



P.S.R. UMBRIA 2007-2013 – ASSE 1 – MISURA 1.2.4 “COOPERAZIONE PER LO SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI, PROCESSI E TECNOLOGIE NEI SETTORI AGRICOLO E ALIMENTARE E IN QUELLO FORESTALE”

**PROGETTO: “TOP MELON” INTRODUZIONE DI
INNOVAZIONE NELLA PRODUZIONE DI MELONE IN
UMBRIA**

Domanda n. 84750327508

RELAZIONE FINALE

3A-PARCO TECNOLOGICO AGROALIMENTARE DELL'UMBRIA

Società Consortile a r.l. - Fraz. Pantalla - 06059 Todi (PG)

Tel. 075/8957.1 – Fax. 075/8957.257

P.IVA 01770460549

www.parco3a.org

INDICE

1. Partenariato.....	6
2. Introduzione.....	6
3. Schede riepilogative delle attività svolte dai partner.....	8
3.1 3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria.....	8
3.2 Impresa Individuale Spinetti Giorgio.....	9
3.3 Land Finanz Anstalt.....	10
3.4 Top Melon S.r.l.....	11
3.5 Dipartimento di Ingegneria Elettronica e dell'Informazione dell'Università degli studi di Perugia (DIEI).....	11
3.6 Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale – Università degli Studi di Perugia (DICA).....	12
4. Attività svolte dai singoli partner.....	14
4.1 3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria.....	14
4.1.1 Attività svolte dalla 3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria al 31/12/2010.....	14
4.1.1.1 Coordinamento tecnico ed amministrativo del progetto.....	14
4.1.1.2 Supervisione scientifica e coordinamento delle aziende nella conduzione delle prove agronomiche di valutazione dei diversi mezzi di protezione/forzatura; raccolta ed elaborazione dei dati.....	17
4.1.1.3 Caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale del melone prodotto nelle prove sperimentali.....	83
4.1.1.4 Organizzazione delle attività di divulgazione dei risultati; predisposizione grafica brochure di divulgazione; pubblicazioni scientifiche.....	88
4.1.1.5 Due attività dimostrative.....	91
4.1.1.6 Convegno di presentazione dei risultati ottenuti.....	93
4.1.2 Attività svolte dalla 3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria dal 01/01/2011 ad oggi.....	93
4.1.2.1 Coordinamento tecnico ed amministrativo del progetto.....	93
4.1.2.2 Supervisione scientifica e coordinamento delle aziende nella conduzione delle prove agronomiche di valutazione dei diversi mezzi di protezione/forzatura; raccolta ed elaborazione dei dati.....	95
4.1.2.3 Caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale del melone prodotto nelle prove sperimentali.....	172
4.1.2.4 Organizzazione delle attività di divulgazione dei risultati; predisposizione grafica brochure di divulgazione; pubblicazioni scientifiche.....	175
4.1.2.5 Due attività dimostrative.....	175
4.1.2.6 Convegno di presentazione dei risultati ottenuti.....	176
4.2 Impresa Individuale Spinetti Giorgio.....	178
4.2.1 Realizzazione delle prove agronomiche per valutare l'impiego congiunto di diversi mezzi di protezione/forzatura della coltura (tunnel, tunnellino, pacciamatura,	

tessuto non tessuto) e/o di diverse tipologie di materiali (tipo di sostanza plastica, colore, spessore) in funzione del periodo di coltivazione.....	178
4.2.2 Supporto alla sperimentazione volta alla realizzazione di un prototipo di una rete innovativa di sensori wireless basato sull'utilizzo di sensori integrati in un sistema RFID per la misura di differenza di temperatura foglia-aria direttamente sulla pianta stessa e la verifica della sua efficacia nella gestione ottimale in tempo reale dell'irrigazione tramite confronto con i dati di umidità del suolo con sensori integrati.....	212
4.2.3 Materiali per le prove agronomiche.....	215
4.2.4 Centralina elettronica per la sperimentazione.....	215
4.3 Land Finanz Anstalt	217
4.3.1 Realizzazione delle prove agronomiche per valutare l'impiego congiunto di diversi mezzi di protezione/forzatura della coltura (tunnel, tunnelino, pacciamatura, tessuto non tessuto) e/o di diverse tipologie di materiali (tipo di sostanza plastica, colore, spessore) in funzione del periodo di coltivazione.....	217
4.3.2 Materiali per le prove agronomiche.....	238
4.4 Top Melon S.r.l.....	239
4.4.1 Controllo della qualità e standardizzazione del prodotto proveniente dalle prove agronomiche in relazione con i dati analitici provenienti dalla caratterizzazione chimico fisica e sensoriale.....	239
4.5 Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICA) - Dipartimento di Ingegneria Elettronica e dell'Informazione (DIEI).....	265
4.5.1 Realizzazione di un rete innovativa di sensori "Wireless" basata su tecnologia RFID per il monitoraggio sulla pianta della differenza di temperatura foglia-aria e del grado di bagnatura delle foglie nelle colture agricole per l'automazione degli impianti irrigui a risparmio idrico e per la gestione degli interventi fitosanitari.....	265
4.5.1.1 Prima parte attività e risultati 2009-2010.....	265
Introduzione.....	265
Monitoraggio dello stato idrico delle colture.....	265
Monitoraggio della bagnatura fogliare.....	266
Studio sullo stato dell'arte.....	267
Analisi di mercato.....	273
eKo Pro Series (Crossbow Technology).....	275
Wireless Weather Envoy (Davis Instruments).....	275
Wireless Monitor Receiver (Irrrometer Company).....	276
Descrizione del sistema eKo Pro Series.....	279
Panoramica sul sistema eKo Pro Series.....	279
Il nodo eKo (EN2100).....	280
eKo Base Radio – EB2110.....	281
eKo Gateway – EG2100.....	282
Software eKoView.....	283
Individuazione dei sensori.....	284
eS1100 - Umidità del Suolo.....	284

eS1201 - Umidità e Temperatura dell'aria.....	285
eS1301- Bagnatura fogliare.....	286
Tensimetri a lettura manuale con convertitore elettrico.....	289
Sensori per il differenziale di temperatura foglia-aria.....	292
Alimentazione e Package.....	296
Monitoraggio del contenuto idrico del terreno con sonde TDR.....	296
Indagini preliminari alla sperimentazione.....	298
Monitoraggio della coltura.....	299
Monitoraggio di pieno campo.....	300
Monitoraggio in coltura protetta.....	301
Modalità di scaricamento e gestione dei Dati.....	302
Creazione Database.....	302
Dati raccolti nella stagione 2010 (pieno campo).....	304
Sonde TDR.....	304
Sensori Watermark.....	306
Tensimetri.....	307
Temperatura fogliare e differenziale termico pianta-aria.....	308
Bagnatura fogliare.....	310
Dati raccolti nella stagione 2010 (coltura protetta).....	311
Analisi qualitativa dei dati raccolti nella stagione 2010.....	312
4.5.1.2 Seconda parte attività e risultati 2011.....	314
Interfaccia dei sensori di temperatura.....	315
Programmazione EEPROM.....	315
Sensor Identification Structur (SIS).....	316
File SIS per il sensore di tensione ET162 eS9000.....	318
File SIS per il sensore Watermark eS1100.....	319
File SIS per manometro di pressione ET163 Pressure Gauge.....	320
File SIS per il sensore di temperatura ET155.....	321
Conversione da SIS file a Bytes.....	322
Programmare la DS2431.....	322
Creazione del File XML.....	322
Progettazione e realizzazione di un sensore pinza.....	327
Progettazione del wi-Pinza.....	331
Introduzione.....	331
CC2530.....	331
CPU e memoria.....	331
Schematico.....	334
Board.....	336
Antenna: Swru120B.....	336
Attività di campo dell'anno 2011.....	338

Deruta, 12 maggio- 22 giugno 2011.....	339
Temperatura dell'aria.....	340
Temperatura della foglia.....	341
Misure di potenziale e umidità.....	342
Umidità del terreno e curva di ritenzione.....	342
Bagnatura fogliare.....	343
Confronto tra potenziale e differenziale termico.....	344
Descrizione del sistema di gestione automatico dell'irrigazione (Poseidon) basato sui dati rilevati dal sistema eKo Pro Series (differenziale termico foglia-aria o potenziale idrico nel terreno).....	345
Descrizione del settore irriguo a gestione automatizzata.....	347
Collazzone 14 luglio – 14 agosto 2011.....	348
Rilevazione diretta dello stato idrico della pianta.....	350
Deruta, 4 agosto – 17 settembre 2011.....	352
Studio della relazione tra differenziale termico foglia-aria e potenziale idrico del terreno.....	352
Rilevazione diretta dello stato idrico della pianta (dal 01/09/2011) mediante la tecnica del Relative Water Content (RWC).....	353
Gestione automatica dell'irrigazione basata sul differenziale termico foglia-aria.....	356
Confronto tra gestione automatizzata (basata su DTf-a) e gestione manuale (basata su consumi evapotraspiratori stimati).....	357
Conclusioni.....	358
Bibliografia.....	360
5. Conclusioni.....	363

ALLEGATI

Allegato 1 – Fogli presenze incontri ufficiali

Allegato 2 – Invito attività dimostrativa del 25 agosto 2010

Allegato 3 – Consumer test

Allegato 4 – Invito attività dimostrativa del 20 giugno 2011

Allegato 5 – Invito al convegno di presentazione dei risultati ottenuti

Allegato 6 – Relazioni sulle attività svolte dal Dott. Paolo Benincasa

Allegato 7 - Brochure di divulgazione e pubblicazioni scientifiche

1. PARTENARIATO

Denominazione	Ruolo	Ambito operativo
3A-PARCO TECNOLOGICO AGROALIMENTARE DELL'UMBRIA	CAPOFILA	INNOVAZIONE E RICERCA
IMPRESA INDIVIDUALE SPINETTI GIORGIO	PARTNER	PRODUZIONE PRIMARIA
LAND FINANZ ANSTALT	PARTNER	PRODUZIONE PRIMARIA
TOP MELON "S.R.L."	PARTNER	TRASFORMAZIONE
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRONICA E DELL'INFORMAZIONE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA (DIEI)	PARTNER	RICERCA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE – UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA (DICA)	PARTNER	RICERCA

2. INTRODUZIONE

L'obiettivo generale del progetto è l'introduzione di innovazioni di processo e di prodotto nella filiera del melone in Umbria.

In particolare le attività progettuali mirano a:

- A) introdurre innovazioni di processo valutando l'impiego congiunto di diversi mezzi di protezione/forzatura della coltura (tunnel, tinnellino, pacciamatura, tessuto non tessuto) e/o di diverse tipologie di materiali (tipo di sostanza plastica, colore, spessore) in funzione del periodo di coltivazione;

B) introdurre innovazioni di processo e di prodotto sviluppando e realizzando un dimostratore/prototipo di una rete innovativa di sensori wireless basato sull'utilizzo di sensori integrati in un sistema RFID per la misura di differenza di temperatura fogliaria direttamente sulla pianta stessa e la verifica della sua efficacia nella gestione ottimale in tempo reale dell'irrigazione tramite confronto con i dati di umidità del suolo con sensori integrati.

L'idea progettuale parte dalla necessità di individuare soluzioni tecniche innovative per ottimizzare l'organizzazione delle differenti operazioni in campo con particolare riguardo alla razionalizzazione dell'impiego delle risorse idriche ed all'utilizzo di differenti mezzi di protezione/forzatura, in modo da ridurre la scalarità di produzione ed estendere quanto più possibile il periodo produttivo della coltura, riducendo gli input chimici e fornendo agli operatori informazioni utili che supportino in modo scientifico le decisioni in campo irriguo.

Nei paragrafi che seguono si riportano in dettaglio le attività svolte dai partner nell'ambito del progetto. I costi sostenuti e rendicontati sono tutti riconducibili alle attività di seguito descritte e trovano riscontro nei documenti allegati alla rendicontazione delle spese.

Le spese rendicontate sono relative ai costi sostenuti e regolarmente liquidati dai singoli partner a saldo attività.

3. SCHEDE RIEPILOGATIVE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE DAI PARTNER

La spesa totale sostenuta dall'A.T.S. ammonta ad € 352.372,43 rispetto ad un Budget approvato di € 380.345,00.

Durante la realizzazione delle attività previste dal progetto i costi sostenuti e rendicontati non sempre si sono mantenuti nei limiti del budget approvato dalla Regione, e per ciascun partner dell'ATS forniamo il seguente dettaglio:

3.1 3A-P.T.A. Soc. cons. a r.l. - Capofila

Totale spesa ammessa € 115.200,00 – Totale spesa rendicontata € 123.535,37

Azione/fase progettuale di riferimento	Spesa rendicontata	Spesa ammessa
Costituzione Ats	200,00	300,00
Coordinamento tecnico/amministrativo del progetto		
Personale senior	13.473,27	12.320,00
Personale junior	20.968,70	21.000,00
Supervisione scientifica e coordinamento delle aziende nella conduzione delle prove agronomiche di valutazione dei diversi mezzi di protezione/forzatura; raccolta ed elaborazione dati:		
Personale senior	2.467,98	2.200,00
Personale junior	11.003,29	9.000,00
Contratti a progetto	19.112,28	15.000,00
Missioni	1.244,77	1.000,00
Servizio esterno (supervisione scientifica delle prove in pieno campo)	20.000,00	20.000,00
Caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale del melone prodotto nelle prove	24.680,00	24.680,00
Organizzazione delle attività di divulgazione dei risultati; predisposizione grafica brochure di divulgazione; pubblicazioni scientifiche		
Personale Senior	1.275,53	1.100,00
Personale Junior	1.510,21	1.500,00
Servizi per implementazione ed aggiornamento pagina web del progetto all'interno del sito di 3A-PTA	1.000,00	1.000,00
Due attività dimostrative		
Personale junior	1.510,18	1.500,00
Servizi ideazione grafica e stampa inviti attività dimostrative, locandine, cartelline	1.035,97	1.000,00
Convegno di presentazione dei risultati ottenuti		
Personale senior	1.277,38	1.100,00
Personale junior	1.515,81	1.500,00
Servizi per ideazione grafica e stampa inviti convegno, locandine/manifesti, affissione locandine, cartelline, allestimento sala	1.260,00	1.000,00

In questo caso lo scostamento di spesa rispetto al budget si è verificato sia nell'ambito delle singole voci di spesa ammesse e sia nel totale approvato.

Infatti 3A-PTA, a seguito della ridefinizione del gruppo di lavoro, che verrà motivata in seguito (Capitolo 4.1.1.1) ha sostenuto maggiori costi per le attività svolte da personale interno (sia dipendente che collaborazioni a progetto appositamente attivate). Inoltre, al fine di mettere in evidenza l'importanza della Mis 124 per la creazione di partenariati per l'introduzione di innovazione nel settore agroalimentare umbro, su sollecitazione degli stessi uffici regionali, la 3A-PTA ha organizzato un Oper Day nell'ambito del quale sono stati presentati i risultati parziali di due progetti finanziati dalla Mis 124: il progetto "Cooperazione come elemento fondamentale per lo sviluppo e innovazione di nuovi prodotti e processi nel settore vitivinicolo" e "Top Melon: introduzione di innovazione nella produzione di melone in Umbria". Per tale motivo una parte della spesa ammessa per la diffusione dei risultati di tali progetti è stata utilizzata per l'organizzazione dell'evento descritto e per il servizio catering.

La spesa complessiva sostenuta dal capofila, risulta superiore rispetto al budget approvato dalla Regione, nella misura del 7% circa.

In considerazione di quanto espresso si chiede la possibilità di compensare le maggiori spese sostenute dal capofila, mediante compensazione del risparmio realizzato per la costituzione dell'ATS ed anche mediante compensazione dei risparmi realizzati dagli altri partners del progetto.

3.2 IMPRESA INDIVIDUALE SPINETTI GIORGIO – Partner 1

Totale spesa ammessa € 77.800,00 – totale spesa rendicontata € 73.280,16

Azione/fase progettuale di riferimento	Spesa rendicontata	Spesa ammessa
Costituzione Ats	200,00	300,00
Affitto del terreno per la conduzione delle prove (2 ha totali per 2 anni)	2.000,00	2.000,00
Personale con contratto a tempo determinato (attività 2)	41.550,08	25.000,00
Personale con contratto a tempo determinato (attività 5)	26.994,35	15.000,00

Canone di affitto per n. 12 tunnel di ml. 40x3,5 posti in opera comprensivi di copertura patilux 0,15; pacciamatura totale interna con polietilene trasparente da 0,05, doppio tunnel lino interno con ferri e copertura in "EVA" da 0,10, completi di impianto di irrigazione (impiegati nelle prove condotte in due annualità)	0,00	30.000,00
Materiali di consumo (materiale plastico per la pacciamatura)	2.535,73	3.000,00
Centralina elettrica per la sperimentazione	0,00	2.500,00

Nel caso del partner 1 si sono verificati diversi scostamenti rispetto alle previsioni di spesa, in particolare per quanto riguarda le voci di "Personale a tempo determinato", "Canone di affitto per n° 12 tunnel", "Centralina elettrica per la sperimentazione" e "Materiali di consumo", così come opportunamente descritto nelle pagine seguenti.

Pertanto, alla luce delle suddette motivazioni, si chiede la possibilità di operare la compensazione tra le maggiori e le minori spese rendicontate, mediante utilizzo dei risparmi realizzati per la costituzione ATS e per l'acquisto di materiali di consumo, ed anche per il mancato noleggio dei tunnel e il mancato acquisto della centralina elettrica.

3.3 LAND FINANZ ANSTALT – Partner 2

Totale spesa ammessa € 27.800,00 – totale spesa rendicontata € 28.352,62

Azione/fase progettuale di riferimento	Spesa rendicontata	Spesa ammessa
Costituzione ATS	200,00	300,00
Personale	25.313,94	25.000,00
Materiali di consumo	2.838,68	2.500,00

Nel caso del partner 2 si è verificata una economia rispetto alla previsione di spesa per la costituzione dell'ATS e maggiori spese per il personale dipendente e per l'acquisto di materiali di consumo. A tale proposito si chiede di compensare le maggiori spese sostenute per il personale dipendente e per i materiali di consumo mediante utilizzo del risparmio realizzato per la costituzione dell'ATS ed anche mediante utilizzo dei risparmi realizzati dagli altri partners del progetto.

3.4 TOP MELON S.r.l. – Partner 3

Totale spesa ammessa € 23.445,00 – totale spesa rendicontata € 23.565,59

Azione/fase progettuale di riferimento	Spesa rendicontata	Spesa ammessa
Costituzione ATS	200,00	300,00
Personale con contratto a tempo determinato	23.365,59	23.145,00

Nel caso del partner 3 si è verificata una economia rispetto alla previsione di spesa per la costituzione dell'ATS, che si chiede di compensare, insieme ai risparmi realizzati dagli altri partners del progetto, a copertura delle maggiori spese sostenute per il personale dipendente.

3.5 DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRONICA E DELL'INFORMAZIONE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA (DIEI) - Partner 4

Totale spesa ammessa € 78.800,00 – totale spesa rendicontata € 65.060,52

Azione/fase progettuale di riferimento	Spesa rendicontata	Spesa ammessa
Costituzione ATS	200,00	300,00
Contratti a progetto	34.990,09	36.000,00
Personale dipendente	23.671,09	27.000,00
Servizi esterni per la realizzazione dei circuiti stampati	0,00	3.000,00
Acquisto componenti elettronici e kit di sviluppo (beni materiali)	2.239,34	3.000,00
Servizi di consulenza per la realizzazione di circuiti stampati e firmware/software di sviluppo	0,00	4.000,00
Licenze software ADS di simulazione e progettazione di circuiti FR (n° 2 beni materiali)	3.324,00	3.500,00
Acquisto PC/notebook (beni materiali)	636,00	2.000,00

Nel caso del partner 4 sono state realizzate alcune economie su tutte le spese previste in budget. In particolare si evidenzia che non sono stati sostenuti costi a fronte delle voci di spesa:

- “Servizi esterni per la realizzazione dei circuiti stampati”: La realizzazione dei circuiti stampati necessari al progetto è stata effettuata utilizzando le facilities tecnologiche del DIEI. Non è stato necessario ricorrere a servizi esterni.
- “Servizi di consulenza per la realizzazione di circuiti stampati e firmware/software di sviluppo”: Non è stato necessario avvalersi di competenze esterne per conseguire gli obiettivi del progetto.

Alla luce di quanto sopra esposto si chiede la possibilità di utilizzare i risparmi conseguiti a copertura delle maggiori spese sostenute e rendicontate dal capofila 3A-PTA e dai partners Land Finanz e Top Melon.

3.6 DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE – UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA (DICA) – Partner 5

Totale spesa ammessa € 57.300,00 – totale spesa rendicontata € 38.578,17

Azione/fase progettuale di riferimento	Spesa rendicontata	Spesa ammessa
Costituzione ATS	0,00	300,00
Contratto	7.999,48	16.000,00
Personale a tempo indeterminato	18.150,19	18.000,00
Servizi: progettazione del sistema di comunicazione tra la rete di sensori e l'impianto irriguo preesistente per consentirne l'automazione con l'obiettivo del risparmio idrico e per la gestione degli interventi fitosanitari	5.000,00	7.000,00
Servizi: prove in campo per la determinazione delle proprietà idrauliche dei suoli e fisiologiche della pianta	357,50	6.000,00
Beni materiali: tensiometri con trasduttori per la misura del potenziale dell'acqua nel suolo interfacciabili con la centralina dell'impianto irriguo da impiegare nella fase di test per la valutazione dell'efficacia e dell'efficienza del sistema innovativo proposto	3.371,00	4.000,00
Missioni e trasferte	1.900,00	4.000,00
Beni materiali: software di simulazione bidimensionale della dinamica dell'acqua nel terreno agrario da utilizzare nella fase di validazione del sistema innovativo proposto	1.800,00	2.000,00

Nel caso del partner 5 sono state realizzate economie per tutte le spese previste in budget ad eccezione della voce "Personale a tempo indeterminato" per le motivazioni riportate a seguire.

In particolare tali economie sono essenzialmente derivate da nuove opportunità tecnologiche che si sono rese disponibili in fase di svolgimento delle attività e che hanno permesso di raggiungere gli obiettivi progettuali in maniera più efficace e perfettamente integrata con il contesto aziendale.

A tale proposito si chiede la possibilità di compensare le maggiori spese sostenute per il personale a tempo indeterminato con i risparmi conseguiti a fronte della costituzione dell'ATS e di utilizzare quindi i residui risparmi conseguiti a copertura delle maggiori spese sostenute e rendicontate dal capofila 3A-PTA e dai partners Land Finanz e Top Melon..

Dati gli scostamenti di spesa sopra illustrati e la non significatività a livello di coerenza generale del progetto, avendo raggiunto tutti gli obiettivi previsti, si richiede che venga effettuata la compensazione tra le voci in diminuzione e quelle in aumento.

4. ATTIVITA' SVOLTE DAI SINGOLI PARTNER

4.1 3A-PARCO TECNOLOGICO AGROALIMENTARE DELL'UMBRIA

4.1.1 ATTIVITÀ SVOLTE DALLA 3A-PARCO TECNOLOGICO AGROALIMENTARE DELL'UMBRIA AL 31/12/2010

In tale periodo la 3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria ha curato il coordinamento tecnico ed amministrativo del progetto; la supervisione scientifica e il coordinamento delle aziende nella conduzione delle prove agronomiche di valutazione dei diversi mezzi di protezione/forzatura; la raccolta ed elaborazione dei dati; la caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale del melone prodotto nella prove sperimentali; l'organizzazione delle attività di divulgazione dei risultati; la realizzazione delle attività dimostrative previste da progetto; la predisposizione del materiale per il convegno di presentazione dei risultati ottenuti.

Di seguito vengono descritte nel particolare le attività svolte dalla 3A-PTA al 31/12/2010.

4.1.1.1 COORDINAMENTO TECNICO ED AMMINISTRATIVO DEL PROGETTO

Personale 3A: Luciano Concezzi, Pina Salami, Alessia Dorillo, Andrea Massoli, Sebastiano Mauceri, Maurizio Marchignani, Melissa Casciari.

Nel coordinamento tecnico-amministrativo sono comprese le attività svolte dalla 3A-PTA, capofila del partenariato, nella gestione degli aspetti amministrativi e tecnici dell'intero progetto. In particolare, la 3A-PTA ha provveduto ad assicurarsi del buon funzionamento dell'aggregazione coordinando l'attuazione delle operazioni previste, nel rispetto di quanto indicato nella Misura 1.2.4. PSR 2007-2013, nel relativo bando e nel documento di progetto approvato. Dal punto di vista tecnico la 3A-PTA ha effettuato un'azione continua di monitoraggio e di coordinamento interfacciandosi con i soggetti partner in modo da rendere possibile lo svolgimento delle attività ammesse nel rispetto degli obiettivi progettuali. In particolare l'azione di coordinamento tecnico del progetto si è svolta attraverso l'organizzazione di incontri formali ed informali nei quali è stato possibile programmare in dettaglio le attività previste e verificare lo stato di avanzamento dei lavori. Tali incontri convocati dal personale della 3A-PTA si sono svolti sia presso la sede della 3A-PTA sia presso le sedi delle aziende partner. Di seguito vengono elencate le date degli incontri ufficiali:

- 24 febbraio 2010 presso 3A-PTA. Programmazione delle attività progettuali per la campagna 2010;

- 01 giugno 2010 presso 3A-PTA. Incontro per la verifica dello stato di avanzamento delle attività in base a quanto previsto da progetto;

I fogli presenza degli incontri citati sono riportati all'**Allegato 1**.

Riguardo al coordinamento amministrativo la 3A-PTA ha svolto le seguenti attività: contatti telefonici; riunioni ed incontri con i vari soggetti coinvolti nelle attività previste nel progetto, nonché con l'ente finanziatore dello stesso; stipula di convenzioni; tenuta ed aggiornamento della contabilità generale; tenuta ed aggiornamento della contabilità separata del progetto; elaborazione delle presenze con verifica dei time sheets compilati dal personale dipendente incaricato alla realizzazione delle varie fasi previste dal progetto; pagamento fatture; buste paga; F24, etc.; situazioni economiche di avanzamento della spesa relative al progetto con predisposizione della relativa documentazione (copia fatture, buste paga, bonifici, estratti conto bancari, F24, etc.); supporto alle aziende partner dell'ATI in merito alla rendicontazione della spesa e compilazione della domanda di pagamento sul sito SIAN (completa dei documenti di spesa di tutti i partner dell'ATI). Tutte le attività sopra menzionate sono state svolte dal personale dipendente della 3A-PTA. Al riguardo i costi sostenuti sono tutti riconducibili alle attività descritte e trovano riscontro con i documenti allegati alla rendicontazione della spesa.

Nel corso delle attività in considerazione della notevole mole di lavoro necessaria per il coordinamento tecnico ed amministrativo del progetto e per il coordinamento delle aziende nella conduzione delle prove agronomiche e raccolta dei dati in campo, è stata presentata in data 03 agosto 2010 (Prot 3A-PTA 7143 bis) una richiesta di modifica successivamente integrata con nota del 31 agosto 2010 (Prot 3A-PTA 8407), con la quale ferma restando la spesa totale ammessa, si motivava la necessità di incrementare la spesa per il personale a tempo indeterminato di € 10.320,00, la cui cifra corrisponde alla somma della riduzione richiesta per la consulenza altamente specialistica (€ 5.000,00) e per la caratterizzazione fisico chimica e sensoriale del melone prodotto nelle prove (€ 5.320,00).

La riduzione della spesa per la consulenza altamente specialistica è giustificata, rispetto a quanto preventivato, con una minore mole di attività del Dipartimento di Scienze Agrarie ed Ambientali che svolge attività di supervisione scientifica delle prove, mentre la raccolta dei dati in campo è condotta direttamente dal personale della 3A-PTA.

Inoltre per quanto riguarda la caratterizzazione del melone prodotto dalle prove la riduzione della spesa ammessa riguardava il numero delle analisi per monitoraggio dei fitofarmaci, che possono essere diminuite senza compromettere i risultati del progetto.

Nella richiesta presentata in data data 03 agosto 2010 (Prot 3A-PTA 7143 bis) il partner Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale dell'Università degli Studi di Perugia relativamente alla voce di spesa ammessa "Tensiometri con trasduttori per la misura del

potenziale dell'acqua nel suolo interfacciabili con la centralina dell'impianto irriguo da impiegare nella fase di test per la valutazione dell'efficacia e dell'efficienza del sistema innovativo proposto” ha comunicato la necessità di adottare tipologie differenti di sensori: “tensiometri con trasduttore” e “sensori da impiegare nella fase di test e calibrazione del sistema innovativo proposto”. Tali proposte sono state approvate con Determinazione Dirigenziale n. 7747 del 10/09/2010.

Durante lo svolgimento delle attività previste dal progetto in questione, per il raggiungimento degli obiettivi fissati, è stato necessario ridefinire il gruppo di lavoro della scrivente società, sulla base dei tempi e delle risorse assegnate dalla Regione Umbria con gli atti in premessa.

Mentre per alcune attività sono state impegnate persone più qualificate rispetto a quelle inizialmente previste, per quanto riguarda invece le attività relative alla “Supervisione scientifica e coordinamento delle aziende nella conduzione delle prove agronomiche di valutazione dei diversi mezzi di protezione/forzatura; raccolta ed elaborazione dati”, alle “Due attività dimostrative” e al “Convegno finale” non è stato possibile confermare il gruppo di lavoro del personale junior inizialmente ipotizzato e quindi le attività sono state seguite da un unico dipendente con l’ausilio di due collaboratori a progetto per la prima attività citata e da due dipendenti per le altre. Questo ha comportato, soprattutto in considerazione della complessità del lavoro in questione, un impegno superiore del personale incaricato al riguardo. A tale proposito si evidenzia che le missioni effettuate dal personale incaricato alle attività di supervisione scientifica e coordinamento tecnico e rendicontate come da allegato, riguardano spese sostenute per utilizzo di auto privata. L’utilizzo di mezzi personali viene autorizzato dalla società nel momento in cui i mezzi aziendali risultano affidati in uso ad altri dipendenti. In alcuni casi i rimborsi rendicontati si riferiscono a giornate differenti rispetto a quelle indicate nei time sheet in quanto si è trattato di sopralluoghi effettuati per esigenze di controllo e/o in giornate non lavorative e per i quali il dipendente ha richiesto il solo rimborso spese.

In merito al personale dipendente impegnato sul progetto, e precisamente per la dipendente Casciari (impiegata livello E) si precisa che in sede di compilazione dell’analisi dei costi è stato commesso un errore nella compilazione del “giustificativo della spesa”, in quanto nella definizione del costo medio indicato si è tenuto conto di tutto il personale dipendente della società, come specificato nella documentazione giustificativa fornita a supporto e successive integrazioni.

Tuttavia in considerazione del fatto che gli obiettivi del progetto sono stati raggiunti, si ritiene che le maggiori spese sostenute a fronte dell’impegno del personale dipendente incaricato al riguardo debbano essere considerate non rilevanti ai fini della valutazione generale delle spese rendicontate.

Di seguito si specifica la variazione totale delle gg/uomo rispetto all'analisi dei costi approvata:

- Personale senior impegno gg/uomo da 76 a 68,07
- Personale junior impegno gg/uomo da 230 a 261,07

4.1.1.2 SUPERVISIONE SCIENTIFICA E COORDINAMENTO DELLE AZIENDE NELLA CONDUZIONE DELLE PROVE AGRONOMICHE DI VALUTAZIONE DEI DIVERSI MEZZI DI PROTEZIONE/FORZATURA; RACCOLTA ED ELABORAZIONE DEI DATI

Premessa

Nell'ambito delle attività previste nel progetto la 3A-PTA ha curato il coordinamento delle imprese partner coinvolte nelle sperimentazioni agronomiche in pieno campo (impresa individuale Spinetti Giorgio e azienda Land Finanz Anstalt) e la supervisione scientifica delle prove realizzate per valutare differenti mezzi di protezione/forzatura applicabili nella coltivazione del melone in Umbria.

La 3A-PTA, in particolare, si è occupata del "*coordinamento delle aziende nella conduzione delle prove agronomiche*" seguendo in maniera diretta la realizzazione delle differenti sperimentazioni e raccogliendo i dati ottenuti dalle stesse. La "*supervisione scientifica delle prove*" che ha riguardato la stesura degli schemi e dei protocolli sperimentali, il supporto scientifico nell'impostazione delle prove, l'elaborazione statistica e l'interpretazione dei risultati ottenuti è stata affidata dalla 3A-PTA al Dipartimento di Scienze Agrarie ed Ambientali – Sezione di Agronomia e Coltivazioni Erbacee nella persona del Dott. Paolo Benincasa.

- Supervisione scientifica delle prove

Servizio esterno (supervisione scientifica delle prove agronomiche in pieno campo ed elaborazione statistica dei dati ottenuti): Dipartimento di Scienze Agrarie ed Ambientali (DSAA) dell'Università di Perugia – Sezione di Agronomia e Coltivazioni Erbacee – Responsabile Scientifico dell'incarico Dott. Paolo Benincasa.

Per la realizzazione di tale attività la 3A-PTA ha stipulato una specifica convenzione con il Dipartimento di Scienze Agrarie ed Ambientali (DSAA) dell'Università di Perugia per la definizione del piano e del protocollo sperimentale e per l'elaborazione e interpretazione dei dati ottenuti sotto la Responsabilità Scientifica del Dott. Paolo Benincasa. In base al contratto stipulato, la prestazione effettuata dal Dott. Paolo Benincasa è consistita nell'assistenza al personale della 3A-PTA durante le fasi di impostazione delle prove del biennio, di stesura dei protocolli per le determinazioni da effettuare, di elaborazione e interpretazione dei dati ottenuti.

Il Dott. Benincasa, di concerto con il personale del 3A-PTA e con i titolari delle aziende Spinetti Giorgio e Land Finanz Anstalt, ha provveduto ad impostare un numero complessivo di 16 prove nei due anni.

Le prove erano mirate a valutare gli effetti di mezzi di protezione/forzatura della coltura (tunnel, tunnellino, pacciamatura, tessuto non tessuto) e tipologie di materiali (tipo di sostanza plastica, colore, spessore) sulla produttività della coltura, sulla precocizzazione del ciclo, sul controllo del volo dei pronubi, sulla contemporaneità di maturazione dei frutti, sulle caratteristiche commerciali del prodotto.

Il Dott. Benincasa, per ogni prova agronomica, ha provveduto ad individuare le tesi sperimentali da valutare e ad impostare i disegni sperimentali più appropriati per detta valutazione. Ha contribuito a definire gli aspetti di gestione degli esperimenti (schede tecniche di coltivazione, tempi e modalità di esecuzione delle operazioni colturali), in funzione delle finalità dei diversi esperimenti e tenendo presenti le soluzioni tecniche disponibili presso le aziende sede delle prove. Ha definito i parametri da rilevare nelle diverse prove e contribuito a preparare gli schemi di campo per il rilevamento di detti parametri.

Sempre al fine di ottimizzare l'impostazione e l'esecuzione degli esperimenti ha effettuato numerosi sopralluoghi *in situ* sia preliminarmente alla messa a dimora delle prove che durante il ciclo produttivo.

Il Dott. Benincasa ha indicato al personale del 3A-PTA come organizzare i dati inseriti su foglio elettronico in funzione della successiva elaborazione ed ha eseguito personalmente l'elaborazione di tutti i dati sperimentali raccolti nelle prove eseguite, avvalendosi delle proprie competenze e di quelle del personale scientifico della Sezione di Agronomia del DSAA.

Relativamente alle determinazioni analitiche sui frutti, di competenza di Analysis, in considerazione del numero assai elevato di campioni da analizzare (risultante dal numero elevato di prove, tesi, ripetizioni, date di campionamento) si è concordato con il personale del 3A-PTA di ridurre il numero dei parametri monitorati limitandosi a quelli verosimilmente più influenzati dai mezzi di protezione/forzatura messi in prova (Carotenoidi, Colore con colorimetro tristimolo, Grado Brix a 20°C, Sforzo di taglio), estendendo però tali determinazioni a tutte le prove realizzate nel 2010 ed alle sperimentazioni condotte sotto tunnel nel 2011, così da permettere una rigorosa analisi statistica dei dati e trarre solide indicazioni basate su più prove in più località.

Il Dott. Benincasa ha individuato i risultati più significativi ed effettuato la prima interpretazione delle evidenze sperimentali, fornendo peraltro indicazioni al personale tecnico del 3A-PTA su come organizzare, interpretare e presentare i risultati ottenuti. A questo riguardo, il Dott. Benincasa ha preso parte a tutti gli incontri tecnici e divulgativi tenutisi nell'ambito del progetto ed ha collaborato con il personale del 3A-PTA nella preparazione del materiale visivo proiettato

e/o distribuito durante detti incontri. I risultati ottenuti nel 2010 che sono stati presentati in un incontro tra i partner del progetto tenutosi il 23 febbraio 2011 (**Allegato 1**) presso la sede della 3A-PTA, hanno permesso di apportare alcuni aggiustamenti nei protocolli sperimentali delle prove del secondo anno. Per i dettagli sui risultati ottenuti si rimanda alla relazione redatta a cura del personale del 3A-PTA alla cui revisione ha partecipato il Dott. Benincasa.

I risultati del 2010 vanno necessariamente considerati come dati preliminari, sia perché relativi ad un solo anno, sia perché la primavera 2010 è stata caratterizzata da una piovosità insolitamente prolungata ed abbondante, di certo non rappresentativa delle condizioni ambientali del territorio umbro, la qual cosa ha condizionato sia la gestione delle prove nei tempi e modalità di esecuzione delle operazioni colturali, sia le rese e le caratteristiche qualitative del prodotto. Indicazioni più certe ed accurate circa gli effetti dei mezzi di protezione/forzatura adottati sono state fornite sulla base dei risultati del biennio che hanno costituito la base per la pubblicazione riportata nell'**Allegato 7**.

Si fa presente inoltre che il Dott. Benincasa, sempre nell'ambito del progetto, ha collaborato con il Dipartimento di Ingegneria civile ed ambientale - Sezione di Idraulica agraria e forestale - nelle persone della Dott.ssa Francesca Todisco e del Dott. Lorenzo Vergni per la messa a punto di un sistema di gestione dell'irrigazione del melone basato sul rilevamento dello stato termico della coltura. Il contributo del Dott. Benincasa si fonda sulle proprie competenze di ecofisiologia delle colture in particolare sul rilevamento dello stato idrico delle piante e sulle conseguenze che esso ha per la regolazione stomatica e gli scambi gassosi tra fogliame ed atmosfera. Le relazioni riferite alla attività svolta dal Dott. Benincasa sono riportate nell'**Allegato 6**.

- Coordinamento delle aziende nella conduzione delle prove agronomiche di valutazione dei diversi mezzi di protezione/forzatura

Personale 3A: Luciano Concezzi, Andrea Massoli.

Contratto a progetto: Livia Polegri, Barbara Cecera, Andrea Scimmi

Per la realizzazione di tale attività la 3A-PTA ha organizzato numerosi incontri formali ed informali, mantenendosi in contatto diretto con i referenti tecnici aziendali e con il Responsabile Scientifico, per definire e concordare le modalità operative e le tempistiche da seguire nella conduzione delle prove.

Le prove realizzate in pieno campo presso terreni della Media Valle del Tevere e del Comprensorio del Trasimeno, pur se condotte su coltivazioni di dimensioni aziendali, con macchinari e tecniche normalmente utilizzate per la coltivazione ordinaria, sono state impostate seguendo i criteri ed i dettami della metodologia sperimentale in agricoltura.

È stato pertanto necessario trovare il giusto accordo tra le necessità e la struttura aziendale e le modalità operative richieste nella realizzazione delle prove sperimentali.

Nella prima annualità sono state realizzate otto prove: cinque presso l'impresa individuale Spinetti Giorgio e tre presso l'azienda Land Finanz Anstalt. Tali prove sono state separate temporalmente e spazialmente nell'ottica di valutare le diverse soluzioni tecniche in funzione dell'epoca di coltivazione.

Durante lo svolgimento delle prove, accanto all'azione di coordinamento del personale delle due aziende e di raccordo con il Responsabile Scientifico, la 3A-PTA si è occupata direttamente, mediante personale interno e a progetto, della raccolta dei dati provenienti dalle sperimentazioni. In particolare il personale della 3A-PTA seguendo le indicazioni del Responsabile Scientifico ed interfacciandosi con tecnici aziendali ha provveduto a rilevare i principali parametri fenologici, produttivi e fitosanitari della coltura.

Tale attività è risultata, dal punto di vista operativo ed organizzativo, particolarmente gravosa in considerazione della notevole mole di dati da raccogliere e della sovrapposizione temporale delle differenti prove che si trovavano alla stessa epoca in stati di sviluppo differenti e dislocate in siti fisicamente distanti.

Di seguito vengono esplicate le attività svolte relativamente ad ogni prova condotta nella prima annata (2010).

Materiali e metodi

Lo scopo delle prove è stato quello di introdurre delle innovazioni di processo nella filiera del melone in Umbria, che permettano di estendere il periodo produttivo e di razionalizzare la tecnica colturale.

In particolare tali prove sono state strutturate per valutare l'impiego congiunto di differenti mezzi di protezione/forzatura della coltura tra cui tunnel, tunnelino, pacciamatura e tessuto non tessuto e/o diverse tipologie di materiali in funzione del periodo di coltivazione.

Per fare ciò, nella annualità 2010 sono state impiantate otto prove complessive nelle due aziende partner del progetto, così ripartite:

- cinque prove presso l'impresa individuale Spinetti Giorgio:
 - trapianto precoce e tardivo sotto tunnelone: **Prova 1:** trapianto precoce (fine marzo) su tunnelone - **Prova 4:** trapianto tardivo (agosto) su tunnelone;
 - trapianto in aprile sotto tunnelino con e senza impiego di tessuto-non-tessuto (TNT) e 2 diversi tipi di pacciamatura: **Prova 2:** trapianto in aprile su tunnelino;
 - trapianto in maggio con e senza impiego di TNT e 2 diversi tipi di pacciamatura: **Prova 3:** trapianto in maggio su TNT;

- trapianto in giugno con e senza impiego di TNT e 2 diversi tipi di pacciamatura: **Prova 3 bis**: trapianto in giugno su TNT.
- tre prove presso l'azienda Land Finanz Anstalt, in modo da confrontare differenti modalità operative e differenti materiali in funzione dell'epoca di impianto:
 - trapianto in aprile sotto tunnelino con e senza impiego tessuto-non-tessuto (TNT) e con pacciamatura fumè: **Prova 1**: trapianto in aprile su tunnelino
 - trapianto in maggio con impiego di TNT e confronto tra 5 diversi tipi di pacciamatura: **Prova 2**: trapianto in maggio su TNT;
 - trapianto in giugno con impiego di TNT e confronto tra 5 diversi tipi di pacciamatura: **Prova 2 bis**: trapianto in giugno su TNT.

Caratteristiche ambientali dei siti di prova ed andamento stagionale

Le prove realizzate nel 2010 presso l'impresa individuale Spinetti Giorgio si sono svolte in differenti località della Media Valle del Tevere:

- Prova 1: trapianto precoce (fine marzo) su tunnelone - Prova 4: trapianto tardivo (agosto) su tunnelone: Deruta (Foglio 11 – particella 11 e 20p);
- Prova 2: trapianto in aprile su tunnelino: Collazzone (Foglio 16 – Particella 7p);
- Prova 3: trapianto in maggio su TNT: Loc. Pantalla di Todi (Foglio 1 – particella 7);
- Prova 3 bis: trapianto in giugno su TNT: Deruta (Foglio 11 – particella 541).

In tutte le località i terreni si presentavano profondi, poveri di sostanza organica con tessitura variabile dal franco-limoso-argilloso al franco-argilloso (con percentuale della frazione argillosa variabile dal 28-30%).

Le prove realizzate presso l'azienda Land Finanz Anstalt si sono svolte nel comprensorio del Trasimeno, nel Comune di Castiglione del Lago Loc. Villastrada. I terreni presentavano una percentuale elevata della frazione argillosa variabile dal 40-48%, tutto ciò con importanti implicazioni su caratteri agronomici primari, quali la ritenzione idrica.

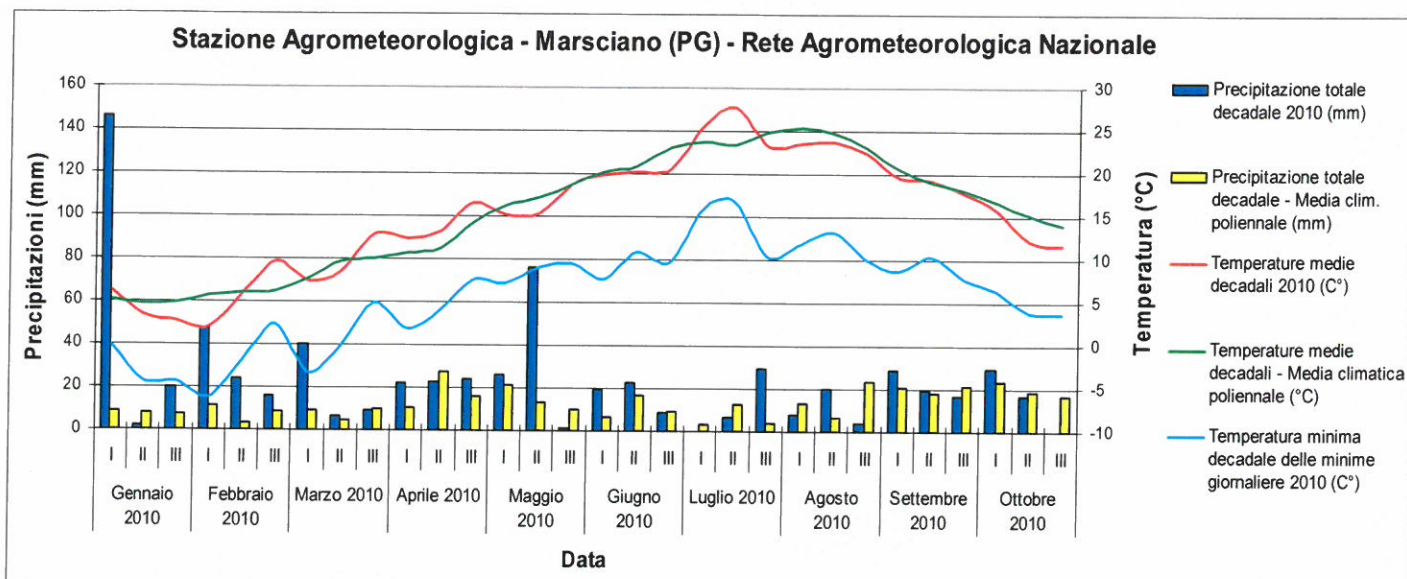
Per valutare in maniera corretta i risultati delle prove il personale 3A-PTA ha eseguito una analisi dell'andamento climatico nell'annualità di riferimento. In particolare per le prove condotte presso l'Impresa Spinetti sono stati presi in considerazione i dati registrati dalla stazione della Rete Agrometeorologica Nazionale sita a Marsciano (PG) (Tab.1); mentre per le sperimentazioni realizzate presso l'azienda Land Finanz Anstalt sono stati analizzati i dati forniti dalla stazione della Rete Agrometeorologica Regionale n. 45 sita nel Comune di Castiglione del Lago (PG), di proprietà della stessa azienda e localizzata in prossimità dei campi in cui si sono svolte le prove (Tab. 2). La scelta di prendere in considerazione la stazione di Marsciano rispetto alle stazioni della Rete Agrometeorologica Regionale è stata presa in quanto risulta la più vicina

ai siti di prova per la quale sono disponibili le medie climatiche poliennali. Le medie climatiche sono riferite al periodo temporale compreso tra il 1951 e l'ultimo anno solare. Il calcolo delle medie climatiche è eseguito con i dati giornalieri o le statistiche agrometeorologiche di tutto il periodo di riferimento. In particolare, la stima della media climatica di una grandezza, definita su uno specifico intervallo temporale (decade o mese), è ottenuta come media aritmetica di tutte le corrispondenti statistiche agrometeorologiche definite sullo stesso intervallo temporale di tutti gli anni dal 1951 all'ultimo anno solare.

Tab. 1 – Andamento delle Precipitazioni e della Temperatura registrate nel 2010 rispetto alle medie climatiche (stazione della Rete Agrometeorologica Nazionale – Marsciano (PG))

Data		Precipitazione totale decadale 2010 (mm)	Precipitazione totale decadale - Media clim. poliennale (mm)	Temperature medie decadali 2010 (C°)	Temperature medie decadali - Media climatica poliennale (°C)	Temperatura minima decadale delle minime giornaliere 2010 (C°)
Gennaio 2010	I	145,8	8,47	6,25	5,2	-0,1
	II	2	8,02	3,35	4,64	-4,3
	III	19,8	7,28	2,6	4,755	-4,3
Febbraio 2010	I	47,2	11,35	2	5,595	-6,1
	II	23,8	3,2	6,05	6,03	-1,9
	III	16	8,84	9,6	6,175	2,3
Marzo 2010	I	39,8	9,65	7,3	7,665	-3,3
	II	6,8	4,4	8,5	9,7	-0,2
	III	9,2	10,2	12,8	9,99	4,9
Aprile 2010	I	22,2	10,49	12,3	10,74	1,9
	II	22,8	27,36	13,15	11,225	4
	III	23,8	15,93	16,45	14,23	7,5
Maggio 2010	I	26	21,24	15,25	16,18	7,2
	II	75,8	13,39	15,3	17,25	9
	III	1,2	10,19	18,6	18,745	9,5
Giugno 2010	I	19,4	6,95	19,9	20,205	7,6
	II	23	16,38	20,25	20,825	10,8
	III	8,8	9,33	20,55	23	9,7
Luglio 2010	I	0	3,66	25,45	23,66	15,9
	II	6,4	12,95	27,65	23,27	16,7
	III	29,4	3,82	23,2	24,815	10,4
Agosto 2010	I	8,2	13,64	23,475	25,41	11,8
	II	20,2	6,98	23,75	24,655	13,2
	III	4,2	23,57	22,35	22,995	10
Settembre 2010	I	29	20,58	19,5	20,565	8,6
	II	19,6	17,84	19,15	18,96	10,4
	III	16,8	21,62	17,7	17,97	7,7
Ottobre 2010	I	29,6	23,43	15,75	16,745	6,4
	II	16,6	18,76	12,25	15,175	3,8
	III	--	16,63	11,75	14,025	3,7

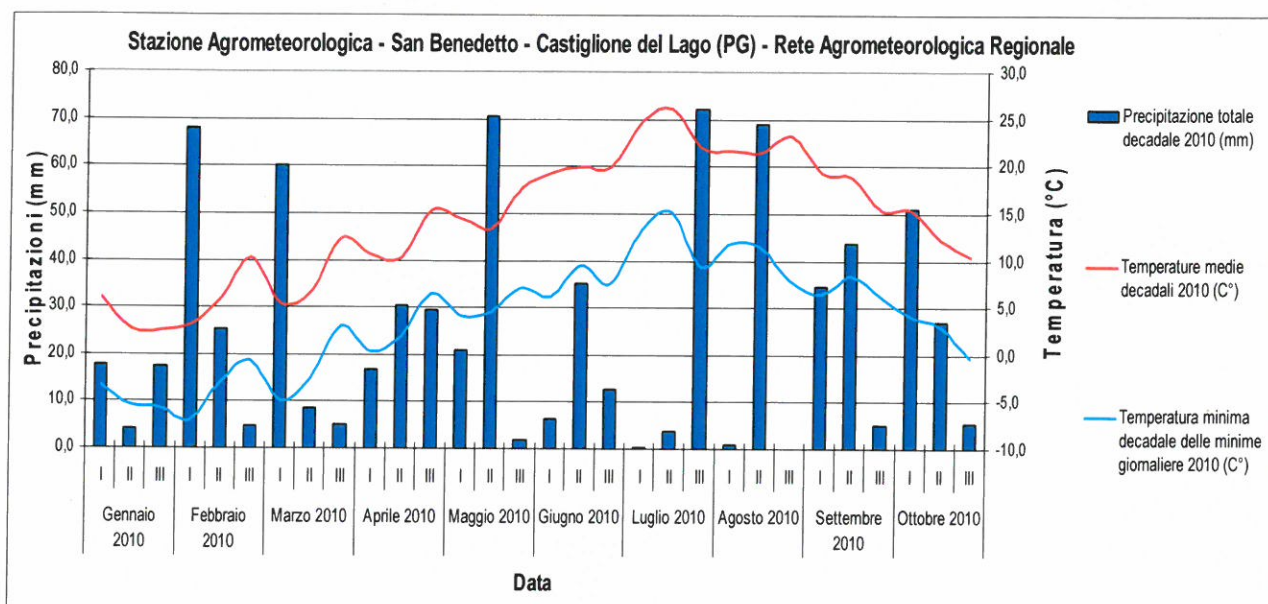
Fig. 1 – Andamento climatico stazione agrometeorologica di Marsciano



Tab. 2 – Andamento delle Precipitazioni e della Temperatura registrate nel 2010 (stazione della Rete Agrometeorologica Regionale n. 45 San Benedetto – Castiglione del Lago (PG))

Data		Precipitazione totale decadale 2010 (mm)	Temperature medie decadali 2010 (C°)	Temperatura minima decadale delle minime giornaliere 2010 (C°)
Gennaio 2010	I	17,8	6,0	-3,3
	II	4,0	2,6	-5,4
	III	17,4	2,4	-5,7
Febbraio 2010	I	68,0	3,2	-7,0
	II	25,2	5,8	-3,1
	III	4,6	10,3	-0,7
Marzo 2010	I	60,2	5,3	-4,9
	II	8,6	6,6	-2,6
	III	5,2	12,3	2,9
Aprile 2010	I	16,8	10,6	0,2
	II	30,4	10,2	1,9
	III	29,4	15,3	6,5
Maggio 2010	I	21,0	14,3	4,0
	II	70,4	13,4	4,6
	III	2,0	17,7	7,1
Giugno 2010	I	6,4	19,3	6,1
	II	35,0	20,0	9,5
	III	12,6	19,9	7,5
Luglio 2010	I	0,4	24,8	13,2
	II	3,8	26,0	15,1
	III	72,0	22,0	9,3
Agosto 2010	I	0,8	21,7	11,8
	II	69,0	21,4	11,4
	III	0,0	23,2	7,8
Settembre 2010	I	34,4	19,3	6,4
	II	43,6	18,7	8,3
	III	5,0	15,4	6,2
Ottobre 2010	I	50,8	15,3	4,0
	II	27,0	12,2	2,9
	III	5,4	10,4	-0,4

Fig. 2 – Andamento climatico stazione agrometeorologica di San Benedetto



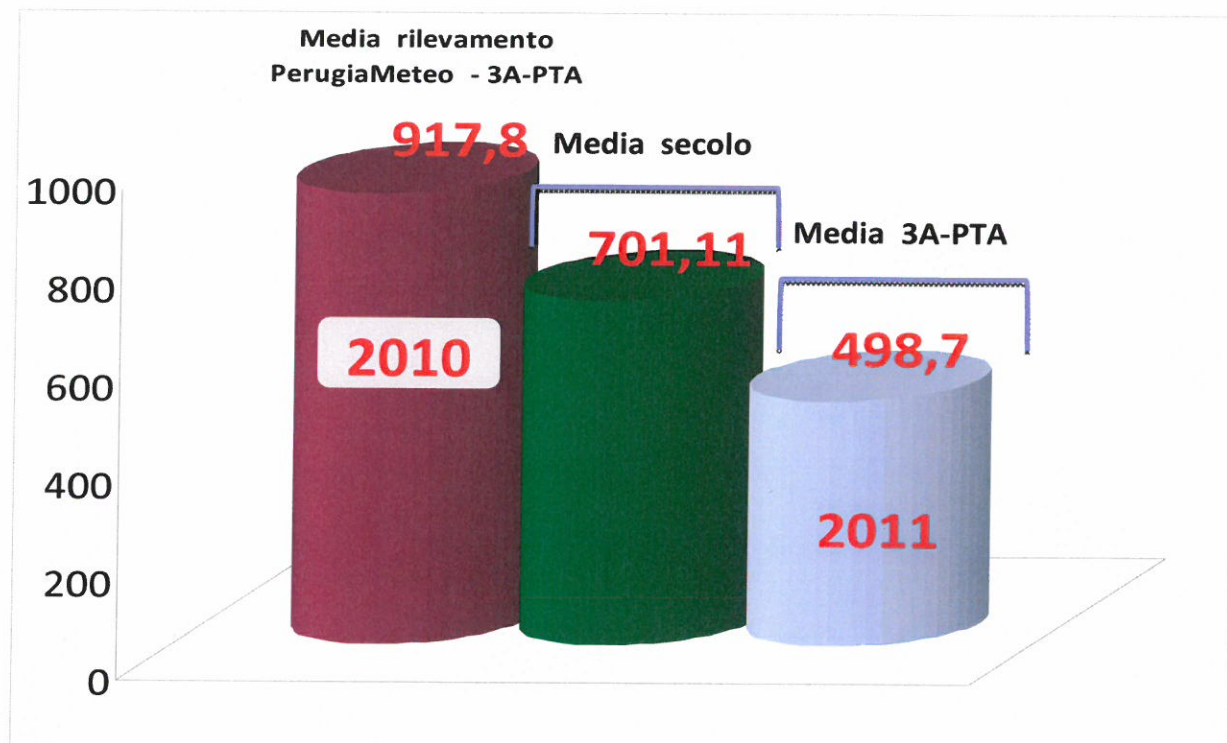
A livello climatico i principali eventi che hanno condizionato lo sviluppo delle colture sono state le abbondanti piogge cadute tra la prima e la seconda decade del maggio 2010 che accompagnate da temperature inferiori alla media poliennale hanno determinato uno stato di stress nelle colture che in quel periodo si trovavano in fase di allegagione.

Tale effetto è risultato particolarmente rilevante nel caso della Prova 2: trapianto in aprile su tunnelino realizzata presso l'impresa Spinetti Giorgio dove si è avuto un diffuso attacco da parte dell'ascomicete *Didymella bryoniae* il cui stadio imperfetto è *Phoma cucurbitacearum*, la cui infezione è favorita da periodi molto piovosi con elevati livelli di umidità relativa e con temperatura ottimale compresa tra 18 e 25 °C.

L'attacco è stato di entità tale da richiedere il diradamento completo dei frutti in accrescimento per consentire alla coltura una rapida ripresa delle funzioni vegetative. In generale tuttavia l'andamento climatico dell'estate 2010 è stato caratterizzato da temperature molto spesso inferiori e piovosità superiore alla media del poliennio con eventi piovosi particolarmente concentrati ed intensi.

Ad ulteriore conferma si riportano i dati pluviometrici medi calcolati in base ai dati raccolti da delle stazioni rappresentative della Rete Agrometeorologica Regionale (Media 3A-PTA) relativi al 2010 ed al 2011 in confronto con la media del secolo (Fig. 3).

Fig. 3 – Dati pluviometrici medi provenienti da stazioni rappresentative della Rete Agrometeorologica Regionale in confronto con la media del secolo



Prove condotte

❖ Impresa Individuale Spinetti Giorgio

PROVE 1 e 4: trapianto precoce (prova1) e tardivo (prova 4) sotto tunnel grande (“tunnellone”)

Località in cui è stata effettuata la prova: Deruta (PG)

Obiettivo generale: valutare differenti mezzi di protezione con l’obiettivo di estendere il periodo di coltivazione del melone in Umbria andando ad anticipare e a ritardare quanto più possibile i trapianti rispetto alla coltura senza protezione.

Scopo della prova sperimentale: verificare la fattibilità economica e agronomica della attuazione sotto tunnel di 4 cicli colturali ripetuti (2 cicli – precoce e tardivo – all’anno per due anni) che permettano di ammortizzare l’elevato costo delle protezioni. A questo scopo, si è deciso di valutare l’incidenza che sulla produttività hanno le avversità indotte dalla coltura ripetuta, nonché la possibilità di contrastare alcune di queste tramite l’uso di piantine innestate su soggetti dotati di buona resistenza ai patogeni del terreno.

Schema sperimentale:

Le prove prevedevano i seguenti confronti:

- tesi con **2 cicli colturali/anno per 2 anni** (tunnel 1+2), in confronto a tesi con **2 cicli/anno solo il 2° anno**, mantenendo per il 1° anno il terreno incolto e senza copertura (tunnel 2);
- a partire dal 2° anno: tesi con **piantine innestate (I)** in confronto con tesi con **piantine non innestate (NI)**.

Le protezioni impiegate sono state:

- tunneloni di 5 m di larghezza, 2,5 m di altezza e 40 m di lunghezza, con copertura in PATILUX con spessore di 0,15 mm
- tunnelino in tessuto-non tessuto da 17 g/m²;
- pacciamatura con polietilene verde da 0.05 mm.

Per la realizzazione della prova è stato adottato uno schema sperimentale semplice a blocco randomizzato con tre ripetizioni: 1, 2, 3 (Fig. 4).

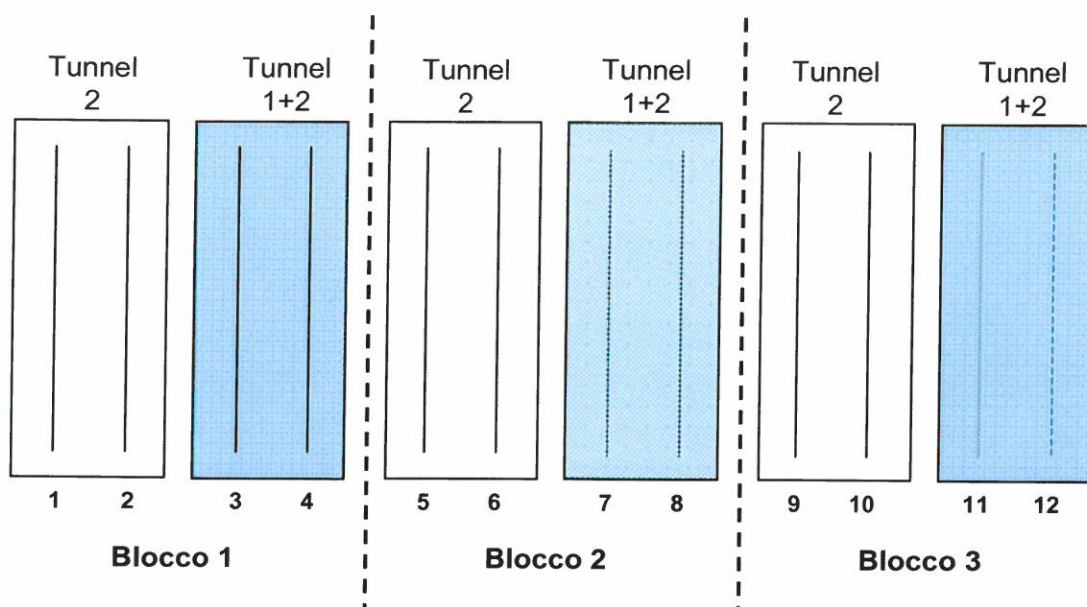


Fig. 4 – Spinetti prova 1- trapianto precoce sotto tunnel: schema sperimentale.

Come da schema, nella prima annualità i trapianti sono stati realizzati solo nei tunnel indicati come Tunnel 1+2, installando le strutture ma lasciando libero il terreno interessato dai Tunnel 2 che sono stati messi in prova solo nella seconda annualità. Ogni parcella era rappresentata da un tunnel costituito da 2 file, in cui la zona rilievo era individuata in 8 piante centrali per fila. Sopra la coltura è stato disposto del tessuto non tessuto (Fig. 6) essenzialmente per controllare il volo dei pronubi e come ulteriore protezione dalle basse temperature caratteristiche del periodo.

Prima annualità

PROVA 1– trapianto precoce sotto tunnel:

La prova con trapianto precoce aveva l'obiettivo di mettere a punto la tecnica di maggiore forzatura per consentire la massima anticipazione possibile del ciclo colturale.

Data di trapianto: 03/04/2010, con ritardo rispetto alla data prevista a causa del protrarsi del maltempo che ha impedito l'accesso al campo.

Varietà utilizzata: Macigno

Sesto d'impianto: a file semplici con distanza tra le file di 2 m e di 1 m tra le piante sulla fila (densità d'impianto: 0,5 piante/m²)

Il tessuto-non tessuto è stato rimosso in data 08/05/2010 permettendo così l'impollinazione.



Fig. 5 e 6 – Spinetti prova 1- trapianto precoce sotto tunnel: disposizione tunnel e stesura del tessuto-non tessuto sulla coltura.

Rilievi effettuati

Sulla prova sono stati effettuati i seguenti rilievi:

- Numero di fiori femminili/pianta presenti alla eliminazione del tessuto-non tessuto;
- Data di allegazione: quando almeno il 50% delle piante della parcella presenta almeno un frutto allegato;
- Sviluppo delle infestanti: numero e specie di infestanti presenti in corrispondenza del foro di trapianto espresse come n/m^2 ;
- Incidenza di fisiopatie e di patologie biotiche, con particolare riguardo alla presenza di attacchi di:
 - **Peronospora:** *Pseudoperonospora cubensis* (Berck. et Kurt.)
 - **Oidio:** *Erysiphe cichoracearum* D.C.
 - **Cancro gommoso delle cucurbitacee:** f.asc. *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm
- Produzione commerciabile
- Omogeneità di pezzatura
- Campionamento dei frutti al terzo stacco (28/06/2010) ed al sesto stacco (01/07/2010) per determinare:
 - lunghezza e diametro;
 - spessore della polpa e della buccia
 - caratterizzazione fisica e chimica



Fig. 7 – 8 – 9 – Spinetti prova 1. Rilievi sotto tunnel, da sinistra: delimitazione di una parcella e differenze tra fiore femminile (oggetto di rilievo) e maschile (non oggetto di rilievo).

Risultati

Fioritura, allegazione, infestanti

In Tabella 3 sono riportati i dati relativi alla fioritura (numero di fiori femminili presenti alla scoperta del TNT), data di allegazione, grado di infestazione. Poiché per il 2010 la prova era costituita da un'unica tesi, i dati non sono stati oggetto di elaborazione statistica e vengono riportati solo a titolo indicativo. Inizialmente il monitoraggio è stato condotto su 20 piante/tunnel; successivamente, a causa della moria di alcune di esse, nel Blocco 1 (file 3-4) sono state monitorate 17 piante, nel Blocco 2 (file 7-8) 16 piante e nel Blocco 3 (file 11-12) 20 piante. Per rendere più facile l'interpretazione dei dati raccolti, questi sono stati espressi con riferimento a 16 piante osservate per tunnel.

Si è rilevato un intenso attacco di oidio nelle fasi finali del ciclo produttivo.

tesi	n. piante osservate	fiori femm. alla scoperta n/pianta	GDT allegag.	infestanti n /m2	<i>Chenopodium album</i> n/m2	<i>Solanum nigrum</i> n/m2	<i>Portulaca oleracea</i> n/m2	<i>Xanthium</i> spp. n /m2	<i>Amaranthus</i> spp. n/m2	Altre n/m2
1+2	48	11,10	47,00	0,38	0,07	0,00	0,14	0,03	0,02	0,11

Tab. 3 – Spinetti prova 1, trapianto precoce sotto tunnel. Dati relativi a fioritura, allegazione e infestazione (medie dei 3 blocchi) dell'unica tesi prevista (tesi 1+2). GDT= giorni dal trapianto.

Produzione commerciabile

La raccolta è iniziata il 25/06/2010 e si è conclusa il 01/07/2010. In Tabella 4 è riportata la cronologia di raccolta. Si riportano a titolo indicativo i dati di raccolta, non oggetto di elaborazioni statistiche come da schema sperimentale. In Tabella 4 è riportata la cronologia e in Tabella 5 i dati medi dei 3 blocchi relativi alla produttività e alle caratteristiche morfometriche dei frutti campionati.

Tab. 4 - Spinetti prova 1, trapianto precoce sotto tunnel: cronologia dei rilievi relativi alla raccolta.

Data	Blocco	Parcella	Tesi	Piante n.	frutti n.	Peso fresco kg
25-giu	1	3	1+2	8	0	0,000
25-giu	1	4	1+2	9	2	2,510
25-giu	2	7	1+2	8	2	3,155
25-giu	2	8	1+2	8	2	2,790
25-giu	3	11	1+2	8	5	4,845
25-giu	3	12	1+2	12	6	8,425
27-giu	1	3	1+2	8	4	6,060
27-giu	1	4	1+2	9	8	11,465
27-giu	2	7	1+2	8	14	20,730
27-giu	2	8	1+2	8	17	23,490
27-giu	3	11	1+2	8	7	8,870
27-giu	3	12	1+2	12	28	35,685
28-giu	1	3	1+2	8	9	11,675
28-giu	1	4	1+2	9	19	23,415
28-giu	2	7	1+2	8	13	14,460
28-giu	2	8	1+2	8	18	22,640
28-giu	3	11	1+2	8	9	10,685
28-giu	3	12	1+2	12	11	14,520
29-giu	1	3	1+2	8	12	13,935
29-giu	1	4	1+2	9	9	10,690
29-giu	2	7	1+2	8	7	9,385
29-giu	2	8	1+2	8	3	3,760
29-giu	3	11	1+2	8	12	13,610
29-giu	3	12	1+2	12	11	15,505
30-giu	1	3	1+2	8	7	8,005
30-giu	1	4	1+2	9	10	12,890
30-giu	2	7	1+2	8	6	9,080
30-giu	2	8	1+2	8	7	8,850
30-giu	3	11	1+2	8	9	10,460
30-giu	3	12	1+2	12	4	4,935
01-lug	1	3	1+2	8	11	13,690
01-lug	1	4	1+2	9	16	20,175
01-lug	2	7	1+2	8	6	8,080
01-lug	2	8	1+2	8	5	7,900
01-lug	3	11	1+2	8	4	5,550
01-lug	3	12	1+2	12	2	3,275

Tesi	Dati di produzione (medie)				Dati morfometrici frutti (medie)				
	Piante osservate	n. frutti/pianta	Prod kg/pianta	Prod t/ha	n. frutti campionati	asse maggiore (cm)	asse minore (cm)	spessore polpa (cm)	spessore buccia (cm)
1+2	48	5,98	7,71	38,54	30	16,71	12,68	2,99	0,48

Tab. 5 – Spinetti prova 1, trapianto precoce sotto tunnel. Dati relativi a produzione e alla morfometria dei frutti della tesi 1+2, tunnelone precoce, su rilievi del 28/06/2010 e del 01/07/2010 (medie dei 3 blocchi).

Le analisi fisiche e chimiche effettuate su 3-5 frutti campionati per ogni singola parcella il 28/06/2010 ed il 01/07/2010 hanno riguardato:

- Carotenoidi totali (mg/kg)
- Zuccheri (° Brix)
- Valori colorimetrici (colore X, Y, Z al colorimetro tristimolo)
- Durezza della polpa (sforzo di taglio kgf/cm²).

Le analisi fisiche e chimiche sono state effettuate presso il laboratorio Analysis s.r.l.. I risultati delle analisi effettuate sui frutti campionati (valore medio dei 3 blocchi) in entrambe le prove effettuate sotto tunnel nel 2010 (coltura precoce e tardiva) vengono riportate a confronto più avanti in Tabella 8.

PROVA 4 – trapianto tardivo sotto tunnel:

Negli stessi tunnel in cui era stato realizzato il trapianto in epoca precoce è stata condotta una prova con trapianto in agosto per mettere a punto la tecnica colturale valutando la possibilità di realizzare produzioni di melone quanto più possibile tardive con cicli colturali stretti e reiterati, allo scopo di valutare la possibilità di ammortizzare il costo delle strutture. In particolare il trapianto della prova è stato effettuato sullo stesso terreno in cui era stata impiantata la coltura precoce senza sottoporlo a lavorazione, lasciando le manichette in sede e sostituendo solo la pacciamatura al momento del trapianto (Fig. 10 – 11).



Fig. 10 - 11 – Spinetti prova 4, trapianto tardivo sotto tunnel. Preparazione dei tunnel e stesura del film plastico pacciamante

Al termine della prova 1 è stata eliminata la vegetazione ed applicata la tecnica della **solarizzazione** per ridurre la carica di inoculo dovuta agli agenti fitopatogeni e ai semi di infestanti accumulati nel terreno. La solarizzazione consiste nel coprire con un film plastico trasparente la superficie di un terreno saturo d'acqua utilizzando unicamente la radiazione solare per innalzare la temperatura favorendo l'instaurarsi di condizioni idro-termiche idonee al contenimento dei parassiti ed alla riduzione della vitalità degli organi di propagazione delle malerbe. L'efficacia di tale tecnica è variabile in relazione all'entità degli innalzamenti di temperatura del terreno e alla loro durata, alla profondità fino alla quale tali incrementi termici sono rilevanti, alla sensibilità termica dei parassiti, alla loro carica di inoculo ed alla profondità alla quale essi si trovano nel terreno.

Data di trapianto: 06/08/2010

Varietà utilizzata: Tuareg

Sesto d'impianto: a file semplici con distanza tra le file di 2 m e di 1 m tra le piante sulla fila (densità d'impianto: 0,5 piante/m²)

Rilievi effettuati

Sulla prova sono stati effettuati i seguenti rilievi:

- Produzione commerciabile
- Omogeneità di pezzatura
- Campionamento dei frutti al primo stacco (21/10/2010) per determinare:
 - lunghezza e diametro;

- spessore della polpa e della buccia
- caratterizzazione fisica e chimica

Risultati

Produzione commerciabile

A ridosso dell'inizio previsto per la raccolta si è avuto un forte attacco di oidio (Fig. 12).

La raccolta si è concentrata in due soli giorni (21 e 22 ottobre, Tab. 6) a causa dell'effetto stimolante indotto dal trattamento.

Anche in questo caso i dati di produzione riportati (Tab. 7) sono solo a titolo indicativo, poiché, come da schema sperimentale, le elaborazioni statistiche sulle prove 1 e 4 verranno fatte al 2° anno di sperimentazione.



Data	Blocco	Parcella	Tesi	Piante n.	Frutti n.	Peso fresco kg
21-ott	1	3-4	1+2	10	12	12,31
21-ott	2	7-8	1+2	10	10	10,96
21-ott	3	11-12	1+2	10	11	11,68
22-ott	1	3-4	1+2	10	110	82,5
22-ott	2	7-8	1+2	10	40	32,41
22-ott	3	11-12	1+2	10	40	34,39

Tabella 6 - Spinetti prova 4, trapianto tardivo sotto tunnel. Cronologia dei rilievi relativi alla raccolta della tesi.

Fig. 12 – Spinetti prova 4, trapianto tardivo sotto tunnel. Forte attacco di oidio verificatosi poco prima della raccolta.

tesi	Dati di produzione				Dati morfometrici frutti (medie)				
	n. piante osservate	n. frutti / p.ta	Prod. kg/p.ta	Prod. t/ha	n. frutti campionati	asse maggiore (cm)	asse minore (cm)	spessore polpa (cm)	spessore buccia (cm)
1+2	30	7,43	6,14	30,71	30	13,02	12,42	2,60	0,58

Tab. 7 – Spinetti prova 4, trapianto tardivo sotto tunnel. Dati relativi alla produzione ed alla morfometria dei frutti (medie dei 3 blocchi) su rilievo del 21/10/2010. Le elaborazioni statistiche verranno condotte nella annata 2011, per verificare la convenienza all'utilizzo della struttura per due annate successive.

Le analisi fisiche e chimiche effettuate su 3-5 frutti campionati per ogni singola parcella il 21/10/2010 hanno riguardato:

- Carotenoidi totali (mg/kg)
- Zuccheri (° Brix)
- Valori colorimetrici (colore X, Y, Z al colorimetro tristimolo)
- Durezza della polpa (sforzo di taglio kgf/cm²).

Le analisi fisiche e chimiche sono state effettuate presso il laboratorio Analysis s.r.l.. In Tabella 8 si riportano i risultati delle analisi effettuate sui frutti campionati (valore medio dei 3 blocchi) nelle due prove effettuate sotto tunnel nel 2010 (coltura precoce e tardiva). Dai dati risultanti si evidenzia in particolare come il contenuto medio in carotenoidi sia maggiore nella coltura tardiva rispetto a quella precoce.

prova	tesi	Carotenoidi totali mg/kg	Grado Brix a 20° C	Colore X	Colore Y	Colore Z	sforzo di taglio kgf/cm ²
1	1+2 precoce	372,42	9,71	33,67	29,03	9,49	0,32
4	1+2 tardivo	612,00	10,05	36,25	31,40	10,27	0,29

Tab. 8 – Spinetti prova 1 e 4, rispettivamente trapianto precoce e tardivo sotto tunnel. Confronto tra i due cicli colturali per i valori medi relativi alle analisi chimico-fisiche sui frutti campionati.

PROVA 2: trapianto in aprile su tunnellino

Località in cui è stata effettuata la prova: Collazzone (PG)

Obiettivo generale: valutare differenti mezzi di protezione con l'obiettivo di estendere il periodo di coltivazione del melone in Umbria andando ad anticipare e a ritardare quanto più possibile i trapianti rispetto alla coltura senza protezione.

Scopo della prova sperimentale: messa a punto della tecnica colturale per la produzione del melone con trapianto effettuato in aprile, mediante l'impiego di tunnel di piccole dimensioni (tunnellino). Lo scopo principale della prova era quello di verificare gli eventuali vantaggi che il tessuto-non tessuto (TNT) può apportare sia dal punto di vista termico sia nel controllo del volo dei pronubi, in combinazione con l'uso di due differenti tipi di pacciamature: verde e fumé. L'impiego del TNT ha come principale effetto quello di impedire l'azione dei pronubi nel momento in cui solo pochi fiori femminili siano sviluppati, favorendola invece quando ne siano sviluppati un numero consistente: questo permette di concentrare l'allegagione, e quindi la raccolta, in un periodo più ristretto rispetto a quanto avverrebbe senza l'impiego di TNT. I due

tipi di pacciamatura hanno effetti differenti sul controllo delle infestanti e della temperatura del terreno: la pacciamatura fumé, infatti, ha, rispetto a quella verde, un maggior effetto abbattente sulle infestanti e induce un maggior riscaldamento del suolo.

Data di trapianto: 26/03/2010

Sesto d'impianto: a file semplici con distanza tra le file di 2 m e di 1 m tra le piante sulla fila (densità d'impianto: 0,5 piante/m²)

Varietà utilizzata: Macigno

Schema sperimentale:

La prova è stata impostata come due sottoprove separate per valutare in maniera disgiunta l'effetto della presenza o meno del TNT sopra la coltura in presenza di pacciamatura verde e fumé.

Per entrambe le sottoprove (pacciamatura verde e pacciamatura fumé) è stato adottato uno schema a blocco randomizzato con tre ripetizioni: Blocchi 1, 2, 3, in cui le tesi sperimentali sono state la presenza di TNT (TNT SI) e l'assenza di TNT (TNT NO) (Fig. 13).

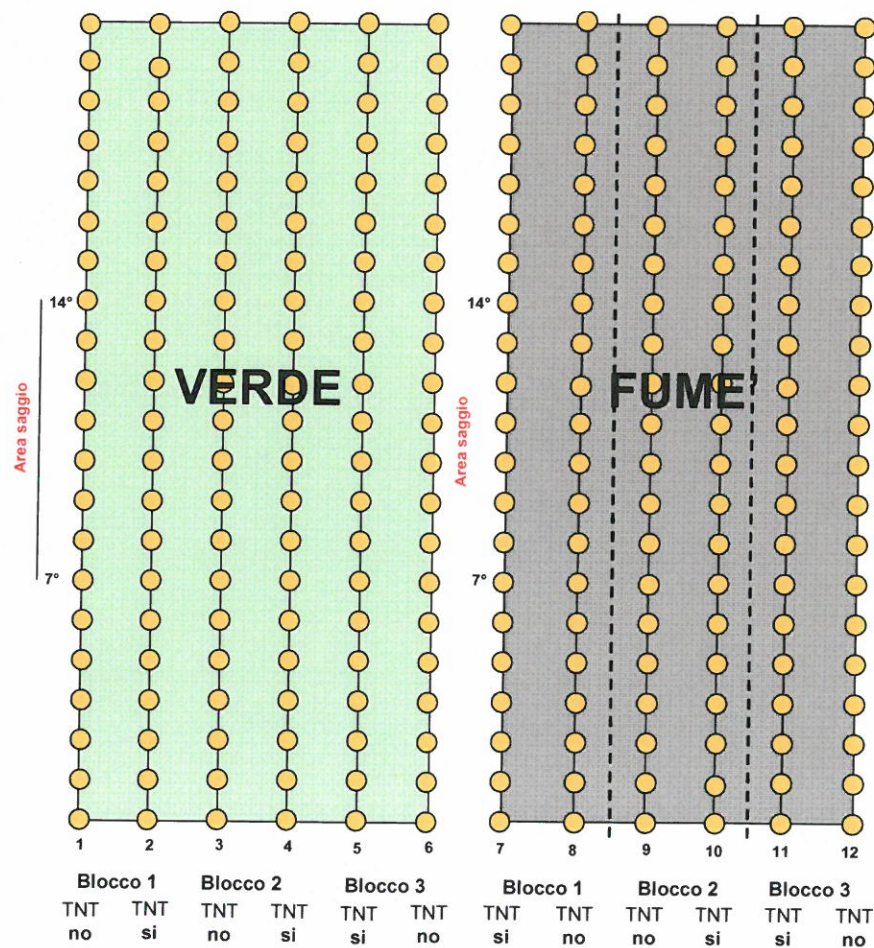


Fig. 13 – Spinetti prova 2- trapianto precoce su tunnelino: schema sperimentale.

Ogni parcella era rappresentata da una fila costituita da 21 piante, in cui la zona rilievo era individuata nelle 8 piante centrali.

Le protezioni comuni a tutte le tesi sono state:

- tunnellino largo 0,80 m, alto 0,60 m coperto con EVA trasparente da 0.08 mm (Fig. 14 – 15)
- pacciamatura (verde e fumé rispettivamente per ogni sottoprova).



Fig. 14 - 15 – Spinetti prova 2- trapianto in aprile sotto tunnellino: impianto della copertura.

I tunnellini sono stati aperti il 09/05/2010, contestualmente è stato eliminato il TNT ove presente (Fig. 16 – Fig. 17).



Fig. 16 – 17 - Spinetti prova 2- trapianto in aprile sotto tunnellino: apertura tunnellini e rimozione TNT .

Le anormali condizioni climatiche della primavera 2010, caratterizzata da piogge continue fino a maggio inoltrato, hanno causato nell'appezzamento interessato dalla prova un diffuso attacco di *Didimella bryoniae*, che ha causato compromissione dell'apparato vegetativo (Fig. 18) e aborto dei frutticini appena allegati (Fig. 19). In seguito a ciò è stato deciso di diradare completamente i

frutti allegati fino a quel momento e di sostenere le piante con adeguati interventi nutritivi. In considerazione di questo, le differenze individuate statisticamente risultano avere valore solo indicativo.

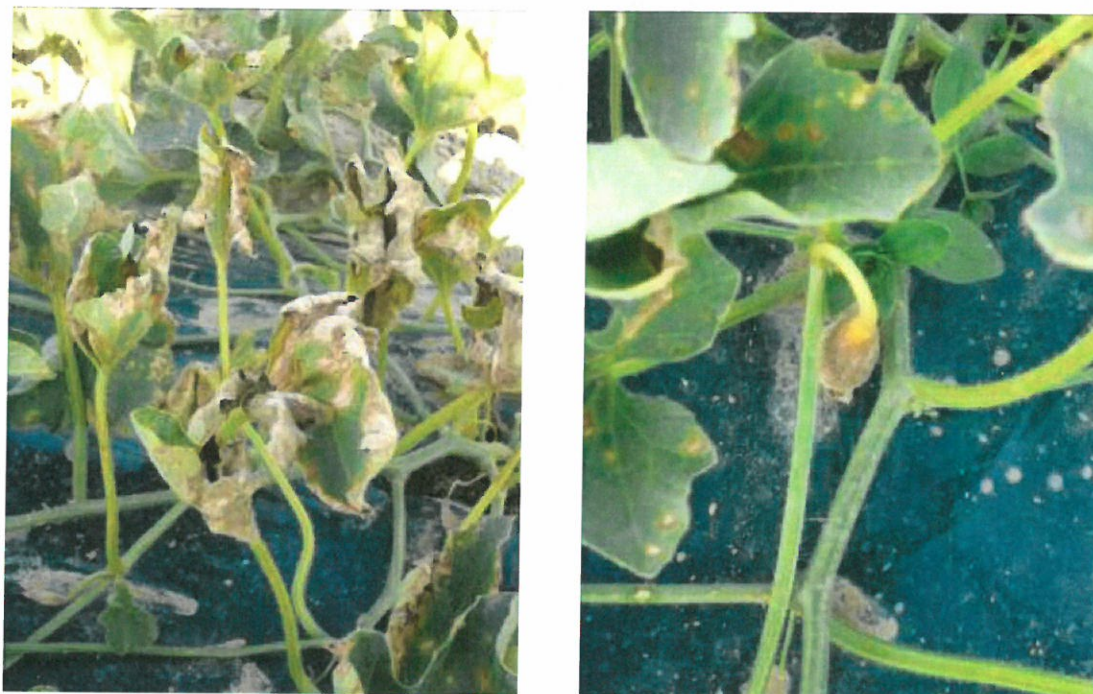


Figure 18-19 – Spinetti prova 2- trapianto in aprile sotto tunnellino, da sinistra: conseguenze dell’attacco di *Didimella bryoniae* rispettivamente sull’apparato vegetativo e sui frutticini appena allegati.

Rilievi effettuati

Sulla prova sono stati effettuati i seguenti rilievi:

- Numero di fiori femminili/pianta presenti alla eliminazione del tessuto non tessuto;
- Numero di frutti allegati/pianta alla eliminazione del tnt;
- Incidenza di fisiopatie e di patologie biotiche, con particolare riguardo alla presenza di attacchi di:
 - **Peronospora:** *Pseudoperonospora cubensis* (Berck. et Kurt.)
 - **Oidio:** *Erysiphe cichoracearum* D.C.
 - **Cancro gommoso delle cucurbitacee:** f.asc. *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm
- Produzione commerciabile
- Omogeneità di pezzatura
- Campionamento dei frutti effettuato il 08/07/2010 per determinare:
 - lunghezza e diametro;
 - spessore della polpa e della buccia
 - caratterizzazione fisica e chimica

Risultati

Sottoprova con PACCIAMATURA VERDE

Fioritura e allegazione: in conseguenza del diradamento effettuato dopo l'attacco distruttivo di *Didimella* i dati relativi a fioritura e allegazione non risultano più significativi, vengono comunque riportati per completezza (Tab. 9).

tesi TNT	n. fiori femminili/pianta alla scopertura	n. frutti allegati/pianta alla scopertura
no	4,21	2,46
si	5,29	0,29

Tabella 9 - Spinetti prova 2- trapianto in aprile sotto tunnelino, pacciamatura verde. Dati relativi a fioritura e allegazione delle tesi a confronto (medie).

Sviluppo di malattie: L'attacco di *Didimella bryoniae* di cui è stato oggetto tutto l'appezzamento non ha rivelato differenze di intensità nelle diverse tesi: al momento del trattamento tutte le piante risultavano colpite in misura simile, di conseguenza il rilievo non è stato effettuato.

Produzione commerciabile

La raccolta è iniziata il 06/07/2010 e si è conclusa 16/07/2010. In Tabella 10 è riportata la cronologia di raccolta.

Tabella 10 - Spinetti prova 2- trapianto in aprile sotto tunnelino, pacciamatura verde.
Cronologia dei rilievi relativi alle produzioni ottenute da ogni singola parcella

Data	Blocco	Parcella	Tesi	Piante n.	Frutti n.	Peso fresco kg
6-lug	1	1	no	8	1	1,215
6-lug	1	2	si	8	0	0
6-lug	2	3	no	8	0	0
6-lug	2	4	si	8	0	0
6-lug	3	5	si	8	0	0
6-lug	3	6	no	8	0	0
7-lug	1	1	no	8	1	1,44
7-lug	1	2	si	8	5	5,51
7-lug	2	3	no	8	1	1,115
7-lug	2	4	si	8	4	4,69
7-lug	3	5	si	8	3	2,925
7-lug	3	6	no	8	1	1,42
8-lug	1	1	no	8	2	2,775
8-lug	1	2	si	8	7	8,31
8-lug	2	3	no	8	4	5,3
8-lug	2	4	si	8	7	6,79
8-lug	3	5	si	8	5	4,68

8-lug	3	6	no	8	0	0
9-lug	1	1	no	8	0	0
9-lug	1	2	si	8	1	1,56
9-lug	2	3	no	8	1	0,915
9-lug	2	4	si	8	6	7,295
9-lug	3	5	si	8	4	4,63
9-lug	3	6	no	8	2	2,265
10-lug	1	1	no	8	2	3,455
10-lug	1	2	si	8	1	1,255
10-lug	2	3	no	8	1	1,445
10-lug	2	4	si	8	1	1,75
10-lug	3	5	si	8	2	1,905
10-lug	3	6	no	8	0	0
12-lug	1	1	no	8	5	6,955
12-lug	1	2	si	8	6	6,785
12-lug	2	3	no	8	1	1,68
12-lug	2	4	si	8	7	7,855
12-lug	3	5	si	8	2	2,87
12-lug	3	6	no	8	1	1,41
13-lug	1	1	no	8	3	4,495
13-lug	1	2	si	8	2	2,015
13-lug	2	3	no	8	1	2,015
13-lug	2	4	si	8	1	1,34
13-lug	3	5	si	8	2	1,49
13-lug	3	6	no	8	0	0
14-lug	1	1	no	8	0	0
14-lug	1	2	si	8	2	2,45
14-lug	2	3	no	8	1	1,085
14-lug	2	4	si	8	0	0
14-lug	3	5	si	8	2	1,685
14-lug	3	6	no	8	0	0
16-lug	1	1	no	8	1	1,49
16-lug	1	2	si	8	0	0
16-lug	2	3	no	8	0	0
16-lug	2	4	si	8	0	0
16-lug	3	5	si	8	4	4,43
16-lug	3	6	no	8	5	5,898

Dai risultati complessivi della prova si desumono i valori produttivi medi ottenuti dalle singole tesi (TNT SI e TNT NO) messe a confronto (Tabella 11).

Tesi tnt	Dati di produzione				Dati morfometrici dei frutti (medie)				
	Piante osservate	n. frutti/ pianta	Prod kg/ pianta	Prod t/ha	n. frutti campionati	asse maggiore (cm)	asse minore (cm)	spessore polpa (cm)	spessore buccia (cm)
no	24	1,42 b	1,93 a	9,66 a	9	14,35 a	12,84 a	2,91 a	0,41 a
si	24	3,08 a	3,42 a	17,12 a	8	14,41 a	12,38 a	2,66 a	0,42 a

Tab. 11 – Spinetti prova 2- trapianto in aprile sotto tunnelino, pacciamatura verde. Dati produttivi e dati morfometrici sui frutti campionati il 08/07/2010, riferite alle tesi a confronto (TNT SI – TNT NO).

La significatività è espressa per $P < 0,05$ (test di Duncan).

Dall'analisi dei risultati mediante test ANOVA si mettono in evidenza differenze significative ($P < 0,05$) tra le tesi per il n. di frutti prodotti, maggiore per la tesi con tnt rispetto a quella senza

tnt (Tab.11). La differenza nella produzione in peso non risulta statisticamente significativa (per $P < 0,05$) ma comunque da rilevare (probF=0,059): 17,1 contro 9,7 t/ha rispettivamente per le due tesi. In corrispondenza del terzo “stacco” sono stati inoltre prelevati dei campioni rappresentativi per ciascuna parcella sui quali è stata determinata la lunghezza, il diametro e lo spessore della polpa e della buccia dei frutti. Il confronto tra i dati morfometrici rilevati sui frutti campionati non ha dato differenze significative tra le due tesi (Tab. 11).

In figura 20 sono riportate le curve di raccolta delle due tesi (% in peso sul totale per tesi dei frutti maturi per ogni giorno di raccolta).

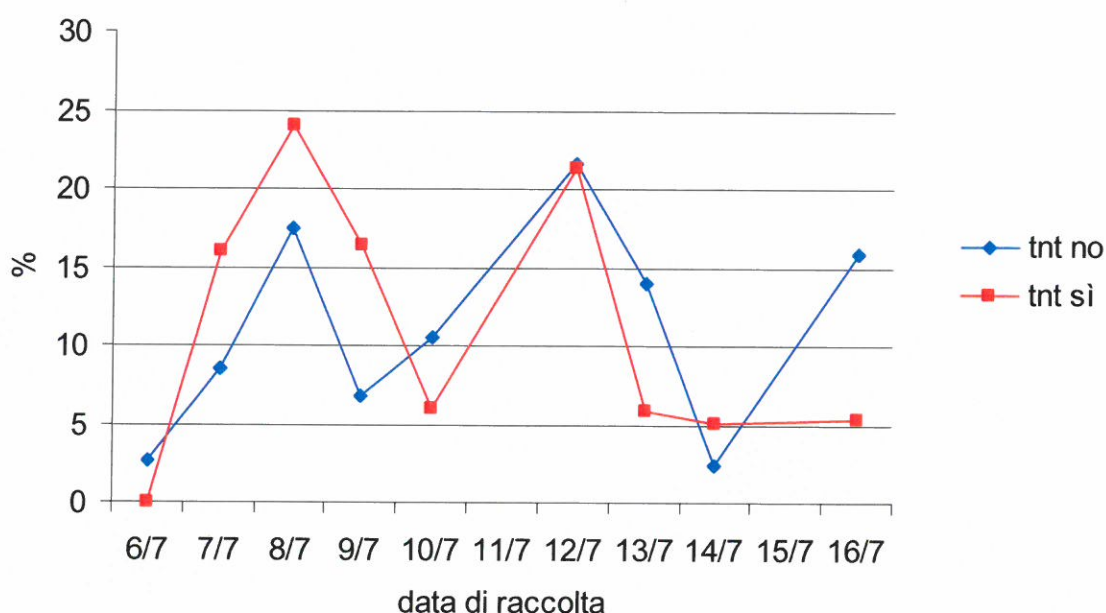


Fig. 20 – Spinetti prova 2- trapianto in aprile sotto tunnelino, pacciamatura verde. Curve di raccolta: distribuzione cronologica della % in peso dei frutti maturi per ogni giorno di raccolta sul totale per tesi (le date di raccolta coincidono con i punti della curva).

L’andamento delle due curve di raccolta non presenta differenze particolarmente evidenti. La raccolta in entrambe le tesi appare concentrata in due periodi distinti (a 2 giorni e a 6 giorni dal primo stacco), che nelle due tesi coincidono.

Ad ogni raccolta sono stati pesati i singoli frutti in modo da avere delle indicazioni sulle eventuali variazioni di pezzatura tra le tesi, in riferimento a delle classi opportunamente individuate (Fig. 21).

I frutti sono stati assegnati a 8 classi di pezzatura omogenee (ampiezza 250 g, Fig. 21) e ne è stata analizzata la distribuzione % nelle singole classi, valutandone il confronto tra le due tesi.

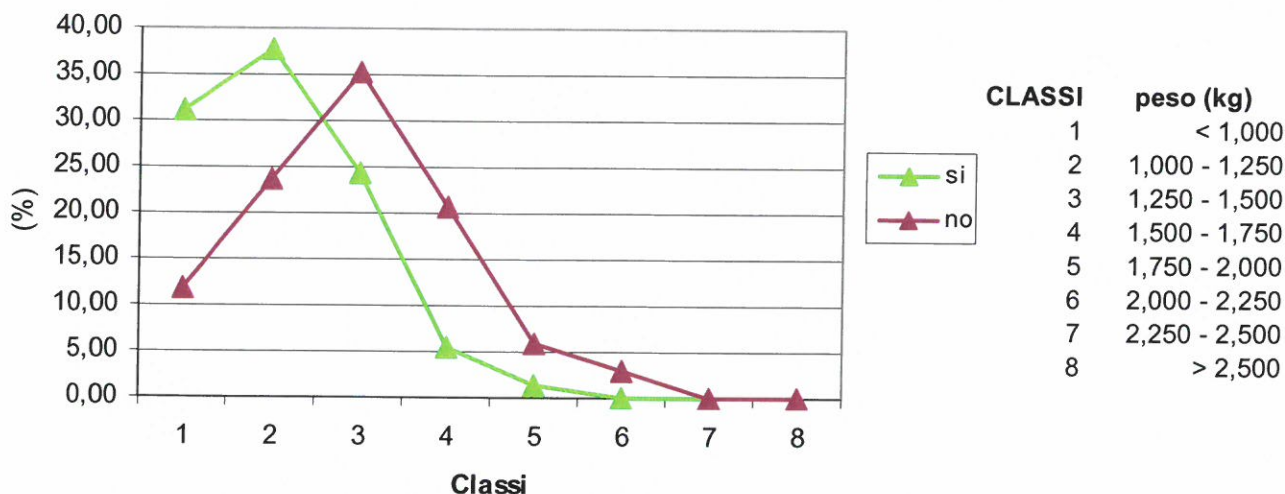


Figura 21 – Spinetti prova 2- trapianto in aprile sotto tunnelino, pacciamatura verde. Confronto tra le due tesi (TNT sì e TNT no) relativamente alla distribuzione % dei frutti raccolti in classi di pezzatura.

Analizzando la distribuzione %, risulta che i frutti prodotti dalle tesi con TNT sì distribuiscono in classi di pezzatura più basse rispetto a quelli provenienti dalle tesi senza TNT.

Le analisi fisiche e chimiche effettuate su 3-5 frutti campionati per ogni singola parcella il 08/07/2010 hanno riguardato:

- Carotenoidi totali (mg/kg)
- Zuccheri (° Brix)
- Valori colorimetrici (colore X, Y, Z al colorimetro tristimolo)
- Durezza della polpa (sforzo di taglio kgf/cm²).

Le analisi fisiche e chimiche sono state effettuate presso il laboratorio Analysis s.r.l.. In Tabella 12 si riportano i risultati delle analisi effettuate sui frutti campionati (valore medio dei 3 blocchi) a confronto tra le tesi. Dai risultati appare come la presenza di tnt non abbia particolarmente influito sulle caratteristiche fisico-chimiche dei frutti: i valori delle due tesi appaiono sostanzialmente simili, salvo un minor contenuto zuccherino medio nelle tesi senza tnt.

Tesi tnt	Carotenoidi totali mg/kg	Grado Brix a 20° C	Colore X	Colore Z	Colore Y	sforzo di taglio kgf/cm ²
no	288	11,92	33,19	9,73	28,14	0,28
sì	397,33	10,91	32,89	10,06	28,35	0,33

Tabella 12 – Spinetti prova 2- trapianto in aprile sotto tunnelino, pacciamatura verde. Confronto tra le due tesi (tnt sì e tnt no) per i dati relativi alle analisi chimico-fisiche.

Sottoprova con PACCIAMATURA FUMÉ

Fioritura e allegazione: in conseguenza del diradamento effettuato dopo l'attacco distruttivo di didimella, i dati relativi a fioritura e allegazione non risultano più significativi; vengono comunque riportati per completezza (Tab.13).

tesi TNT	n. fiori femminili/pianta alla scopertura	n. frutti allegati/pianta alla scopertura
no	5,29	0,29
si	5,46	0,71

Tab. 13 - Spinetti prova 2- trapianto in aprile sotto tunnelino, pacciamatura fumé. Dati medi relativi a fioritura e allegazione delle tesi a confronto.

Produzione commerciabile

La raccolta è iniziata il 29/06/2010 e si è conclusa 16/07/2010. In Tabella 14 è riportata la cronologia di raccolta).

Tab. 14 – Spinetti prova 2 – trapianto in aprile sotto tunnelino, pacciamatura fumé. Cronologia dei rilievi relativi alla raccolta.

data	blocco	parcella	tesi tnt	n piante	n frutti	peso kg
29-giu	1	1	si	8	0	0
29-giu	2	4	si	8	1	1,59
29-giu	3	5	si	8	0	0
1-lug	1	1	si	8	1	1,34
1-lug	2	4	si	8	1	1,315
1-lug	3	5	si	8	0	0
6-lug	1	1	si	8	0	0
6-lug	2	4	si	8	4	4,77
6-lug	3	5	si	8	3	3,44
7-lug	1	1	si	8	1	1,395
7-lug	2	4	si	8	4	4,03
7-lug	3	5	si	8	2	3,045
8-lug	1	1	si	8	0	0
8-lug	2	4	si	8	1	0,925
8-lug	3	5	si	8	4	3,62
9-lug	1	1	si	8	0	0
9-lug	2	4	si	8	3	3,795
9-lug	3	5	si	8	1	1,045
10-lug	1	1	si	8	1	1,605
10-lug	2	4	si	8	0	0
10-lug	3	5	si	8	2	2,122
12-lug	1	1	si	8	1	0,925

12-lug	2	4	si	8	3	3,93
12-lug	3	5	si	8	9	11,34
13-lug	1	1	si	8	2	1,815
13-lug	2	4	si	8	3	3,615
13-lug	3	5	si	8	6	6,355
14-lug	1	1	si	8	3	2,845
14-lug	2	4	si	8	3	3,045
14-lug	3	5	si	8	5	5,525
16-lug	1	1	si	8	3	2,701
16-lug	2	4	si	8	0	0
16-lug	3	5	si	8	0	0
29-giu	1	2	no	8	0	0
29-giu	2	3	no	8	0	0
29-giu	3	6	no	8	1	1,57
1-lug	1	2	no	8	0	0
1-lug	2	3	no	8	0	0
1-lug	3	6	no	8	0	0
6-lug	1	2	no	8	0	0
6-lug	2	3	no	8	1	1,59
6-lug	3	6	no	8	0	0
7-lug	1	2	no	8	0	0
7-lug	2	3	no	8	1	1,29
7-lug	3	6	no	8	1	1,37
8-lug	1	2	no	8	2	2,335
8-lug	2	3	no	8	2	2,45
8-lug	3	6	no	8	2	2,9
9-lug	1	2	no	8	4	5,01
9-lug	2	3	no	8	1	0,94
9-lug	3	6	no	8	1	1,05
10-lug	1	2	no	8	0	0
10-lug	2	3	no	8	2	2,295
10-lug	3	6	no	8	0	0
12-lug	1	2	no	8	1	1,64
12-lug	2	3	no	8	3	4,015
12-lug	3	6	no	8	0	0
13-lug	1	2	no	8	1	1,295
13-lug	2	3	no	8	6	5,345
13-lug	3	6	no	8	2	2,185
14-lug	1	2	no	8	0	0
14-lug	2	3	no	8	2	2,49
14-lug	3	6	no	8	1	1,52
16-lug	1	2	no	8	3	3,625
16-lug	2	3	no	8	2	1,953
16-lug	3	6	no	8	0	0

In tabella 15 sono riportati i dati medi di produzione per tesi. Nonostante l'evidenza di una maggiore produttività media della tesi *tnt sì*, l'elaborazione statistica dei dati dei singoli blocchi non ha rilevato l'esistenza di differenze significative tra le due tesi (per $P < 0,05$, test di Duncan).

Il confronto tra i dati morfometrici rilevati sui frutti campionati (Tab.15) non ha dato differenze significative tra le due tesi.

In corrispondenza del terzo “stacco” sono stati prelevati dei campioni rappresentativi per ciascuna parcella sui quali è stata determinata la lunghezza, il diametro e lo spessore della polpa e della buccia dei frutti (Tab.15).

tesi tnt	produzione				Morfologia dei frutti				
	n piante osservate	n. frutti/ pianta	Prod kg/ pianta	Prod t/ha	n. frutti campionati	asse maggiore (cm)	asse minore (cm)	spessore polpa (cm)	spessore buccia (cm)
si	24	2,79 a	3,17 a	15,86 a	7	13,83 a	12,14 a	2,79 a	0,39 a
no	24	1,625 a	1,95 a	9,7 a	7	14,40 a	12,3 a	2,79 a	0,40 a

Tab. 15 – Spinetti prova 2- trapianto in aprile sotto tunnelino, pacciamatura fumé. Dati produttivi e dati morfometrici sui frutti campionati il 08/07/2010, riferiti alle tesi a confronto (TNT SI – TNT NO).

La significatività è espressa per $P < 0,05$ (test di Duncan).

In Figura 22 sono riportate le curve cronologiche di raccolta delle due tesi (% in peso sul totale per tesi dei frutti maturi per ogni giorno di raccolta).

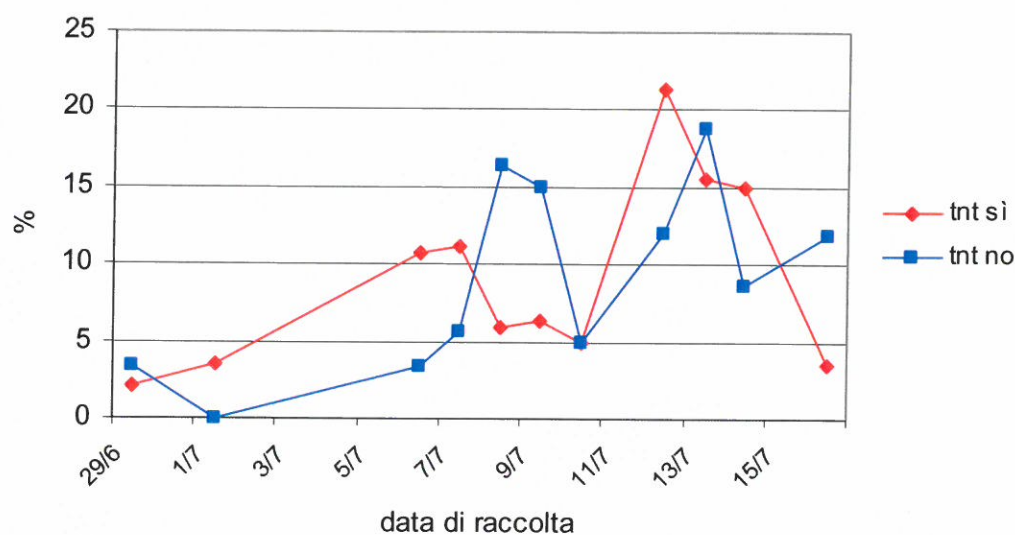


Figura 22 – Spinetti prova 2- trapianto in aprile sotto tunnelino, pacciamatura fumé. Curve di raccolta: distribuzione cronologica della % in peso dei frutti maturi per ogni giorno di raccolta sul totale per tesi (le date di raccolta coincidono con i punti della curva).

L'andamento delle due curve di raccolta non presenta differenze particolarmente evidenti. La raccolta in entrambe le tesi appare concentrata in due periodi distinti, che appaiono leggermente anticipati nella tesi con TNT.

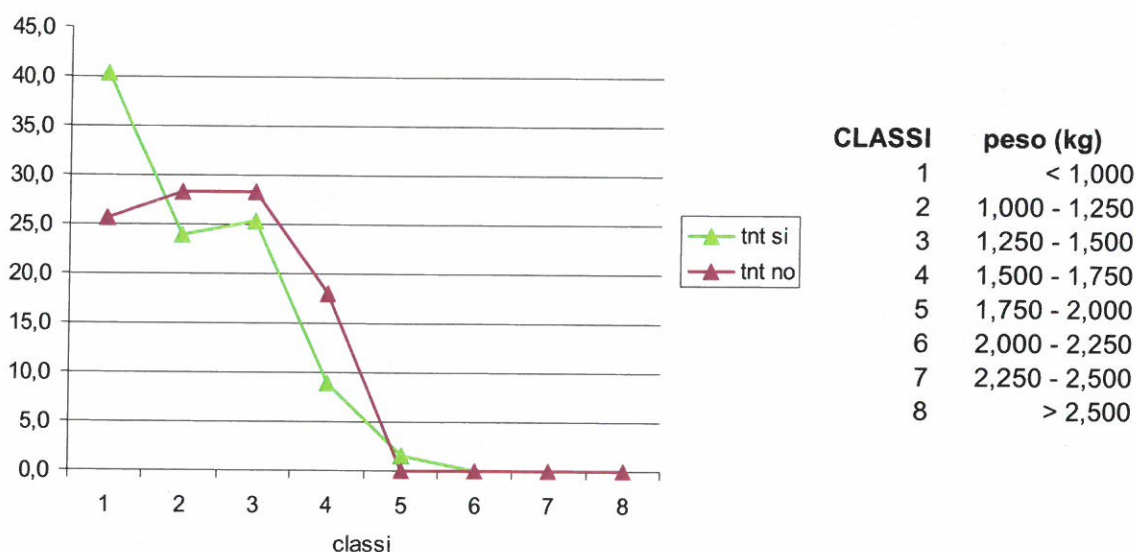


Fig. 23 –Spinetti prova 2- trapianto in aprile sotto tunnelino, pacciamatura fumé. Confronto tra le due tesi (TNT sì e TNT no) relativamente alla distribuzione % in classi di pezzatura dei frutti raccolti.

La distribuzione in classi di pezzatura (Fig. 23) non rivela differenze significative tra le due tesi, salvo una maggior presenza di frutti di piccola pezzatura nelle tesi con tnt. Come per la prova con pacciamatura verde, comunque, l’attacco di didimella ha in generale determinato la produzione di frutti di piccola pezzatura (quasi l’80% in entrambe le tesi con peso < 1,5 kg).

Le analisi fisiche e chimiche effettuate su 3-5 frutti campionati per ogni singola parcella il 08/07/2010 hanno riguardato:

- Carotenoidi totali (mg/kg)
- Zuccheri (° Brix)
- Valori colorimetrici (colore X, Y, Z al colorimetro tristimolo)
- Durezza della polpa (sforzo di taglio kgf/cm²).

Le analisi fisiche e chimiche sono state effettuate presso il laboratorio Analysis s.r.l. In Tab. 16 si riportano i risultati delle analisi effettuate sui frutti campionati (valore medio dei 3 blocchi) a confronto tra le tesi. Dai risultati appare come la presenza di tnt non abbia particolarmente influito sulle caratteristiche fisico-chimiche dei frutti: i valori delle due tesi appaiono sostanzialmente simili.

Tesi tnt	Carotenoidi totali mg/kg	Grado Brix a 20° C	Colore X	Colore Z	Colore Y	sforzo di taglio kgf/cm ²
no	276,00	12,5	32,12	9,20	28,4	0,35
sì	288,67	13,2	31,98	9,15	28,1	0,29

Tab. 16 – Spinetti prova 2- trapianto in aprile sotto tunnelino, pacciamatura fumé. Confronto tra le due tesi (tnt sì e tnt no) per i dati relativi alle analisi chimico-fisiche.

Conclusioni per l'annualità 2010

La prova è risultata gravemente compromessa da un forte e diffuso attacco di *Didimella bryoniae*, in seguito al quale è stato effettuato diradamento dei frutticini allegati fino a quel momento. In considerazione di questo, le differenze individuate statisticamente risultano avere valore solo indicativo. In ogni caso, alcune differenze non statisticamente rilevanti si sono riscontrate tra le tesi in entrambe le sottoprove. Per quanto riguarda la sottoprova con pacciamatura verde, si è rilevata per le tesi con tnt una produzione nel complesso più elevata, caratterizzata da un maggior numero di bacche prodotte, ma di pezzatura inferiore rispetto alle tesi senza tnt. Per quanto riguarda la sottoprova con pacciamatura fumé, nelle tesi con tnt si è rilevata una minor pezzatura dei frutti e una maggiore (seppur lieve) concentrazione di raccolta rispetto alle tesi senza tnt.

PROVA 3: trapianto in maggio su TNT

Località in cui è stata effettuata la prova: Pantalla di Todi (PG)

Data di trapianto: 25/05/2010

Obiettivo generale: Mettere a punto la tecnica di coltivazione, valutando quale tipo di protezione sia più idoneo in riferimento ai trapianti condotti a metà maggio, epoca in cui normalmente vengono condotti i trapianti in Umbria.

Scopo della prova sperimentale: valutare la convenienza dell'impiego del TNT come mezzo di protezione, più per i vantaggi connessi con la limitazione del volo dei pronubi che non per l'aspetto termico. Inoltre in riferimento alla pacciamatura la variabile esaminata è stata il tipo/colore del film plastico impiegato, mettendo a confronto il film in polietilene verde con film in polietilene fumé.

Varietà utilizzata: Thales

Sesto d'impianto: a file semplici con distanza tra le file di 2 m e di 1 m tra le piante sulla fila (densità d'impianto: 0,5 piante/m²)

Schema sperimentale:

La prova è stata realizzata seguendo uno schema fattoriale a split-plot a blocco randomizzato con 3 ripetizioni: Blocchi 1, 2, 3, in cui le Tesi sperimentali di 1° ordine sono state la presenza di TNT (TNT si) e assenza di TNT (TNT no) e le Tesi sperimentali di 2° ordine sono state la pacciamatura con film plastico verde e la pacciamatura con film fumé.

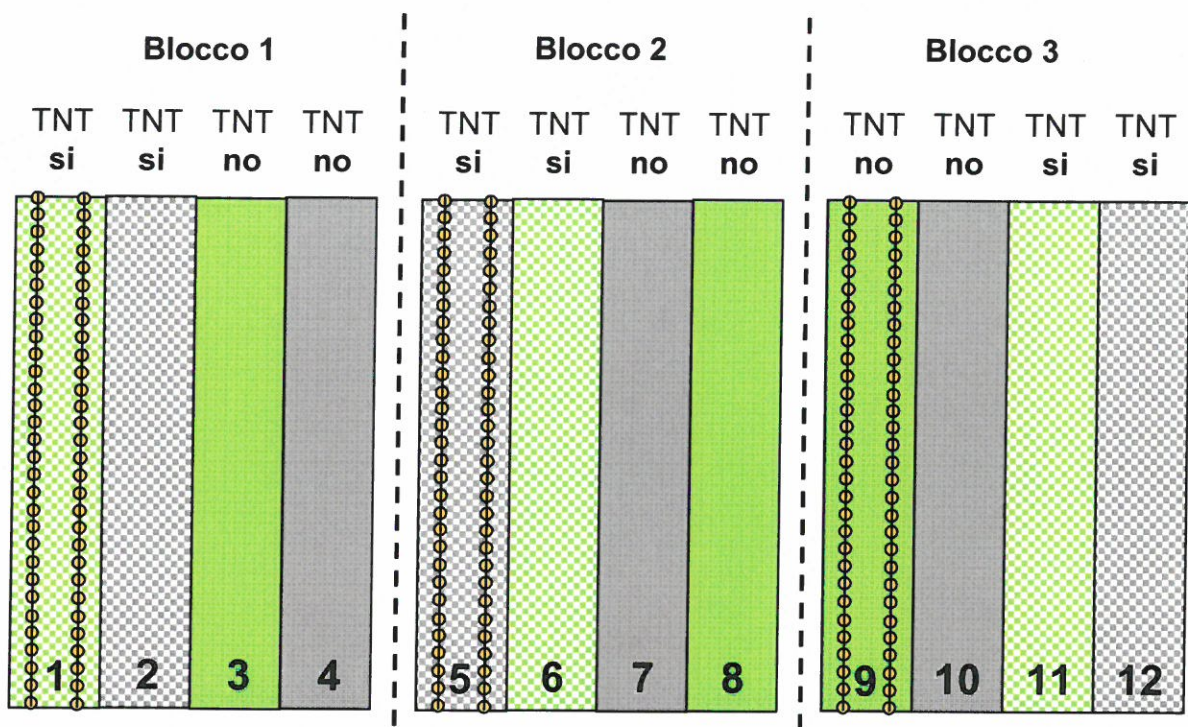


Fig. 24 – Spinetti prova 3, trapianto in maggio su diverse pacciamature con e senza tnt: schema sperimentale.

Ogni parcella era rappresentata da due file costituite da 30 piante ciascuna, in cui la zona rilievo era individuata in 8 piante centrali per fila (16 per parcella). Il tessuto non tessuto ove previsto, è stato eliminato il 28/06/2010.



Fig. 25 - 26 – Spinetti prova 3 - Foratura dei teli per il trapianto.



Fig. 27 - 28 – Spinetti prova 3 - trapianto e stesura del TNT ove previsto -

Rilievi effettuati

Sulla prova sono stati effettuati i seguenti rilievi:

- Data di fioritura: quando almeno il 50% delle piante presenta almeno un fiore femminile;
- Data di allegazione: quando almeno il 50% delle piante presenta almeno un frutto allegato;
- Produzione commerciabile
- Omogeneità di pezzatura.

Risultati

Fioritura e allegazione:

I dati relativi alla fioritura e allegazione delle parcelle (Tab.17) evidenziano un significativo ritardo ($P < 0,01$) nell'allegazione delle tesi con TNT rispetto a quelle senza TNT, dovuto al controllo effettuato dai teli sul volo dei pronubi. Un parallelo significativo ritardo della data di fioritura, come atteso, non si è verificato: l'induzione a fiore appare non influenzata dalla presenza del TNT, confermando così che il ritardo nell'allegazione dipende esclusivamente dal controllo dell'attività dei pronubi.

tesi		n. piante osservate	GDT fioritura	GDT allegag
Pacc.	tnt			
Fumé	no	48	23,67 a	27,67 b
Fumé	si	48	23,33 a	37,00 a
Verde	no	48	23,33 a	27,33 b
Verde	si	48	23,67 a	36,00 a

Tabella 17 – Spinetti prova 3 . Confronto tra le tesi relativamente ai dati medi di fioritura e allegazione, espressi in giorni dal trapianto (GDT).

La significatività è espressa per $P < 0,01$ (test di Duncan).

Produzione commerciabile:

La raccolta è iniziata il 27/7 e si è protratta fino al 28/8. In Tab. 18 è riportata la cronologia di raccolta).

Tab. 18 - Spinetti prova 3: cronologia dei rilievi relativi alla raccolta.

data	blocco	parcella	pacc	tnt	Frutti n.	Peso kg
27/7	1	1	V	si	0	0
27/7	1	2	F	si	0	0
27/7	1	3	V	no	2	2,385
27/7	1	4	F	no	2	2,685
27/7	2	5	F	si	0	0
27/7	2	6	V	si	0	0
27/7	2	7	F	no	0	0
27/7	2	8	V	no	1	1,285
27/7	3	9	V	no	1	1,13
27/7	3	9	F	no	2	2,395
27/7	3	10	V	si	0	0
27/7	3	12	F	si	0	0
28/7	1	1	V	si	0	0
28/7	1	2	F	si	0	0
28/7	1	3	V	no	5	6,57
28/7	1	4	F	no	5	6,515
28/7	2	5	F	si	0	0
28/7	2	6	V	si	0	0
28/7	2	7	F	no	0	0
28/7	2	8	V	no	0	0
28/7	3	9	V	no	3	3,185
28/7	3	9	F	no	4	4,855
28/7	3	10	V	si	0	0
28/7	3	12	F	si	0	0
2/8	1	1	V	si	0	0
2/8	1	2	F	si	0	0
2/8	1	3	V	no	18	23,915
2/8	1	4	F	no	16	22,66
2/8	2	5	F	si	0	0
2/8	2	6	V	si	0	0
2/8	2	7	F	no	15	20,15
2/8	2	8	V	no	15	20,885
2/8	3	9	V	no	17	19,73
2/8	3	10	F	no	14	18,82
2/8	3	11	V	si	0	0
2/8	3	12	F	si	0	0
4/8	1	1	V	si	0	0
4/8	1	2	F	si	0	0
4/8	1	3	V	no	15	21,54

4/8	1	4	F	no	15	19,57
4/8	2	5	F	si	0	0
4/8	2	6	V	si	0	0
4/8	2	7	F	no		
4/8	2	8	V	no	7	10,265
4/8	3	9	V	no	5	6,74
4/8	3	10	F	no	7	10,665
4/8	3	11	V	si	0	0
4/8	3	12	F	si	0	0
7/8	1	1	V	si	0	0
7/8	1	2	F	si	0	0
7/8	1	3	V	no	1	1,675
7/8	1	4	F	no	9	11,87
7/8	2	5	F	si	0	0
7/8	2	6	V	si	0	0
7/8	2	7	F	no	13	18,465
7/8	2	8	V	no	2	2,83
7/8	3	9	V	no	5	7,115
7/8	3	10	F	no	1	1,115
7/8	3	11	V	si	0	0
7/8	3	12	F	si	0	0
9/8	1	1	V	si	0	0
9/8	1	2	F	si	0	0
9/8	1	3	V	no	2	3,33
9/8	1	4	F	no	1	1,39
9/8	2	5	F	si	0	0
9/8	2	6	V	si	0	0
9/8	2	7	F	no	0	0
9/8	2	8	V	no	5	7,72
9/8	3	9	V	no	0	0
9/8	3	10	F	no	3	4,87
9/8	3	11	V	si	0	0
9/8	3	12	F	si	0	0
12/8	1	1	V	si	12	19,35
12/8	1	2	F	si	9	17,45
12/8	1	3	V	no	1	1,91
12/8	1	4	F	no	2	4,115
12/8	2	5	F	si	11	18,23
12/8	2	6	V	si	3	5,235
12/8	2	7	F	no	3	5,09
12/8	2	8	V	no	5	8,41
12/8	3	9	V	no	2	3,775
12/8	3	10	F	no	0	0
12/8	3	11	V	si	5	8,785
12/8	3	12	F	si	12	21,25
18/8	1	1	V	si	7	11,47