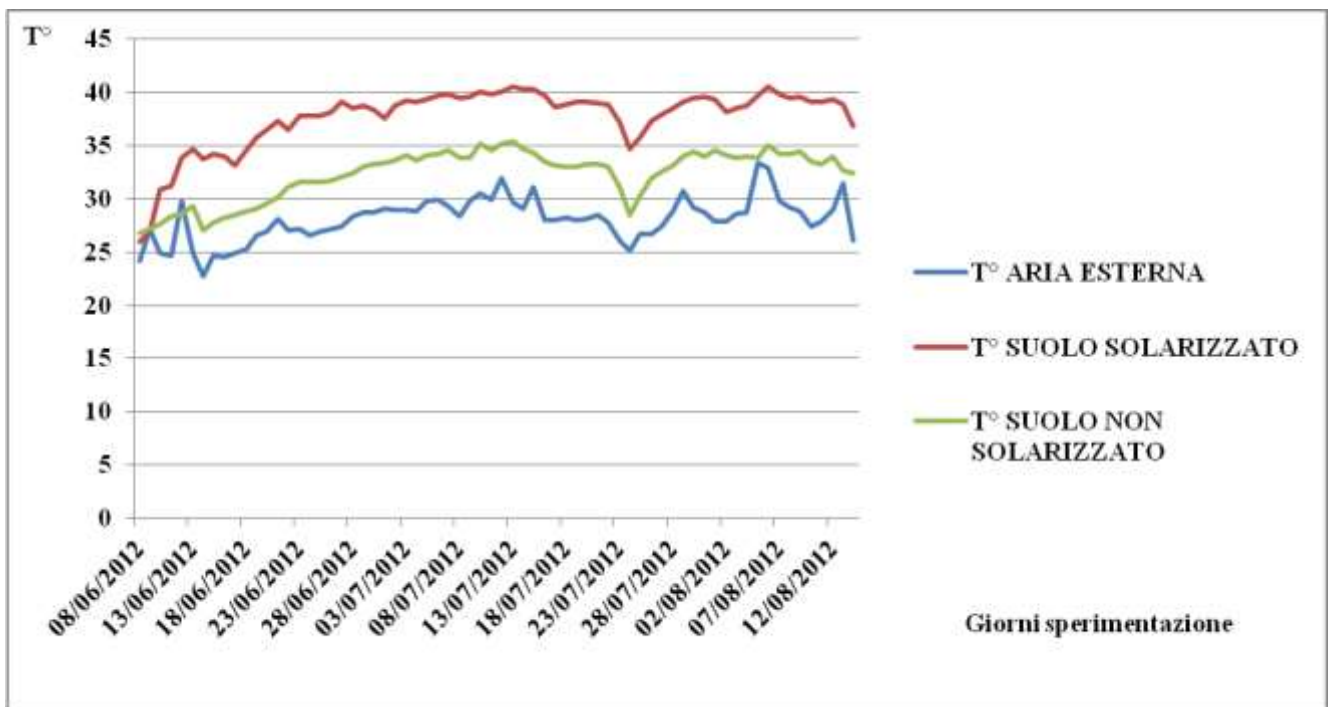


Grafico 7.

In definitiva i rilievi orari di temperatura permettono di evidenziare come spessissimo il suolo solarizzato abbia registrato temperature Max superiori ai 40 °C per parecchi giorni durante le 12 ore di insolazione, ovvero l'81% dei giorni di solarizzazione (**Grafico 8**).

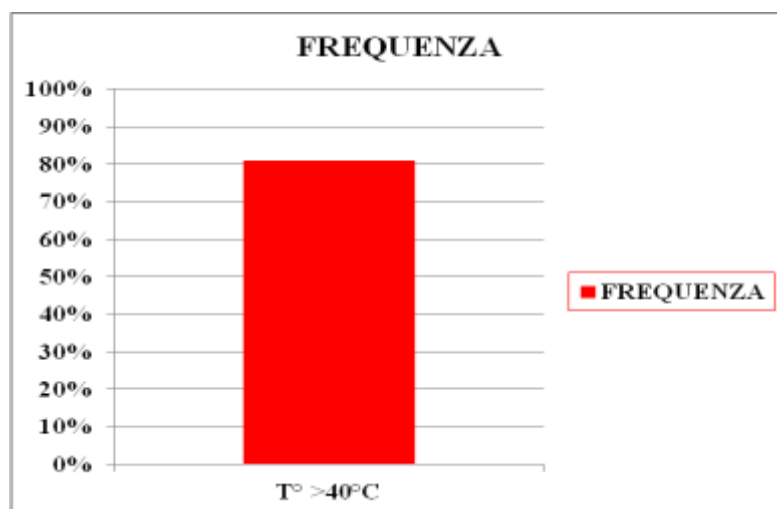


Grafico 8.

Le temperature necessarie per poter avere un'azione geodisinfestante sul terreno sono state di conseguenza raggiunte.

In bibliografia è dimostrato che la solarizzazione è efficace se la temperatura del suolo supera i 37 - 40 °C per almeno 40/60 giorni, i dati analitici ci confortano sicuramente in questi termini.

Si allega una tabella sulla mortalità dei patogeni in funzione delle temperature raggiunte pubblicata su *Culture protette*, che permette di valutare anche se indirettamente i buoni risultati ottenuti in termini di temperature necessarie per contenimento di alcuni patogeni .

Tabella 1. Mortalità di patogeni in funzione delle temperature.

PATOGENO	AMBIENTE PROVA	MORTALITÀ	TEMPO x T(°C)	FONTE BIBLIOGRAFICA
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (sclerozi)	Laboratorio	LDL 90	9 gg a 35 84 h a 40	Cartia e Asero, 1994
<i>Verticillium dahliae</i> (sclerozi)	Campo Profondità 30 cm	LDL 90	15 gg a 37 8 gg a 38,5 15 h a 42 2 h a 45	Pullmann <i>et al.</i> , 1981
<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>melonis</i> (terreno inoculato)	Campo Profondità 25 cm	ED 50	86 h a 40 7 h a 42	Tamietti <i>et al.</i> , 2005
		ED 90	524 h a 40 282 h a 42	
<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>radicis</i> – <i>lycopersici</i> (tessuti infetti)	Serra coperta con ETFE + EVA Profondità 30 cm	98,5 %	214 h 37<T<40 + 40 h a T>40	Polizzi <i>et al.</i> , 2003
<i>Meloidogyne</i> spp. (forme libere – uova)	Campo	LDL 90	Alcune ore a 45	Greco e Di Vito, 2003

Alla fine della prova si è provveduto alla rimozione del telo ed all'impianto delle colture rompendo l'eventuale crosta superficiale; sono state evitate le lavorazioni profonde per non vanificare l'intervento solarizzante che di fatto ha interessato i primi 25-30 cm di profondità.

Per meglio verificare i risultati ottenuti, anziché puntare su una sola coltura, si è ritenuto opportuno effettuare delle prove con diverse coltivazioni e seguire l'andamento produttivo anche a distanza di una o più produzioni.

In particolare il 19/08/2012 è stata effettuata una semina di alcune delle baule (n. 10) con basilico, in contemporanea sono state impiantate delle file di lattuga batavia, sedano, finocchio e cavolo

broccolo, mentre il resto della superficie è stata impiantata con bulbi di cipolla. Le stesse essenze sono state impiantate il 22/08/2012 nell'appezzamento non trattato.

Le prime evidenze hanno permesso di rilevare un buon controllo delle erbe infestanti in particolare del temuto Convolvolo (*Convolvulus arvensis* L.) in parte, e del Pabbio comune (*Setaria* L. specie varie), oltre che dell'Ortica Dioica e dell'Acetosella (*Oxalis pes-caprae* L.) rispetto all'appezzamento testimone.

Sulle singole coltivazioni occorre fare delle distinzioni: il basilico ha registrato insieme al sedano e alla lattuga batavia uno sviluppo più veloce rispetto al testimone, anche se non si dispone di dati confrontabili in termini di produzione trattandosi di prove parcellari. Al contrario le piantine di finocchio hanno evidenziato dei problemi di sviluppo rispetto al testimone ed un successivo lussureggiamento che ha influito negativamente sulla formazione del grumo. Il campo di cipolla per le forti temperature registrate durante le prime fasi di coltivazione (**Grafico 9**), ha subito dei grossi attacchi di tripide per cui i risultati produttivi non possono essere comparati con il campo testimone.

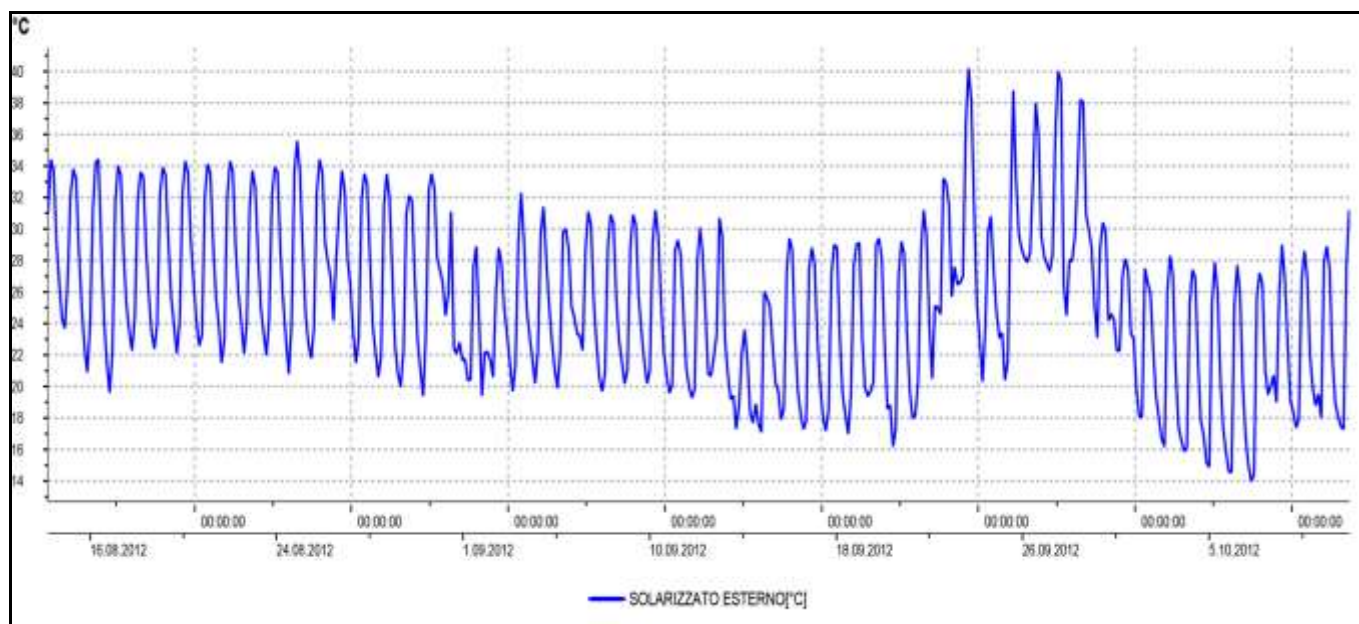


Grafico 9.

Dopo la fine del ciclo autunno - vernino i campi in argomento sono stati preparati ed impiantati a carciofo (cv. "Spinoso di Palermo e "Thema 2000").

I risultati di quest'ultima coltivazione sono stati molto interessanti, con un incremento dello sviluppo dell'altezza delle piante rispetto alle coltivazioni della zona ed una produttività superiore del 20 - 25 %, a dimostrazione che la solarizzazione rappresenta una tecnica di disinfestazione del suolo i cui risultati vanno visti nel medio - lungo periodo, sia in termini di resa che di salubrità dell'ambiente e degli alimenti ottenuti.

Pur non disponendo di dati certi sul livello di controllo dei patogeni presenti nel suolo, i riscontri delle temperature raggiunte e l'incremento dei livelli produttivi permettono di affermare che la solarizzazione ha avuto un effetto positivo in termini di controllo dei funghi del terreno oltre che delle principali erbe infestanti.

CONCLUSIONI: l'obiettivo della prova era quello di verificare la possibile applicazione della solarizzazione nel comprensorio, alla luce delle condizioni pedoclimatiche e dei cicli colturali di pieno campo. Il buon controllo delle principali erbe infestanti ed in parte dei parassiti tellurici lasciano ben sperare circa il possibile inserimento di questa tecnica nelle aziende della zona. Restano alcuni punti critici legati alla durata della pacciamatura (40 - 60 gg., che in pieno campo deve sicuramente fare riferimento al valore Max almeno 60 giorni) in cui il suolo non è utilizzabile ed il costo del film plastico.

In merito ad eventuali approfondimenti sulla dinamica sia in termini numerici che di singole specie di funghi ed insetti nel suolo si rimanda alle determinazioni analitiche che saranno inviate dal laboratorio dell'Università di Palermo.



Figura 1 – Fase di irrigazione.



Figura 2 – Preparazione del suolo.



Figura 3 – Parcella solarizzata.



Figura 4 – Prelievi campioni di suolo.

Si ringrazia il Dott. Sergio Battaglia per l'elaborazione dei dati termometrici, dei grafici e per la veste grafica della relazione.