



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: “Realizzazione di una linea di prodotti ortofrutticoli freschi pronti, di fascia alta “ready to use” (in Flow pack termoretraibile) ed una linea di IV gamma (in packaging funzionale ed in atmosfera modificata), tutti coltivati e trasformati in Umbria”

Domanda n. 84750331294

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..... | 7 |
| 3. Schede riepilogative delle attività svolte dai partner..... | 9 |
| 3.1 3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria..... | 9 |
| 3.2 Impresa Individuale Treppaoli Luca..... | 11 |
| 3.3 Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G. | 13 |
| 3.4 Impresa Individuale Pizzi Giorgio Maria | 15 |
| 3.5 Università degli Studi della Tuscia – Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroalimentari | 16 |
| 3.6 Novamont S.P.A..... | 18 |
| 3.7 Analysis S.R.L..... | 20 |
| 4. Attività svolte dai singoli partner..... | 21 |
| 4.1. 3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria..... | 21 |
| 4.1.1 Coordinamento tecnico ed amministrativo del progetto..... | 21 |
| 4.1.1.1 Coordinamento tecnico ed amministrativo del progetto - Organizzazione delle attività di divulgazione dei risultati; Predisposizione grafica brochure di divulgazione; Pubblicazioni scientifiche..... | 24 |
| 4.1.1.2 Coordinamento tecnico ed amministrativo del progetto - Due attività dimostrative..... | 28 |
| 4.1.1.3 Coordinamento tecnico ed amministrativo del progetto - Convegno di presentazione dei risultati ottenuti..... | 31 |
| 4.1.2. Supervisione scientifica e coordinamento delle aziende nella conduzione delle prove agronomiche..... | 33 |
| 4.1.2.1 Premessa..... | 33 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 4.1.2.2 | Obiettivi delle prove condotte nelle annate 2010 e 2011..... | 35 |
| 4.1.2.3 | Caratteristiche ambientali dei siti di prova ed andamento stagionale..... | 36 |
| 4.1.2.4 | Prove condotte nelle annate 2010 e 2011..... | 41 |
| 4.2 | Impresa Individuale Treppaoli Luca..... | 94 |
| 4.2.1 | Prove di processo e sperimentazione di tecniche innovative per realizzare prodotti freschi pronti e di iv gamma meno danneggiati e con shelf-life più lunghe - Messa a punto di film innovativi che consentano la realizzazione di packaging funzionali che migliorino le caratteristiche del prodotto e ne determinino un allungamento della shelf-life, (prove di macchinabilità, saldabilità, ecc)..... | 94 |
| 4.3 | Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G..... | 98 |
| 4.3.1 | Realizzazione delle prove agronomiche necessarie per valutare le migliori condizioni per ottenere prodotti ortofrutticoli (melone, verdure a foglia larga, insalate), più adatti ad essere trasformati come freschi pronti o in iv gamma..... | 98 |
| 4.3.2 | Prove di processo e sperimentazione di tecniche innovative per realizzare prodotti freschi pronti e per la preparazione di ortaggi - Messa a punto di film innovativi che consentano la realizzazione di packaging funzionali che migliorino le caratteristiche del prodotto e ne determinino un allungamento della shelf- life, (prove di macchinabilità, saldabilità, ecc)..... | 112 |
| 4.4 | Impresa Individuale Pizzi Giorgio Maria..... | 116 |
| 4.4.1 | Realizzazione delle prove agronomiche necessarie per valutare le migliori condizioni per ottenere prodotti ortofrutticoli (melone, verdure a foglia larga, insalate), più adatta ad essere trasformati come freschi pronti o in IV gamma..... | 116 |
| 4.5 | Università degli Studi della Tuscia – Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroalimentari..... | 117 |
| 4.5.1. | Premessa..... | 117 |
| 4.5.2 | Sperimentazione – Zucchine..... | 118 |
| 4.5.3 | Sperimentazione – Spinacio..... | 121 |
| 4.5.4 | Sperimentazione – Melone..... | 145 |
| 4.6 | Novamont S.P.A. | 159 |

| | |
|--|-----|
| 4.6.1 Messa a punto di film innovativi che consentano la realizzazione di packaging funzionali che migliorino le caratteristiche del prodotto e ne determinino un allungamento della shelf- life: sperimentazione e caratterizzazione di film biodegradabili e compostabili..... | 159 |
| 4.6.2 Messa a punto di film innovativi che consentano la realizzazione di packaging funzionali che migliorino le caratteristiche del prodotto e ne determinino un allungamento della shelf- life: produzione di film biodegradabili e compostabili per validazione..... | 160 |
| 4.6.3 Realizzazione delle prove agronomiche per valutare le migliori condizioni agronomiche per ottenere prodotti ortofrutticoli più adatti ad essere trasformati come freschi pronti o in iv gamma..... | 160 |
| 4.7 Analysis S.R.L. | 163 |
| 4.7.1 Caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale dei prodotti “ready to use” e IV gamma realizzati nelle prove..... | 163 |
| 5. Conclusioni..... | 174 |

ALLEGATI

Allegato 1 – Fogli presenze incontri ufficiali

Allegato 2 – Invito alle attività dimostrative

Allegato 3 – Invito al Convegno di presentazione dei risultati ottenuti

Allegato 4 – Copia della comunicazione del partner Impresa Individuale “Pizzi Giorgio Maria” relativa alla rinuncia al contributo concesso dalla Regione Umbria

Allegato 5 – Copia dell’articolo “Spettroscopia NIR-AOTF: tecnica innovativa per determinare la sostanza secca e quindi l’epoca della raccolta dello zucchini” - Industrie Alimentari - Anno 51 - n. 526 luglio-agosto 2012

Allegato 6 – Copia dell’articolo “Influenza di due tipologie di lavaggio sulle caratteristiche qualitative di spinaci di IV gamma confezionati in atmosfera modificata passiva” - Industrie Alimentari - Anno 51 - n. 528 ottobre 2012

Allegato 7 – Brochure di divulgazione

Allegato 8 – Relazione sulle attività svolte dal Dott. Paolo Benincasa

Allegato 9 Programma e materiale fotografico relativo alla Conferenza “*Quality from the mountains – Prosperity for people and territories*” - IXth European Mountain Convention – 22-24 Ottobre 2014, Palacio Euskalduna, Bilbao, Basque Country, Spagna.

1. PARTENARIATO

| Denominazione | Ruolo | Ambito operativo |
|---|-----------------|---|
| 3A-PARCO TECNOLOGICO AGROALIMENTARE DELL'UMBRIA | CAPOFILA | INNOVAZIONE E RICERCA |
| IMPRESA INDIVIDUALE TREPPAOLI LUCA | PARTNER | TRASFORMAZIONE |
| SOCIETA' AGRICOLA IL POGGIOLO S.S. DI CIUCCI M.M.G. | PARTNER | PRODUZIONE PRIMARIA / TRASFORMAZIONE |
| IMPRESA INDIVIDUALE PIZZI GIORGIO MARIA | PARTNER | PRODUZIONE PRIMARIA |
| UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA TUSCIA – DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE AGROALIMENTARI (Ora DIPARTIMENTO PER LA INNOVAZIONE NEI SISTEMI BIOLOGICI, AGROALIMENTARI E FORESTALI) | PARTNER | RICERCA |
| NOVAMONT S.P.A. | PARTNER | RICERCA |
| ANALYSIS S.R.L. | PARTNER | SERVIZI E RICERCA |

2. INTRODUZIONE

Il progetto ha avuto come obiettivo generale l'introduzione di innovazioni di processo e di prodotto nella filiera ortofrutticola regionale. In particolare le attività progettuali hanno mirato alla:

- Ottimizzazione delle procedure agronomiche per ottenere prodotti ortofrutticoli (zucchino, melone e spinacio) provenienti da agricoltura integrata rispettosa dell'ambiente, che siano adatti alla trasformazione ready to use e IV gamma e che posseggano qualità salutistico-nutrizionali superiori ai prodotti convenzionali.
- Realizzazione di una linea di prodotti ortofrutticoli "ready to use" con l'obiettivo di fornire attraverso un packaging innovativo del valore aggiunto ai prodotti ortofrutticoli Umbri.
- Realizzazione di prodotti IV gamma che attraverso una razionalizzazione delle produzioni e delle trasformazioni possano rendere possibile l'instaurarsi di canali commerciali con la grande distribuzione.
- Messa a punto di packaging "funzionali" innovativi che consentano di mantenere inalterati per più giorni sia i prodotti ready to use sia quelli di IV gamma.

Tale progetto è stato proposto dal partenariato costituito dalla 3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria Società Consortile a r.l., dalla società Coagri S.r.l., dalla Società Dirceana Società Agricola S.r.l., dall'Impresa Individuale "Pizzi Giorgio Maria", dalla Società Analysis S.r.l., dalla Società Novamont S.p.a. e dall'Università degli Studi della Tuscia – Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroalimentari. A seguito dell'approvazione del progetto, i soggetti sopra indicati, con scrittura privata autenticata dal notaio Dott. Francesco Alberti di Perugia in data 29 aprile 2010, rep. n. 12.520, racc. n. 6.062, registrata a Perugia in data 3 maggio 2010 al n. 5359 IT, si sono costituiti in associazione temporanea d'impresе, attribuendo la qualifica di capofila alla Società 3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria. Con D.D.n. 5563 del 22 giugno 2010 la Regione Umbria ha approvato la graduatoria definitiva delle domande ammesse ad aiuto, trasmettendo i relativi prospetti finanziari approvati.

Nel corso del procedimento di approvazione le due società Coagri S.r.l. e Dirceana Società agricola a responsabilità limitata a causa di eventi sopravvenuti successivamente alla costituzione dell'associazione temporanea d'impresе, hanno comunicato al Capofila l'impossibilità di svolgere le attività progettuali (Prot. 3A-PTA n. 5244 e 5245 del 14/06/2010). In considerazione di ciò e visto l'interesse manifestato dagli altri partner nei confronti del progetto, la 3A – Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria in qualità di capofila dell'aggregazione beneficiaria, dopo una serie di incontri ha individuato nell'Impresa Individuale "Treppaoli Luca" e nella Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G. i soggetti in grado di subentrare alle predette

società in liquidazione e di garantire il raggiungimento degli obiettivi progettuali. Dopo aver ricevuto la disponibilità delle due aziende, la 3A – Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria ha presentato alla Regione Umbria una proposta di variante (Prot. 3A-PTA 8829 del 06/09/2010) pervenuta in data 07 settembre 2010, in cui si richiedeva tra l'altro, la possibilità di inserire nel partenariato già formalmente costituito l'Impresa Individuale "Treppaoli Luca" e la Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G. in sostituzione delle società Coagri S.r.l. e Dirceana Società agricola a responsabilità limitata in liquidazione. In tale proposta sono state inserite le analisi dei costi riferite ai due "nuovi partner" ed è stata allegata la nuova scheda di partenariato, dove veniva riportata la composizione dell'aggregazione e la distribuzione delle quote di spesa tra i vari soggetti.

Con Determinazione Dirigenziale n. 8526 del 6 ottobre 2010 la Regione Umbria ha approvato tale richiesta di variante subordinandola all'adeguamento dell'Associazione Temporanea di Imprese, per quel che riguarda la sostituzione dei due partner impossibilitati a proseguire il progetto. A tal fine l'associazione temporanea di imprese sottoscritta in data 29 aprile 2010, in precedenza citata, è stata modificata con la scrittura privata registrata a Perugia in data 12/11/2010 al n. 163991T. Con decorrenza dalla data di perfezionamento della predetta scrittura e con il consenso di tutti i partner le imprese "Coagri S.r.l. in liquidazione" e "Dirceana Società Agricola – Società a responsabilità limitata in liquidazione" hanno cessato di far parte della predetta associazione temporanea di imprese risultando liberate dai rilettrivi obblighi e vengono sostituite dalle imprese "Treppaoli Luca" e "Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G.". Si fa presente che a seguito della riorganizzazione dipartimentale il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroalimentari (DISTA) dell'Università degli Studi della Tuscia è afferito nel Dipartimento per la Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università della Tuscia" (DIBAF).

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. Durante la realizzazione delle attività previste dal progetto i costi sostenuti e rendicontati dai Partner, non sempre si sono mantenuti nei limiti delle voci di spesa e del budget approvato dalla Regione; di tutto ciò viene fornito apposito dettaglio nelle pagine seguenti. In considerazione del fatto che gli obiettivi del progetto sono stati raggiunti, si ritiene che gli scostamenti di spesa in questione debbano essere considerati non rilevanti a livello di coerenza generale del progetto, e si chiede quindi che venga operata la compensazione tra le voci in diminuzione e quelle in aumento, così come di seguito precisato. 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.I. ammonta ad € 303.766,93 rispetto ad un Budget approvato di € 393.871,68.

3.1 3A-PARCO TECNOLOGICO AGROALIMENTARE DELL'UMBRIA

Totale spesa ammessa € 63.700,00– Totale spesa rendicontata € 64.234,16

| Azione/Fase progettuale di riferimento | Stato di realizzazione | Spesa Rendicontata | | Spesa Ammessa |
|---|------------------------|--|------------------|------------------|
| Formalizzazione dell'Associazione Temporanea d'Impresa | Conclusa | Servizi | 400,00 | 200,00 |
| Coordinamento tecnico ed amministrativo del progetto | Conclusa | Personale senior | 17.904,08 | 15.000,00 |
| | | Personale junior | 27.348,53 | 30.000,00 |
| Supervisione scientifica e Coordinamento delle aziende nella conduzione delle prove agronomiche | Conclusa | Personale con contratto a progetto | 6.728,88 | 5.000,00 |
| | | Servizio esterno (Supervisione scientifica delle prove agronomiche in pieno campo) | 10.000,00 | 10.000,00 |
| | | Missioni | 56,22 | 1.000,00 |
| Organizzazione delle attività di divulgazione dei risultati; predisposizione grafica Brochure di divulgazione; pubblicazioni scientifiche | Conclusa | Servizi (implementazione ed aggiornamento pagina Web del progetto all'interno del sito di 3APTA) | 600,00 | 1.000,00 |
| Due attività dimostrative | Conclusa | Servizi (ideazione grafica e stampa inviti attività dimostrative, cartelline) | 370,00 | 500,00 |
| Convegno di presentazione dei risultati ottenuti | Conclusa | Servizi (ideazione grafica e stampa inviti convegno, locandine/manifesti, affissione locandine, cartelline. Allestimento sala) | 826,45 | 1.000,00 |
| TOTALE | | | 64.234,16 | 63.700,00 |

La spesa complessiva sostenuta dal capofila, risulta leggermente superiore rispetto al budget approvato dalla Regione.

La 3A-PTA, a seguito della ridefinizione del gruppo di lavoro che verrà motivata in seguito, ha sostenuto maggiori costi per le attività svolte dal personale dipendente e dai collaboratori a

progetto ed anche la costituzione dell'ATI (quest'ultima in particolare per i motivi già evidenziati nell'introduzione).

In considerazione di quanto espresso si chiede la possibilità di compensare le maggiori spese sostenute dal capofila alle voci "Formalizzazione dell'Associazione Temporanea d'Impresa", "Coordinamento tecnico ed amministrativo del progetto - Personale senior", "Supervisione scientifica e Coordinamento delle aziende nella conduzione delle prove agronomiche - Personale con contratto a progetto" con i risparmi realizzati alle seguenti voci di spesa "Coordinamento tecnico ed amministrativo del progetto - Personale junior", "Supervisione scientifica e Coordinamento delle aziende nella conduzione delle prove agronomiche - Missioni", "Organizzazione delle attività di divulgazione dei risultati; predisposizione grafica Brochure di divulgazione; pubblicazioni scientifiche - Servizi (implementazione ed aggiornamento pagina Web del progetto all'interno del sito di 3APTA)", "Due attività dimostrative - Servizi (ideazione grafica e stampa inviti attività dimostrative, cartelline)", "Convegno di presentazione dei risultati ottenuti - Servizi (ideazione grafica e stampa inviti convegno, locandine/manifesti, affissione locandine, cartelline. Allestimento sala)", ed anche mediante compensazione dei risparmi realizzati dai partner Impresa Individuale Treppaoli Luca, Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G., Impresa Individuale Pizzi Giorgio Maria, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroalimentari (DISTA) ora Dipartimento per la Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università della Tuscia" (DIBAF), Novamont S.P.A.

Le minori spese sostenute per l'organizzazione delle attività di divulgazione, convegno finale e attività dimostrative sono giustificate dal fatto che la società, ha privilegiato avvalersi delle competenze del proprio personale dipendente piuttosto che ricorrere a servizi esterni, ove possibile.

3.2 - IMPRESA INDIVIDUALE TREPPAOLI LUCA – Partner 1

Totale spesa ammessa € 79.050,00 – Totale spesa rendicontata € 78.280,85

| Azione/Fase progettuale di riferimento | Stato di realizzazione | Spesa Rendicontata | | Spesa Ammessa |
|---|------------------------|---|------------------|------------------|
| Formalizzazione dell'Associazione Temporanea d'Impresa | Conclusa | Servizi | 200,00 | 200,00 |
| Prove di processo e sperimentazione di tecniche innovative per realizzare prodotti freschi pronti e di IV gamma meno danneggiati e con shelf-life più lunghe | Conclusa | Personale Dipendente Senior - Personale Dipendente Junior | 25.231,25 | 26.000,00 |
| | | Noleggio Attrezzatura Taglierina universale a nastro GS10, con Accessorio per la cubettatura lama per il taglio di julienne lama a due ali per il taglio di tutti i tipi di vegetali in foglia Lama a 5 coltelli Lama a taglio fisso Lama a passo variabile | 31.299,60 | 31.300,00 |
| Messa a punto di film innovativi che consentano la realizzazione di packaging funzionali che migliorino le caratteristiche del prodotto e ne determinino un allungamento della shelf- life, (prove di macchinabilità, saldabilità, ecc) | Conclusa | Noleggio Attrezza Termo-saldatrice in linea in atmosfera modificata MOd. TSS 130 | 21.550,00 | 21.550,00 |
| TOTALE | | | 78.280,85 | 79.050,00 |

Pur avendo svolto tutte le attività a budget e raggiunto gli obiettivi previsti dal progetto la spesa rendicontata dal Partner in questione risulta leggermente inferiore a quella approvata dalla Regione Umbria.

Si fa presente che per le “prove di processo” era stato inizialmente previsto l’impiego di personale dipendente senior e junior. Nella organizzazione e svolgimento delle attività progettuali il partner ha ritenuto opportuno affidare lo svolgimento delle prove di processo ad un dipendente junior, appositamente assunto, che potesse operare direttamente sotto la supervisione continua e costante del titolare.

3.3 SOCIETÀ AGRICOLA IL POGGIOLO S.S. DI CIUCCI M.M.G. –

Partner 2

Totale spesa ammessa € 71.350,00 – Totale spesa rendicontata € 18.513,49

| Azione/Fase progettuale di riferimento | Stato di realizzazione | Spesa Rendicontata | | Spesa Ammessa |
|---|------------------------|---|------------------|------------------|
| Formalizzazione dell'Associazione Temporanea d'Impresa | Conclusa | Servizi | 0,00 | 200,00 |
| Realizzazione delle prove agronomiche necessarie per valutare le migliori condizioni per ottenere prodotti ortofrutticoli, più adatti ad essere trasformati come freschi pronti o in IV gamma | Conclusa | Personale Dipendente Junior | 4.823,26 | 16.800,00 |
| Prove di processo e sperimentazione di tecniche innovative per realizzare prodotti freschi pronti e per la preparazione di ortaggi | Conclusa | Personale Dipendente qualificato - Personale dipendente | 13.390,23 | 39.600,00 |
| | | Noleggio Attrezzature Tagliaverdure | 300,00 | 1.450,00 |
| Messa a punto di film innovativi che consentano la realizzazione di packaging funzionali che migliorino le caratteristiche del prodotto e ne determinino un allungamento della shelf- life, (prove di macchinabilità, saldabilità, ecc) | Conclusa | Noleggio Attrezzature Termosaldatare | 0,00 | 13.300,00 |
| TOTALE | | | 18.513,49 | 71.350,00 |

Pur avendo svolto tutte le attività a budget e raggiunto gli obiettivi previsti dal progetto la spesa rendicontata dal Partner in questione risulta inferiore a quella approvata dalla Regione Umbria.

In particolare si fa presente che, rispetto a quanto previsto nell'analisi dei costi, l'attività "Realizzazione delle prove agronomiche necessarie per valutare le migliori condizioni per ottenere prodotti ortofrutticoli, più adatti ad essere trasformati come freschi pronti o in IV gamma", e l'attività "Prove di processo e sperimentazione di tecniche innovative per realizzare prodotti freschi pronti e per la preparazione di ortaggi" sono state principalmente svolte dai titolari dell'azienda che hanno preferito organizzare, coordinare e supervisionare le attività in questione in prima persona, con l'ausilio di personale dipendente junior. Il lavoro dei titolari non viene rendicontato in quanto spesa non prevista dal budget.

Relativamente alle "Prove di processo" condotte la Società Agricola il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G. disponendo in azienda di una termosaldatrice con caratteristiche rispondenti alle

richieste specifiche delle prove, non ha attivato l'affitto come previsto dalle spese ammesse, conducendo tutti i test di confezionamento con la termosaldatrice di proprietà.

In riferimento alla attrezzatura utilizzata per il taglio delle verdure è stato attivato un contratto di affitto per soli tre mesi. Le altre prove realizzate in azienda sono state condotte utilizzando, previa opportuna modifica, l'attrezzatura per il taglio delle verdure già disponibile in azienda.

3.4 IMPRESA INDIVIDUALE PIZZI GIORGIO MARIA – Partner 3

Totale spesa ammessa € 20.200,00 – Totale spesa rendicontata € 0,00

| Azione/Fase progettuale di riferimento | Stato di realizzazione | Spesa Rendicontata | | Spesa Ammessa |
|---|------------------------|---|------------------------|------------------|
| Formalizzazione dell'Associazione Temporanea d'Impresa | Conclusa | Servizi | Spesa non rendicontata | 200,00 |
| Realizzazione delle prove agronomiche necessarie per valutare le migliori condizioni per ottenere prodotti ortofrutticoli, più adatti ad essere trasformati come freschi pronti o in IV gamma | Conclusa | Personale Dipendente Junior | Spesa non rendicontata | 15.000,00 |
| | | Materiali (Sementi, Concimi, Fitofarmaci) | Spesa non rendicontata | 5.000,00 |
| TOTALE | | | 0,00 | 20.200,00 |

Il partner Impresa Individuale “Pizzi Giorgio Maria” in seguito al cambiamento del partenariato inizialmente costituito ed alla riorganizzazione aziendale ha rinunciato alle attività previste ed al relativo contributo. La comunicazione della rinuncia al contributo concesso dalla Regione Umbria (Prot. 3A-PTA n.532 del 20/01/2014) è riportata nell’Allegato 4.

3.5 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA TUSCIA – DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE AGROALIMENTARI (Ora DIPARTIMENTO PER LA INNOVAZIONE NEI SISTEMI BIOLOGICI, AGROALIMENTARI E FORESTALI) – Partner 4

Totale spesa ammessa € 60.640,00 – Totale spesa rendicontata € 50.250,41

| Azione/Fase progettuale di riferimento | Stato di realizzazione | Spesa Rendicontata | | Spesa Ammessa |
|---|------------------------|--|------------------|------------------|
| Formalizzazione dell'Associazione Temporanea d'Impresa | Conclusa | Servizi | 400,00 | 200,00 |
| Prove di processo e sperimentazione di tecniche innovative per realizzare prodotti freschi pronti e di IV gamma meno danneggiati e con shelf-life più lunghe | Conclusa | Personale non dipendente (assegnista di ricerca a contratto) | 31.397,14 | 31.380,00 |
| Messa a punto di film innovativi che consentano la realizzazione di packaging funzionali che migliorino le caratteristiche del prodotto e ne determinino un allungamento della shelf- life, (prove di macchinabilità, saldabilità, ecc) | Conclusa | Professore (Prima Fascia) | 7.000,00 | 9.060,00 |
| | | 1 ricercatore | 8.075,12 | 12.000,00 |
| | | Missioni e Spese generali | 497,04 | 3.000,00 |
| | | Materiale di consumo | 2.881,11 | 5.000,00 |
| TOTALE | | | 50.250,41 | 60.640,00 |

Pur avendo svolto tutte le attività a budget e raggiunto gli obiettivi previsti dal progetto la spesa rendicontata dal Partner in questione risulta inferiore a quella approvata dalla Regione Umbria.

In considerazione di quanto rendicontato si chiede la possibilità di compensare le maggiori spese sostenute dal partner alle voci “Formalizzazione dell'Associazione Temporanea d'Impresa” e “Personale non dipendente – Co.co.pro.”, con i risparmi conseguiti sulle altre voci di spesa.

Si precisa inoltre che la documentazione presentata dal partner rappresenta fedelmente le spese sostenute al riguardo, tuttavia sono state apportate delle correzioni su alcune voci di spesa rendicontate solo nel rispetto delle percentuali di cofinanziamento previste nella scheda di partenariato.

3.6 NOVAMONT S.P.A.

Totale spesa ammessa € 49.100,00 – Totale spesa rendicontata € 41.809,22

| Azione/Fase progettuale di riferimento | Stato di realizzazione | Spesa Rendicontata | | Spesa Ammessa |
|---|------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------|
| Formalizzazione dell'Associazione Temporanea d'Impresa | Conclusa | Servizi | 200,00 | 200,00 |
| Messa a punto di film innovativi che consentano la realizzazione di packaging funzionali che migliorino le caratteristiche del prodotto e ne determinino un allungamento della shelf- life Sperimentazione e caratterizzazione di film biodegradabili e compostabili | Conclusa | Personale tecnico dipendente senior | 4.764,84 | 7.000,00 |
| | | Personale tecnico dipendente junior | 5.766,24 | 15.000,00 |
| Messa a punto di film innovativi che consentano la realizzazione di packaging funzionali che migliorino le caratteristiche del prodotto e ne determinino un allungamento della shelf- life Produzione di film biodegradabili e compostabili per validazione | Conclusa | Personale tecnico dipendente senior | 12.844,16 | 7.000,00 |
| | | Personale tecnico dipendente junior | 13.333,98 | 15.000,00 |
| Messa a punto di film innovativi che consentano la realizzazione di packaging funzionali che migliorino le caratteristiche del prodotto e ne determinino un allungamento della shelf- life | Conclusa | Materiali Novamont | 4.900,00 | 4.900,00 |
| TOTALE | | | 41.809,22 | 49.100,00 |

Il Partner Novamont S.p.A., pur avendo svolto tutte le attività progettuali previste, ha realizzato un risparmio rispetto al budget approvato dalla Regione Umbria.

Si richiede di compensare le maggiori spese sostenute per “Messa a punto di film innovativi che consentano la realizzazione di packaging funzionali che migliorino le caratteristiche del prodotto e ne determinino un allungamento della shelf- life - Produzione di film biodegradabili e compostabili per validazione - Personale tecnico dipendente senior”, conseguenza di una rimodulazione del gruppo di lavoro, mediante l’utilizzo dei risparmi conseguiti nelle voci di spesa “Messa a punto di film innovativi che consentano la realizzazione di packaging funzionali

che migliorino le caratteristiche del prodotto e ne determinino un allungamento della shelf- life -
Sperimentazione e caratterizzazione di film biodegradabili e compostabili - Personale tecnico
dipendente senior e Personale tecnico dipendente junior”, “Messa a punto di film innovativi che
consentano la realizzazione di packaging funzionali che migliorino le caratteristiche del prodotto
e ne determinino un allungamento della shelf- life - Produzione di film biodegradabili e
compostabili per validazione - Personale tecnico dipendente junior.

3.7 ANALYSIS S.R.L.

Totale spesa ammessa € 49.831,68 – Totale spesa rendicontata € 50.678,80

| Azione/Fase progettuale di riferimento | Stato di realizzazione | Spesa Rendicontata | | Spesa Ammessa |
|--|------------------------|-----------------------------|------------------|------------------|
| Formalizzazione dell'Associazione Temporanea d'Impresa | Conclusa | Servizi | 200,00 | 200,00 |
| Caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale dei prodotto "ready to use" e IV gamma realizzati nelle prove | Conclusa | Personale dipendente senior | 20.253,00 | 20.232,00 |
| | | Personale dipendente junior | 12.256,40 | 12.132,00 |
| | | Consumabili | 9.547,01 | 7.000,00 |
| | | Reagenti | 8.422,39 | 10.267,68 |
| TOTALE | | | 50.678,80 | 49.831,68 |

La spesa complessiva sostenuta dal partner, risulta superiore rispetto al budget approvato dalla Regione.

Si richiede la possibilità di compensare le maggiori spese sostenute dal partner alle voci "Caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale dei prodotto "ready to use" e IV gamma realizzati nelle prove - Personale dipendente senior, Personale dipendente junior e Consumabili", mediante l'utilizzo dei risparmi conseguiti nelle voci di spesa "Caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale dei prodotto "ready to use" e IV gamma realizzati nelle prove – Reagenti" ed anche mediante compensazione dei risparmi realizzati dai partner Impresa Individuale Treppaoli Luca, Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G., Impresa Individuale Pizzi Giorgio Maria, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroalimentari (DISTA) ora Dipartimento per la Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università della Tuscia" (DIBAF), Novamont S.P.A..

4. ATTIVITA' SVOLTE DAI SINGOLI PARTNER

4.1 3A-PARCO TECNOLOGICO AGROALIMENTARE DELL'UMBRIA

Nell'ambito delle attività progettuali la 3A-Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria ha curato:

- il coordinamento tecnico ed amministrativo del progetto nel quale è compresa: l'organizzazione delle attività di divulgazione dei risultati; la predisposizione grafica Brochure di divulgazione; pubblicazioni scientifiche; la realizzazione di due attività dimostrative; l'organizzazione del convegno di presentazione dei risultati ottenuti.
- la supervisione scientifica e il coordinamento delle aziende nella conduzione delle prove agronomiche;

Di seguito vengono descritte nel particolare le attività svolte dalla 3A-PTA.

4.1.1 COORDINAMENTO TECNICO ED AMMINISTRATIVO DEL PROGETTO

Personale 3A: Luciano Concezzi, Pina Salami, Federico Mariotti, Stefano Briganti, Loredana Coreno, Sebastiano Mauceri, Melissa Casciari, Alessia Dorillo, Monica Capoccia, Maurizio Marchignani, Andrea Massoli

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:

- 26 febbraio 2010 presso la sede della 3A-PTA. Programmazione e coordinamento delle attività progettuali;
- 11 marzo 2010 presso la sede della Coagri S.r.l.. Incontro tecnico per la programmazione delle prove previste per l'annualità 2010;

- 29 aprile 2010 presso la sede Novamont S.p.a. di Terni. Incontro tecnico per la programmazione delle prove previste per la annualità 2010;
- 13 maggio 2010 presso la sede della 3A-PTA. Incontro tecnico per la programmazione e definizione degli schemi delle prove previste in pieno campo per l'annata 2010;
- 17 giugno 2010 presso la sede della 3A-PTA. Incontro con le due nuove aziende per l'esposizione delle attività progettuali e per la programmazione delle prove per la campagna 2010;
- 30 giugno 2010 presso la sede della 3A-PTA. Incontro tecnico per la programmazione delle delle attività per la campagna 2010;
- 04 febbraio 2011 presso la sede della 3A-PTA. Incontro per la verifica tecnico-amministrativa delle attività svolte e per la programmazione delle prove previste per l'annata 2011

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.

Nella medesima proposta di variante consegnata agli Uffici Regionali competenti il 07 settembre 2010 (Prot. 3A-PTA 8829 del 06/09/2010), in cui è stata avanzata la proposta di inserire nel partenariato già formalmente costituito l'Impresa Individuale "Treppaoli Luca" e la Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G. in sostituzione delle società Coagri S.r.l. e Dirceana Società agricola a responsabilità limitata in liquidazione, il Capofila 3A-PTA relativamente alla voce *Supervisione scientifica e Coordinamento delle aziende nella conduzione delle prove agronomiche* chiedeva, ferma restando la spesa totale ammessa, la possibilità di incrementare l'importo previsto per il personale attivando un contratto a progetto per il supporto nelle attività

in campo, della durata di 3 mesi, per una cifra pari a € 5.000,00, prevedendo una corrispondente riduzione dell'importo ammesso per il servizio esterno di supervisione scientifica delle prove agronomiche in pieno campo svolto dal Dipartimento di Scienze Agrarie ed Ambientali (da € 15.000,00 ad € 10.000,00). Si faceva inoltre presente che la riduzione della spesa per la consulenza altamente specialistica pari a € 5.000,00 trovava giustificazione nella minore mole di lavoro che il Dipartimento di Scienze Agrarie ed Ambientali svolgeva rispetto a quanto preventivato in fase di progettazione. Pertanto tale riduzione non incideva minimamente sugli obiettivi ed i risultati attesi dal progetto.

Tali richieste sono state approvate con Determinazione Dirigenziale n. 8526 del 6 ottobre 2010 (Prot. Uscita Regione Umbria del 07/10/2010 – nr 0156547).

Nell'attività di coordinamento tecnico ed amministrativo del progetto svolto dalla 3A-PTA sono comprese le attività riferite a:

- Organizzazione delle attività di divulgazione dei risultati; predisposizione grafica Brochure di divulgazione; pubblicazioni scientifiche.
- Realizzazione di due attività dimostrative;
- Organizzazione del convegno di presentazione dei risultati ottenuti.

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. Questa operazione, ha comunque confermato l'impegno del personale così come previsto.

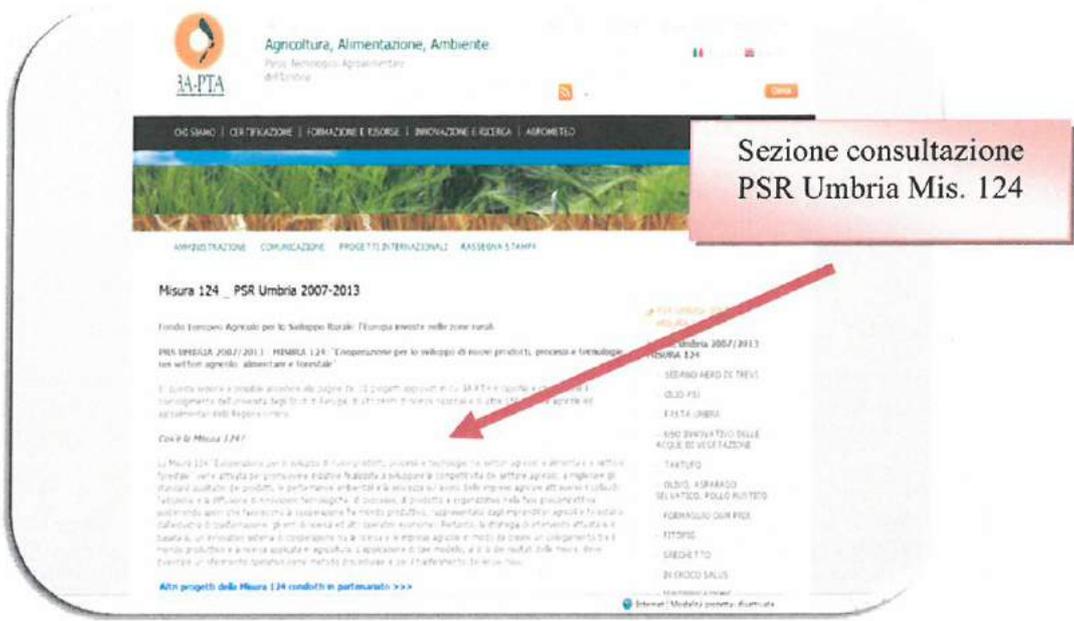
4.1.1.1 COORDINAMENTO TECNICO ED AMMINISTRATIVO DEL PROGETTO - ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI DIVULGAZIONE DEI RISULTATI; PREDISPOSIZIONE GRAFICA BROCHURE DI DIVULGAZIONE; PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

La 3A Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria ha curato le attività di diffusione dei risultati fin qui realizzate. In particolare è stata realizzata una specifica pagina web all'interno del sito www.parco3a.org, con le informazioni relative allo svolgimento ed alle finalità del progetto.

L'accesso alla pagina avviene direttamente dal portale della 3A-PTA, www.parco3a.org, attraverso una sezione dedicata ai progetti realizzati con la Misura 124 del PSR Umbria 2007/2013.



Una volta che l'utente accede alla sezione dedicata, ha la possibilità di accedere ad una serie di informazioni specifiche che spiegano la misura attivata e mediante un menù di consultazione posto a destra della pagina, può selezionare il progetto interessato per accedere così alla pagina web dedicata.





"Realizzazione di una linea di prodotti ortofruticoli freschi pronti, di fascia alta "ready to use" (in flow pack termoretraibile) ed una linea di IV gamma (in packaging funzionale ed in atmosfera modificata), tutti coltivati e trasformati in Umbria"

Partenariati:

- 3A Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria
- Azienda Agraria Luca Treppaoli
- Azienda Agraria Il Poggiolo s.s. di Ciucci M.M.G.
- Imp. Ind. Pizzi Giorgio Maria
- Dip. di Scienze e Tecnologie agroalimentari dell'Università della Tuscia
- Novamont SpA
- Analysis srl

Obiettivi:

- Realizzazione di una linea di prodotti ortofruticoli "ready to use" confezionati in flow pack con l'obiettivo di fornire attraverso un packaging innovativo del valore aggiunto ai prodotti ortofruticoli umbri, unendo il concetto di territorialità a quello di prossimità
- Realizzazione di prodotti IV gamma che attraverso una razionalizzazione delle produzioni e delle trasformazioni possano rendere possibile l'instaurarsi di canali commerciali con la grande distribuzione
- Nessa a punto di packaging "funzionali" innovativi che consentano di mantenere inalterati per più giorni sia i prodotti ready to use sia quelli di IV gamma
- Possibilità di ottenere un certificazione di prodotto nell'ottica della distribuzione è corta e del rispetto ambientale. Ottimizzazione delle procedure agronomiche (introduzione delle GMP: Good Management Practice) per ottenere prodotti ortofruticoli umbri provenienti da agricoltura integrata rispettosa dell'ambiente, che sono adatti alla trasformazione ready to use e IV gamma e che posseggano qualità salutistico-nutrizionali superiori ai prodotti convenzionali

PSR UMBRIA 2007/2013 - MISURA 124

- » PSR Umbria 2007/2013 - MISURA 124
- SEDANO NERO DI TREVÌ
- OLIO FIO
- PASTA UMBRA
- USO INNOVATIVO DELLE ACQUE DI VEGETAZIONE
- TARTUFO
- OLIVO ASPARAGO SELVATICO, FOLLO RUSTICO
- FORMAGGIO OGM FREE
- FITOPIG
- GRECHETTO
- IN CROCO SALUS
- FERTIRIRIGAZIONE CONFINATA
- LIEVITI AUTOCTONI
- COOPERAZIONE NEL SETTORE VITIVINICOLO
- VINI PASSITI
- SANSE
- TOP MELON
- LINO
- FILIERA DEL GIRASOLE
- BIOLUBRIFICANTI
- SPJGA
- ORTOFRUTTA DALL'UMBRIA

Nella pagina dedicata viene descritto il partenariato, gli obiettivi del progetto, le attività previste ed i risultati attesi. La pagina Web consente inoltre di inserire documenti di sintesi scaricabili dall'utente riguardanti le attività svolte o specifici eventi/articoli di diffusione.

È stato inoltre realizzato del materiale di comunicazione specifico per la Misura 1.2.4., la cartellonistica specifica necessaria alla identificazione delle prove in pieno campo e da apporre presso le sedi dei soggetti partner.

FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE: L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI
PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE PER L'UMBRIA 2007-2013 - MISURA 124



Regione Umbria

Realizzazione di una linea di prodotti freschi pronti di fascia alta "Ready to use" (in flow pack termoretraibile) ed una linea di IV gamma (in packaging funzionale ed in atmosfera modificata) tutti coltivati e trasformati in Umbria

PARTNER

3A-PTA Soc. Cons. a r.l.
(capofila)



Azienda Agraria Il Poggiolo s.s. di Ciucci M.M.G.
Dip. di Scienze e Tecnologie agroalimentari dell'Università della Tuscia

Imp. Ind. Pizzi Giorgio Maria
Azienda Agraria Luca Treppaoli
Novamont SpA
Analysis srl

Più in dettaglio in riferimento a questa attività la 3A-PTA ha provveduto all'elaborazione dei contenuti multimediali e di comunicazione curando gli aspetti redazionali, grafici, audio e video (quando richiesti) e di multimedia publishing. Le attività hanno riguardato incontri di briefng con gli sviluppatori (grafici, regista, montatore, tipografi, sviluppatori pagine web etc) oppure come nei casi di pubblicazioni a carattere scientifico o materiali particolari incontri con i gruppi di lavoro e commissioni tecniche a cui era affidato il lavoro. Gli incontri con gli sviluppatori hanno riguardato competenze di tipo tecnico (stesura testi per cartaceo, stesura testi per siti, regia) e quelli con i gruppi di lavoro invece di tipo progettuale (verifiche con gli esperti di contenuto, ideazione di formati, eventuali criteri per mobile, criteri accessibilità, editing multimediale).

Di seguito la sintesi del lavoro svolto per ogni materiale o attività di disseminazione:

- Applicazione delle norme di uniformazione come da progetto complessivo sulla Misura 124, relativa personalizzazione.
- Definizione e strutturazione degli argomenti.
- Analisi dei contenuti.
- Verifica delle citazioni e della bibliografia
- Preparazione dei materiali per l'impaginazione.
- Verifica e controlli stampa fino ad approvazione.
- Diffusione.

La brochure di divulgazione dei risultati elaborata dal personale della 3A-PTA con il contributo dei soggetti partner viene riportata nell'**Allegato 7** alla presente relazione.

Relativamente alle prove condotte nell'ambito del progetto, il DIBAF dell'Università degli Studi della Tuscia ha realizzato delle pubblicazioni sulla rivista di settore "Industrie Alimentari". Gli articoli pubblicati vengono riportati negli **Allegati 5 e 6**.

I risultati del progetto sono stati oggetto di presentazione orale in occasione della Conferenza "*Quality from the mountains – Prosperity for people and territories*" - IXth European Mountain Convention – 22-24 Ottobre 2014, Palacio Euskalduna, Bilbao, Basque Country, Spagna. Il programma ed il materiale fotografico sono riportati nell'**Allegato 9**.

4.1.1.2 COORDINAMENTO TECNICO ED AMMINISTRATIVO DEL PROGETTO - DUE ATTIVITÀ DIMOSTRATIVE

Come da progetto la 3A Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria si è occupata dell'organizzazione di due attività dimostrative che sono state realizzate il 1 dicembre 2011, visionando sia le prove di trasformazione realizzate presso la sede dell'Impresa Individuale Treppaoli Luca, sia le prove condotte in pieno campo e nel laboratorio dell'Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G..

In tale occasione è stato dapprima organizzato un incontro presso la sede della 3A-PTA in cui sono stati presentati gli obiettivi del progetto ed i risultati preliminari riferiti alle prove condotte (Fig. 1 - 2 - 3 - 4).



Fig. 1- 2 - 3 - 4 Attività dimostrative del 01/12/2011

Successivamente è stata visitata la struttura produttiva di IV Gamma dell'Impresa Individuale Treppaoli Luca sita in Deruta (PG), dove è stato possibile visionare le prove riguardanti la preparazione, il taglio, il trattamento ed il confezionamento del melone in vaschetta (Fig. 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10).



Fig. 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 Attività dimostrativa: visita Impresa Individuale Trepaoli Luca

Nello stesso giorno è stata organizzata una visita presso la Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G. in cui è stata fatta una breve presentazione del progetto e dei risultati (Fig. 11-12) e successivamente è stato possibile visionare la prova condotta per valutare l'efficienza e gli effetti del pirodiserbo impiegato nel controllo delle infestanti su spinacio (Fig 13-14) ed il laboratorio in cui sono state realizzate le prove per la preparazione dello spinacio cotto e confezionato in vaschetta (Fig. 15-16-17-18-19) .



Fig. 11-12 Attività dimostrativa: visita Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G.



Fig. 13 – 14 Attività dimostrativa: visita alla prova di pirodiserbo su spinacio - Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G.



Fig. 15-16-17-18-19 Attività dimostrativa: visita al laboratorio della Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G.



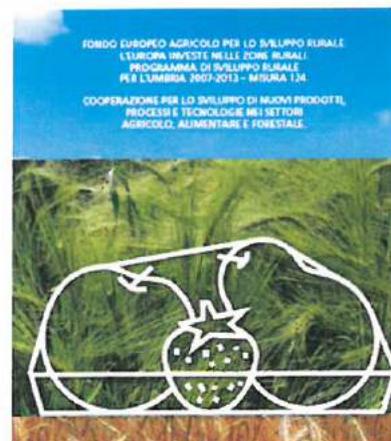
L'invito alle attività dimostrative del 01 dicembre 2011 è riportato in allegato (**Allegato 2**).

4.1.1.3 COORDINAMENTO TECNICO ED AMMINISTRATIVO DEL PROGETTO - CONVEGNO DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI OTTENUTI

Come da progetto la 3A Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria ha curato l'organizzazione del convegno di presentazione dei risultati ottenuti nelle due annualità di sperimentazione.

Su indicazione degli Uffici Regionali di riferimento, la diffusione dei risultati del progetto "Ortofrutta Ready to Use" è stata effettuata con un seminario realizzato a Città di Castello nell'ambito di Agritab 2012. Il settore ortofrutticolo è infatti considerato da sempre quello più vicino al settore tabacchicolo e quindi potenzialmente interessante alle aziende interessate ad una riconversione. Per tale motivo la sala per il seminario è stata affittata ed allestita dal Comune di Città di Castello che ha curato la realizzazione di Agritab 2012.

Pertanto una parte della spesa ammessa per tale progetto è stata utilizzata per l'affitto e l'allestimento della sala curato dal



**ORTOFRUTTA DALL'UMBRIA:
INNOVAZIONE, TERRITORIO
E SOSTENIBILITÀ
AMBIENTALE**

**VENERDÌ
5 OTTOBRE 2012
ORE 15.30**

AGRITAB 2012 - F.A.T.
CERBARA DI CITTÀ DI CASTELLO (PG)

Comune di Città di Castello. In tale occasione sono stati presentati gli obiettivi del progetto, i risultati delle prove agronomiche condotte in pieno campo e delle sperimentazioni volte realizzazione di prodotti IV gamma ed alla messa a punto di packaging “funzionali” innovativi. A dimostrazione dell’interesse nei confronti della tematica progettuale trattata hanno partecipato all’iniziativa oltre ad agricoltori e tecnici del settore, anche rappresentanti delle istituzioni regionali tra cui l’Assessore all’Agricoltura Fernanda Cecchini ed il Dr. Giuseppe Merli responsabile del Servizio Innovazione del Sistema Agricolo della Regione Umbria (Fig. 20 - 21).



Fig. 20 – 21 Convegno di presentazione dei risultati ottenuti (Agritab 2012)

L’invito al convegno di presentazione dei risultati ottenuti è riportato nell’**Allegato 3**.

4.1.2 SUPERVISIONE SCIENTIFICA E COORDINAMENTO DELLE AZIENDE NELLA CONDUZIONE DELLE PROVE AGRONOMICHE

Personale con contratto a progetto: Ferdinando Desantis, Barbara Cecera

4.1.2.1 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 e la supervisione scientifica delle prove stesse. In particolare presso la Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G. sono state realizzate, in due anni, 6 sperimentazioni con l'obiettivo di mettere a punto alcuni aspetti della tecnica agronomica di tre colture orticole: zucchino, melone e spinacio.

Nello specifico:

- per lo zucchino, sono state impostate delle prove in pieno campo per valutare la possibilità di ridurre i volumi irrigui aziendali senza compromettere la produttività, la qualità e la conservabilità del prodotto;
- per il melone, le sperimentazioni impostate avevano l'obiettivo di valutare la trasferibilità su scala aziendale di metodi di pacciamatura basati su teli convenzionali o biodegradabili finalizzati al controllo delle infestanti e alla eventuale precocizzazione dell'epoca di raccolta;
- per lo spinacio, sono state realizzate delle prove per mettere a punto su scala aziendale il controllo delle infestanti sia mediante mezzi chimici, sia mediante pirodiserbo.

In riferimento alle prove condotte in pieno campo la 3A-PTA, 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 dell'Università degli Studi di Perugia – Sezione di Agronomia e Coltivazioni Erbacee nella persona del Direttore Prof. Marcello Guiducci.

- **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 degli Studi 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 degli Studi 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 alla convenzione stipulata, la prestazione effettuata dal Dott. Paolo Benincasa è consistita nell'assistenza del personale del 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 in entrambi gli anni. Il Dott. Benincasa, di concerto con il personale del 3A-PTA e con i titolari della Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G., ha provveduto ad impostare un numero complessivo di 6 prove nei due anni con l'obiettivo di razionalizzare alcuni aspetti della tecnica agronomica di tre colture orticole: zucchini, melone e spinacio. 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 l'azienda 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 nel biennio, avvalendosi delle proprie competenze e di quelle del personale scientifico della Sezione di Agronomia del DSAA. 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 primo anno hanno permesso di apportare alcuni aggiustamenti nei protocolli sperimentali delle prove del secondo anno. Per i dettagli delle prove e dei risultati ottenuti nel biennio si rimanda alla relazione conclusiva del progetto, redatta a cura del personale del 3A-PTA, alla cui revisione ha partecipato il Dott. Benincasa.

La relazione riferita alle attività svolte dal Dott. Paolo Benincasa è riportata nell'**allegato 8**.

- Coordinamento delle aziende nella conduzione delle prove agronomiche

Contratto a progetto:

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 Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G., 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. Durante lo svolgimento delle prove, la 3A-PTA oltre all'attività di coordinamento del personale aziendale e di raccordo con il Responsabile Scientifico, si è occupata direttamente 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 delle colture esaminate.

Il tecnico della 3A-PTA si sono inoltre occupati, su indicazione del Responsabile Scientifico e in accordo con il personale aziendale del prelievo dei campioni di prodotto provenienti dalle varie prove condotte in pieno campo e della consegna degli stessi alla società Analysis S.r.l. che ha eseguito le analisi di caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale dei prodotti. Relativamente alla prova impostata per valutare l'efficienza di film convenzionali e biodegradabili impiegati per la pacciamatura su melone, il personale della 3A-PTA ha monitorato direttamente lo stato di tale materiale durante il ciclo colturale seguendo il protocollo fornito dalla Novamont S.p.a. I tecnici 3A-PTA si sono inoltre occupati del prelievo di campioni di film che sono stati spediti a Novamont S.p.a. per le analisi dello stato di degradazione. Tali attività sono risultate, dal punto di vista operativo ed organizzativo, particolarmente gravose 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. Di seguito vengono esplicate le attività svolte relativamente ad ogni prova nelle due annualità.

4.1.2.2 Obiettivi delle prove condotte nelle annate 2010 e 2011

Come descritto in precedenza le prove agronomiche realizzate nelle due annate su zucchini, melone e spinacio, hanno avuto come obiettivo principale la razionalizzazione di alcuni aspetti della tecnica colturale in modo da migliorare la sostenibilità economica ed ambientale di tali

colture ed ottenere prodotti adatti alla trasformazione “ready to use” e IV gamma che presentino qualità salutistico-nutrizionali superiori ai prodotti convenzionali.

A tal fine, presso la Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G., nelle due annate (2010 e 2011) sono state impiantate nel complesso 6 prove in pieno campo:

- **Valutazione della risposta produttiva dello zucchini alla riduzione dei volumi irrigui aziendali (2010 e 2011);**
- **Valutazione di differenti film biodegradabili per pacciamatura su melone (2010 e 2011);**
- **Valutazione dell’efficienza del pirodiserbo nel controllo delle infestanti su spinacio (2010 e 2011).**

4.1.2.3 Caratteristiche ambientali dei siti di prova ed andamento stagionale

Le prove realizzate nelle annate 2010 e 2011 presso la Società Agricola Il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G. si sono svolte in terreni di proprietà dell’azienda siti lungo le rive del Fiume Tevere nel Comune di Monte Castello di Vibio, località Madonna del Piano.

Le sperimentazioni sono state impiantate in appezzamenti contigui, in cui le colture coinvolte sono state messe in rotazione. I suoli che risultavano omogenei per giacitura, pendenza ed esposizione, presentavano caratteristiche chimico-fisiche simili:

Tessitura: Franco-Sabbioso-Argillosa – Terreno di medio impasto

Reazione del terreno (pH in acqua): leggermente alcalino

Capacità di scambio cationico (CSC): elevata

Sostanza organica: normale

Calcare: Calcare totale: Poco calcareo – Calcare attivo: Medio

Azoto totale: Medio

Potassio scambiabile: elevato

Fosforo assimilabile: molto elevato

Tabella 1 – Analisi dei suoli in cui si sono svolte le prove

| Descrizione Analisi | Risultato | |
|----------------------------|------------------|-------|
| Argilla | g/Kg | 320 |
| Limo | g/Kg | 220 |
| Sabbia | g/Kg | 460 |
| PH | unità di ph | 8,14 |
| Capacità Scambio Cationico | | 27,23 |
| Sostanza Organica | g/Kg | 12,92 |
| Calcare attivo | g/Kg | 25 |
| Calcare totale | g/Kg | 59 |
| Azoto totale | g/Kg | 1,24 |
| Potassio scambiabile | ppm | 226 |
| Fosforo assimilabile | ppm | 100 |
| Salinità a 25° | dS/m | 0,68 |

Per valutare in maniera corretta i risultati delle prove il personale 3A-PTA ha eseguito una analisi dell'andamento climatico registrato nelle annate di riferimento.

In particolare sono stati presi in considerazione i dati registrati dalla stazione della Rete Agrometeorologica Nazionale sita a Marsciano (PG).

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.

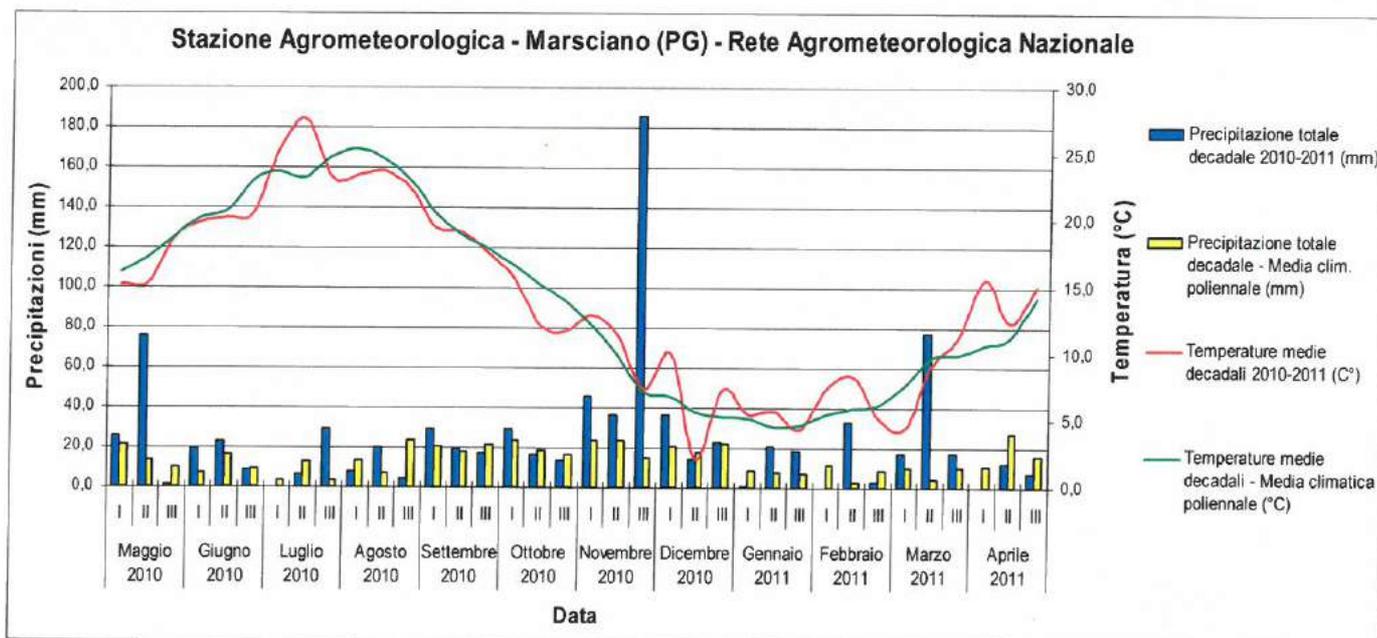
Le medie climatiche sono riferite al periodo temporale compreso tra il 1951 e l'ultimo anno solare. Il calcolo delle medie climatiche è eseguito con i dati giornalieri o le statistiche agrometeorologiche di tutto il periodo di riferimento.

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.

➤ *Andamento climatico annata 2010*

In figura 22 e in tabella 2 vengono riportati i dati registrati dalla stazione della Rete Agrometeorologica Nazionale sita a Marsciano (PG) nel periodo maggio 2010 – aprile 2011 in cui si sono svolte le prove relative alla annata 2010.

Fig. 22 – Andamento climatico stazione agrometeorologica di Marsciano (Maggio 2010 – Aprile 2011)



Tab. 2 – Andamento delle Precipitazioni e della Temperatura registrate nel periodo maggio 2010-aprile 2011 rispetto alle medie climatiche (Stazione della Rete Agrometeorologica Nazionale – Marsciano (PG))

| Data | | Precipitazione totale decadale 2010-2011 (mm) | Precipitazione totale decadale - Media clim. poliennale (mm) | Temperature medie decadali 2010-2011 (C°) | Temperature medie decadali - Media climatica poliennale (°C) |
|----------------|-----|---|--|---|---|
| Maggio 2010 | I | 26,0 | 21,2 | 15,3 | 16,2 |
| | II | 75,8 | 13,4 | 15,3 | 17,3 |
| | III | 1,2 | 10,2 | 18,6 | 18,7 |
| Giugno 2010 | I | 19,4 | 7,0 | 19,9 | 20,2 |
| | II | 23,0 | 16,4 | 20,3 | 20,8 |
| | III | 8,8 | 9,3 | 20,6 | 23,0 |
| Luglio 2010 | I | 0,0 | 3,7 | 25,5 | 23,7 |
| | II | 6,4 | 13,0 | 27,7 | 23,3 |
| | III | 29,4 | 3,8 | 23,2 | 24,8 |
| Agosto 2010 | I | 8,2 | 13,6 | 23,5 | 25,4 |
| | II | 20,2 | 7,0 | 23,8 | 24,7 |
| | III | 4,2 | 23,6 | 22,4 | 23,0 |
| Settembre 2010 | I | 29,0 | 20,6 | 19,5 | 20,6 |
| | II | 19,6 | 17,8 | 19,2 | 19,0 |
| | III | 16,8 | 21,6 | 17,7 | 18,0 |
| Ottobre 2010 | I | 29,6 | 23,4 | 15,8 | 16,7 |
| | II | 16,6 | 18,8 | 12,3 | 15,2 |
| | III | 13,6 | 16,6 | 11,8 | 14,0 |
| Novembre 2010 | I | 46,0 | 23,7 | 12,9 | 12,2 |
| | II | 36,2 | 23,2 | 11,4 | 9,9 |
| | III | 185,8 | 15,1 | 7,4 | 7,2 |
| Dicembre 2010 | I | 36,6 | 20,4 | 10,1 | 6,9 |
| | II | 14,6 | 17,8 | 2,2 | 5,7 |
| | III | 22,6 | 21,9 | 7,4 | 5,3 |
| Gennaio 2011 | I | 1,0 | 8,5 | 5,6 | 5,2 |
| | II | 20,8 | 8,0 | 5,8 | 4,6 |
| | III | 18,4 | 7,3 | 4,4 | 4,8 |
| Febbraio 2011 | I | 0,2 | 11,4 | 7,5 | 5,6 |
| | II | 32,6 | 3,2 | 8,4 | 6,0 |
| | III | 3,2 | 8,8 | 5,3 | 6,2 |
| Marzo 2011 | I | 17,0 | 9,7 | 4,6 | 7,7 |
| | II | 77,2 | 4,4 | 9,2 | 9,7 |
| | III | 16,8 | 10,2 | 11,2 | 10,0 |
| Aprile 2011 | I | 0,0 | 10,5 | 15,6 | 10,7 |
| | II | 12,2 | 27,4 | 12,4 | 11,2 |
| | III | 7,2 | 15,9 | 15,2 | 14,2 |

Analizzando l'andamento climatico generale dell'annata 2010, iniziata con la semina della prova di *Valutazione di differenti film biodegradabili per pacciamatura su melone (09/07/2010)* e conclusasi con l'ultima raccolta della prova di *Messa a punto della tecnica per il controllo delle infestanti mediante mezzi chimici e pirodiserbo su spinacio (22/04/2011)*, le frequenti ed intense piogge cadute tra la fine di luglio e la prima decade del mese di ottobre 2010 hanno in parte condizionato i risultati delle sperimentazioni condotte in pieno campo. L'andamento stagionale particolarmente piovoso ha logicamente influenzato la prova di irrigazione su zucchini, ma ha anche condizionato la velocità di degradazione dei teli biodegradabili utilizzati nella prova di pacciamatura condotta su melone.

Riguardo all'andamento delle temperature registrate nello stesso periodo, non si sono evidenziati degli scostamenti particolarmente significativi dai valori medi poliennali, tranne nella seconda

decade del mese di dicembre 2010, dove gli abbassamenti termici non hanno comunque condizionato lo sviluppo della coltura di spinacio.

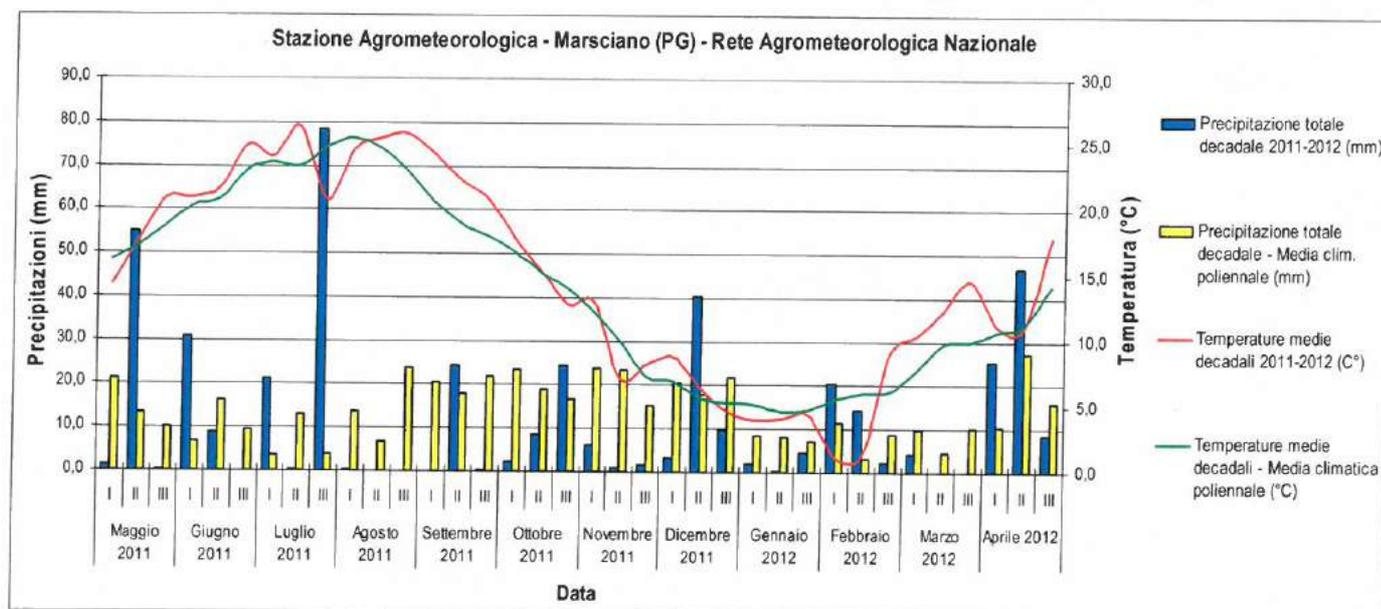
➤ *Andamento climatico annata 2011*

In figura 23 e in tabella 3 vengono riportati i dati registrati dalla stazione della Rete Agrometeorologica Nazionale sita a Marsciano (PG) nel periodo maggio 2011 – aprile 2012 in cui si sono svolte le prove relative alla annata 2011.

Tab. 3 – Andamento delle Precipitazioni e della Temperatura registrate nel periodo maggio 2011-aprile 2012 rispetto alle medie climatiche (Stazione della Rete Agrometeorologica Nazionale – Marsciano (PG))

| Data | | Precipitazione totale decennale 2011-2012 (mm) | Precipitazione totale decennale - Media clim. poliennale (mm) | Temperature medie decadali 2011-2012 (C°) | Temperature medie decadali - Media climatica poliennale (°C) |
|----------------|-----|--|---|---|--|
| Maggio 2011 | I | 1,4 | 21,2 | 14,3 | 16,2 |
| | II | 55,0 | 13,4 | 17,7 | 17,3 |
| | III | 0,2 | 10,2 | 20,9 | 18,7 |
| Giugno 2011 | I | 30,8 | 7,0 | 20,9 | 20,2 |
| | II | 8,8 | 16,4 | 21,7 | 20,8 |
| | III | 0,0 | 9,3 | 24,9 | 23,0 |
| Luglio 2011 | I | 21,2 | 3,7 | 24,0 | 23,7 |
| | II | 0,2 | 13,0 | 26,4 | 23,3 |
| | III | 78,2 | 3,8 | 20,8 | 24,8 |
| Agosto 2011 | I | 0,4 | 13,6 | 24,6 | 25,4 |
| | II | 0,0 | 7,0 | 25,5 | 24,7 |
| | III | 0,0 | 23,6 | 25,8 | 23,0 |
| Settembre 2011 | I | 0,0 | 20,6 | 24,3 | 20,6 |
| | II | 24,4 | 17,8 | 22,3 | 19,0 |
| | III | 0,4 | 21,6 | 20,8 | 18,0 |
| Ottobre 2011 | I | 2,4 | 23,4 | 17,8 | 16,7 |
| | II | 8,6 | 18,8 | 15,3 | 15,2 |
| | III | 24,4 | 16,6 | 12,8 | 14,0 |
| Novembre 2011 | I | 6,2 | 23,7 | 13,0 | 12,2 |
| | II | 1,0 | 23,2 | 7,2 | 9,9 |
| | III | 1,6 | 15,1 | 8,3 | 7,2 |
| Dicembre 2011 | I | 3,4 | 20,4 | 8,8 | 6,9 |
| | II | 40,2 | 17,8 | 6,4 | 5,7 |
| | III | 9,8 | 21,9 | 4,7 | 5,3 |
| Gennaio 2012 | I | 2,0 | 8,5 | 4,0 | 5,2 |
| | II | 0,2 | 8,0 | 4,1 | 4,6 |
| | III | 4,6 | 7,3 | 4,5 | 4,8 |
| Febbraio 2012 | I | 20,4 | 11,4 | 1,2 | 5,6 |
| | II | 14,4 | 3,2 | 1,3 | 6,0 |
| | III | 2,4 | 8,8 | 9,1 | 6,2 |
| Marzo 2012 | I | 4,2 | 9,7 | 10,4 | 7,7 |
| | II | 0,0 | 4,4 | 12,3 | 9,7 |
| | III | 0,0 | 10,2 | 14,6 | 10,0 |
| Aprile 2012 | I | 25,2 | 10,5 | 11,2 | 10,7 |
| | II | 46,8 | 27,4 | 11,1 | 11,2 |
| | III | 8,6 | 15,9 | 17,9 | 14,2 |

Fig. 23 – Andamento climatico stazione agrometeorologica di Marsciano (Maggio 2011 – Aprile 2012)



Relativamente all'andamento climatico generale durante la stagione di coltivazione 2011, iniziata con il trapianto della prova di *Valutazione della risposta produttiva dello zucchini alla riduzione dei volumi irrigui aziendali* (11/05/2011) e conclusasi con l'ultima raccolta della prova di *Messa a punto della tecnica per il controllo delle infestanti mediante mezzi chimici e pirodiserbo su spinacio* (03/04/2012), si sono verificati degli eventi piovosi particolarmente intensi e concentrati in corrispondenza della seconda decade di maggio, nella prima decade di giugno e nella prima e terza decade di luglio. Relativamente all'andamento delle temperature non si sono evidenziati degli scostamenti particolarmente significativi dai valori medi poliennali, tranne che nel periodo tra la prima e la seconda decade di febbraio 2012, in cui le temperature medie giornaliere sono scese stabilmente sotto i 1,5°C, in corrispondenza del verificarsi di eventi nevosi particolarmente intensi. In questo periodo sono state raggiunte temperature minime di -10°C che hanno in parte pregiudicato lo sviluppo dello spinacio presente in campo.

4.1.2.4 Prove condotte nelle annate 2010 e 2011

VALUTAZIONE DELLA RISPOSTA PRODUTTIVA DELLO ZUCCHINO ALLA RIDUZIONE DEI VOLUMI IRRIGUI AZIENDALI (2010 – 2011)

Obiettivo generale delle prove sperimentali: valutare la possibilità di ridurre i volumi irrigui aziendali senza compromettere la produttività, la qualità e la conservabilità del prodotto.

Scopo della prova sperimentale: valutare la risposta produttiva della coltura all'applicazione di tre differenti volumi di adacquamento:

- controllo normalmente irrigato (C);
- volume ridotto del 20% (C-20);
- volume ridotto del 40% (C-40);

Rilievi effettuati

Sulla prove il personale della 3A-PTA ha condotto i seguenti rilievi:

A) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SULLA COLTURA

1. Fasi fenologiche

- Data di fioritura: quando almeno il 50% delle piante della parcella presenta almeno un fiore femminile
- Data di allegagione: quando almeno il 50% delle piante della parcella presenta almeno un frutto allegato;

2. Incidenza di fisiopatie e di patologie biotiche, con particolare riguardo alla presenza di attacchi di:

- **Peronospora delle cucurbitacee:** *Pseudoperonospora cubensis* (Berck. et Kurt.)
- **Mal bianco delle cucurbitacee:** *Erysiphe cichoracearum* D.C.
- **Cladosporiosi delle cucurbitacee:** *Cladosporium cucumerinum* Ell. et Arth.
- **Cancro gommoso delle cucurbitacee:** f.asc. *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm

3. Produzione commerciabile

B) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SUI FRUTTI

1. Omogeneità di pezzatura

2. Campionamento dei frutti provenienti da ogni singola parcella per:

- determinare lunghezza e diametro;
- determinare il grado di malformazioni dei frutti: per definire questo carattere è stata individuata una scala numerica di valutazione attribuendo il valore 5 ai frutti privi di qualsiasi malformazione, fino a conferire il valore 1 nel caso di presenza di forti malformazioni;

3. predisporre campioni rappresentativi da consegnare alla società Analysis S.r.l. per le analisi di caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale.

Valutazione della risposta produttiva dello zucchino alla riduzione dei volumi irrigui aziendali – PROVA ANNATA 2010

Schema sperimentale

La prova è stata realizzata seguendo uno schema semplice con 3 ripetizioni (Fig. 24): Blocchi 1, 2, 3, in cui le tesi sperimentali a confronto erano rappresentate da tre differenti volumi di adacquamento:

- controllo normalmente irrigato (C);
- volume ridotto del 20% (C-20);
- volume ridotto del 40% (C-40);

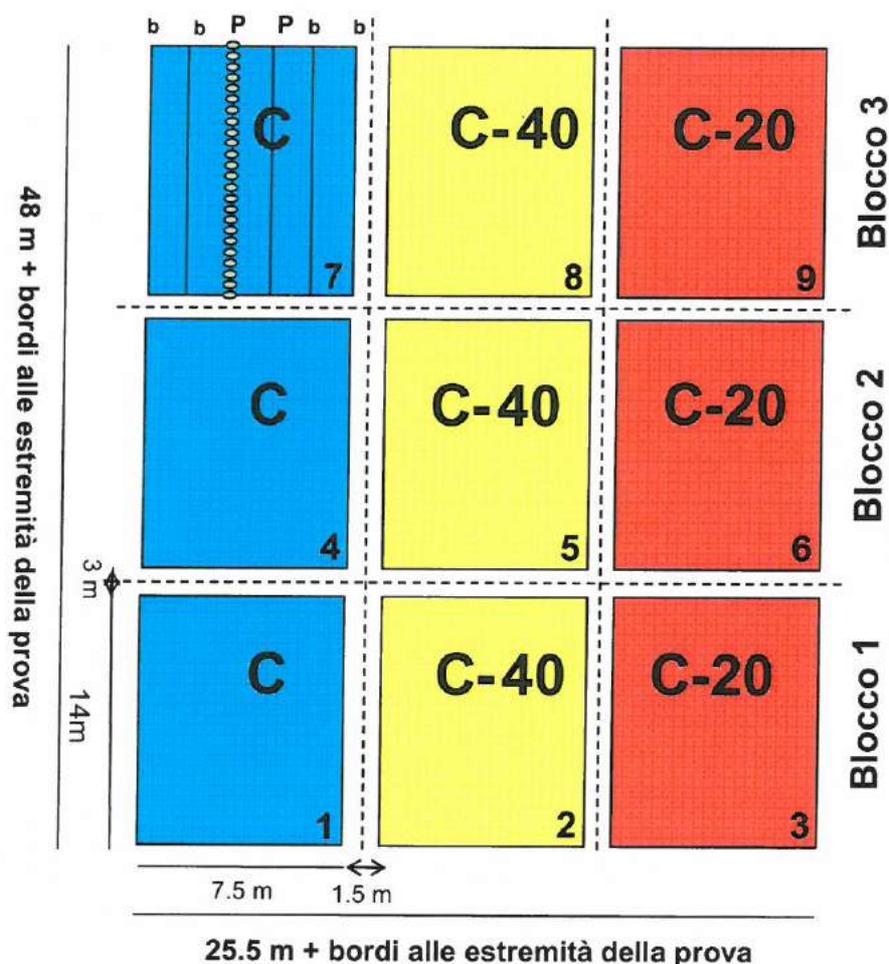


Fig. 24 – Schema Prova: Valutazione della risposta produttiva dello zucchino alla riduzione dei volumi irrigui aziendali – PROVA ANNATA 2010

Ogni parcella era rappresentata da 6 file costituite da 24 piante ciascuna. La zona rilievo era costituita 12 piante/parcella individuate nelle due file centrali: 6 piante centrali per fila.

Dati colturali

Lavori preparatori: aratura eseguita nel mese di agosto 2010

Lavori Complementari: immediatamente dopo l'aratura la preparazione del letto di semina è stata completata con una erpicatura con erpice a dischi seguita da un successivo passaggio con erpice rotante.

Varietà utilizzata: Consul

Data semina: 16/08/2010

Sesto d'impianto: File semplici con interfila 150 cm e 61 cm tra piante sulla fila (Densità = 1,1 piante/m²).



Fig. 25 - 26 – Valutazione della risposta produttiva dello zucchini alla riduzione dei volumi irrigui aziendali – PROVA ANNATA 2010

Emergenza: 20/08/2010

Concimazioni: nell'annata precedente è stata eseguita una letamazione distribuendo 40 t/ha di letame. Per la coltura è stata comunque eseguita una concimazione di fondo distribuendo 70Kg/ha di fosfato biammonico 18-46. Successivamente in copertura, mediante fertirrigazione, sono state distribuite 34,5 Kg di N ad ettaro, 64,4 Kg/ha di K₂O e 26,25 Kg/ha di CaO, sotto forma di Nitrato di Potassio 13-46 e Nitrato di Calcio 15,5 (25% CaO), in maniera omogenea su tutte le tesi a confronto.

Trattamenti fitosanitari: sono stati eseguiti trattamenti in copertura con Nimrod 250 EV (p.a. Bupirimate) per il controllo del Mal Bianco.

Irrigazione: alla semina è stata effettuata un'irrigazione su tutta la superficie per favorire la germinazione della coltura. Dopo l'impianto della coltura è seguito un periodo in cui non si sono verificate precipitazioni fino al 30/08/2010 quando sono caduti appena 4,2 mm di pioggia. Successivamente non si sono più avuti eventi significativi fino al 08/09/2010, quando sono caduti 8,6 mm. Le irrigazioni differenziate per tesi, sono state limitate a tre interventi eseguiti

nella prima e nella seconda decade del mese di settembre 2010 (07/09/2010 - 12/09/2010 - 16/09/2010), in quanto successivamente si sono verificati frequenti eventi piovosi che si sono protratti per tutto il ciclo colturale, non rendendo necessari ulteriori irrigazioni. Nella tabella 4 sono riportati i mm di acqua apportati in ciascuna delle tre tesi a confronto (C; C-20; C-40) negli interventi irrigui differenziati, praticati durante il ciclo colturale.

Tabella 4 – Irrigazione su Zucchini 2010: Volumi di acqua apportati per ciascuna delle tesi a confronto negli interventi irrigui differenziati

| Data | Tesi | Volume di acqua apportata con ciascun intervento (mm) |
|-------------|------------------------------------|--|
| 07/09/2010 | Controllo normalmente irrigato (C) | 12,5 |
| | Volume ridotto del 20% (C-20) | 10 |
| | Volume ridotto del 40% (C-40) | 7,5 |
| 12/09/2010 | Controllo normalmente irrigato (C) | 12,5 |
| | Volume ridotto del 20% (C-20) | 10 |
| | Volume ridotto del 40% (C-40) | 7,5 |
| 16/09/2010 | Controllo normalmente irrigato (C) | 12,5 |
| | Volume ridotto del 20% (C-20) | 10 |
| | Volume ridotto del 40% (C-40) | 7,5 |

Pertanto con le irrigazioni differenziate sono stati apportati i seguenti volumi irrigui complessivi tabella 5.

Tabella 5 – Irrigazione su Zucchini 2010: Volumi di acqua complessivi apportati con le irrigazioni differenziate per ciascuna delle tesi a confronto

| Tesi | Volume complessivo di acqua apportato con ciascun intervento (mm) |
|------------------------------------|--|
| Controllo normalmente irrigato (C) | 37,5 |
| Volume ridotto del 20% (C-20) | 30 |
| Volume ridotto del 40% (C-40) | 22,5 |

Risultati

A) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SULLA COLTURA

1. Fasi Fenologiche: fioritura ed allegazione

In Tabella 6 sono riportati i dati medi riferiti a ciascuna delle tesi in prova, relativi alla data di fioritura ed allegazione espresse in giorni dalla semina (GDS).

Tabella 6 – Irrigazione su Zucchini 2010: Confronto tra le tesi relativamente ai dati medi di fioritura e allegazione, espressi in giorni dalla semina (GDS)

| Parcelle | Tesi | N. Piante osservate | GDS fioritura | GDS allegag. |
|----------|------|---------------------|---------------|--------------|
| 1-4-7 | C | 36 | 27,7 | 32,7 |
| 3-6-9 | C-20 | 36 | 27,7 | 32,7 |
| 2-5-8 | C-40 | 36 | 28,3 | 33,3 |

Non si sono evidenziate tra le tesi differenze rilevanti né per quanto riguarda la data di fioritura né in riferimento alla data di allegazione.

2. Incidenza di fisiopatie e di patologie biotiche

Durante il ciclo colturale non si sono verificati attacchi fitosanitari di rilievo sulla coltura. In particolare prima della raccolta nelle zone monitorate (36 piante per tesi) si è evidenziato un lieve attacco di oidio che ha colpito in maniera omogenea tutte le tesi, favorito dall'elevata umidità relativa che ha caratterizzato l'ultima decade del mese di agosto 2010. Grazie ai trattamenti condotti dall'azienda con Bupirimate (NIMROD 250 EW) ed alle piogge cadute durante il mese di settembre 2010, l'infezione è stata confinata e ne è stata ostacolata la diffusione durante l'intero periodo di raccolta. Solo alla conclusione del ciclo colturale l'infezione di oidio si è diffusa in maniera omogenea su tutta la coltura.

3. Produzione commerciabile

L'elaborazione dei dati medi di produzione (Tabella 7) ha evidenziato differenze non significative tra le tesi sia per quanto riguarda il n. di frutti prodotti sia per la resa.

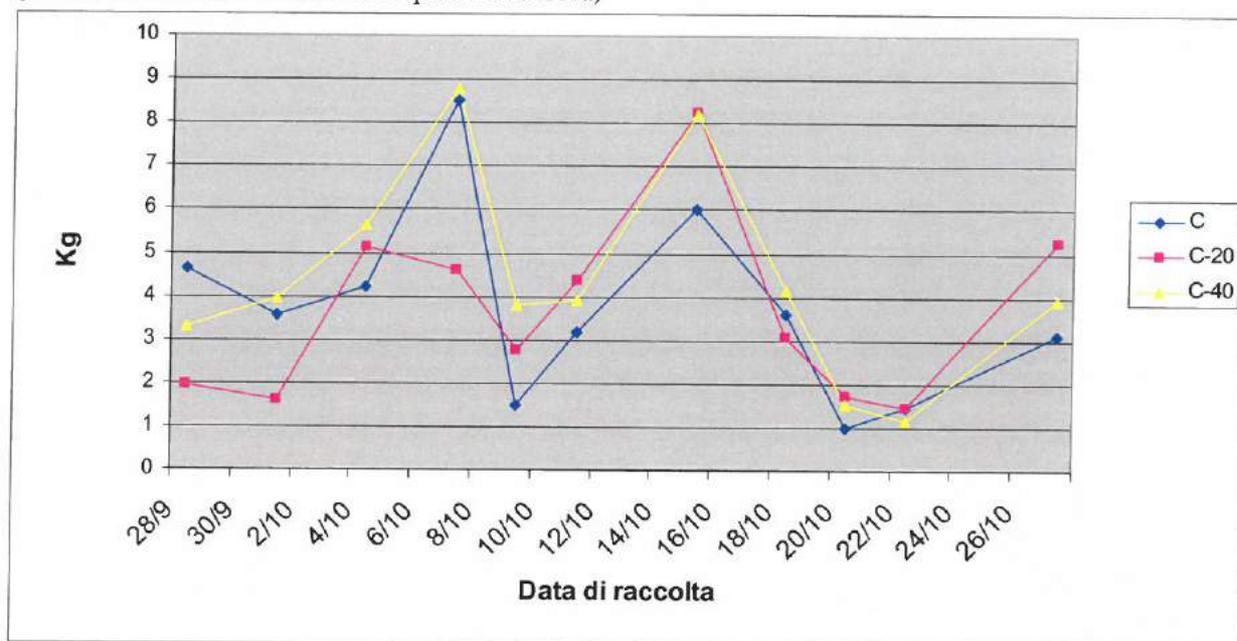
Tabella 7 - Irrigazione su Zucchini 2010: Confronto tra le tesi relativamente ai dati medi di produzione.

| Parcelle | Tesi | N. Piante osservate | Frutti N. / pta | Prod kg/ pta | Produzione N. Frutti/ha (media tesi) | Produzione t/ha (media tesi) |
|----------|------|---------------------|-----------------|--------------|--------------------------------------|------------------------------|
| 1-4-7 | C | 36 | 5,7 a | 1,1 a | 62997 a | 12,4 a |
| 3-6-9 | C-20 | 36 | 6,2 a | 1,1 a | 68502 a | 12,3 a |
| 2-5-8 | C-40 | 36 | 6,6 a | 1,3 a | 72477 a | 14,7 a |

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

Anche analizzando l'andamento delle curve cronologiche di raccolta (Fig.27) non si sono evidenziate differenze tra i tre regimi irrigui. Tuttavia si è rilevato come la tesi C-20 presenta inizialmente una capacità produttiva più bassa che poi aumenta nelle fasi finali del ciclo produttivo superando quella fatta registrare dalle altre due tesi.

Fig. 27 - Irrigazione su Zucchini 2010: Curve di raccolta: distribuzione cronologica del peso dei frutti raccolti per ogni giorno di raccolta relativamente alle tre tesi (C; C-20; C-40).
(Le date di raccolta coincidono con i punti della curva)

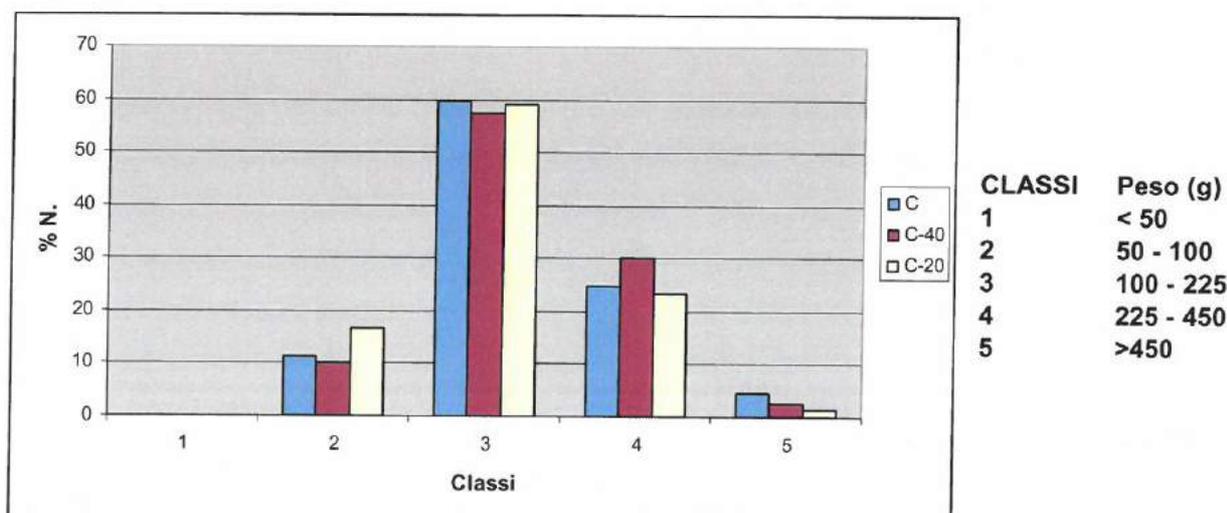


B) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SUI FRUTTI

1. Omogeneità di pezzatura

Osservando la distribuzione delle classi di pezzatura (Fig. 28) non si sono evidenziate differenze rilevanti tra le tesi, con una maggiore presenza di frutti concentrati nella classe 3 con peso compreso tra 100 e 225 g.

Fig. 28 - Irrigazione su Zucchini 2010: Confronto tra le tesi relativamente alla distribuzione % in classi di pezzatura dei frutti raccolti.



2. Caratteristiche morfologiche dei frutti (lunghezza, diametro e malformazioni)

Per valutare l'eventuale effetto dei tre differenti regimi irrigui sulle caratteristiche morfologiche dei frutti (lunghezza, diametro e malformazioni) sono stati effettuati due campionamenti, il primo è stato condotto 01/10/2010 ("secondo stacco") ed il secondo il 11/10/2010 ("sesto stacco"), prelevando 7 frutti per parcella.

Dalla analisi dei risultati ottenuti non si sono evidenziate differenze evidenti tra le tre tesi per quanto riguarda le caratteristiche morfologiche dei frutti (Tabella 8 – Tabella 9).

Tabella 8 - Irrigazione su Zucchini 2010: Caratteristiche morfologiche dei frutti (media delle tesi) campionamento del 01/10/2010

| Parcelle | Tesi | Frutti campionati | Asse Maggiore (cm) (media tesi) | Asse Minore (cm) (media tesi) | Malformazioni (Scala 1 – 5) (media tesi) |
|----------|------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|--|
| 1-4-7 | C | 21 | 16,8 | 3,8 | 4,5 |
| 3-6-9 | C-20 | 21 | 14,5 | 3,6 | 4,8 |
| 2-5-8 | C-40 | 21 | 16,6 | 3,9 | 4,7 |

1: ESTREMAMENTE MALFORMATO - 5: ASSENZA DI MALFORMAZIONI

Tabella 9 - Irrigazione su Zucchini 2010: Caratteristiche morfologiche dei frutti (media delle tesi) campionamento del 11/10/2010

| Parcelle | Tesi | Frutti campionati | Asse Maggiore (cm) (media tesi) | Asse Minore (cm) (media tesi) | Malformazioni (Scala 1 – 5) (media tesi) |
|----------|------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|--|
| 1-4-7 | C | 21 | 17,6 | 3,4 | 4,4 |
| 3-6-9 | C-20 | 21 | 16,8 | 3,4 | 4,1 |
| 2-5-8 | C-40 | 21 | 18,0 | 3,5 | 3,7 |

1: ESTREMAMENTE MALFORMATO - 5: ASSENZA DI MALFORMAZIONI

Solo in corrispondenza del secondo campionamento si è evidenziato come la riduzione dell'apporto idrico del 40% (C-40) determina una lieve maggiore incidenza di malformazioni sui frutti.

3. Campionamento per le analisi di caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale

In corrispondenza dei due campionamenti il personale della 3A-PTA ha provveduto a prelevare da ciascuna parcella un campione costituito da 10 frutti che è stato consegnato al partner Analysis s.r.l. per le analisi di caratterizzazione previste.

Conclusioni per l'annualità 2010

Dalla prova di irrigazione su zucchino condotta nel 2010 si è evidenziato come la produzione della coltura, ma anche le caratteristiche morfologiche dei frutti di fatto non sono state pregiudicate da una riduzione del volume irriguo di ben il 40% rispetto a quello adottato dall'azienda (C). Tuttavia è da rilevare che questo risultato è stato in parte determinato dalle abbondanti e frequenti piogge cadute durante lo svolgimento della prova.

Valutazione della risposta produttiva dello zucchino alla riduzione dei volumi irrigui aziendali – PROVA ANNATA 2011

Schema sperimentale

La prova è stata realizzata seguendo uno schema split-plot a blocco randomizzato con 3 ripetizioni (fig. 29): Blocchi 1, 2, 3, in cui le tesi sperimentali a confronto erano rappresentate da tre differenti volumi di adacquamento:

- controllo normalmente irrigato (C);
- volume ridotto del 20% (C-20);
- volume ridotto del 40% (C-40);

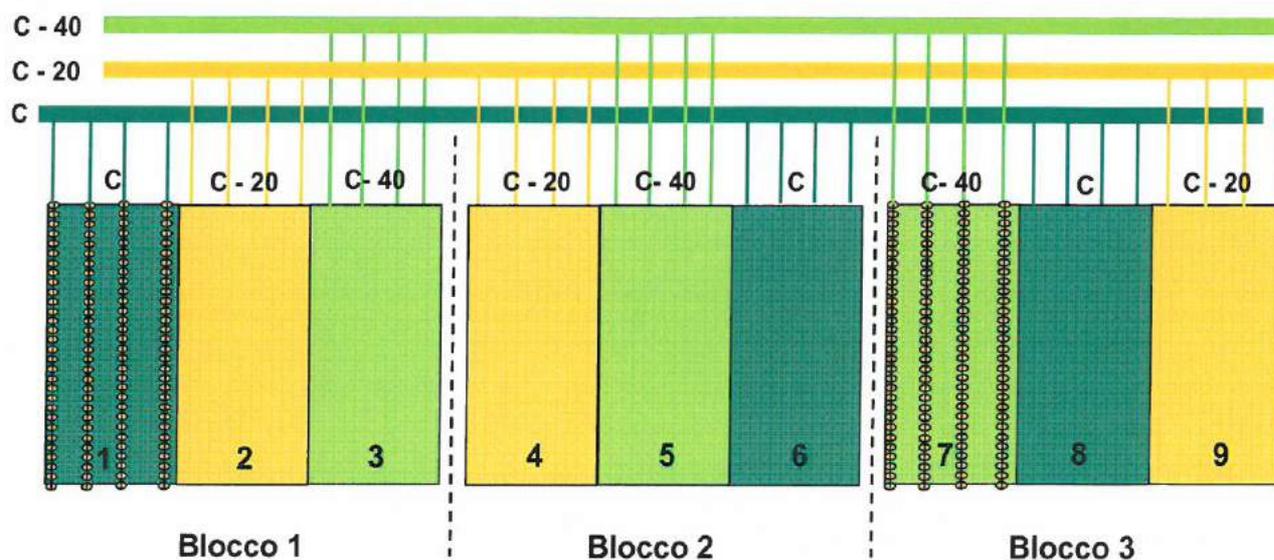


Fig. 29 – Schema Prova: Valutazione della risposta produttiva dello zucchino alla riduzione dei volumi irrigui aziendali – PROVA ANNATA 2011

Ogni parcella era rappresentata da 4 file costituite da 30 piante ciascuna. La zona rilievo era costituita 12 piante/parcella individuate nelle due file centrali: 6 piante centrali per fila.

Dati colturali

Lavori preparatori: aratura eseguita nel mese di marzo 2011

Lavori Complementari: immediatamente dopo l'aratura la preparazione del letto di semina è stata completata con una erpicatura con erpice a dischi seguita da un successivo passaggio con erpice rotante.

Varietà utilizzata: Tocon-zm

Data trapianto: 11/05/2011

Sesto d'impianto: File semplici con interfila 150 cm e 61 cm tra piante sulla fila (Densità = 1,1 piante/m²).



Fig. 30 - 31 – Valutazione della risposta produttiva dello zucchino alla riduzione dei volumi irrigui aziendali – PROVA ANNATA 2011: Predisposizione delle tre linee per l'irrigazione differenziata (C; C-20; C-40)



Fig. 32 - 33 – Valutazione della risposta produttiva dello zucchino alla riduzione dei volumi irrigui aziendali – PROVA ANNATA 2011: Trapianto



Fig. 34 - 35 – Valutazione della risposta produttiva dello zucchini alla riduzione dei volumi irrigui aziendali – PROVA ANNATA 2011: Delimitazione della prova.



Fig. 36 - 37 – Valutazione della risposta produttiva dello zucchini alla riduzione dei volumi irrigui aziendali – PROVA ANNATA 2011: Delimitazione delle zone di rilievo.

Concimazioni: è stata eseguita una concimazione di fondo apportando 60 Kg/ha di N, 153 Kg/ha di P_2O_5 e 144 Kg/ha di K_2O sotto forma di fosfato biammonico 18-46 (0,3 t/ha) e Solfato di potassio (0,27 t/ha). Successivamente in copertura, mediante fertirrigazione, sono state distribuite 17 Kg/ha di N, 25 Kg/ha di P_2O_5 e 38 Kg/ha di K_2O come concime complesso Fertileader 4-6-9.

Trattamenti fitosanitari: sono stati eseguiti trattamenti in copertura con Nimrod 250 EV (p.a. Bupirimate) per il controllo del Mal Bianco.

Irrigazione: alla semina è stata effettuata un'irrigazione su tutta la superficie per favorire l'attecchimento della coltura appena trapiantata.

Nella tabella 10 sono riportati i mm di acqua apportati in ciascuna delle tre tesi a confronto (C; C-20; C-40) negli interventi irrigui differenziati, praticati durante il ciclo colturale.

Tabella 10 – Volumi di acqua apportati per ciascuna delle tesi a confronto negli interventi irrigui differenziati (annata 2011)

| Data | Volume di acqua apportato con ciascun intervento (mm) | | |
|---------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| | Controllo normalmente irrigato (C) | Volume ridotto del 20% (C-20) | Volume ridotto del 40% (C-40) |
| 23/05/2011 | 20,8 | 16,6 | 12,5 |
| 30/05/2011 | 20,8 | 16,6 | 12,5 |
| 02/06/2011 | 10,4 | 8,3 | 6,2 |
| 06/06/2011 | 20,8 | 16,6 | 12,5 |
| 10/06/2011 | 16,6 | 13,3 | 10,0 |
| 16/06/2011 | 20,8 | 16,6 | 12,5 |
| 23/06/2011 | 12,5 | 10,0 | 7,5 |
| 27/06/2011 | 16,6 | 13,3 | 10,0 |
| 03/07/2011 | 20,8 | 16,6 | 12,5 |
| 08/07/2011 | 20,8 | 16,6 | 12,5 |
| 13/07/2011 | 20,8 | 16,6 | 12,5 |
| 17/07/2011 | 20,8 | 16,6 | 12,5 |
| 22/07/2011 | 20,8 | 16,6 | 12,5 |
| Totali | 243,4 | 194,7 | 146,0 |

Risultati

A) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SULLA COLTURA

1. Fasi Fenologiche: fioritura ed allegagione

In Tabella 11 sono riportati i dati medi riferiti a ciascuna delle tesi in prova, relativi alla data di fioritura ed allegagione espresse in giorni dal trapianto (GDT).

Tabella 11 – Irrigazione su Zucchini 2011: Confronto tra le tesi relativamente ai dati medi di fioritura e allegagione, espressi in giorni dal trapianto (GDT)

| Parcelle | Tesi | N. Piante osservate | GDT fioritura | GDT allegagione |
|----------|------|---------------------|---------------|-----------------|
| 1-6-8 | C | 36 | 16 | 23 |
| 2-4-9 | C-20 | 36 | 16 | 22 |
| 3-5-7 | C-40 | 36 | 20 | 26 |

Osservando i dati si è evidenziato per la tesi C-40 un ritardo:

- nella fioritura di 4 giorni rispetto alle tesi C-20 e C.

- nella allegazione di 4 giorni rispetto alla tesi C-20 e di 3 giorni rispetto alla C.

2. Incidenza di fisiopatie e di patologie biotiche

Durante il ciclo colturale non si sono verificati attacchi fitosanitari di rilievo sulla coltura. Solo alla conclusione del ciclo colturale è si è evidenziato un lieve attacco di odio che ha colpito in maniera omogenea tutte le tesi.

3. Produzione commerciabile

L'elaborazione dei dati medi di produzione (Tabella 12) ha evidenziato differenze non significative tra le tesi sia per quanto riguarda il n. di frutti prodotti sia per la resa.

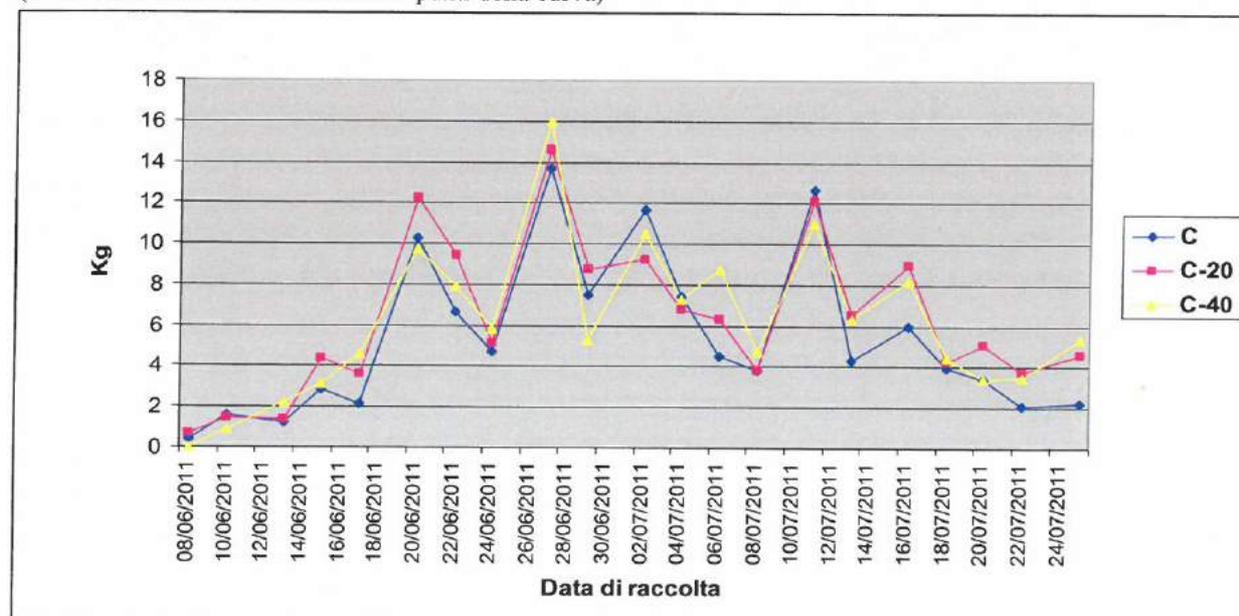
Tabella 12 - Irrigazione su Zucchini 2011: Confronto tra le tesi relativamente ai dati medi di produzione.

| Parcelle | Tesi | N. Piante osservate | Frutti N. / pta | Prod kg/ pta | Produzione N. Frutti/ha | Produzione t/ha |
|----------|------|---------------------|-----------------|--------------|-------------------------|-----------------|
| 1-6-8 | C | 36 | 16,1 a | 3,15 a | 177333 a | 34,6 a |
| 2-4-9 | C-20 | 36 | 17,5 a | 3,70 a | 192333 a | 40,7 a |
| 3-5-7 | C-40 | 36 | 17,6 a | 3,58 a | 193667 a | 39,4 a |

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

Anche analizzando l'andamento delle curve cronologiche di raccolta (Fig.38) non si sono evidenziate differenze tra i tre regimi irrigui in prova.

Fig. 38 - Irrigazione su Zucchini 2011: Curve di raccolta: distribuzione cronologica del peso dei frutti raccolti per ogni giorno di raccolta relativamente alle tre tesi (C; C-20; C-40).
(Le date di raccolta coincidono con i punti della curva)

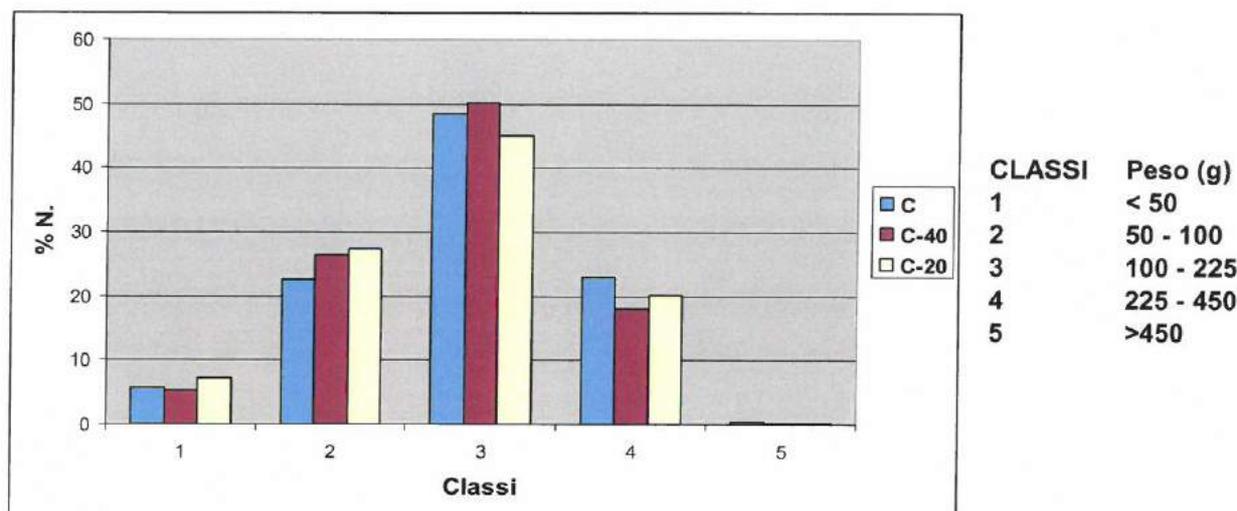


B) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SUI FRUTTI

1. Omogeneità di pezzatura

Osservando la distribuzione delle classi di pezzatura (Fig. 39) non si sono evidenziate differenze rilevanti tra le tesi, con una maggiore presenza di frutti concentrati nella classe 3 con peso compreso tra 100 e 225 g.

Fig. 39 - Irrigazione su Zucchini 2011: Confronto tra le tesi relativamente alla distribuzione % in classi di pezzatura dei frutti raccolti.



2. Caratteristiche morfologiche dei frutti (lunghezza, diametro e malformazioni)

Per valutare l'eventuale effetto dei tre differenti regimi irrigui sulle caratteristiche morfologiche dei frutti (lunghezza, diametro e malformazioni) sono stati effettuati tre campionamenti, il primo è stato condotto 15/06/2011 ("quarto stacco"), il secondo il 27/06/2011 ("nono stacco") ed il terzo 20/07/2011 ("diciannovesimo stacco") prelevando 7 frutti per parcella.

Dalla analisi dei risultati ottenuti non si sono evidenziate differenze evidenti tra le tre tesi per quanto riguarda le caratteristiche morfologiche dei frutti (Tabella 13 – Tabella 14 – Tabella 15). Si è osservato come comportamento comune a tutte le tesi un incremento delle malformazioni dei frutti passando dal primo al terzo campionamento.

Tabella 13 - Irrigazione su Zucchini 2011: Caratteristiche morfologiche dei frutti (media delle tesi) campionamento del 15/06/2011

| Parcelle | Tesi | Frutti campionati | Asse Maggiore (cm) (media tesi) | Asse Minore (cm) (media tesi) | Malformazioni (Scala 1 – 5) (media tesi) |
|----------|------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|--|
| 1-6-8 | C | 21 | 20,3 | 3,2 | 4,6 |
| 2-4-9 | C-20 | 21 | 20,6 | 3,6 | 4,4 |
| 3-5-7 | C-40 | 21 | 19,2 | 3,1 | 4,2 |

1: ESTREMAMENTE MALFORMATO - 5: ASSENZA DI MALFORMAZIONI

Tabella 14 - Irrigazione su Zucchini 2011: Caratteristiche morfologiche dei frutti (media delle tesi) campionamento del 27/06/2011

| Parcelle | Tesi | Frutti campionati | Asse Maggiore (cm) (media tesi) | Asse Minore (cm) (media tesi) | Malformazioni (Scala 1 – 5) (media tesi) |
|----------|------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|--|
| 1-6-8 | C | 21 | 20,8 | 4,0 | 3,8 |
| 2-4-9 | C-20 | 21 | 21,3 | 4,0 | 3,8 |
| 3-5-7 | C-40 | 21 | 20,8 | 3,9 | 3,6 |

1: ESTREMAMENTE MALFORMATO - 5: ASSENZA DI MALFORMAZIONI

Tabella 15 - Irrigazione su Zucchini 2011: Caratteristiche morfologiche dei frutti (media delle tesi) campionamento del 20/07/2011

| Parcelle | Tesi | Frutti campionati | Asse Maggiore (cm) (media tesi) | Asse Minore (cm) (media tesi) | Malformazioni (Scala 1 – 5) (media tesi) |
|----------|------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|--|
| 1-6-8 | C | 21 | 18,9 | 2,9 | 2,8 |
| 2-4-9 | C-20 | 21 | 21,0 | 3,1 | 2,7 |
| 3-5-7 | C-40 | 21 | 20,3 | 3,0 | 2,6 |

1: ESTREMAMENTE MALFORMATO - 5: ASSENZA DI MALFORMAZIONI

3. Campionamento per le analisi di caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale

In corrispondenza del primo e del secondo campionamento (15/06/2011 - 27/06/2011) il personale della 3A-PTA ha provveduto a prelevare da ciascuna parcella un campione costituito da 9 frutti che è stato consegnato al partner Analysis s.r.l. per le analisi di caratterizzazione previste.

Conclusioni per l'annualità 2011

La prova di irrigazione su zucchini condotta nel 2011 tende a confermare i risultati ottenuti nel 2010, mettendo in evidenza come la produzione della coltura, ma anche le caratteristiche morfologiche dei frutti di fatto non sono state pregiudicate da una riduzione del volume irriguo di ben il 40% rispetto a quello adottato dall'azienda (C).

VALUTAZIONE DI DIFFERENTI FILM BIODEGRADABILI PER LA PACCIAMATURA SU MELONE (2010 – 2011)

Obiettivo generale delle prove sperimentali: valutare l'efficienza di differenti film biodegradabili forniti dalla Novamont S.p.a. da impiegare per la pacciamatura su melone e gli effetti sullo sviluppo della coltura e sulle caratteristiche dei frutti prodotti.

Rilievi effettuati

Sulla prove il personale della 3A-PTA ha condotto i seguenti rilievi:

A) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SULLA COLTURA

1. Fasi fenologiche

- Data di fioritura: quando almeno il 50% delle piante della parcella presenta almeno un fiore femminile
- Data di allegazione: quando almeno il 50% delle piante della parcella presenta almeno un frutto allegato;

2. Incidenza di fisiopatie e di patologie biotiche, con particolare riguardo alla presenza di attacchi di:

- **Peronospora delle cucurbitacee:** *Pseudoperonospora cubensis* (Berck. et Kurt.)
- **Mal bianco delle cucurbitacee:** *Erysiphe cichoracearum* D.C.
- **Cancro gommoso delle cucurbitacee:** f.asc. *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm

3. Produzione

B) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SUI FRUTTI

1. Omogeneità di pezzatura

2. Campionamento dei frutti provenienti da ogni singola parcella per determinare:

- lunghezza e diametro;
- spessore della polpa e della buccia

3. Predisporre campioni rappresentativi da consegnare alla società Analysis S.r.l. per le analisi di caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale.

C) RILIEVI IN CAMPO SUI TELI

Il personale della 3A-PTA ha monitorato il comportamento dei teli durante la prova seguendo il protocollo di lavoro fornito dalla Novamont S.p.a., che prevedeva la valutazione di alcuni "parametri" indicativi del grado di invecchiamento e dello stato di degradazione dei film, attribuendo un giudizio in base ad una scala numerica da 1 a 9 (1= telo completamente degradato assimilabile al suolo nudo e 9= telo nuovo):

1. **Degradazione della parte esposta del telo:** 1 = 0% suolo coperto – 9 = 100% suolo coperto.

2. **Degradazione della parte interrata del telo:** 1 = telo totalmente scomparso – 9 = telo come nuovo.
3. **Lesioni e lacerazioni sul telo che ne riducono la funzionalità:** 1 = elevatissimo numero di lesioni (telo quasi scomparso per lesioni) – 9 = nessuna lesione
4. **Resistenza allo strappo della parte di telo esposta** (indica la capacità del telo di resistere ad una trazione operata manualmente. È un parametro correlabile col grado di invecchiamento del telo e con la sua capacità di esercitare un efficace effetto di barriera alle malerbe che possono crescere sotto): 1 = estremamente fragile (si sbriciola al tocco) – 9 = molto resistente ed elastico (come nuovo)
5. **Danni alla posa** (tutti i danni che possono risultare da questa operazione sia nel caso in cui la stesura sia stata condotta a macchina sia manualmente, valutando la facilità di questa operazione): 1 = danni elevatissimi – 9 = nessun danno
6. **Facilità di posa meccanica** (valutata solo se la stesura avviene meccanicamente): 1 = difficoltà elevate (praticamente non meccanizzabile) – 9 = stessa meccanizzabilità del Polietilene

Altri rilievi effettuati per correlare il comportamento dei teli con le condizioni di campo sono:

- condizioni climatiche durante la permanenza in campo (temperatura e piovosità)
- rilievi fotografici del telo durante le diverse fasi colturali e stesura.
- nel caso di stesura meccanica del film: tipo di macchina utilizzata per stesura e trapianto, velocità di stesura (in termini di velocità relativa rispetto al PE).
- al termine della prova, indicare il periodo e le modalità con cui sono stati interrati i teli, la facilità dell'operazione.
- tipo di suolo

Per quanto riguarda la tempistica dei rilievi, in Tabella 16 sono riassunte le frequenze “indicative” per ciascun parametro come da protocollo.

Tabella 16 - Tempistica e modalità di raccolta dati

| Operazione | Tipologia di rilievo | Frequenza di rilievo | Unità di riferimento per campionamento |
|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---|
| Degradazione parte esposta | Scala 1-9 | Settimanale | Parcella |
| Degradazione parte interrata | Scala 1-9 | 3-4 settimane/Termine prova | Parcella |
| Lesioni | Scala 1-9 | Settimanale | Parcella |
| Resistenza allo strappo | Scala 1-9 | Settimanale | Parcella |
| Danni alla posa | Scala 1-9 | Al termine dell'operazione | Parcella |
| Facilità di posa | Scala 1-9 | Durante l'operazione | Tesi |
| Condizioni climatiche | Stazione climatica | In funzione del tipo di raccolta | Durante il ciclo colturale |
| Rilievi fotografici | | Ogni 2 settimane | Parcella |

Le date dei rilievi condotti e le eventuali variazioni rispetto al protocollo sono state concordate con i tecnici della Novamont S.p.a..

D) MONITORAGGIO PROPRIETÀ MECCANICHE DEI TELI

Per monitorare l'evoluzione delle proprietà meccaniche dei teli durante le sperimentazioni, il personale della 3A-PTA ha prelevato campioni di film dalla parcella che sono stati inviati alla Novamont S.p.a. per essere sottoposti alle prove di laboratorio.

Tempi di campionamento

1. **Materiale tal quale:** teli prima della stesura.
2. **Dopo 15 giorni dalla stesura.**
3. **Dopo 30 giorni dalla stesura.**
4. **Il terzo ed eventualmente quarto prelievo saranno in funzione dello stato dei teli in campo e verranno decisi unitamente agli sperimentatori.**

Modalità di campionamento

In corrispondenza di ogni campionamento è stata prelevata una quantità di telo corrispondente ad un foglio A4, con il lato più lungo in direzione longitudinale (segnando la direzione di "stesura" sul telo). I prelievi sono stati eseguiti nella parte esposta del telo (normalmente coltivata), in corrispondenza della porzione iniziale/finale della proda. Tali zone sono state poste all'esterno delle aree soggette ai rilievi agronomici in modo tale da non incidere sullo sviluppo della coltura.

Le date dei rilievi condotti e le eventuali variazioni rispetto al protocollo sono state concordate con i tecnici della Novamont S.p.a..

Valutazione di differenti film biodegradabili per la pacciamatura su melone – PROVA ANNATA 2010

Schema sperimentale

La prova è stata realizzata seguendo uno schema semplice con 3 ripetizioni (Fig. 40): blocchi 1, 2, 3, in cui le tesi sperimentali a confronto erano rappresentate da quattro differenti film per la pacciamatura:

- Film in polietilene nero da 40 Micron (**Nero 40**): **N 40**;
- Film nero biodegradabile Novamont 15 Micron (**Nero 15**): **N BIO 15**;
- Film nero biodegradabile Novamont 12 Micron (**Nero 12**): **N BIO 12**;
- Film fumé biodegradabile Novamont 20 Micron (**Fumé 20**): **F BIO 20**.

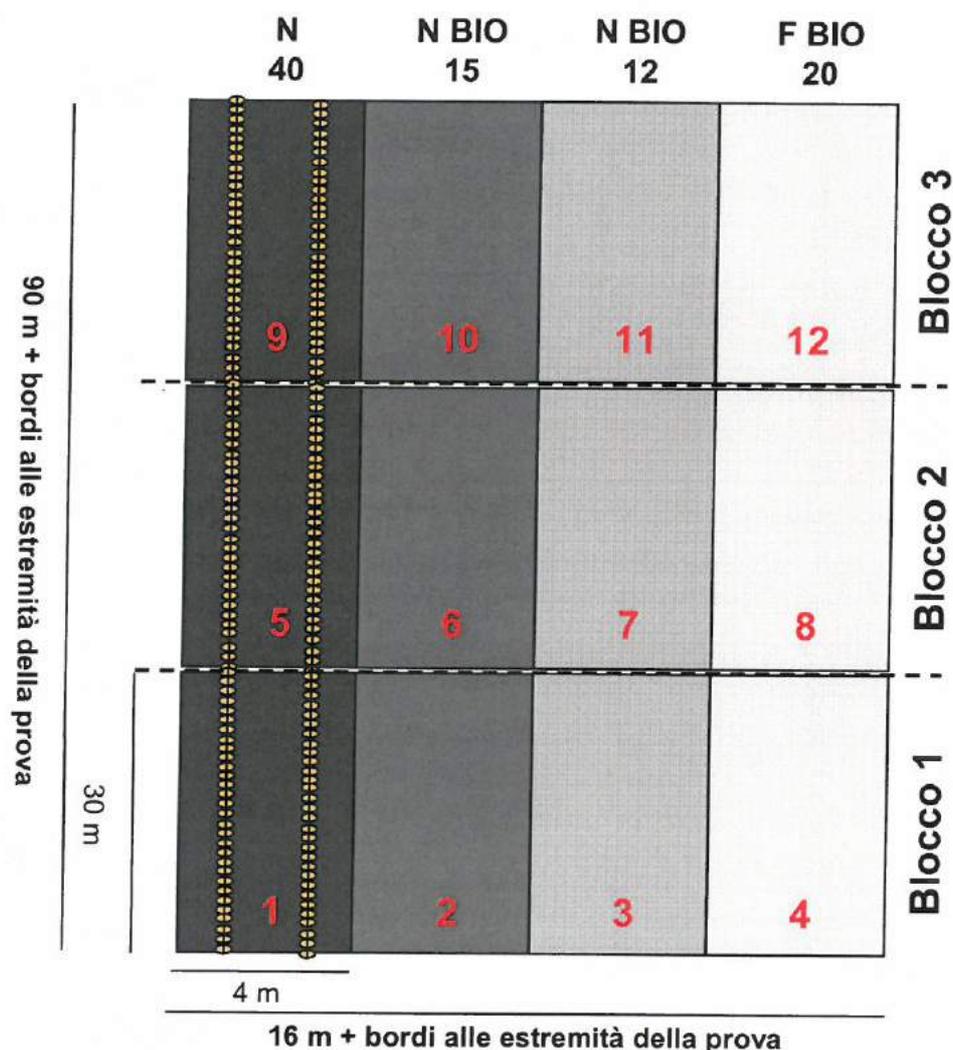


Fig. 40 – Schema Prova: Valutazione di differenti film biodegradabili per la pacciamatura su melone – PROVA ANNATA 2010

Ogni parcella era rappresentata da 2 file costituite da 30 piante ciascuna. La zona rilievo era costituita 10 piante/parcella individuate nella parte centrale delle due file: 5 piante centrali per fila.

Dati colturali

Lavori preparatori: aratura eseguita nel mese di giugno 2010

Lavori Complementari: immediatamente dopo l'aratura è stata eseguita una erpicatura con erpice a dischi ed un successivo passaggio con erpice rotante. La preparazione del terreno per la semina si è completata con la baulatura, andando a costituire aiuole larghe 1,60 m con distanza tra i colmi di 2.00 m.

Posa in opera dei teli: 06/07/2010

Varietà utilizzata: 01ZS735 MARCELO

Data semina: 09/07/2010

Sesto d'impianto File semplici, con interfila 2 m e 1 m tra piante sulla fila (densità 0,5 piante/m²)



Fig. 41 - 42 – Valutazione di differenti film biodegradabili per la paccimatura su melone – PROVA ANNATA 2010: Individuazione delle parcella prima della semina sui teli messi in opera.



Fig. 43 - 44 – Valutazione di differenti film biodegradabili per la paccimatura su melone – PROVA ANNATA 2010: Stato della coltura successivamente all'emergenza.

Emergenza: 15/07/2010

Concimazioni: nell'annata precedente è stata eseguita una letamazione distribuendo 40 t/ha di letame. Per la coltura è stata comunque eseguita una concimazione di fondo apportando 25,0 Kg/ha di N, 63,9 Kg/ha di P₂O₅, 31,3 Kg/ha di K₂O, 10,4 Kg/ha di MgO e 43,8 Kg/ha di SO₃ sotto forma di fosfato biammonico 18-46 (0.14 t/ha) e Solfato Potassico Magnesiaco (30% K₂O - 10% MgO - 42% SO₃) (0,1 t/ha). Successivamente in copertura, mediante fertirrigazione, sono state distribuite 45,5 Kg/ha di N, 159,8 Kg/ha di K₂O, 0,4 di MgO utilizzando 0,35 t/ha di Nitrato di potassio 13-0-46 e 3,5 l/ha di T-Algamin (soluzione di Nitrato di Magnesio, Azoto (N) nitrico 7% pari a 93 g/l a 20°C Ossido di magnesio (MgO) solubile in acqua 9% pari a 120 g/l a 20°C).

Trattamenti fitosanitari: sono stati eseguiti due trattamenti in copertura con Curzate R WG (p.a. Cimoxanil puro + Rame metallico da ossicloruro) per il controllo della Peronospora delle cucurbitacee.

Risultati

A) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SULLA COLTURA

1. Fasi Fenologiche: fioritura ed allegazione

In Tabella 17 sono riportati i dati medi riferiti a ciascuna delle tesi in prova, relativi alla data di fioritura ed allegazione espresse in giorni dalla semina (GDS).

Tabella 17 – Film biodegradabili per pacciamatura su melone 2010: Confronto tra le tesi relativamente ai dati medi di fioritura e allegazione, espressi in giorni dalla semina (GDS)

| Parcelle | Tesi | N. Piante osservate | GDS fioritura | GDS allegazione |
|----------|-----------------|---------------------|---------------|-----------------|
| 1-5-9 | N 40 | 30 | 33,00 | 39,00 |
| 2-6-10 | N BIO 15 | 30 | 31,00 | 37,00 |
| 3-7-11 | N BIO 12 | 30 | 32,00 | 38,00 |
| 4-8-12 | F BIO 20 | 30 | 32,00 | 38,00 |

Non si sono evidenziate tra le tesi differenze di rilievo né per quanto riguarda la data di fioritura né in riferimento alla data di allegazione.

2. Incidenza di fisiopatie e di patologie biotiche

Per quanto riguarda gli attacchi crittogamici, solo in prossimità della conclusione del ciclo colturale si è evidenziato un'estesa infezione di peronospora la cui diffusione è stata favorita dalle abbondanti e frequenti piogge verificatesi nel mese di settembre 2010 e dalle temperature

prossime ai valori termici ottimali per il patogeno. Tale infezione si è diffusa su tutta la coltura colpendo in maniera omogenea tutte le tesi (Fig. 45 – 46).



Fig. 45 - 46 – Valutazione di differenti film biodegradabili per la paccimatura su melone – PROVA ANNATA 2010: Attacco di peronospora nella parte finale del ciclo.

L'attacco di peronospora comunque, sopraggiungendo nella fase conclusiva del ciclo colturale, non ha influito sui risultati della prova. Sui frutti, nella parte a contatto con il terreno si è evidenziata la presenza di un numero rilevante di gallerie all'interno delle quali sono state individuate larve di coleotteri elateridi ("ferretti"), limacce (limaccia orticola) e miriapodi diplopodi. Tali fori di ingresso sono stati in parte causati, degli stessi agrotidi (ferretti) le cui larve presenti nel terreno sono state favorite nella loro attività trofica dannosa da condizioni di umidità elevata e da temperature miti come sono state quelle che hanno caratterizzato l'ultima fase del ciclo colturale. Tuttavia sui frutti sono stati individuati anche dei fori ingresso di diametro notevolmente elevato tali da non poter essere causati dall'attività degli elateridi. Questi sono stati provocati molto probabilmente da grillotalpa (*Gryllotalpa Gryllotalpa* L.), insetto terricolo estremamente polifago appartenente all'Ordine degli Ortoteri che svolge la sua attività dannosa essenzialmente nelle ore notturne (Fig. 47 – 48 – 49).



Fig. 47 - 48 – Valutazione di differenti film biodegradabili per la paccimatura su melone – PROVA ANNATA 2010: Danni sui frutti causati da insetti terricoli.



Fig. 49 – Valutazione di differenti film biodegradabili per la paccimatura su melone – PROVA ANNATA 2010: Danni sui frutti causati da insetti terricoli.

Gli attacchi condotti dagli elateridi e dalla grillotalpa sono stati favoriti dalla elevata umidità del terreno ma anche dalla abbondante letamazione condotta nell'annata precedente all'impianto della prova, che ha creato le condizioni ottimali per l'ovideposizione e la diffusione di tali insetti.

3. Produzione

Nella Tabella 18 vengono riportati i dati medi di produzione riferiti alle tesi a confronto.

Tabella 18 - Pacciamatura su Melone 2010: Confronto tra le tesi relativamente ai dati medi di produzione.

| Parcelle | Tesi | N. Piante osservate | Frutti N. / pta | Produzione kg/ pta | Produzione N. Frutti/ha | Produzione t/ha | % N. frutti prodotti al 27/09/2010 | % Peso frutti al 27/09/2010 |
|----------|----------|---------------------|-----------------|--------------------|-------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 1-5-9 | N 40 | 30 | 2,5 a | 3,2 a | 12667 a | 16,1 a | 30,0 b | 34,7 b |
| 2-6-10 | N BIO 15 | 30 | 2,1 a | 2,7 a | 10333 a | 13,5 a | 66,0 a | 68,0 a |
| 3-7-11 | N BIO 12 | 30 | 2,5 a | 3,3 a | 12667 a | 16,6 a | 62,3 a | 64,3 a-b |
| 4-8-12 | F BIO 20 | 30 | 3,0 a | 4,0 a | 15167 a | 19,9 a | 39,0 a-b | 41,7 a-b |

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

L'elaborazione dei dati di produzione ha evidenziato differenze tra le medie dei trattamenti molto marcate ancorché non significative a causa di elevata variabilità parcellare. Tuttavia si è osservato come la tesi F BIO 20 ha fornito la produzione media più elevate rispetto ai film neri sia biodegradabili che non messi in prova.

Analizzando l'effetto dei teli nel precocizzare la produzione, valutando la % di frutti raccolti (numero e peso) al 27/09/2010 (data di raccolta intermedia) si sono evidenziate differenze

importanti ma non significative (probF= 0,08 per % numero di frutti prodotti – probF= 0,09 per % peso frutti prodotti). In particolare si è osservato come i film neri biodegradabili (N BIO 15 e N BIO 12) hanno permesso una maggiore precocizzazione della produzione rispetto al film fumè biodegradabile (F BIO 20) e soprattutto rispetto al telo nero di polietilene (N 40). È possibile verificare tale andamento osservando le curve cronologiche di raccolta (Fig. 50 – 51).

Fig. 50 - Pacciamatura su Melone 2010. Curve di raccolta: distribuzione cronologica del peso dei frutti raccolti per ogni giorno di raccolta relativamente alle tesi a confronto.
(Le date di raccolta coincidono con i punti della curva)

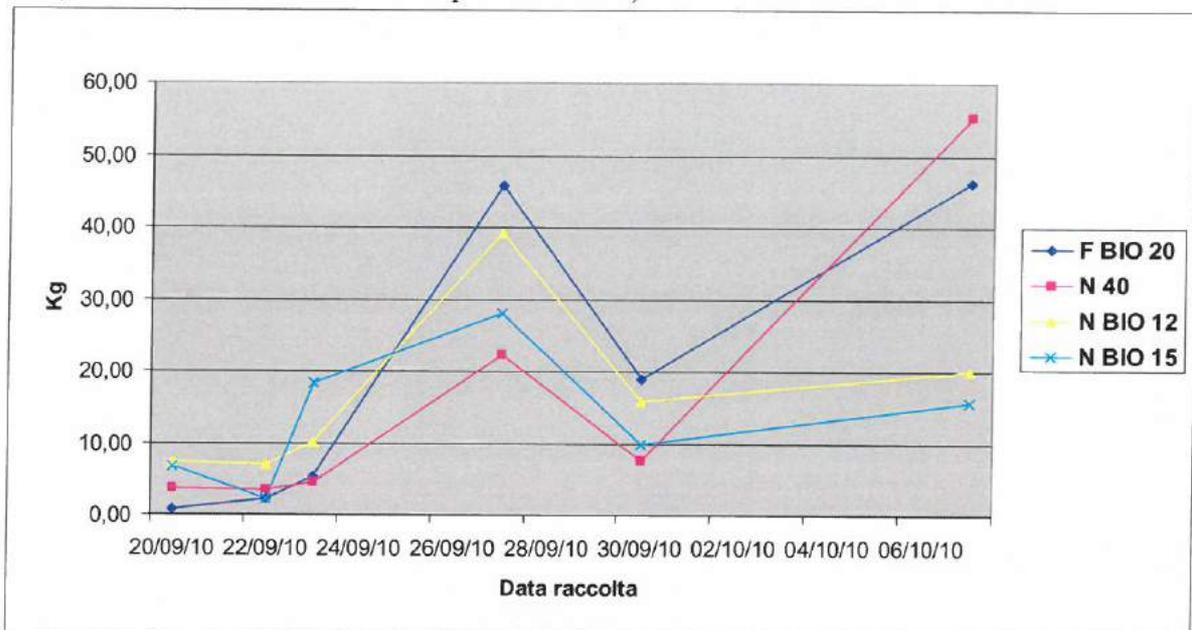
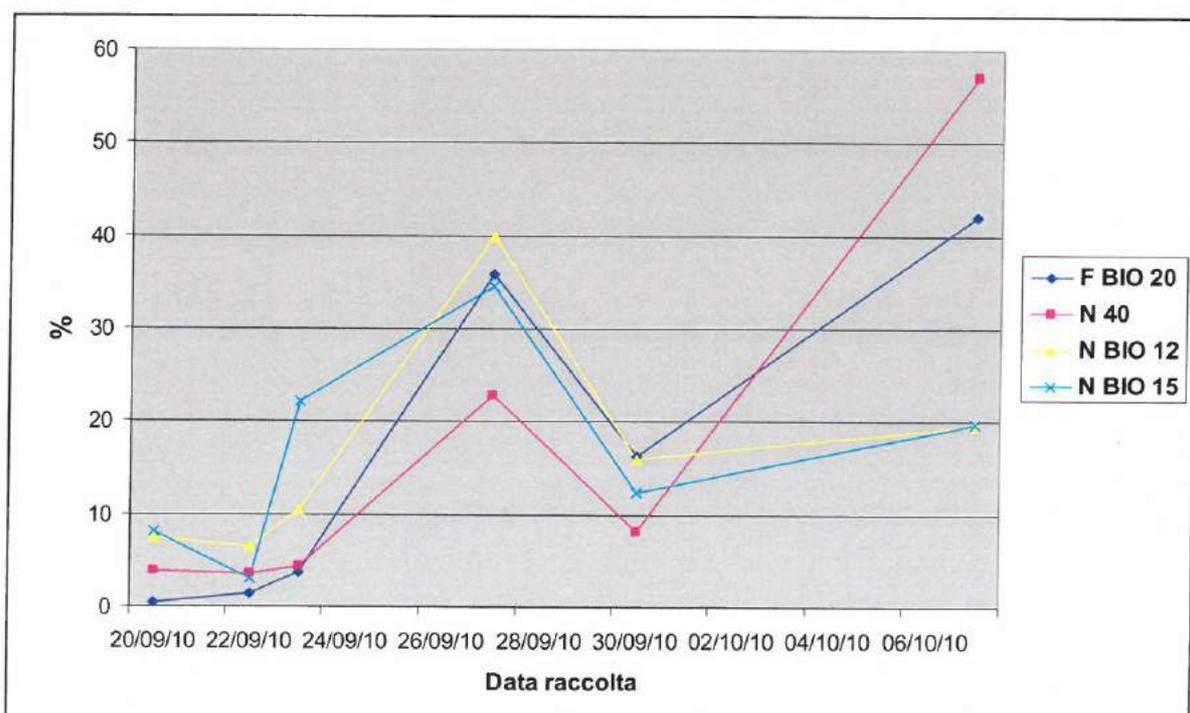


Fig. 51 - Pacciamatura su Melone 2010. Curve di raccolta: distribuzione cronologica della % in peso dei frutti maturi per ogni giorno di raccolta sul totale per tesi
(le date di raccolta coincidono con i punti della curva).



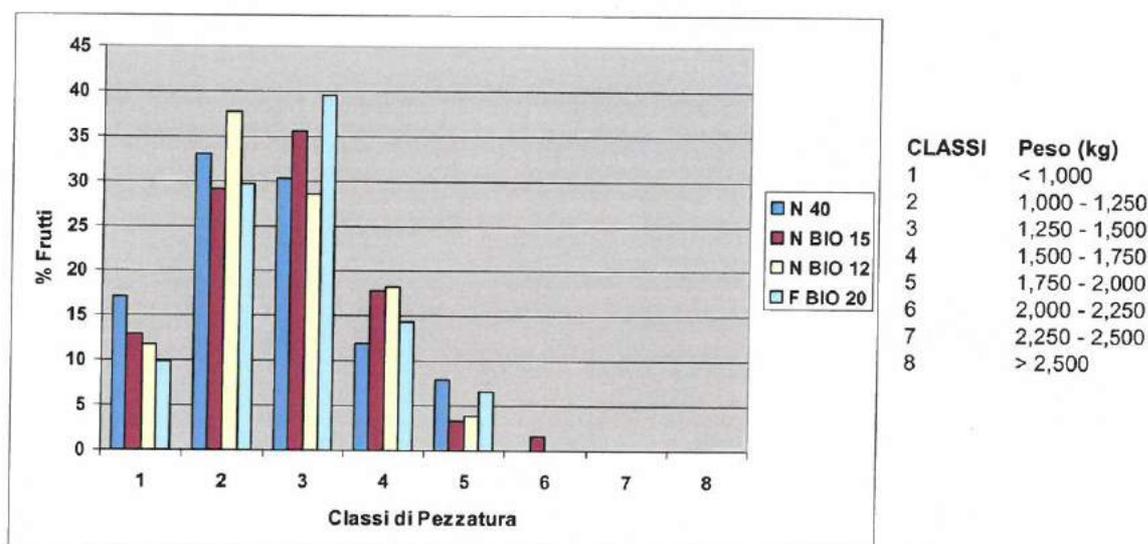
B) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SUI FRUTTI

1. Omogeneità di pezzatura

Osservando la distribuzione delle classi di pezzatura (Fig. 52) si sono evidenziate delle differenze tra le tesi a confronto:

- nelle tesi N 40 e N BIO 12 la classe di pezzatura più rappresentata era la 2 (1,000 - 1,250 Kg) seguita dalla 3 (1,250 - 1,500 Kg).
- nelle tesi N BIO 15 e F BIO 20 si è notato una distribuzione invertita con una maggiore presenza di frutti concentrati nella classe 3 e successivamente nella 2.

Fig. 52 - Pacciamatura su Melone 2010. Confronto tra le tesi relativamente alla distribuzione % in classi di pezzatura dei frutti raccolti.



2. Caratteristiche morfologiche dei frutti (lunghezza, diametro, spessore della polpa e della buccia)

Per valutare l'eventuale effetto che i quattro film per la pacciamatura potevano esercitare sulle caratteristiche morfologiche dei frutti è stato effettuato un campionamento (27/09/2010) prelevando 2 meloni per parcella sui quali è stata determinata la lunghezza (asse maggiore), il diametro (asse minore), lo spessore della polpa e della buccia. .

Dalla analisi dei risultati ottenuti non si sono evidenziate differenze evidenti tra le tre tesi per quanto riguarda le caratteristiche morfologiche dei frutti, tranne che per lo spessore della polpa (Tabella 19). In particolare in riferimento a questo carattere si è osservato come i peponidi ottenuti con i teli neri biodegradabili (N BIO 12 e N BIO 15) avevano uno spessore della polpa significativamente inferiore rispetto a frutti provenienti dalle altre tesi, sebbene la differenza sia di lieve entità.

Tabella 19 - Pacciamatura su Melone 2010. Caratteristiche morfologiche dei frutti (media delle tesi).

| Parcelle | Tesi | Frutti campionati | Asse Maggiore (cm) | Asse Minore (cm) | Spessore polpa (cm) | Spessore buccia (cm) |
|----------|----------|-------------------|--------------------|------------------|---------------------|----------------------|
| 1-5-9 | N 40 | 6 | 17,6 a | 13,0 a | 2,5 a | 0,5 a |
| 2-6-10 | N BIO 15 | 6 | 17,1 a | 12,3 a | 2,2 b | 0,6 a |
| 3-7-11 | N BIO 12 | 6 | 16,6 a | 12,2 a | 2,2 b | 0,5 a |
| 4-8-12 | F BIO 20 | 6 | 18,0 a | 13,1 a | 2,7 a | 0,6 a |

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

3. Campionamento per le analisi di caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale

In corrispondenza del campionamento condotto il 27/09/2010 per determinare le caratteristiche morfologiche dei frutti, il personale della 3A-PTA ha provveduto a prelevare da ciascuna parcella un campione costituito da 2 peponidi che è stato consegnato al partner Analysis s.r.l. per le analisi di caratterizzazione previste.

C) RILIEVI IN CAMPO SUI TELI

Rispettando il protocollo di lavoro fornito dalla Novamont S.p.a. il personale della 3A-PTA ha eseguito il monitoraggio dei film utilizzati nella prova procedendo con i rilievi nei tempi stabiliti e concordati con i tecnici della Novamont S.p.a..

1. **Degradazione della parte esposta del telo:** 1 = 0% suolo coperto – 9 = 100% suolo coperto (Tabella 20).

Tabella 20 - Pacciamatura su Melone 2010. Degradazione della parte esposta del telo (media delle tesi).

| Parcelle | Tesi | Data rilievi | | | |
|----------|----------|--------------|------------|------------|------------|
| | | 13/07/2010 | 21/07/2010 | 28/07/2010 | 09/08/2010 |
| 1-5-9 | N 40 | 9,0 | 9,0 | 8,7 | 8,3 |
| 2-6-10 | N BIO 15 | 9,0 | 9,0 | 8,3 | 7,7 |
| 3-7-11 | N BIO 12 | 9,0 | 8,3 | 8,3 | 8,0 |
| 4-8-12 | F BIO 20 | 9,0 | 8,3 | 6,7 | 6,3 |

2. **Degradazione della parte interrata del telo:** 1 = telo totalmente scomparso – 9 = telo come nuovo. Valutata dopo 4 settimane dalla posa in opera (Tabella 21).

Tabella 21 - Pacciamatura su Melone 2010. Degradazione della parte interrata del telo (media delle tesi).

| Parcelle | Tesi | Data rilievo |
|----------|----------|--------------|
| | | 09/08/2010 |
| 1-5-9 | N 40 | 9,0 |
| 2-6-10 | N BIO 15 | 7,0 |
| 3-7-11 | N BIO 12 | 7,0 |
| 4-8-12 | F BIO 20 | 5,0 |

3. **Lesioni e lacerazioni sul telo che ne riducono la funzionalità:** 1 = elevatissimo numero di lesioni (telo quasi scomparso per lesioni) – 9 = nessuna lesione (Tabella 22).

Tabella 22 - Pacciamatura su Melone 2010. Lesioni e lacerazioni sul telo che ne riducono la funzionalità (media delle tesi).

| Parcelle | Tesi | Data rilievi | | | |
|----------|----------|--------------|------------|------------|------------|
| | | 13/07/2010 | 21/07/2010 | 28/07/2010 | 09/08/2010 |
| 1-5-9 | N 40 | 9,0 | 9,0 | 8,3 | 7,7 |
| 2-6-10 | N BIO 15 | 9,0 | 9,0 | 7,7 | 6,3 |
| 3-7-11 | N BIO 12 | 9,0 | 7,7 | 7,3 | 6,7 |
| 4-8-12 | F BIO 20 | 9,0 | 7,3 | 5,0 | 4,7 |

4. **Resistenza allo strappo della parte di telo esposta** (indica la capacità del telo di resistere ad una trazione operata manualmente. È un parametro correlabile col grado di invecchiamento del telo e con la sua capacità di esercitare un efficace effetto di barriera alle malerbe che possono crescere sotto): 1 = estremamente fragile (si sbriciola al tocco) – 9 = molto resistente ed elastico (come nuovo) (Tabella 23).

Tabella 23 - Pacciamatura su Melone 2010. Resistenza allo strappo della parte di telo esposta (media delle tesi).

| Parcelle | Tesi | Data rilievi | | | |
|----------|----------|--------------|------------|------------|------------|
| | | 13/07/2010 | 21/07/2010 | 28/07/2010 | 09/08/2010 |
| 1-5-9 | N 40 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| 2-6-10 | N BIO 15 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 6,3 |
| 3-7-11 | N BIO 12 | 9,0 | 8,7 | 8,7 | 8,7 |
| 4-8-12 | F BIO 20 | 9,0 | 5,3 | 5,3 | 3,7 |

5. **Danni alla posa** (tutti i danni che possono risultare da questa operazione sia nel caso in cui la stesura sia stata condotta a macchina sia manualmente, valutando la facilità di questa operazione): 1 = danni elevatissimi – 9 = nessun danno.

Non si sono evidenziati danni ai teli durante la messa in opera.

6. **Facilità di posa meccanica** (valutata solo se la stesura avviene meccanicamente): 1 = difficoltà elevate (praticamente non meccanizzabile) – 9 = stessa meccanizzabilità del Polietilene

La posa in opera dei film è stata operata mediante macchina del tipo Mas che permette di eseguire contemporaneamente la posa dei film e delle manichette. La macchina era inoltre dotata di un rullo livellante anteriore.

Relativamente ai teli messi in prova, non si sono evidenziati particolari problemi nella fase di posa in opera. Tuttavia i film F BIO 20 e il N BIO 12 risultano essere più delicati alla trazione ed allo sfregamento con gli organi meccanici. È pertanto necessario, utilizzando i suddetti film, procedere ad una opportuna regolazione degli organi della macchina (freni e frizioni) e della velocità di avanzamento della stessa per evitare di “stressare” troppo i materiali.

Complessivamente analizzando l’evoluzione dei parametri monitorati durante la permanenza dei teli in campo si è osservato:

- che il film fumè biodegradabile (F BIO 20) ha manifestato una maggiore rapidità di degradazione;
- che il telo N 40, come era logico attendersi, ha messo in evidenza un ridotto “grado di invecchiamento” conservando pressoché inalterate le caratteristiche meccaniche nel corso della prova.
- che i due teli neri biodegradabili (N BIO 15 ed N BIO 12) hanno messo in evidenza una resistenza alla degradazione intermedia rispetto alle tesi N 40 ed F BIO 20. Nello specifico si è osservato come nonostante lo spessore minore il film N BIO 12 (12 Micron) ha manifestato una maggiore resistenza alla degradazione rispetto al telo N BIO 15.

Tali comportamenti sono ben osservabili analizzando la valutazione relativa ai parametri monitorati in corrispondenza dell’ultimo rilievo (09/08/2010) (Tabella 24 – Fig. 53 – 54 – 55 – 56 – 57).

Tabella 24 - Pacciamatura su Melone 2010. Valutazione riferita ai parametri monitorati al 09/08/2010 (media delle tesi).

| Parcelle | Tesi | DEGRADAZIONE PARTE ESPOSTA | DEGRADAZIONE PARTE INTERRATA | PRESENZA DI LESIONI | RESISTENZA ALLO STRAPPO |
|----------|-----------------|----------------------------|------------------------------|---------------------|-------------------------|
| 1-5-9 | N 40 | 8,3 | 9,0 | 7,7 | 9,0 |
| 2-6-10 | N BIO 15 | 7,7 | 7,0 | 6,3 | 6,3 |
| 3-7-11 | N BIO 12 | 8,0 | 7,0 | 6,7 | 8,7 |
| 4-8-12 | F BIO 20 | 6,3 | 5,0 | 4,7 | 3,7 |

Fig. 53 - Pacciamatura su Melone 2010. Valutazione riferita ai parametri monitorati al 09/08/2010 (media delle tesi).

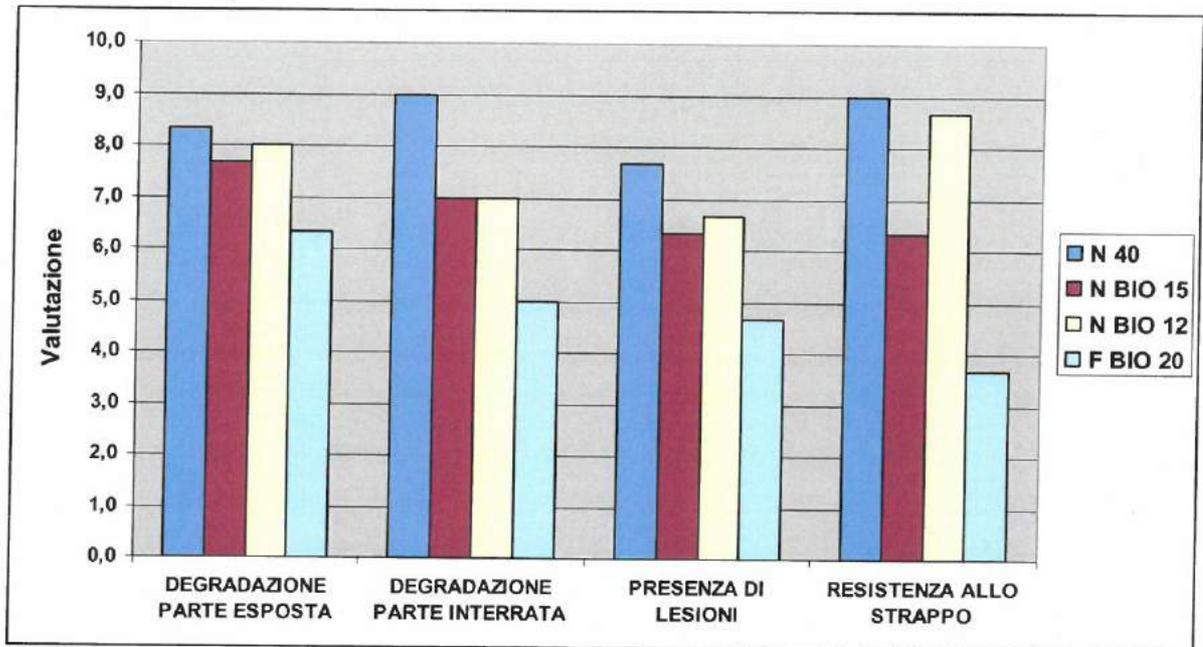


Fig. 54 - Pacciamatura su Melone 2010. N 40 a 30 giorni dalla stesura (09/08/2010)



Fig. 55 - Pacciamatura su Melone 2010. N BIO 12 a 30 giorni dalla stesura (09/08/2010)



Fig. 56 - Pacciamatura su Melone 2010. N BIO 15 a 30 giorni dalla stesura (09/08/2010)



Fig. 57 - Pacciamatura su Melone 2010. N BIO 15 a 30 giorni dalla stesura (09/08/2010)

Problematiche riscontrate: Tra le problematiche riscontrate durante la prova, si evidenzia una rapida degradazione dei film biodegradabili sotto i frutti, per l'effetto dell'accumulo di umidità nella zona gravata dal peso del peponide in accrescimento (Fig. 58 – 59 – 60 – 61).



Fig. 58 – 59 Degradazione dei teli “Bio” sotto i frutti in accrescimento (F BIO 20)



Fig. 60 – 61 Degradazione dei teli “Bio” sotto i frutti in accrescimento (N BIO 12 – N BIO 15)

Problematica logicamente non riscontrata nel caso del telo N 40 (Fig. 62 – 63)



Fig. 62 – 63 Telo N 40 sotto i frutti

In accordo con il personale della Novamont S.p.a. i tecnici della 3A-PTA hanno provveduto a prelevare dei campioni dalle quattro tipologie di teli in prova nel rispetto della tempistica stabilita dal protocollo di lavoro:

1. **Materiale tal quale:** teli prima della stesura (06/07/2010).
2. **Dopo 15 giorni dalla stesura** (23/07/2010).
3. **Dopo 30 giorni dalla stesura** (09/08/2010).

I campioni sono stati spediti alla sede della Novamont S.p.a. per essere sottoposti alle analisi di laboratorio al fine di monitorare l'evoluzione delle proprietà meccaniche dei teli.

Conclusioni per l'annualità 2010

Dalla prova di pacciamatura su melone condotta nel 2010 non si sono evidenziati effetti significativi, esercitati dai differenti teli messi in prova, nel condizionare la precocità del ciclo, la resa ad ettaro e le caratteristiche morfologiche dei frutti, tranne che per lo spessore della polpa (i peponidi ottenuti con i teli neri biodegradabili avevano uno spessore della polpa significativamente inferiore rispetto a frutti provenienti dalle altre tesi, sebbene la differenza sia stata di lieve entità). Si è tuttavia osservato come i film neri biodegradabili (N BIO 15 e N BIO 12) hanno permesso una maggiore precocizzazione della produzione rispetto al film fumè biodegradabile (F BIO 20) e soprattutto rispetto al telo nero di polietilene (N 40). Relativamente al comportamento dei teli in campo come ricordato in precedenza si è osservato una velocità di degradazione che decresce passando al film F BIO 20, al N BIO 12, al N BIO 15, fino al N 40 che ha conservato pressoché inalterate le sue caratteristiche meccaniche nel corso della prova.

Valutazione di differenti film biodegradabili per la pacciamatura su melone – PROVA ANNATA 2011

Schema sperimentale

La prova è stata realizzata seguendo uno schema a blocco randomizzato con 3 ripetizioni (Fig. 64): blocchi 1, 2, 3 in cui sono state messe a confronto 6 tesi:

- Controllo non pacciamato (**Con**);
- Film in Polietilene nero da 40 micron (**Nero 40**): **N 40**;
- Film nero biodegradabile Novamont 15 micron (**PC 11 N 1**): **N BIO 15**;
- Film nero biodegradabile Novamont 20 micron (**PC 11 N 1/20**): **N BIO 20**;
- Film fumé chiaro biodegradabile Novamont 20 micron (**PC 11 F 6/20**): **F CH BIO 20**;
- Film fumé scuro biodegradabile Novamont 20 micron (**PC 11 F 7/20**): **F SC BIO 20**.

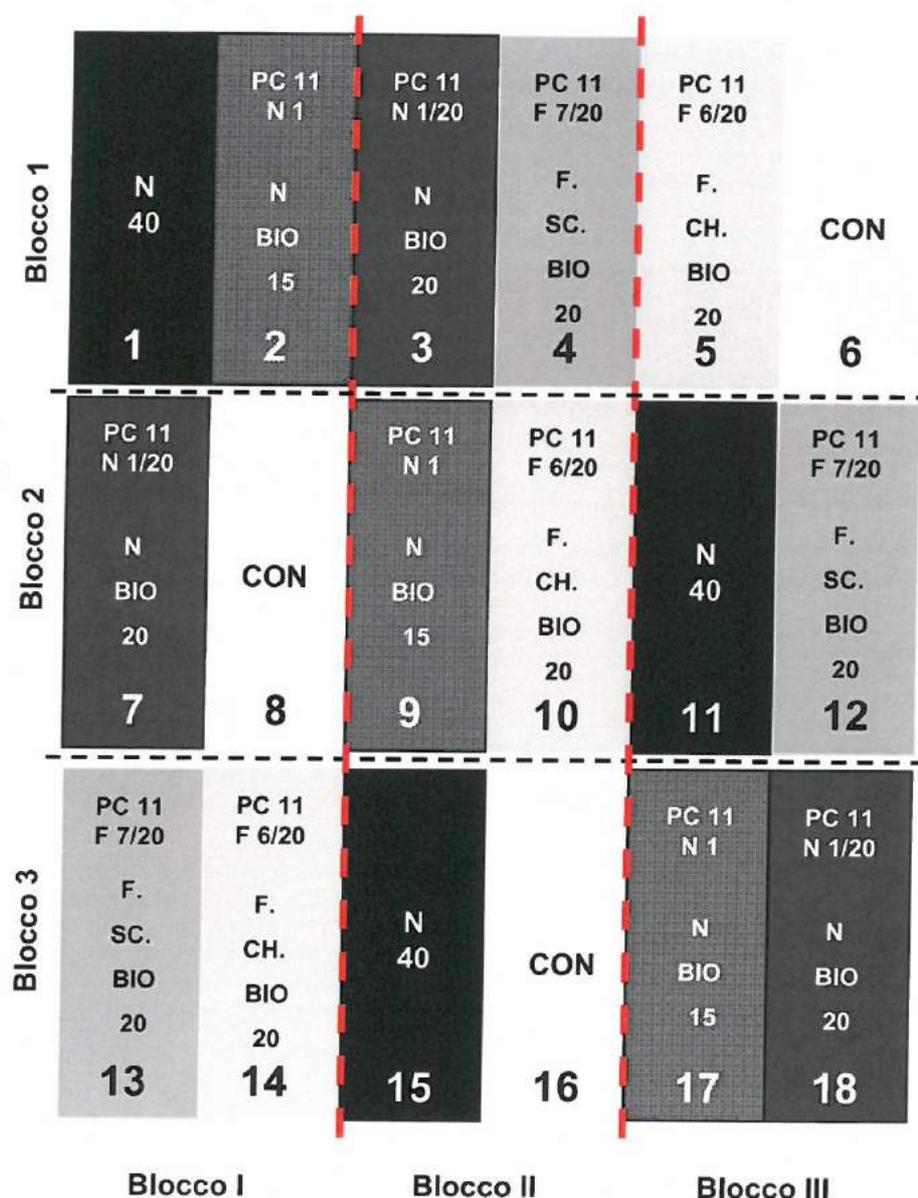


Fig. 64 – Schema Prova: Valutazione di differenti film biodegradabili per la pacciamatura su melone – PROVA ANNATA 2011

Ogni parcella era rappresentata da 2 file costituite da 30 piante ciascuna. La zona rilievo era costituita 10 piante/parcella individuate nella parte centrale delle due file: 5 piante centrali per fila.

Dati colturali

Lavori preparatori: aratura eseguita nel mese di marzo 2011 ad una profondità di 30-35 cm.

Lavori Complementari: immediatamente dopo l'aratura è stata eseguita una erpicatura con erpice a dischi ed un successivo passaggio con erpice rotante. La preparazione del terreno per la semina si è completata con la sistemazione del terreno in "porche" mediante una baulatura, andando a costituire aiuole larghe 1,60 m con distanza tra i colmi di 2.00 m.

Posa in opera dei teli: eseguita manualmente il 19/05/2011

Varietà utilizzata: 01ZS735 MARCELO

Data trapianto: 20/05/2011

Sesto d'impianto File semplici, con interfila 2 m e 1 m tra piante sulla fila (densità 0,5 piante/m²)



Fig. 65 - 66 - 67 – Valutazione di differenti film biodegradabili per la pacciamatura su melone – PROVA ANNATA 2011: Messa in opera dei teli.

Concimazioni: per la coltura è stata eseguita una concimazione di fondo apportando 37,5 Kg/ha di N, 95,8 Kg/ha di P₂O₅, 41,7 Kg/ha di K₂O, 13,9 Kg/ha di MgO e 58,3 Kg/ha di SO₃ sotto forma di fosfato biammonico 18-46 (0,21 t/ha) e Solfato Potassico Magnesiaco (30% K₂O - 10% MgO - 42% SO₃) (0,14 t/ha). Successivamente in copertura, mediante fertirrigazione, sono state distribuite 5,8 Kg/ha di N, 1,2 Kg/ha di P₂O₅, 2,3 Kg/ha di K₂O e 6,1 di CaO utilizzando Fertileader 4-6-9, Nitrato di calcio (15,5% di N – 26,5% di CaO) e Fertiactyl GZ (Concime NK in sospensione 13-5 + 8,7C a basso titolo di cloro).

Trattamenti fitosanitari: sono stati eseguiti due trattamenti in copertura con Nimrod 250 EW (p.a. Bupirimate) per il controllo del Mal bianco e tre con Poltiglia Bordolese Caffaro (p.a. Solfato di rame e calce) per il controllo della Peronospora delle cucurbitacee. È stato inoltre eseguito un trattamento con Confidor 200 SL (p.a. Imidacloprid) per il controllo degli afidi (*Aphis gossypii*).

Risultati

A) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SULLA COLTURA

1. Fasi Fenologiche: fioritura ed allegazione

In Tabella 25 sono riportati i dati medi riferiti a ciascuna delle tesi in prova, relativi alla data di fioritura ed allegazione espresse in giorni dal trapianto (GDT).

Tabella 25 – Film biodegradabili per pacciamatura su melone 2011: Confronto tra le tesi relativamente ai dati medi di fioritura e allegazione, espressi in giorni dal trapianto (GDT)

| Parcelle | Tesi | N. Piante osservate | GDT fioritura | GDT allegazione |
|----------|--------------------|---------------------|---------------|-----------------|
| 1-11-15 | N 40 | 30 | 26 | 32 |
| 2-9-17 | N BIO 15 | 30 | 30 | 36 |
| 3-7-18 | N BIO 20 | 30 | 29 | 36 |
| 4-12-13 | F SC BIO 20 | 30 | 28 | 33 |
| 5-10-14 | F CH BIO 20 | 30 | 26 | 31 |
| 6-8-16 | CONTROLLO | 30 | 34 | 40 |

Come si può osservare dai dati riportati in tabella non si sono evidenziate differenze rilevanti tra i film nell'influenzare l'epoca di fioritura e di allegazione. Mentre rispetto al controllo non pacciamato i teli hanno portato ad una generale precocizzazione della fioritura e della allegazione di circa una settimana ± 1 g.

2. Incidenza di fisiopatie e di patologie biotiche

Non si sono verificati attacchi crittogamici di rilievo, solo in prossimità della conclusione del ciclo colturale è stato registrato un lieve attacco di oidio diffuso in maniera omogenea su tutta la coltura.

Come nella annata precedente, anche nella prova condotta nel 2011 si è evidenziato un intenso attacco sui frutti da parte di insetti (coleotteri elateridi, larve di lepidotteri notturni e grillotalpa) e limacce presenti nel terreno. Dalle osservazioni condotte tale attacco è risultato più intenso nelle tesi "Teli Biodegradabili" rispetto al film N 40 ed allo stesso controllo "non pacciamato". Tutto ciò molto probabilmente è strettamente collegato all'accumulo di umidità al disotto della pacciamatura che oltre a determinare una rapida degradazione dei film nelle porzioni in cui gravava il peso dei frutti in accrescimento, creerebbe le condizioni ideali per l'attacco da parte dei sopra citati animali presenti in elevata concentrazione nei terreni in cui si sono svolte le prove (Fig. 68 - 69 - 70 - 71).

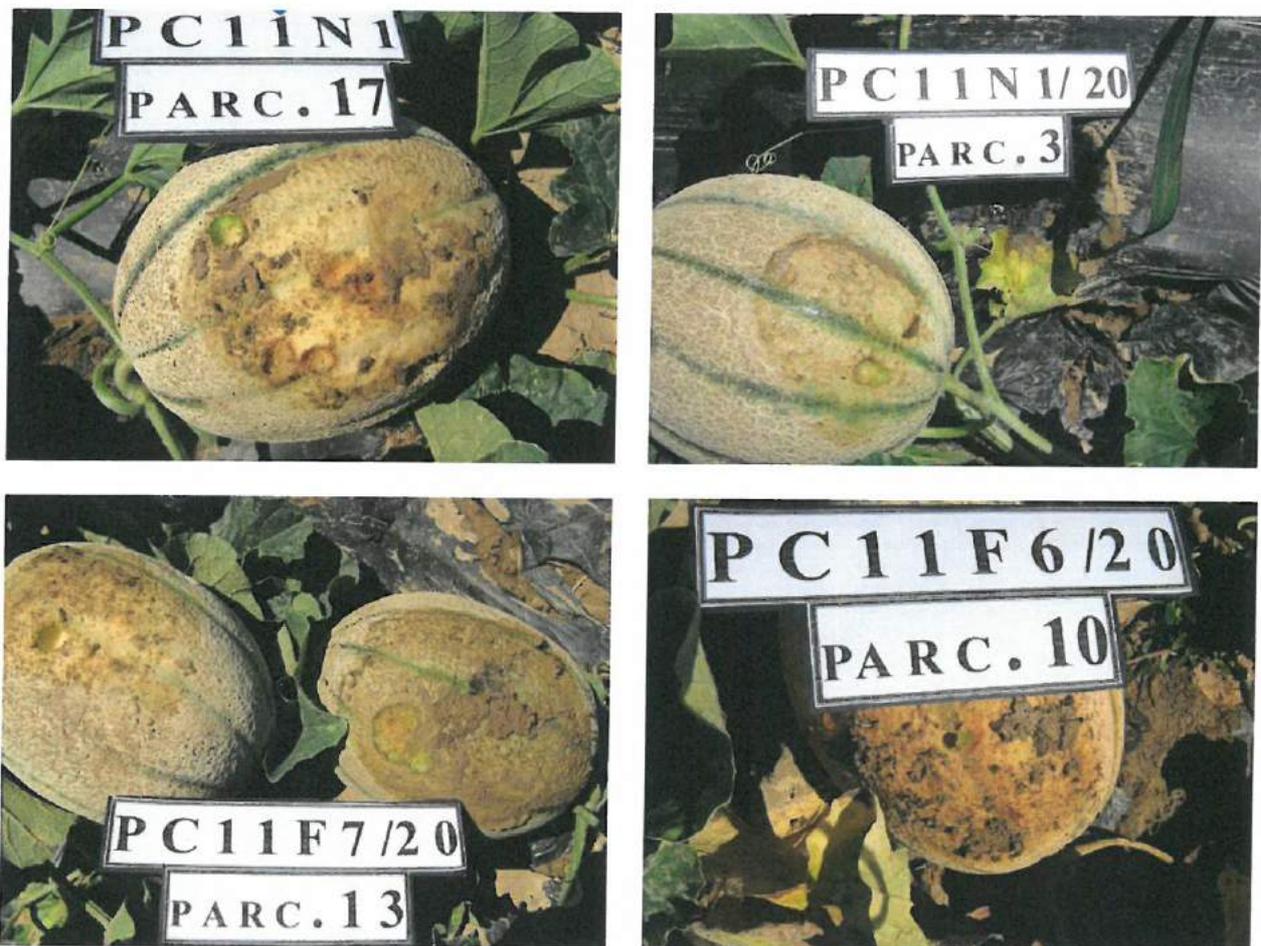


Fig. 68 - 69 - 70 - 71 - Valutazione di differenti film biodegradabili per la pacciamatura su melone - PROVA ANNATA 2011: Danni sui frutti causati da insetti terricoli.

3. Produzione

Nella Tabella 26 vengono riportati i dati medi di produzione riferiti alle tesi a confronto.

Tabella 26 - Pacciamatura su Melone 2011: Confronto tra le tesi relativamente ai dati medi di produzione.

| Parcelle | Tesi | N. Piante osservate | Frutti N. / pta | Produzione kg/ pta | Produzione N. Frutti/ha | Produzione t/ha |
|----------|----------------------|---------------------|-----------------|--------------------|-------------------------|-----------------|
| 1-11-15 | N 40 | 30 | 3,4 a | 5,6 | 17166,7 a | 27,9 a |
| 2-9-17 | N BIO 15 | 30 | 2,8 a | 4,5 | 14000,0 a | 22,3 a |
| 3-7-18 | N BIO 20 | 30 | 2,7 a | 4,2 | 13333,3 a | 21,1 a |
| 4-12-13 | F. SC.BIO 20 | 30 | 2,7 a | 4,4 | 13666,7 a | 22,0 a |
| 5-10-14 | F. CH. BIO 20 | 30 | 2,9 a | 4,4 | 14666,7 a | 21,8 a |
| 6-8-16 | CONTROLLO | 30 | 1,4 b | 2,2 | 7166,7 b | 10,9 b |

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

L'elaborazione dei dati di produzione ha evidenziato differenze tra le medie delle tesi "con pacciamatura" rispetto al controllo "non pacciamato" molto marcate. In particolare si è osservato come:

- I film biodegradabili Novamont hanno prodotto circa il doppio rispetto al controllo non pacciamato.
- La tesi N 40 ha fornito una produzione superiore di circa il 20% rispetto ai film biodegradabili Novamont;
- Non si sono osservate differenze significative nella produzione fatta registrare dai differenti teli messi in prova;

Analizzando le curve cronologiche di raccolta (Fig. 72 – 73) appare come:

- la tesi Controllo sia caratterizzata da una entrata in produzione più tardiva rispetto alle tesi con pacciamatura;
- le tesi Fumè chiaro e scuro sono entrate in piena produzione più precocemente rispetto alle altre tesi a confronto;
- le tesi N 40 e N BIO 20 presentano andamenti delle curve simili.

Fig. 72 - Pacciamatura su Melone 2011. Curve di raccolta: distribuzione cronologica del peso dei frutti raccolti per ogni giorno di raccolta relativamente alle tesi a confronto.
(Le date di raccolta coincidono con i punti della curva)

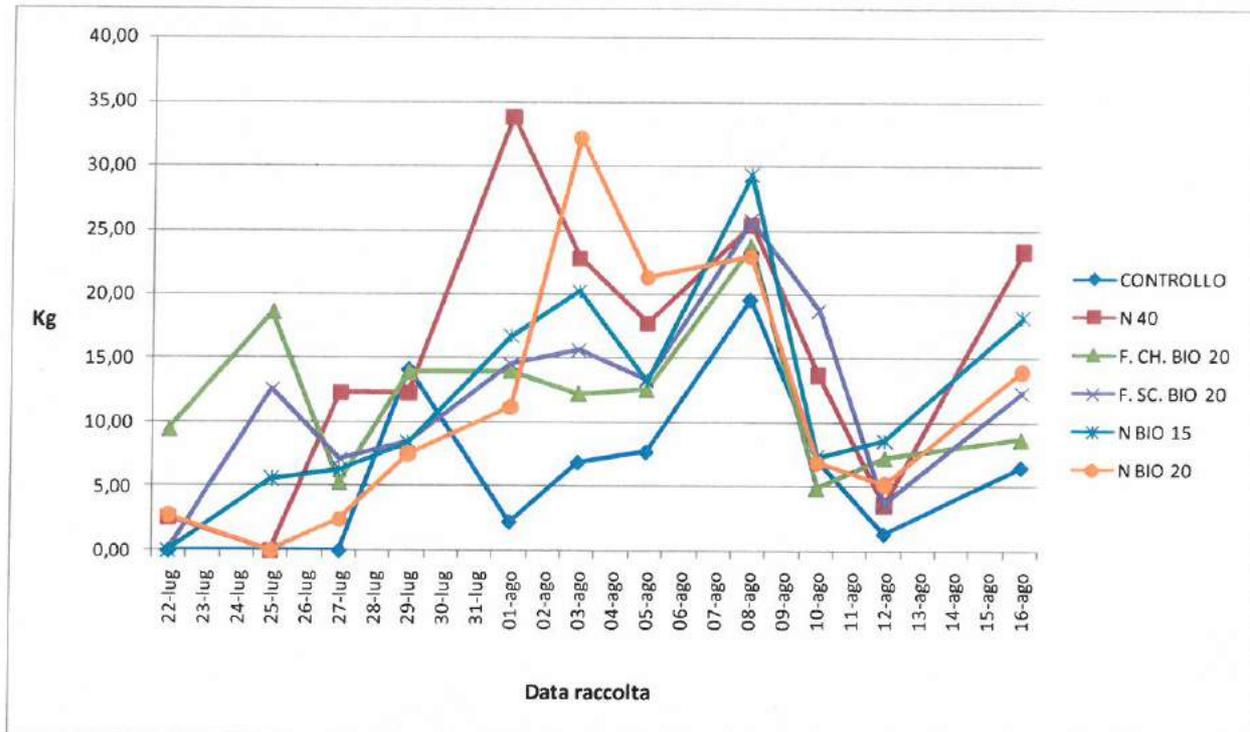
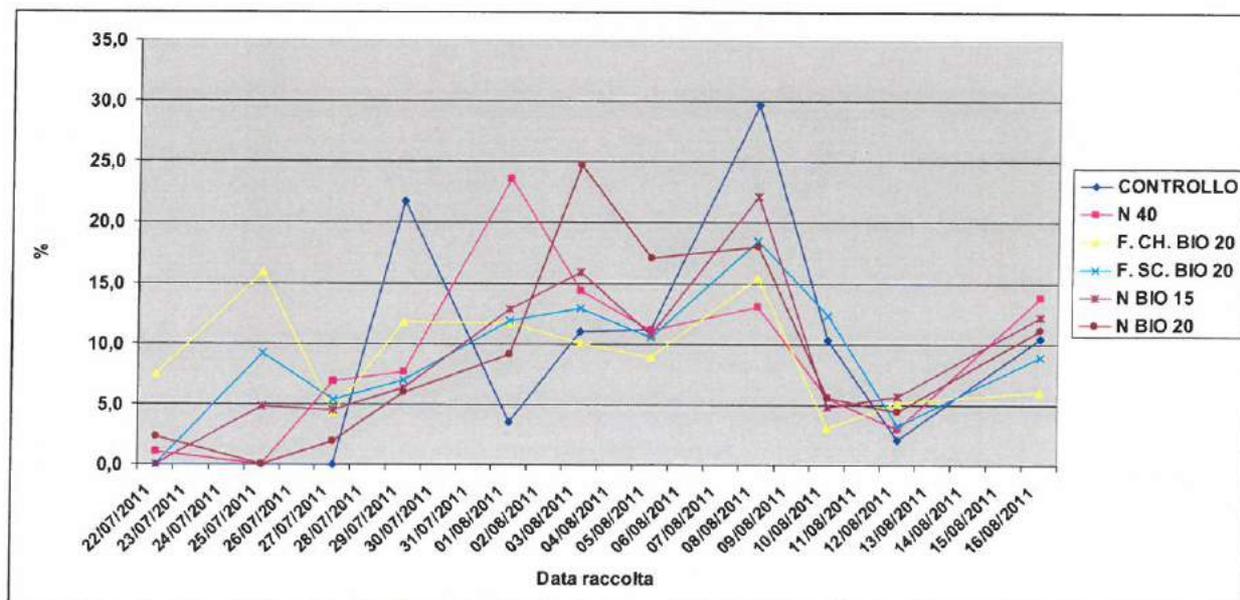


Fig. 73 - Pacciamatura su Melone 2011. Curve di raccolta: distribuzione cronologica della % in peso dei frutti maturi per ogni giorno di raccolta sul totale per tesi
(le date di raccolta coincidono con i punti della curva).

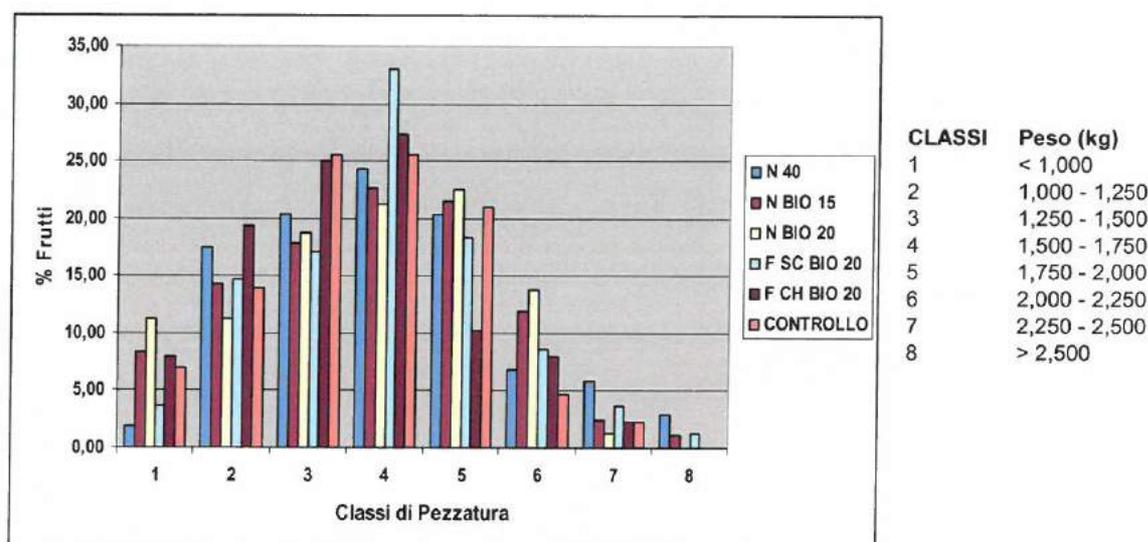


B) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SUI FRUTTI

1. Omogeneità di pezzatura

Osservando la distribuzione delle classi di pezzatura (Fig. 74) non si sono evidenziate delle differenze rilevanti tra le tesi a confronto. In particolare in tutte le tesi la classe di pezzatura più rappresentata è risultata la 4 (1,500 - 1,750 Kg), tranne che per la N BIO 20, dove seppur di un solo punto percentuale sono risultati più numerosi i frutti concentrati nella classe 5 (1,750 - 2,000 Kg) rispetto a quelli ricadenti nella 4.

Fig. 74 - Pacciamatura su Melone 2011. Confronto tra le tesi relativamente alla distribuzione % in classi di pezzatura dei frutti raccolti.



2. Caratteristiche morfologiche dei frutti (lunghezza, diametro, spessore della polpa e della buccia)

Per valutare l'eventuale effetto che le tesi messe a confronto potevano esercitare sulle caratteristiche morfologiche dei frutti è stato effettuato un campionamento (29/07/2011) prelevando 2 meloni per parcella sui quali è stata determinata la lunghezza (asse maggiore), il diametro (asse minore), lo spessore della polpa, della buccia ed il grado zuccherino (° Brix). Dalla analisi dei risultati ottenuti non si sono evidenziate differenze evidenti tra le tesi per quanto riguarda le caratteristiche morfologiche dei frutti ed il contenuto zuccherino (Tabella 27).

Tabella 27 - Pacciamatura su Melone 2011. Caratteristiche morfologiche dei frutti (media delle tesi).

| Parcelle | Tesi | Frutti campionati | Asse Maggiore (cm) | Asse Minore (cm) | Spessore polpa (cm) | Spessore buccia (cm) | Grado Brix |
|----------|---------------|-------------------|--------------------|------------------|---------------------|----------------------|------------|
| 1-11-15 | N 40 | 6 | 17,6 a | 13,8 a | 3,4 a | 0,7 a | 12,8 a |
| 2-9-17 | N BIO 15 | 6 | 17,4 a | 13,5 a | 3,5 a | 0,7 a | 13,4 a |
| 3-7-18 | N BIO 20 | 6 | 17,9 a | 13,6 a | 3,1 a-b | 0,5 a | 12,5 a |
| 4-12-13 | F. SC.BIO 20 | 6 | 18,1 a | 13,9 a | 3,3 a-b | 0,6 a | 13,0 a |
| 5-10-14 | F. CH. BIO 20 | 6 | 17,2 a | 13,2 a | 3,0 a-b | 0,5 a | 12,3 a |
| 6-8-16 | CONTROLLO | 6 | 17,9 a | 13,5 a | 2,8 b | 0,5 a | 12,6 a |

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

3. Campionamento per le analisi di caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale

In corrispondenza del campionamento condotto il 29/07/2011 per determinare le caratteristiche morfologiche dei frutti, il personale della 3A-PTA ha provveduto a prelevare da ciascuna parcella un campione costituito da 3 peponidi che è stato consegnato al partner Analysis s.r.l. per le analisi di caratterizzazione previste.

C) RILIEVI IN CAMPO SUI TELI

Rispettando il protocollo di lavoro fornito dalla Novamont S.p.a. il personale della 3A-PTA ha eseguito il monitoraggio dei film utilizzati nella prova procedendo con i rilievi nei tempi stabiliti e concordati con i tecnici della Novamont S.p.a..

1. **Degradazione della parte esposta del telo:** 1 = 0% suolo coperto – 9 = 100% suolo coperto (Tabella 28).

Tabella 28 - Pacciamatura su Melone 2011. Degradazione della parte esposta del telo (media delle tesi).

| Parcelle | Tesi | Data rilievi | | | |
|----------|---------------|--------------|------------|------------|------------|
| | | 10/06/2011 | 27/06/2011 | 13/07/2011 | 22/07/2011 |
| 1-11-15 | N 40 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 |
| 2-9-17 | N BIO 15 | 8,3 | 8,0 | 7,3 | 5,3 |
| 3-7-18 | N BIO 20 | 8,7 | 8,7 | 8,0 | 6,3 |
| 4-12-13 | F. SC.BIO 20 | 9,0 | 6,7 | 6,0 | 4,0 |
| 5-10-14 | F. CH. BIO 20 | 8,7 | 7,3 | 6,0 | 3,7 |

2. **Degradazione della parte interrata del telo:** 1 = telo totalmente scomparso – 9 = telo come nuovo. Valutata al termine della prova (Tabella 29).

Tabella 29 - Pacciamatura su Melone 2011. Degradazione della parte interrata del telo (media delle tesi).

| Parcelle | Tesi | Data rilievo |
|----------|---------------|--------------|
| | | 16/08/2011 |
| 1-11-15 | N 40 | 9,0 |
| 2-9-17 | N BIO 15 | 7,3 |
| 3-7-18 | N BIO 20 | 7,0 |
| 4-12-13 | F. SC.BIO 20 | 1,0 |
| 5-10-14 | F. CH. BIO 20 | 1,0 |

3. **Lesioni e lacerazioni sul telo che ne riducono la funzionalità:** 1 = elevatissimo numero di lesioni (telo quasi scomparso per lesioni) – 9 = nessuna lesione (Tabella 30).

Tabella 30 - Pacciamatura su Melone 2011. Lesioni e lacerazioni sul telo che ne riducono la funzionalità (media delle tesi).

| Parcelle | Tesi | Data rilievi | | | |
|----------|---------------|--------------|------------|------------|------------|
| | | 10/06/2011 | 27/06/2011 | 13/07/2011 | 22/07/2011 |
| 1-11-15 | N 40 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 |
| 2-9-17 | N BIO 15 | 7,3 | 6,3 | 5,3 | 3,7 |
| 3-7-18 | N BIO 20 | 8,3 | 8,3 | 6,7 | 5,0 |
| 4-12-13 | F. SC.BIO 20 | 9,0 | 5,3 | 4,0 | 3,0 |
| 5-10-14 | F. CH. BIO 20 | 8,3 | 5,7 | 4,0 | 2,7 |

4. **Resistenza allo strappo della parte di telo esposta** (indica la capacità del telo di resistere ad una trazione operata manualmente. È un parametro correlabile col grado di invecchiamento del telo e con la sua capacità di esercitare un efficace effetto di barriera alle malerbe che possono crescere sotto): 1 = estremamente fragile (si sbriciola al tocco) – 9 = molto resistente ed elastico (come nuovo) (Tabella 31).

Tabella 31 - Pacciamatura su Melone 2011. Resistenza allo strappo della parte di telo esposta (media delle tesi).

| Parcelle | Tesi | Data rilievi | | | |
|----------|---------------|--------------|------------|------------|------------|
| | | 10/06/2011 | 27/06/2011 | 13/07/2011 | 22/07/2011 |
| 1-11-15 | N 40 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 8,0 |
| 2-9-17 | N BIO 15 | 8,7 | 8,3 | 8,0 | 3,3 |
| 3-7-18 | N BIO 20 | 9,0 | 9,0 | 8,7 | 5,3 |
| 4-12-13 | F. SC.BIO 20 | 9,0 | 4,7 | 3,7 | 3,0 |
| 5-10-14 | F. CH. BIO 20 | 9,0 | 7,0 | 3,7 | 2,3 |

5. **Danni alla posa** (tutti i danni che possono risultare da questa operazione sia nel caso in cui la stesura sia stata condotta a macchina sia manualmente, valutando la facilità di questa operazione): 1 = danni elevatissimi – 9 = nessun danno.

La posa in opera è stata eseguita manualmente e non si sono evidenziati danni durante la disposizione dei teli in campo.

6. Facilità di posa meccanica.

Visto che la posa in opera è stata condotta manualmente non è stato eseguito tale rilievo.

Complessivamente analizzando l'evoluzione dei parametri monitorati durante la permanenza dei teli in campo si è osservato:

- che il telo N 40, come era logico attendersi, ha messo in evidenza un ridotto "grado di invecchiamento" conservando pressoché inalterate le caratteristiche meccaniche nel corso della prova.
- che la velocità di degradazione dei film biodegradabili aumenta passando dai teli Neri ai teli Fumè.
- che la rapidità di degradazione dei film Fumè biodegradabili aumenta passando dal film più scuro (F.SC.BIO. 20) al film più chiaro (F.CH.BIO. 20).
- che la degradazione procede più rapidamente al diminuire dello spessore del film (degradazione più rapida per il telo N BIO 15 rispetto al N BIO 20).

Tali comportamenti sono ben osservabili analizzando la valutazione relativa ai parametri monitorati in corrispondenza del rilievo condotto il 22/07/2011 e quello realizzato al termine della prova 16/08/2011 (Degradazione della parte interrata) (Tabella 32 – Fig. 75 – 76 – 77 – 78 – 79).

Tabella 32 - Pacciamatura su Melone 2011. Valutazione riferita ai parametri monitorati il 22/07/2011 ed il 16/08/2011 (Degradazione parte interrata) (media delle tesi).

| Parcelle | Tesi | DEGRADAZIONE PARTE ESPOSTA (22/07/2011) | DEGRADAZIONE PARTE INTERRATA (16/08/2011) | PRESENZA DI LESIONI (22/07/2011) | RESISTENZA ALLO STRAPPO (22/07/2011) |
|----------|------------------|---|--|--|---|
| 1-11-15 | N 40 | 8,0 | 9,0 | 8,0 | 8,0 |
| 2-9-17 | N BIO 15 | 5,3 | 7,3 | 3,7 | 3,3 |
| 3-7-18 | N BIO 20 | 6,3 | 7,0 | 5,0 | 5,3 |
| 4-12-13 | F. SC.BIO 20 | 4,0 | 1,0 | 3,0 | 3,0 |
| 5-10-14 | F. CH. BIO 20 | 3,7 | 1,0 | 2,7 | 2,3 |

Fig. 75 - Pacciamatura su Melone 2011. Valutazione riferita ai parametri monitorati il 22/07/2011 ed il 16/08/2011 (Degradazione parte interrata) (media delle tesi).

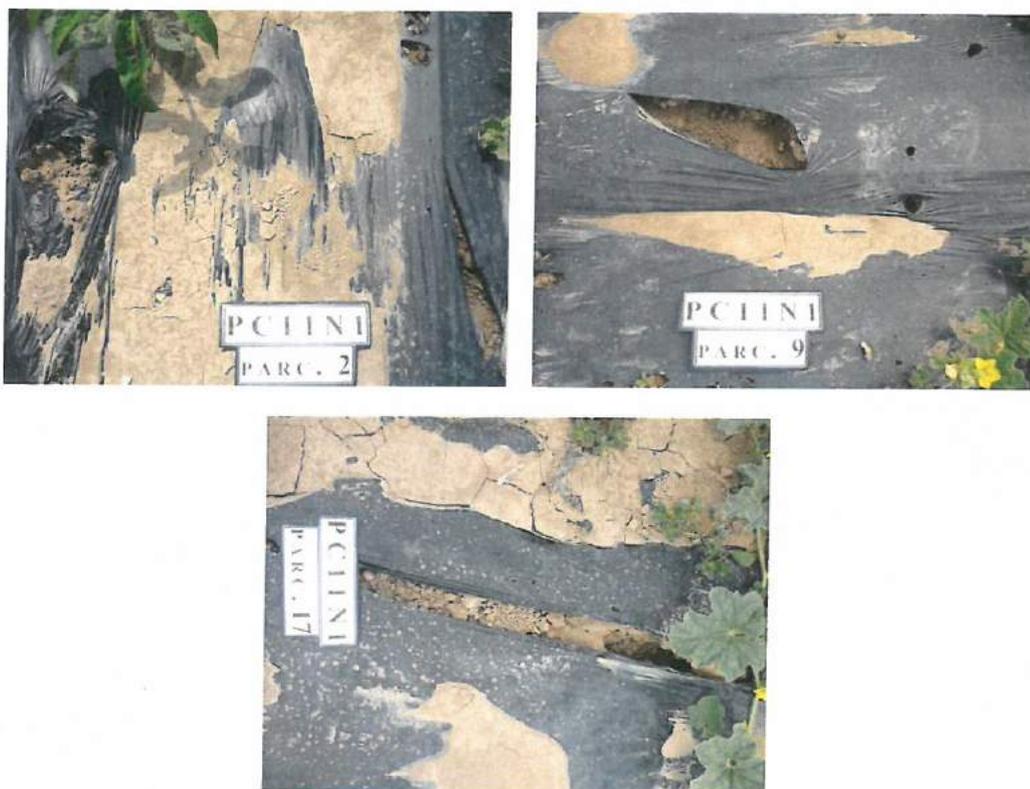
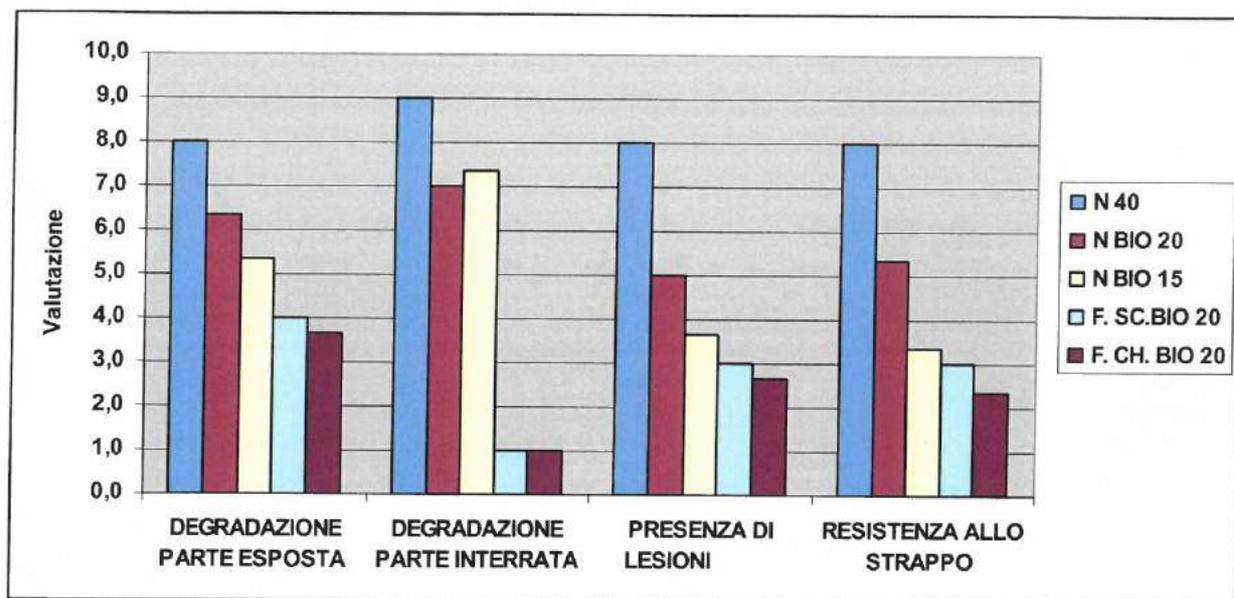
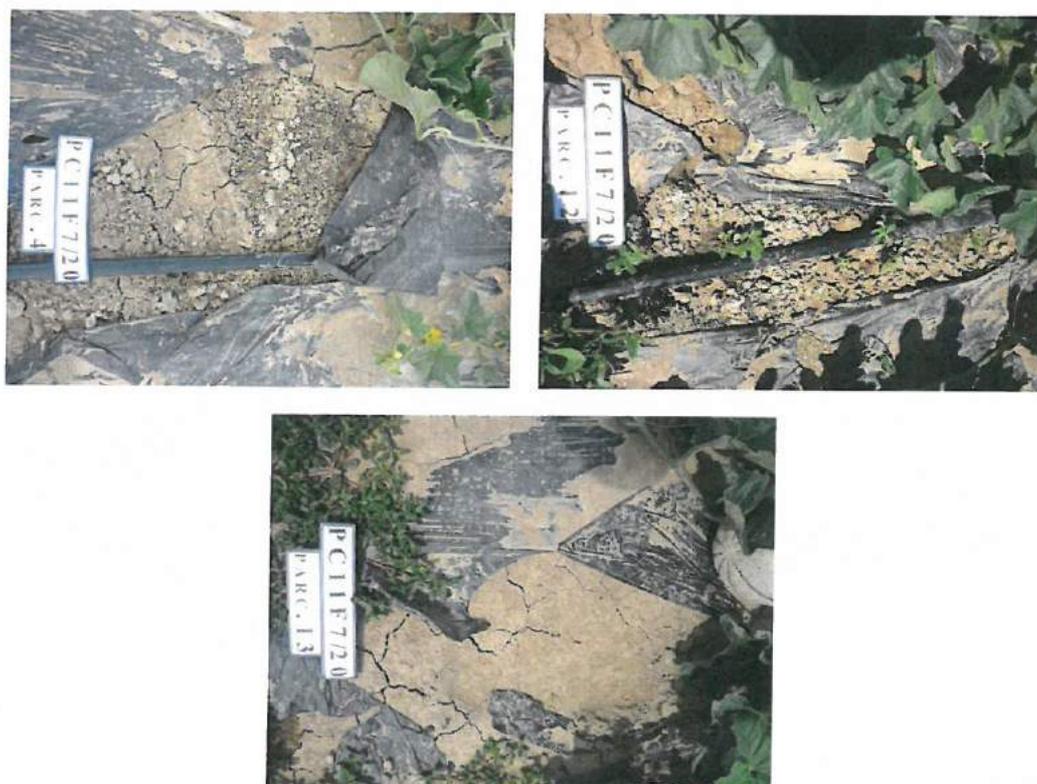


Fig. 76 - Pacciamatura su Melone 2011. N BIO 15 (PC 11 N 1) (22/07/2011)



**Fig. 77 - Pacciamatura su Melone 2011. N BIO 20 (PC 11 N 1/20)
(22/07/2011)**



**Fig. 78 - Pacciamatura su Melone 2011. F SC BIO 20 (PC 11 F 7/20)
(22/07/2011)**

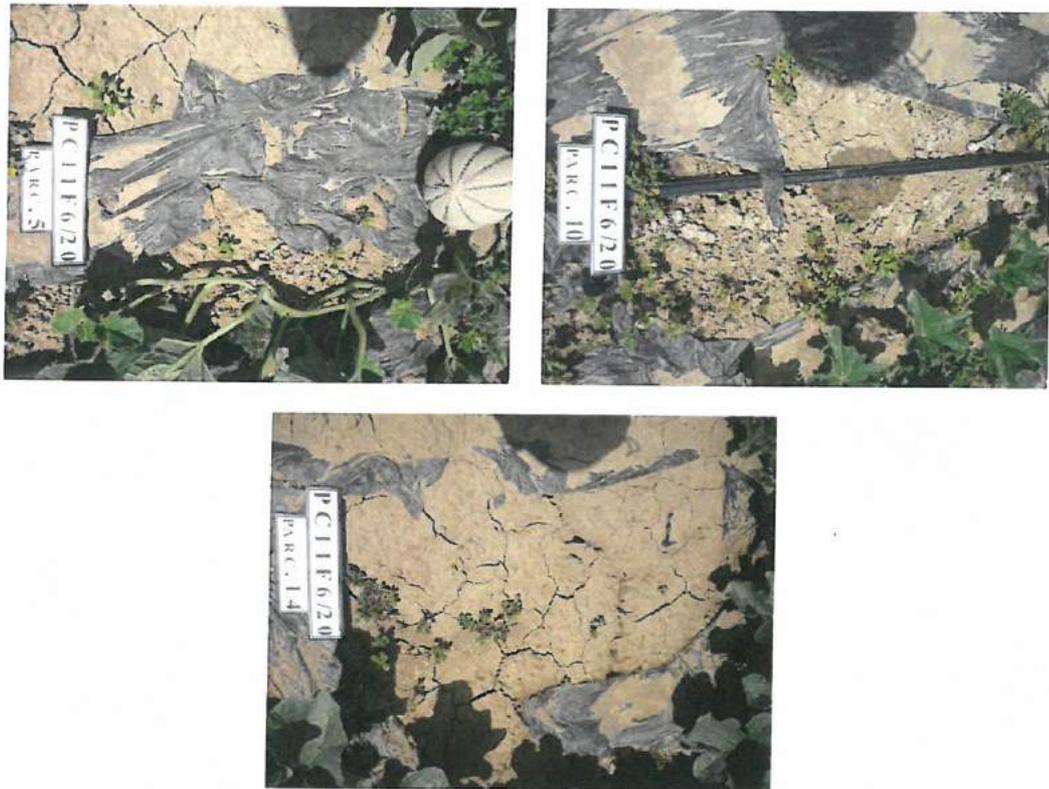


Fig. 79 - Pacciamatura su Melone 2011. F CH BIO 20 (PC 11 F 6/20) (22/07/2011)

Problematiche riscontrate: come nella prova condotta nel 2010 tra le problematiche riscontrate, si evidenziata una rapida degradazione dei film biodegradabili sotto i frutti, per l'effetto dell'accumulo di umidità nella zona gravata dal peso del peponide in accrescimento (Fig. 80 – 81 – 82 – 83).



Fig. 80 – Degradazione dei teli “Bio” sotto i frutti in accrescimento (N BIO 15)



Fig. 81 – Degradazione dei teli “Bio” sotto i frutti in accrescimento (N BIO 20)



Fig. 82 – Degradazione dei teli “Bio” sotto i frutti in accrescimento (F SC BIO 20)



Fig. 83 – Degradazione dei teli “Bio” sotto i frutti in accrescimento (F CH BIO 20)

Problematica logicamente non riscontrata nel caso del telo N 40.

In accordo con il personale della Novamont S.p.a. i tecnici della 3A-PTA hanno provveduto a prelevare dei campioni dalle differenti tipologie di teli in prova:

1. **Materiale tal quale:** teli prima della stesura (23/03/2011).
2. **Dopo 39 giorni dalla stesura** (27/06/2011).
3. **Dopo 55 giorni dalla stesura** (13/07/2011).
4. **Dopo 81 giorni dalla stesura** (08/08/2011).

I campioni sono stati spediti alla sede della Novamont S.p.a. per essere sottoposti alle analisi di laboratorio al fine di monitorare l'evoluzione delle proprietà meccaniche dei teli.

Conclusioni per l'annualità 2010

Dalla prova di pacciamatura su melone condotta nel 2011 si è evidenziato che:

- rispetto al controllo non pacciamato, la pacciamatura con qualsiasi telo permette di anticipare la fioritura, l'allegagione (6-8 giorni) e di conseguenza l'entrata in produzione (fino a 7 giorni nel caso del telo biodegradabile Fumè chiaro da 20 µm).
- rispetto al controllo non pacciamato, la pacciamatura consente di ottenere rese più elevate (i film biodegradabili Novamont hanno prodotto circa il doppio rispetto al controllo non pacciamato).
- La tesi N 40 ha fornito una produzione superiore di circa il 20% rispetto ai film biodegradabili Novamont, tuttavia non si sono osservate differenze significative nella produzione fatta registrare dai differenti teli messi in prova;

- I differenti teli messi in prova non hanno avuto effetti significativi nel condizionare la data di fioritura ed allegagione, tuttavia si è evidenziato un lieve effetto dei teli biodegradabili fumè scuro e chiaro nel precocizzare l'entrata in piena prodizione della coltura.
- Non si è evidenziato un effetto significativo delle differenti tesi messe a confronto nel condizionare le caratteristiche morfologiche ed il contenuto zuccherino dei frutti.
- Relativamente al comportamento dei teli in campo come ricordato in precedenza si è osservato come la velocità di degradazione dei teli biodegradabili sia condizionata dal colore (degradazione più veloce per i teli Fumè rispetto ai Neri) e dallo spessore (degradazione più rapida passando dal film N BIO 20µm al film N BIO 15µm).
- Come nella prova condotta nel 2010 tra le problematiche riscontrate, si evidenzia una rapida degradazione dei film biodegradabili sotto i frutti, per l'effetto dell'accumulo di umidità nella zona gravata dal peso del peponide in accrescimento, che ha lasciato i meloni esposti all'attacco da parte degli insetti e delle limacce presenti nel terreno.

VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA DEL PIRODISERBO NEL CONTROLLO DELLE INFESTANTI SU SPINACIO (2010 – 2011)

Obiettivo generale delle prove sperimentali: valutare la possibilità di introdurre il pirodiserbo per il controllo delle infestanti in post-emergenza su spinacio.

Scopo della prova sperimentale: valutare tre differenti itinerari tecnici per il controllo delle infestanti su spinacio:

- Chimico 1: Diserbo pre-emergenza;
- Chimico 2: Diserbo pre-emergenza + post-emergenza (eventuale);
- Pirodiserbo: in post-emergenza

Rilievi effettuati

Sulla prove il personale della 3A-PTA ha condotto i seguenti rilievi:

A) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SULLA COLTURA

1. Stato fitosanitario della coltura.
2. Evoluzione della flora infestante.
3. Produzione commerciabile.

B) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SUI PRODOTTI

1. Predisporre campioni rappresentativi consegnati alla società Analysis S.r.l. per le analisi di caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale.

Valutazione dell'efficienza del pirodiserbo nel controllo delle infestanti su spinacio – PROVA ANNATA 2010

La prova è stata realizzata seguendo uno schema semplice con 3 ripetizioni = 3 aree di saggio per parcellone A, B, C, in cui era previsto il confronto di 3 modalità di controllo delle infestanti (3 tesi):

- Chimico 1 (Diserbo in preemergenza);
- Chimico 2 (Diserbo in preemergenza + Eventuale in postemergenza);
- Pirodiserbo in postemergenza

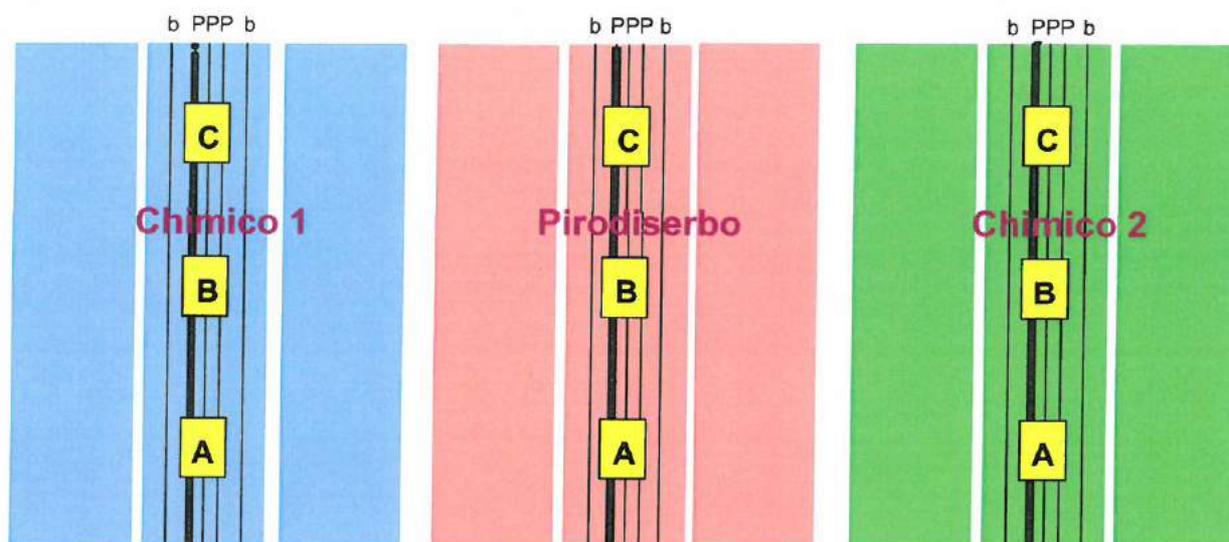


Fig. 84 – Schema Prova: Valutazione dell'efficienza del pirodiserbo nel controllo delle infestanti su spinacio – PROVA ANNATA 2010

Ogni parcellone era costituito da tre baulature larghe 160 cm costituite da 5 file semplici ciascuna. All'interno di ciascun "parcellone" il personale della 3A-PTA ha provveduto ad individuare 3 zone "rilievo e raccolta" localizzate nella baulatura centrale e costituite dalle tre file centrali e da 2 m lineari centrali/fila.

Dati colturali

Lavori preparatori: aratura eseguita ad una profondità di 30-35 cm.

Lavori Complementari: immediatamente dopo l'aratura è stata eseguita una erpicatura con erpice a dischi seguita da un successivo passaggio con erpice rotante. La preparazione del terreno per la semina è stata completata con la sistemazione del terreno in "porche" mediante una baulatura, andando a costituire aiuole larghe 1,60 m tali da contenere 5 file semplici/baule.

Varietà utilizzata: Matador

Semina: la semina è stata condotta il 12/10/2010 con seminatrice di precisione.

Sesto d'impianto: distanza sulla fila teorica 2,6 cm ed interfila effettiva = $160/5 = 32$ cm, densità 120 piante/m².

Emergenza: 26/10/2010

Concimazioni: per la coltura è stata eseguita una concimazione di fondo apportando 45 Kg/ha di N, 115 Kg/ha di P₂O₅ sotto forma di fosfato biammonico 18-46 (0,25 t/ha). Successivamente in copertura sono stati apportati 78 Kg/ha di N distribuendo 0,3 t/ha di Nitrato ammonico (26% di N).

Controllo infestanti: sulle tesi Chimico 1 e Chimico 2 è stato eseguito un intervento in pre-emergenza con Lenacilo FCS (p.a. Lenacil puro 43,8%). A causa della scarsa presenza di infestanti sulla coltura non sono stati effettuati interventi in post-emergenza (Chimico 2 e Pirodiserbo).

Risultati

A) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SULLA COLTURA

1. Stato fitosanitario della coltura

Non si sono evidenziati attacchi fitosanitari di rilievo.

2. Evoluzione della flora infestante

Su tutti i parcelloni è stata registrata una scarsa presenza di infestanti, tale da non giustificare l'esecuzione di interventi in post-emergenza (Chimico e Pirodiserbo) (Fig. 85 – 86).

Per evitare problemi di “mancanza di infestanti” si è provveduto nella prova condotta nel 2011 alla semina di “essenze infestanti”.



Fig. 85 – 86 - Valutazione dell'efficienza del pirodiserbo nel controllo delle infestanti su spinacio – PROVA ANNATA 2010

3. Produzione commerciabile

Considerando che non sono stati eseguiti interventi in post-emergenza si riportano i dati produttivi medi delle parcelle con diserbo in pre-emergenza (chimico 1 = chimico 2) e delle parcelle non diserbate (pirodiserbo) (Tab. 33).

Tabella 33 – Pirodiserbo su spinacio 2010: Confronto tra le tesi relativamente ai dati medi di produzione

| TESI | N. PIANTE (N./ha) | PRODUZIONE (t/ha) |
|--|-------------------|-------------------|
| CHIMICO 1 – CHIMICO 2 | 192000 | 16,3 |
| NON DISERBATO ("PIRODISERBO") | 238667 | 14,1 |

B) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SUI PRODOTTI

1. Campionamento per le analisi di caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale

Non avendo eseguito interventi in post-emergenza non si è ritenuto necessario eseguire campionamenti dello spinacio prodotto.

Valutazione dell'efficienza del pirodiserbo nel controllo delle infestanti su spinacio – PROVA ANNATA 2011

La prova è stata realizzata come nella precedente annualità, seguendo uno schema semplice con 3 ripetizioni = 3 aree di saggio per parcellone A, B, C, in cui era previsto il confronto di 3 modalità di controllo delle infestanti (3 tesi):

- Chimico 1 (Diserbo in pre-emergenza);
- Chimico 2 (Diserbo in pre-emergenza + Eventuale in post-emergenza);
- Pirodiserbo in post-emergenza

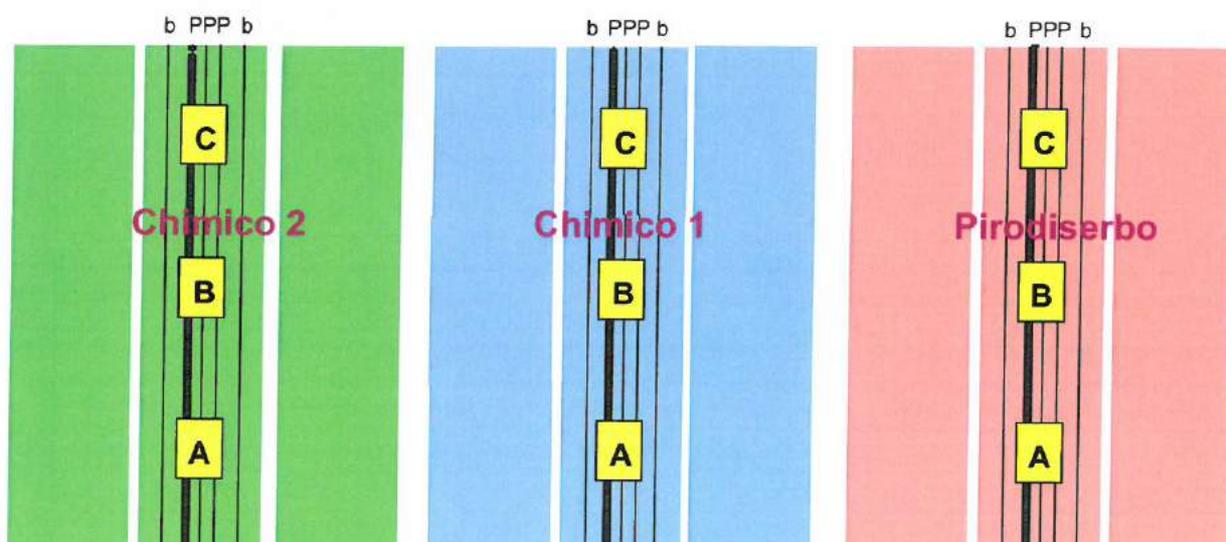


Fig. 87 – Schema Prova: Valutazione dell'efficienza del pirodiserbo nel controllo delle infestanti su spinacio – PROVA ANNATA 2011

Ogni “parcellone” era costituito da tre baulature larghe 160 cm costituite da 5 file semplici ciascuna. All’interno di ciascun “parcellone” il personale della 3A-PTA ha provveduto ad individuare 3 zone “rilievo e raccolta” localizzate nella baulatura centrale e costituite dalle tre file centrali e da 2 m lineari centrali/fila.

Dati colturali

Lavori preparatori: aratura eseguita ad una profondità di 30-35 cm.

Lavori Complementari: immediatamente dopo l’aratura è stata eseguita una erpicatura con erpice a dischi seguita da un successivo passaggio con erpice rotante. La preparazione del terreno per la semina è stata completata con la sistemazione del terreno in “porche” mediante una baulatura, andando a costituire aiuole larghe 1,60 m tali da contenere 5 file semplici/baule.

Varietà utilizzata: Gladiator

Semina: la semina è stata condotta il 27/09/2011 con seminatrice di precisione (Fig. 88 – 89). Per evitare i problemi legati alla “mancanza di infestati” riscontrati nella annata precedente, su tutta la superficie della prova, sono state seminate manualmente (a “spaglio”) graminacee e dicotiledoni.

In particolare tra le graminacee sono state utilizzate:

- *Festuca Arundinacea* (miscuglio 150 g/sup. prova)
- *Poa pratensis* L. (miscuglio 150 g/sup. prova)
- *Dactylis glomerata* L (Erba marzolina) (miscuglio 150 g/sup. prova)

Tra le dicotiledoni sono state messe a dimora:

- *Brassica napus* L. var. *Oleifera* D.C., (colza) var. Anaconda (1.500.000 semi/sup. prova)
- *Trifolium incarnatum* L. (miscuglio 150 g/sup. prova)



Fig. 88 - 89 – Valutazione dell’efficienza del pirodiserbo nel controllo delle infestanti su spinacio – PROVA ANNATA 2011: Delimitazione della prova e semina.

Sesto d'impianto: distanza sulla fila 5 cm ed interfila 25 cm, densità 80 piante/m².

Lavori consecutivi: rullatura eseguita immediatamente dopo la semina

Emergenza: 28/10/2011

Concimazioni: per la coltura è stata eseguita una concimazione di fondo apportando 45 Kg/ha di N, 115 Kg/ha di P₂O₅ sotto forma di fosfato biammonico 18-46 (0,25 t/ha). Successivamente in copertura sono stati apportati 65 Kg/ha di N distribuendo 0,25 t/ha di Nitrato ammonico (26% di N).

Controllo infestanti: sulle tesi Chimico 1 e Chimico 2 è stato eseguito un intervento in pre-emergenza distribuendo 1,5 l/ha di Lenacilo FCS (p.a. Lenacil puro 43,8%). Sulla tesi Chimico 2 l'intervento in previsto in post-emergenza è stato condotto distribuendo 1,5 l/ha di Targa Flo (p.a. Quizalofop-P-etile 50 g/l). Mentre sulla tesi Pirodiserbo l'intervento con fiamma libera è stato condotto il 29/11/2011 (Fig. 90 – 91 – 92 – 93).



Fig. 90 - 91 – Valutazione dell'efficienza del pirodiserbo nel controllo delle infestanti su spinacio – PROVA ANNATA 2011: Effetto del pirodiserbo su infestanti a differenti stadi di sviluppo



Fig. 92 - 93 – Valutazione dell'efficienza del pirodiserbo nel controllo delle infestanti su spinacio – PROVA ANNATA 2011: Esecuzione del pirodiserbo.

Risultati

A) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SULLA COLTURA

1. Stato fitosanitario della coltura

Non si sono evidenziati attacchi fitosanitari di rilievo.

2. Evoluzione della flora infestante

Su tutti i parcelloni si è avuta una nascita omogenea delle essenze seminate, senza evidenziare un particolare effetto di controllo del trattamento in pre-emergenza (Chimico 1 e Chimico 2).

3. Produzione commerciabile

Nella Tabella 34 vengono riportati i dati medi di produzione riferiti alle tesi a confronto.

Tabella 34 – Pirodiserbo su spinacio 2011: Confronto tra le tesi relativamente ai dati medi di produzione.

| TESI | N. PIANTE (N./ha) | PRODUZIONE (t/ha) |
|--------------------|-------------------|-------------------|
| CHIMICO 1 | 186667 a | 12,9 a-b |
| CHIMICO 2 | 168889 a | 9,1 b |
| PIRODISERBO | 197778 a | 16,4 a |

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

In riferimento alla produzione non si sono evidenziate differenze significative tra le tesi. Tuttavia si può osservare una maggiore produzione della tesi “pirodiserbo” rispetto al chimico 1 e chimico 2 che ha fornito la resa ad ettaro più bassa.

B) MISURAZIONI E DETERMINAZIONI SUI PRODOTTI

1. Campionamento per le analisi di caratterizzazione fisica, chimica e sensoriale

Il 27/03/2012 il personale della 3A-PTA ha provveduto a prelevare da ciascuna area di saggio un campione costituito da circa 1 Kg di spinaci che è stato consegnato al partner Analysis s.r.l. per le analisi di caratterizzazione previste.



Fig. 94 - 95 – Valutazione dell’efficienza del pirodiserbo nel controllo delle infestanti su spinacio – PROVA ANNATA 2011: Raccolta



Fig. 96 – Valutazione dell’efficienza del pirodiserbo nel controllo delle infestanti su spinacio – PROVA ANNATA 2011: Raccolta

Conclusioni per l’annualità 2011

Considerando che nella prima annualità non è stato eseguito l’intervento in post-emergenza (ne pirodiserbo ne chimico), le conclusioni riferite alla prova condotta si sono limitate all’analisi dei risultati della sperimentazione realizzata nel 2011.

In particolare si è osservato come le tre modalità di controllo delle infestanti non hanno determinato differenze significative in merito a:

- sviluppo dell’infestazione;
- produzione dello spinacio.

In particolare nonostante la tesi “Pirodiserbo” abbia fornito produzioni medie più elevate (16,4 t/ha) rispetto a “Chimico 1” (12,9 t/ha) e “Chimico 2” (9,0 t/ha), tali differenze non risultano essere significative a causa dell’alta variabilità tra le ripetizioni.

Pertanto da quanto osservato il pirodiserbo può essere efficacemente impiegato per il controllo delle infestanti nello spinacio in sostituzione degli interventi chimici in pre-emergenza e pre-emergenza e post-emergenza abbinati.

4.2 IMPRESA INDIVIDUALE TREPPAOLI LUCA

4.2.1 PROVE DI PROCESSO E SPERIMENTAZIONE DI TECNICHE INNOVATIVE PER REALIZZARE PRODOTTI FRESCHI PRONTI E DI IV GAMMA MENO DANNEGGIATI E CON SHELF-LIFE PIÙ LUNGHE - MESSA A PUNTO DI FILM INNOVATIVI CHE CONSENTANO LA REALIZZAZIONE DI PACKAGING FUNZIONALI CHE MIGLIORINO LE CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO E NE DETERMININO UN ALLUNGAMENTO DELLA SHELF-LIFE, (PROVE DI MACCHINABILITÀ, SALDABILITÀ, ECC)

Per la realizzazione di queste attività in coerenza con le finalità ed i contenuti progettuali, il personale dell'Impresa Individuale Treppaoli Luca ha operato in stretta collaborazione con il personale della Società Agricola il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G., del Dipartimento di Innovazione dei Sistemi Biologici, Alimentari e Forestali (DIBAF) dell'Università della Tuscia, della Società Analysis S.r.l. e di Novamont S.p.a..

In particolare presso la struttura produttiva di prodotti di IV gamma dell'Impresa Individuale Treppaoli Luca sono state effettuate delle prove che hanno preso in considerazione tutte le operazioni riguardanti la preparazione, il taglio, il trattamento, il confezionamento del melone fornito dalla Società Agricola il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G.. Tale sperimentazione impostata dal DIBAF dell'Università della Tuscia prevedeva oltre alla messa a punto delle fasi di preparazione, taglio, lavaggio e asciugatura, la valutazione delle caratteristiche e del comportamento dei film innovativi, biodegradabili forniti da Novamont S.p.a., da impiegare nel confezionamento del melone, in confronto con film plastici in PET (polietilene tereftalato) disponibili in commercio. La sperimentazione prevedeva inoltre il confronto tra due modalità di confezionamento, in atmosfera modificata ed in aria.

Prima dell'inizio della sperimentazione, in collaborazione con Analysis Srl, sono state effettuate numerose prove comparative tra differenti tipologie di melone utilizzando metodologie di confezionamento standard al fine di poter individuare un punto zero che potesse rappresentare lo "stato dell'arte" sulla possibilità di taglio, conservazione e confezionamento del prodotto. L'esperienza ha fornito i parametri per individuare la migliore via da seguire nella fase di scelta dei campioni da utilizzare in termini di maturazione e aspetto esteriore. Questo ha permesso nella successiva fase sperimentale del progetto di annullare gli errori imputabili alla scarsa o non adatta qualità dei campioni conferiti evitando spiacevoli errate interpretazioni dei dati desunti.

In via preliminare è stata quindi allestita una linea produttiva che tenesse conto delle esigenze di manipolazione e preparazione del melone, in particolare oltre ad assicurare la possibilità di poter effettuare tutte le operazioni di prelavaggio e lavaggio disinfettante della materia prima conferita

in fabbrica, è stata installata una taglierina meccanica kronen GS10 ed una termosigillatrice in atmosfera modificata "TSS125". Grazie all'apporto di questi strumenti sono state realizzate le delicate e cruciali fasi della preparazione e del confezionamento MAP (Modified Atmosphere Packaging) con strumenti che hanno garantito il massimo risultato in termini di rispetto delle Good Manufacturing Practices (GMP).

Sono stati inoltre effettuati dal personale dedicato numerosi test riguardanti il tipo di taglio da utilizzare al fine di individuare quale riuscisse ad assicurare il migliore compromesso tra aspetto del prodotto in sede di vendita, minimizzazione degli scarti e uniformità del prodotto finito.

Tra le molteplici combinazioni possibili è stato individuato uno standard di cubettatura di cm 2 che assolveva meglio di tutte le altre combinazioni alla soddisfazione delle citate esigenze. In questa fase la possibilità di utilizzare la GS10 ci ha permesso di poter effettuare verifiche su tutte le possibilità di preparazione del prodotto. Questo ha svolto un ruolo fondamentale nell'ottenimento dei risultati finali, poiché la precisione delle lame e la omogeneità della cubettatura del prodotto finito rappresentano, anche nella letteratura, aspetti propedeutici e fondamentali per la riuscita del processo e della sperimentazione.

Il personale dedicato, in collaborazione con il DIBAF dell'Università della Tuscia, ha inoltre provveduto ad individuare in via preliminare la giusta combinazione di gas da utilizzare nella fase di confezionamento in atmosfera modificata. Questa attività ha richiesto dapprima un'attenta ricerca sui dati disponibili nella letteratura esistente, analizzando soprattutto quella messa a disposizione dalla Università della California Davis. In funzione delle informazioni raccolte sono state svolte in azienda, numerose prove con un notevole dispendio di risorse, energie e mezzi, che hanno tuttavia permesso di individuare un piccolo paniere di opzioni, il quale dopo un'attenta analisi da parte del DIBAF dell'Università della Tuscia, è stato utilizzato come base nello svolgimento delle sperimentazioni previste nel progetto.

Una volta messi a punto gli strumenti da utilizzare ed individuate le vie percorribili, prima dell'inizio della sperimentazione, si è provveduto ad eseguire delle prove preliminari per valutare le caratteristiche di "macchinabilità" e "saldabilità" del film biodegradabile messo a disposizione dalla Novamont S.p.a., su vaschette in PET normalmente disponibili in commercio. Il film fornito da Novamont S.p.a. ha manifestato subito difficoltà nella fase di saldatura alle vaschette in PET, evidenziando problemi di opacità e formazione di condensa nelle confezioni, che ostacolavano di fatto la realizzazione della sperimentazione.

Rese note al partenariato le problematiche messe in evidenza dal materiale fornito dalla Novamont S.p.a., il DIBAF dell'Università della Tuscia ha provveduto alla reimpostazione della sperimentazione andando a valutare il comportamento del melone confezionato in atmosfera modificata rispetto allo stesso prodotto confezionato in aria, utilizzando in entrambi i casi

vaschette in PET termosaldate con un film plastico costituito dallo stesso materiale, disponibili in commercio.

Operativamente l'Impresa Individuale Treppaoli Luca supportato dal DIBAF dell'Università della Tuscia si è occupata della realizzazione della sperimentazione secondo il seguente schema:

1. *Conferimento*: per la condizione della sperimentazione, il personale dell'Impresa Individuale Treppaoli Luca in accordo con la 3A-PTA ha dapprima provveduto al prelievo ed alla selezione di un campione di meloni prodotti dalla Società Agricola il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G. All'arrivo del prodotto in azienda è stato assegnato il corrispondente lotto di entrata nel rispetto delle esigenze di tracciabilità aziendale.
2. *Prelavaggio*: è stato effettuato un prelavaggio con acqua corrente per poter eliminare tutte le scorie di terreno presenti dal momento della raccolta. Il prelavaggio è stato eseguito in due fasi, la prima per immersione in acqua tiepida per allentare la consistenza dei residui e la seconda utilizzando un getto d'acqua per eliminare ogni presenza di impurità sulla buccia dei frutti.
3. *Sbucciatura e taglio*: Il secondo passaggio è stato dedicato alla sbucciatura del prodotto ed alla preparazione dello stesso per essere trattato alla taglierina GS10. In particolare, manualmente è stata dapprima eliminata la parte esterna del frutto secondo le Good manufacturing practices (GMP) aziendali, basate su anni di esperienza nel settore; successivamente si è provveduto alla pulitura interna dei frutti ottenendo così due "semi gusci" che sono stati introdotti nella taglierina precedentemente messa a punto per ottenere il prodotto in cubetti delle dimensioni prestabilite (2 cm).
4. *Lavaggio e asciugatura*: dopo la cubettatura il prodotto è stato sottoposto ad un lavaggio sanitizzante con una soluzione di acqua ed acido peracetico alla concentrazione di 300 ppm, denominata "Tsunami", al fine di eliminare ogni possibile residuo batterico della lavorazione. Successivamente il materiale è stato immerso in un'altra soluzione contenente acido ascorbico al 2%, comunemente utilizzato per evitare l'imbrunimento enzimatico del prodotto e mantenere più a lungo le sue caratteristiche commerciali. Si è poi provveduto ad una rapida asciugatura del prodotto attraverso aria forzata nel tunnel di asciugatura dell'Azienda, per ottenere un abbattimento della presenza di acqua residua e fonte di proliferazione batterica nel prodotto finito.
5. *Confezionamento*: una volta eseguita l'asciugatura si è provveduto all'inserimento del prodotto lavorato in vaschette di PET, che in base alle indicazioni fornite dal DIBAF dell'Università della Tuscia, sono state divise omogeneamente in due macro campioni entrambi confezionati utilizzando un film plastico sempre in PET, per mezzo della termosigillatrice "TSS125". Il primo campione (MAP) è stato confezionato in atmosfera

modificata procedendo alla creazione all'interno delle vaschette del vuoto pneumatico e successivamente riempito con una miscela appositamente individuata con 5% di ossigeno e 18% di anidride carbonica (a completare azoto). Il secondo macro campione (ARIA) è stato sigillato non utilizzando la funzione MAP della termosigillatrice, confezionando il prodotto in aria.

I due campioni sono stati immediatamente immagazzinati in cella frigorifera ad una temperatura di 4°C.

I due macro campioni sono stati suddivisi in quattro sub campioni (2 campioni "MAP" e 2 campioni "ARIA") e consegnati con un mezzo dotato di cella frigo di proprietà della Azienda alla società Analysis ed al DIBAF dell'Università della Tuscia per essere sottoposti alle analisi previste dal progetto (Diagramma 1).

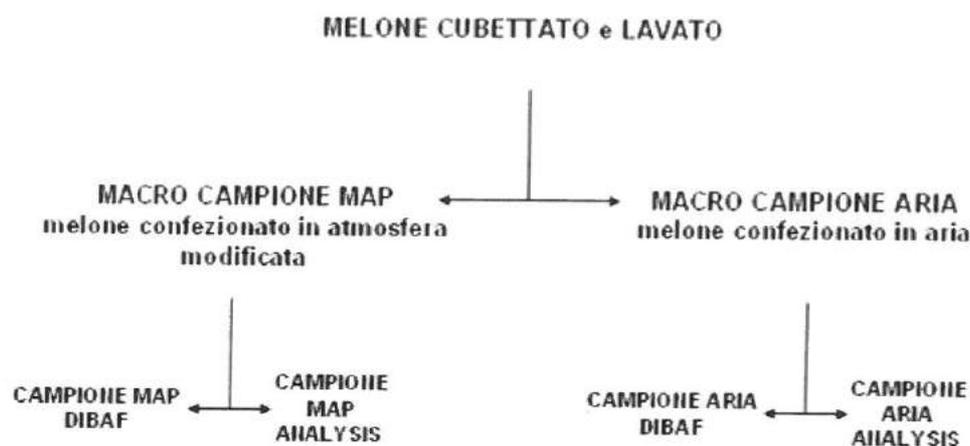


Diagramma 1 - Schema operativo suddivisione campioni

I risultati dei test di laboratorio condotti dal DIBAF dell'Università della Tuscia e dalla Società Analysis S.r.l. sono stati illustrati e sottoposti al personale dell'Impresa Individuale Treppaoli Luca, che dopo la loro analisi ha provveduto a condurre ulteriori prove in azienda per la messa a punto della tecnologia.

4.3 SOCIETÀ AGRICOLA IL POGGIOLO S.S. DI CIUCCI M.M.G.

4.3.1 REALIZZAZIONE DELLE PROVE AGRONOMICHE NECESSARIE PER VALUTARE LE MIGLIORI CONDIZIONI PER OTTENERE PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI (MELONE, VERDURE A FOGLIA LARGA, INSALATE), PIÙ ADATTI AD ESSERE TRASFORMATI COME FRESCHI PRONTI O IN IV GAMMA.

Per la realizzazione di questa attività in coerenza con le finalità ed i contenuti progettuali, la 3A-PTA ha fornito il necessario supporto, coordinando il personale della Società Agricola il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G. nell'impostazione e nella realizzazione delle differenti prove condotte in pieno campo. In particolare una volta definiti di concerto con il Responsabile Scientifico delle sperimentazioni Dott. Paolo Benincasa e con il personale della 3A-PTA i disegni sperimentali più appropriati in funzione delle finalità delle differenti prove e tenendo presente la struttura organizzativa dell'azienda, la Società Agricola il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G., avvalendosi del proprio personale ha provveduto alla messa in opera di 6 prove in due annualità (2010 e 2011):

- **Valutazione della risposta produttiva dello zucchini alla riduzione dei volumi irrigui aziendali (2010 e 2011);**
- **Valutazione di differenti film biodegradabili per pacciamatura su melone (2010 e 2011);**
- **Valutazione dell'efficienza del pirodiserbo nel controllo delle infestanti su spinacio (2010 e 2011).**

PRIMA ANNUALITÀ - 2010

Valutazione della risposta produttiva dello zucchini alla riduzione dei volumi irrigui aziendali – PROVA 2010

Tale prova è stata realizzata dal personale della Società Agricola il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G. in collaborazione con i tecnici della 3A-PTA e con il Responsabile Scientifico per valutare la possibilità di ridurre i volumi irrigui senza compromettere la produttività, la qualità e la conservabilità del prodotto. In particolare la prova è stata impostata per valutare la risposta produttiva della coltura all'applicazione di tre differenti volumi di adacquamento: controllo normalmente irrigato (C), volume ridotto del 20% (C-20); volume ridotto del 40% (C-40).

Per la realizzazione della sperimentazione la Società Agricola il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G. individuato il terreno più idoneo alla conduzione della prova, sul quale nell'annata precedente era stata eseguita una letamazione (40 t/ha di letame), successivamente all'aratura ha condotto

una concimazione di fondo distribuendo 70 Kg/ha di fosfato biammonico 18-46 interrato con le lavorazioni eseguite per preparare il letto di semina.

Dopo aver provveduto alla preparazione del terreno per la semina mediante aratura e successive erpicature, il personale della Società Agricola il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G., in accordo con la 3A-PTA e seguendo lo schema sperimentale impostato dal Responsabile Scientifico Dott. Paolo Benincasa, ha provveduto allo squadro dell'appezzamento per la messa a dimora della coltura.

Successivamente sono state posizionate le manichette collegate all'impianto di irrigazione a goccia completo del sistema di filtraggio a sabbia e a maglia e di saracinesche per la gestione dei differenti volumi irrigui (Fig 1).



Figura 1 - Valutazione della risposta produttiva dello zucchini alla riduzione dei volumi irrigui aziendali – PROVA ANNATA 2010: impianto di irrigazione

In seguito è stato messo in opera il film per la pacciamatura.

Il 16/08/2010 è stata eseguita la semina sui fori già presenti nel film pacciamante utilizzato la varietà Consul, idrido prodotto dalla Seminis marchio leader del Gruppo Monsanto, adottando come normale prassi una densità di 1,1 piante/m² ed un sesto di impianto a file semplici con distanza tra le file di 1,5 m e distanza tra le piante sulla fila di 0,61 m.

La prova come da schema è stata impostata costituendo 9 parcelle, ciascuna formata da 6 file, costituite da 24 piante/fila. Il personale della 3A-PTA ha definito per ciascuna parcella, la zona rilievo e raccolta, che è stata localizzata nelle due file centrali individuando 6 piante centrali per fila (12 piante/parcella). (Fig. 2-3).



Fig. 2-3 - Valutazione della risposta produttiva dello zucchini alla riduzione dei volumi irrigui aziendali – PROVA ANNATA 2010

La coltura durante il suo sviluppo è stata sottoposta ad un continuo monitoraggio da parte del personale della 3A-PTA che ha eseguito, sotto le indicazioni del Responsabile Scientifico, rilievi riguardanti le fasi fenologiche (fioritura, allegagione, maturazione) e l'incidenza di fisiopatie e patologie biotiche.

Durante l'intero periodo di durata della prova la coltura è stata gestita dal personale della Società Agricola il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G che ha eseguito tutti gli interventi culturali necessari. In particolare per la concimazione di copertura sono state distribuite, mediante fertirrigazione, 34,5 Kg di N ad ettaro, 64,4 Kg/ha di K₂O e 26,25 Kg/ha di CaO, sotto forma di Nitrato di Potessio 13-46 e Nitrato di Calcio 15,5 (25% CaO), in maniera omogenea su tutte le tesi a confronto.

Per la difesa fitosanitaria della coltura, nel rispetto delle prescrizioni indicate nel Disciplinare di Produzione Integrata della zucca da zucchini della Regione Umbria, è stato impiegato il principio attivo Bupirimate (f.c. NIMROD) per il controllo del *Mal Bianco* (*Erysiphe cichoracearum* D.C.)

In riferimento all'irrigazione il personale della Società Agricola il Poggiolo S.S. di Ciucci M.M.G. dopo aver effettuato un'intervento in maniera omogenea su tutta la superficie per favorire la germinazione della coltura, come previsto dal protocollo di lavoro, ha provveduto ad applicare alla prova i tre differenti regimi irrigui. Nello specifico per ciascun intervento, la tesi di riferimento è stata il controllo normalmente irrigato, rappresentato dal volume irriguo che nelle specifiche condizioni ambientali e di sviluppo vegetativo, l'azienda in base alla propria esperienza professionale, applicherebbe della coltura. In funzione di questo sono stati definiti i quantitativi di acqua apportati, con ciascun intervento, relativamente alle tesi C-20 (volume ridotto del 20%) e C-40 (volume ridotto del 40%).

Considerando l'andamento stagionale le irrigazioni differenziate per tesi, sono state limitate a tre interventi eseguiti nella prima e nella seconda decade del mese di settembre 2010, in quanto