Progetto Sottomisura 16.2

"Tecno Innovazioni Per La Valorizzazione Sostenibile Del Bio Toscano – 4 Bio"

(Progetto Integrato di Filiera - PIF 53/2015)

PSR 2014-2020 della Regione Toscana

Relazione Tecnica Intermedia

Periodo di riferimento: 1 Maggio 2016 – 1 Settembre 2017

Sommario

1. Messa a punto di un sistema di monitoraggio agrofenologico per migliorare la sostenibilità degli interventi agronomici e fitosanitari ... 3
1.1 Ricerca bibliografica ... 3
1.1.1 Servizi Regione Toscana ... 3
1.1.2 Elementi scaturiti dal convegno: ... 9
1.2 Progettazione ed implementazione di un sistema di monitoraggio agrofenologico a livello prototipale ... 10
2. Sviluppo di prove sperimentali per l'affinamento di tecniche sostenibili ... 21
2.1 Impostazione e realizzazione di quattro prove di irrigazione di melone e cavolo ... 21
2.2. Impostazione e realizzazione di prove relative alla gestione efficiente della concimazione ... 35
2.3 Impostazione e realizzazione di prove per il controllo dell'afide lanigero del melo, in coltivazione biologica ... 69
3. Miglioramento della gestione del prodotto nelle fasi conferimento e conservazione ... 78
3.1 Test conservabilità melone ... 79
3.2 Test conservabilità cavolo ... 83
3.3 Test conservabilità kiwi ... 86
3.4 Test conservabilità pesche ... 91
4. Studio di fattibilità per valutare soluzioni logistiche sostenibili ... 96
5. Divulgazione ... 96

La presente relazione rappresenta lo stato di avanzamento delle attività, e comprende tutte le azioni finora svolte da tutti i partner di progetto.

1. Messa a punto di un sistema di monitoraggio agrofenologico per migliorare la sostenibilità degli interventi agronomici e fitosanitari

1.1 Ricerca bibliografica

La prima fase del progetto ha riguardato lo svolgimento di una breve ricerca bibliografica svolta da CRPV, finalizzata ad acquisire elementi nuovi, rispetto al background in possesso del gruppo di lavoro, da considerare nella progettazione ed implementazione del sistema informativo oggetto del progetto.

In particolare si è posta attenzione a tre elementi:

Servizi on-line forniti dalla Regione Toscana

Risultati di un convegno "SVILUPPO E APPLICAZIONE DI SISTEMI DI SUPPORTO DECISIONALI IN AGRICOLTURA" - Roma, 14 aprile 2015 - Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

Elementi scaturiti dalle linee guida del MIPAAF sull'agricoltura di precisione.

Di seguito si illustrano gli elementi ritenuti più importanti

1.1.1 Servizi Regione Toscana

Il servizio "Monitoraggio ambientale delle colture agrarie" è raggiungibile tramite il portale http://agroambiente.info.arsia.toscana.it/arsia/arsia

Tale servizio "AgroAmbiente.info" permette agli agricoltori di conoscere diverse categorie di informazioni relative alle aree rurali di interesse.

Modalità di accesso:

Consultazione libera per informazioni di carattere generale

Servizi sms per informazioni sulle principali avversità della vite e dell'olivo, e servizio email per ottenere il report provinciale sulla difesa delle colture: compilazione di form su internet

Costi:
Gratuito

Servizi disponibili:

Modelli per i Dati Agrometeorologici

- Dati meteo
- Gradi giorno
- Indici Termici Vite
- Tignoletta della Vite
- Peronospora della Vite
- Fenologia Mosca
- Mortalità B.Oleae da caldo
- Diabrotica del mais
- Piralide del mais
- Fusariosi del frumento

Monitoraggio delle colture: è presente un menu a tendina che permette di selezionare i dati relativi al monitoraggio delle colture in base alla provincia, alla coltura ed alla tipologia di infestante:

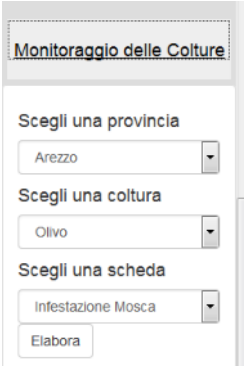

Figura 1 - Selezione dati per monitoraggio colture

a) Bollettini: in base a quanto selezionato, il sistema fornisce il bollettino informativo specifico, contenente una serie di informazioni puntuali, che l'azienda agricola può poi rifinire in base a quanto rilevato tramite il sistema DSS adottato.

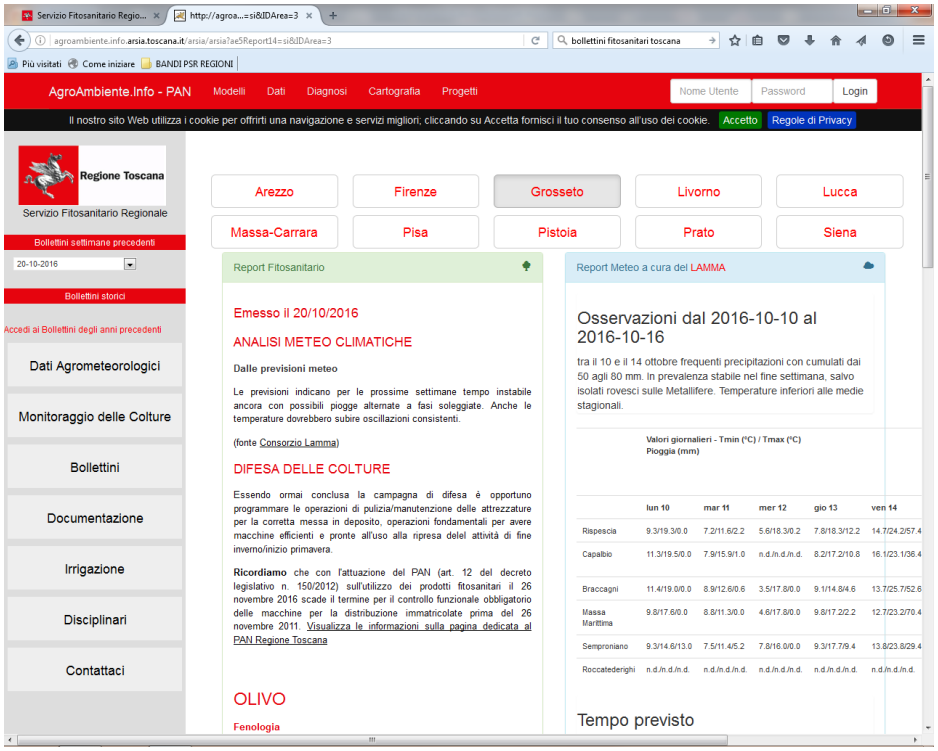

Figura 2 - Bollettino monitoraggio

b) Bilancio irriguo

E' possibile accedere al DSS Irrigazione di AgroAmbiente.Info, grazie al quale è possibile effettuare delle simulazioni di bilancio idrico per varie colture personalizzato, effettuando libere simulazioni, e di memorizzare nel sistema le proprie preferenze per avere un servizio di bilancio personalizzato.

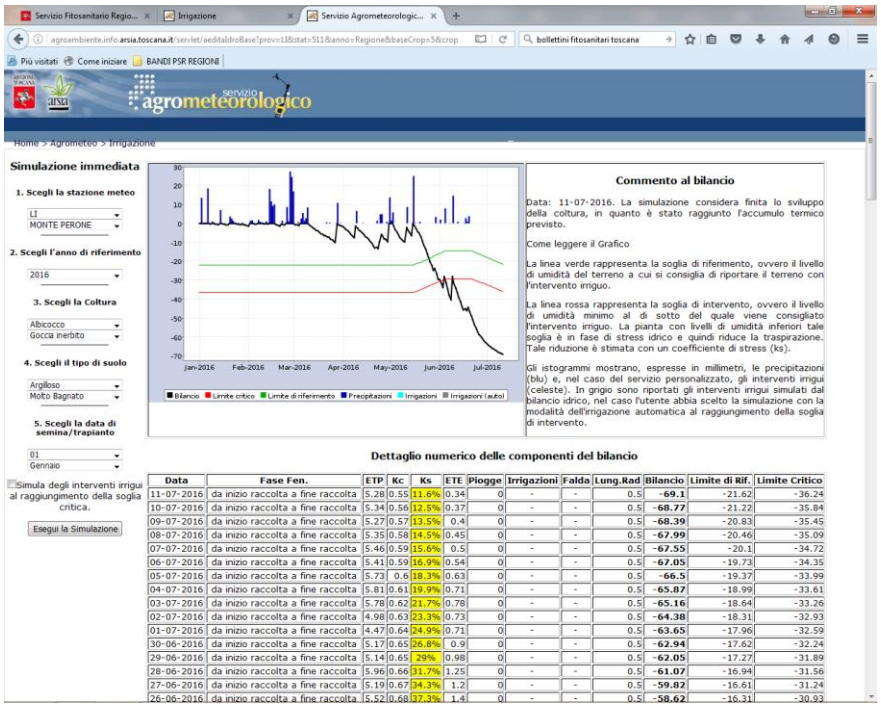

Figura 3 - Consultazione bilancio irriguo

Modalità di accesso:

- Consultazione libera per informazioni di carattere generale

- Mediante iscrizione si può accedere al servizio di bilancio personalizzato.

Costi: Gratuito

c) Cartografia

Tramite il portale http://agroambiente.info.arsia.toscana.it/arsia/arsia?ae5Carto=si, è possibile ottenere le informazioni sulle norme dei decreti regionali di lotta obbligatoria attivi per una specifica località. E' possibile selezionare l'area di interesse digitando l'indirizzo specifico o cliccando sulla mappa per ottenere il risultato. Viene fornita una indicazione preliminare degli obblighi fitosanitari per una località, da integrare con la presa in visione della normativa nazionale e regionale.

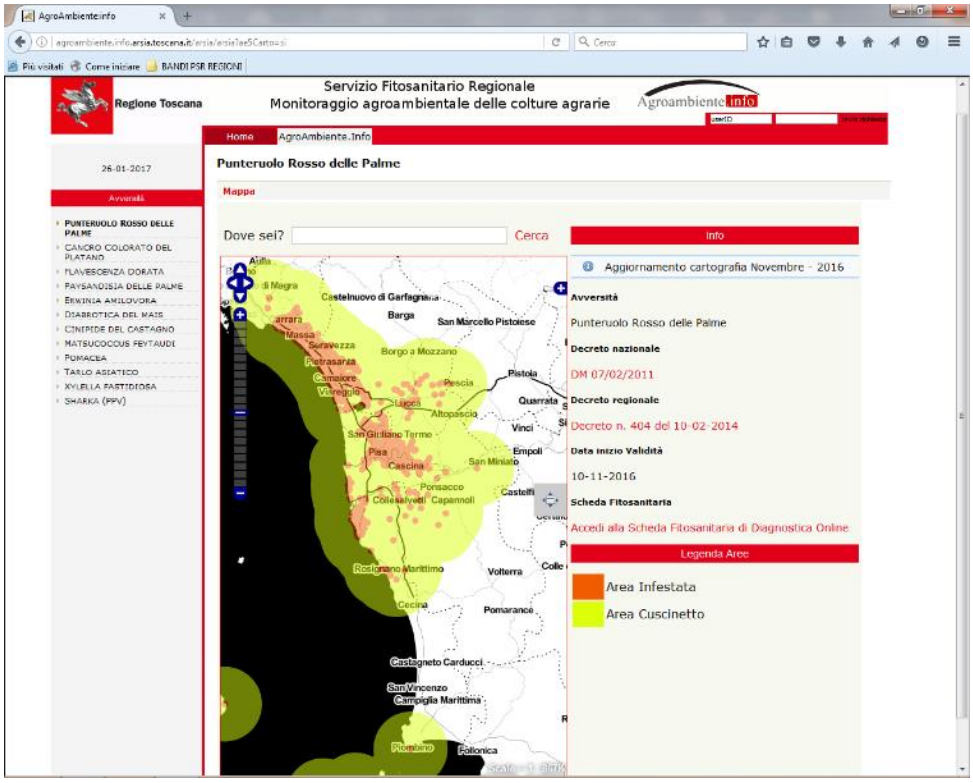

Figura 4 – Cartografia e obblighi fitosanitari

d) Diagnosi

Tramite il sito http://agroambiente.info.arsia.toscana.it/arsia/arsia?ae5Diagnosi=si, si raggiunge un tool che, mediante un breve questionario, permette di identificare il tipo di problema che interessa una coltura, in modo da poter intervenire in maniera tempestiva.

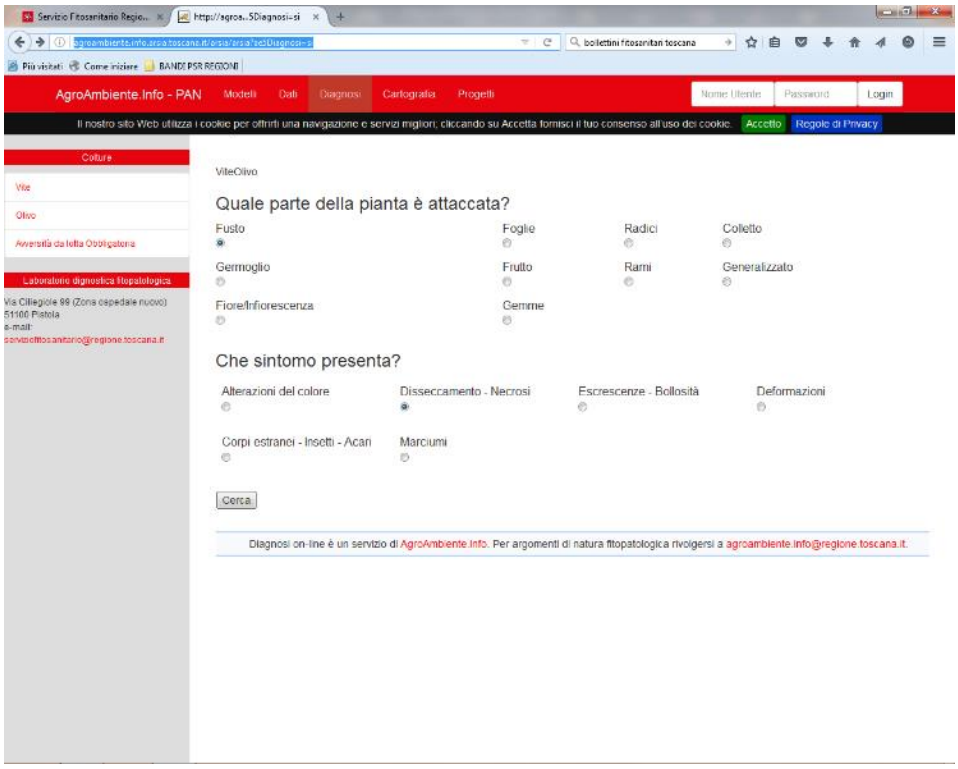

Figura 5 - Tool per diagnosi

e) Monitoraggio della fenologia della vite in Toscana

E' attivo un sistema di monitoraggio della fenologia della vite in Toscana. E' frutto di un progetto realizzato dall'ARSIA con il supporto tecnico-scientifico della Scuola Superiore Sant'Anna, attivo sulla cultivar Sangiovese. Il portale è raggiungibile dal sito http://agroambiente.info.arsia.toscana.it/arsia/arsia?ae5Matura=si&tipo=vite_feno&&week=46&tipoElab=prov&anno=2016

Modalità di accesso: da determinare

f) Servizio META: Monitoraggio Estensivo dei boschi della Toscana a fini fitosanitari (utile anche per coltivazioni in prossimità di boschi)

Il servizio, raggiungibile tramite l'indirizzo http://meta.arsia.toscana.it/meta/index.php è uno strumento per la tutela e la gestione delle risorse forestali della Toscana. Il servizio svolge principalmente attività di monitoraggio, previsione, formazione e divulgazione sullo stato fitosanitario delle specie arboree, economicamente o ecologicamente più significative del nostro territorio.

Modalità di accesso: da determinare

g) Carta dei suoli regione Toscana

Tramite il portale http://159.213.57.101/pmapper/map.phtml, è possibile selezionare una porzione del territorio per visualizzare le caratteristiche dei suoli

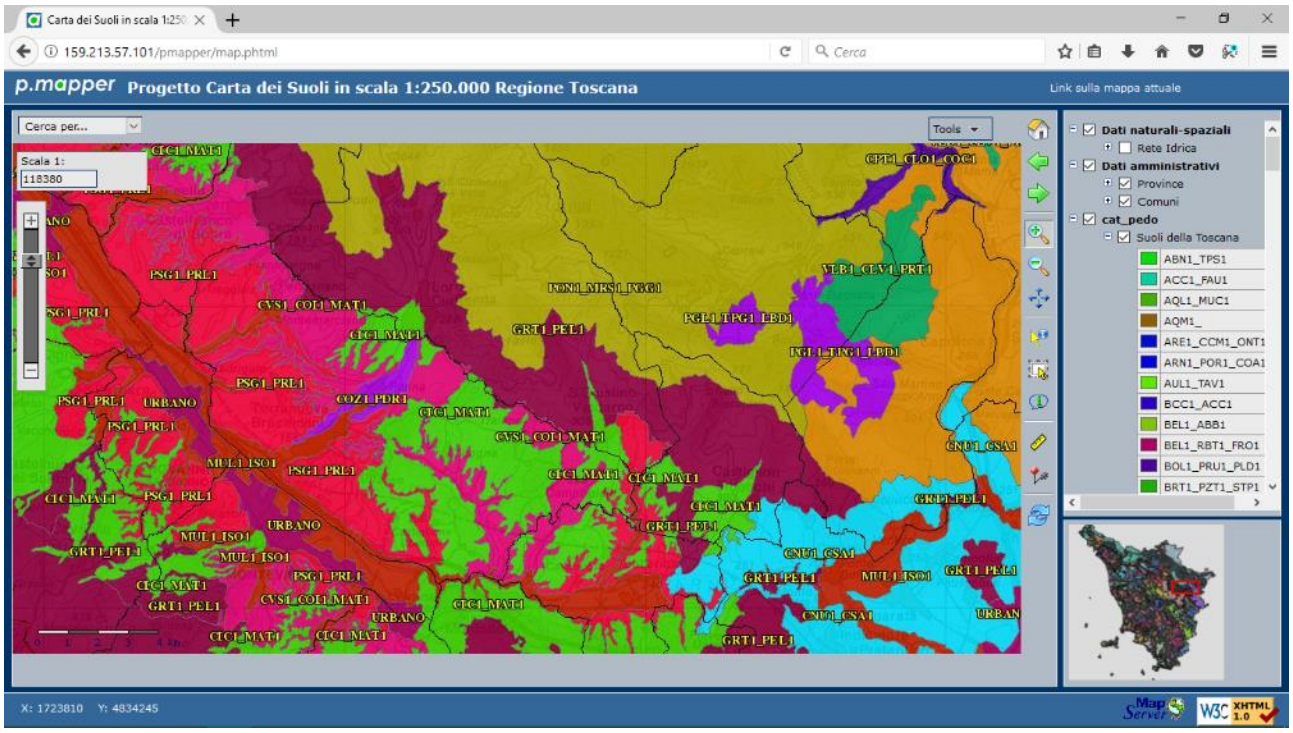

Figura 6 - Carta dei suoli

Modalità di accesso: gratuito

h) Immagini satellitari (Sentinel 2)

I satelliti Sentinel dell'ESA (European Space Agency) costituiscono la componente spaziale del programma Copernicus di osservazione della Terra per il monitoraggio Ambientale. In tale contesto i satelliti Sentinel-2 acquisiscono immagini multispettrali della superficie terrestre nelle lunghezze d'onda del visibile e dell'infrarosso riflesso. Il primo satellite, Sentinel-2A, è stato lanciato il 23 giugno 2015; il lancio del secondo, Sentinel-2B, è avvenuto a metà del 2016

Modalità di accesso: I dati Sentinel-2 possono essere scaricati gratuitamente, previa registrazione, dall'apposito portale dell'ESA: Sentinel Scientific Data Hub (https://scihub.copernicus.eu/). Cliccare su "Scientific Hub" per aprire la pagina di ricerca geografica.
La ricerca è abbastanza intuitiva. Basta inquadrare la propria area di interesse, delimitarla con un

rettangolo e cliccare sulla lente per avviare la ricerca. Per limitare i risultati ai dati multispettrali forniti dai satelliti Sentinel-2 si può inserire un termine di ricerca come "MSI" (MultiSpectral Instrument).

A proposito, il CRAST Centro di Ricerca Analisi geoSpaziale e Telerilevamento dell'Università Cattolica di Piacenza, sta elaborando nel contesto di un progetto apposito, uno strumento di correzione ed elaborazione delle immagini provenienti da Sentinel-2, allo scopo di poter automatizzarne e velocizzarne sia l'analisi, sia la fornitura in tempo pressoché reale agli utenti che ne fanno richiesta.

1.1.2 Elementi scaturiti dal convegno:

"SVILUPPO E APPLICAZIONE DI SISTEMI DI SUPPORTO DECISIONALI IN AGRICOLTURA" - Roma, 14 aprile 2015 - Convegno "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari: coordinamento, ricerca e innovazione"

Ai fini del lavoro previsto per questo progetto, risultano importanti le indicazioni finali per l'implementazione di DSS di nuova generazione, di seguito riassunte:

- L'architettura: servizi disegnati in modo che le informazioni relative alla coltura ed all'ambiente giungano al DSS attraverso un flusso continuo alimentato da sensori agrometeorologici automatici e da attività di analisi e monitoraggio

- La visione olistica del percorso colturale: prendono in considerazione tutti gli aspetti chiave della coltivazione

- L'applicazione web: non necessitano di installazione di software sul PC dell'utente; consentono un aggiornamento continuo delle applicazioni e quindi il trasferimento immediato dei risultati della ricerca

- Supporti decisionali chiari, affidabili e tempestivi: trasformano processi decisionali complessi e multi criterio in supporti decisionali

- Disponibilità di strumenti e conoscenze: conoscenze biologiche, strumenti di modellistica, sensoristica, piattaforme tecnologiche e di comunicazione

- Disponibilità di applicazioni ed esperienze: numerose le applicazioni operative, le esperienze e le competenze in ambito nazionale

- Necessità di coordinamento: lavoro di coordinamento tra soggetti coinvolti, in cui integrare competenze e rendere operativo l'integrazione di questo technological system

1.2 Progettazione ed implementazione di un sistema di monitoraggio agrofenologico a livello prototipale

Da una analisi effettuata presso la sede della O.P. Terre dell'Etruria, è emersa la necessità di tenere monitorata la seguente serie di parametri in quanto, dalle esperienze di tecnici ed agricoltori, sono fortemente determinanti la qualità del prodotto finito:

- Bagnatura Fogliare
- Conducibilità del Terreno [mS/cm]
- Direzione Raffica del vento
- Direzione del Vento
- Intensità Pioggia [mm/h]
- Pluviometro [mm]
- Pluviometro Cumulativo [mm]
- Temperatura Aria [°C]
- Temperatura Terreno [°C]
- Umidità Aria [%]
- Umidità Terreno [%]
- Velocità Raffica vento [Km/h]
- Velocità Vento[km/h]

I punti sono stati scelti sulla base di analisi del terreno effettuate in passato, in base all'esperienza dell'agricoltore circa la rappresentatività nell'appezzamento, nonché della necessità di far comunicare i sensori con la centralina. Infine è stato adottato un criterio di parziale visibilità onde evitare furti dell'apparecchiatura.

La scelta dei sensori è stata svolta unicamente in base ai parametri da tenere monitorati. Le caratteristiche dell'appezzamento e le colture non hanno richiesto sensori particolari, quindi sono stati utilizzati quelli standard, normalmente utilizzati per la loro rilevazione.

Prima di procedere con l'installazione dei sensori in campo, la rete è stata montata presso i laboratori di Winet, utilizzando un recipiente contenente terriccio, nel quale sono stati inseriti i sensori e l'igrometro, in cui è stata appoggiata la centralina di raccolta dati ed invio delle informazioni. La rete così assemblata è stata collaudata facendola funzionare per 9 giorni consecutivi, simulando condizioni alterne di luce, umidità del terreno mediante bagnatura e sistemi di ventilazione per la simulazione del vento. Una volta completato il test, è stata fissata la configurazione, utilizzata poi per l'assemblaggio di altre reti simili, pronte per l'installazione nelle diverse aziende agricole

I sistemi di rilevazione dati in campo sono stati installati presso le 4 aziende facenti parte del partenariato di progetto: Azienda agricola Valle dei Fiori, Podere Fontecornino, Azienda agricola Pasquini, Poggio Santa Cecilia. Come precedentemente riportato, i punti di installazione presso gli appezzamenti sono stati selezionate sia in base a criteri di rappresentatività nell'ambito degli stessi, sia seguendo criteri di ottimale trasmissione del dato alla centralina, nonché criteri di sicurezza dell'apparecchiatura. Ogni sensore è stato posizionato nel terreno, collegato alla centralina e subito verificata la funzionalità. Le aziende agricole hanno partecipato attivamente, scegliendo assieme al personale di CRPV e Winet le zone maggiormente opportune e rappresentative in cui collocare le centraline, descrivendo le caratteristiche degli

appezzamenti e fornendo feedback periodici sul funzionamento delle centraline o in caso di problematiche. In nessuna delle quattro aziende sono state rilevate, comunque, particolari difficoltà.

Figura 7 - Una delle centraline montate nelle aziende agricole partecipanti al progetto

La fase di progettazione di un sistema di importazione in GIAS dei dati rilevati in campo ha coinvolto il personale di Agronica Group, che ha effettuato attività di progettazione e realizzazione di un sistema di importazione su GIAS dei dati rilevati in campo. In primo luogo GIAS è una piattaforma software che permette di gestire dati ed informazioni relative alle attività in agricoltura.

Figura 8 - Home page del sistema informatizzato

Nella figura soprastante è riportato il menù di accesso in cui sono visualizzati:

Anagrafica e Catasto Aziendale: permette di definire in ogni campo gli appezzamenti, in questo caso vigneti, su cui saranno poi effettuate le attività di coltivazione, monitoraggio, registrazione dei dati funzionali al quaderno di campagna, ecc..

Agenda Operazioni: è la sezione in cui l'azienda può registrare dati ed informazioni funzionali al Quaderno di Campagna,

Cartella documenti aziendali: contiene tutti i documenti a carattere legale ed interno, relativi all'azienda ed alla produzione,

Gestione Magazzini: è funzionale al carico e allo scarico dei fattori di produzione, in determinati locali di stoccaggio

Gestione Prodotti, Risorse e Attrezzature: strettamente connesso alla Gestione magazzini, permette di tenere monitorata la situazione fornitura e utilizzo di prodotti, risorse e attrezzature di produzione,

Gestione Clienti, Fornitori e Manodopera: è un modulo funzionale alla gestione delle categorie definite. In particolare è possibile tenere monitorati i costi e le entrate a loro legate,

Cartografia aziendale: rappresenta il modulo che permette di rappresentare da un punto di vista grafico i confini aziendali, gli appezzamenti (vigneti), attribuire caratteristiche (denominazioni, colture / varietà, elementi vettoriali, ecc., ed, in particolare, di agganciare gli elementi fotografici derivanti dalle mappe satellitari,

Analisi Costi di Produzione: permette di gestire dati ed informazioni legate ai costi produttivi relativi sia ai materiali e fattori di produzione acquistati, che ai costi relativi alla manodopera predefinita nella sezione Gestione Clienti, Fornitori e Manodopera,

Supporto decisioni: rappresenta il modulo che, integrando fra loro gli elementi elaborati dai moduli precedenti, permette di formulare al cliente i consigli di coltivazione e produzione,

Gestione Utenti: permette di gestire le profilazioni degli operatori autorizzati, ed i relativi permessi di lettura / modifica / scrittura.

Si tratta quindi di un gestore informatizzato dei quaderni di campagna aziendali, inclusa la gestione dei magazzini, dei rapporti con i clienti e fornitori, la gestione dei costi dei mezzi tecnici e della manodopera, al quale, tramite il presente progetto, si è aggiunta anche la funzionalità relativa all'importazione dei dati rilevati dai sensori dell'azienda Winet. In questo modo l'azienda ha la tracciabilità, appezzamento per appezzamento, coltura per coltura, anche dei parametri chimico-fisici-meteorologici che hanno specificamente interessato le sue coltivazioni e, in questo modo, collegare più facilmente la qualità del prodotto finale ottenuto e rilevare indicazioni importanti per la gestione della coltura attuale e di quelle future.

Di seguito sono riportate alcune immagini dei grafici importati. Viene preso come esempio quello dell'azienda agricola LA VALLE DEI FIORI, mettendo in evidenza che anche le altre tre aziende agricole sono dotate della stessa strumentazione e delle medesime possibilità di interazione con le centraline.

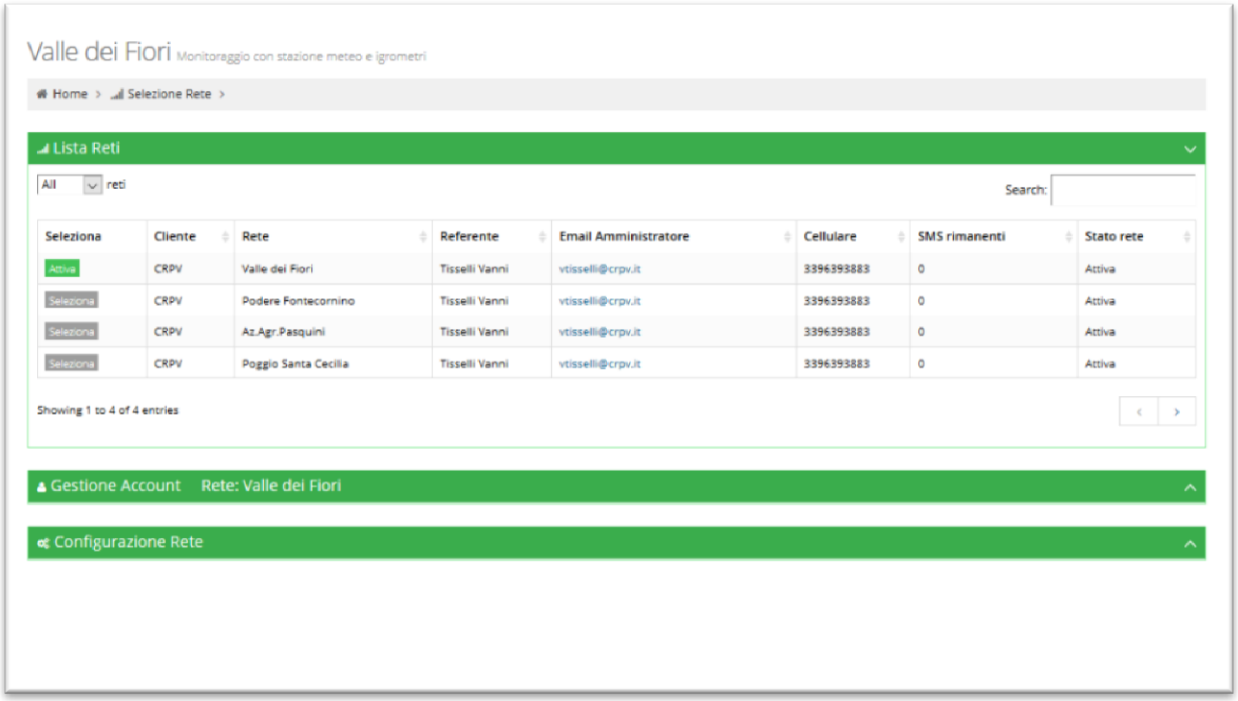

Figura 9 - Selezione dell'azienda agricola

Nella figura soprastante è riportata la schermata di selezione dell'azienda agricola, che compare ai responsabili del progetto, i quali hanno i permessi per poter visualizzare i dati delle 4 aziende agricole. La singola azienda agricola ha la possibilità, ovviamente, di accedere solo al proprio profilo informativo.

La schermata successiva presenta dati in formato alfanumerico, relativi ai parametri selezionati.

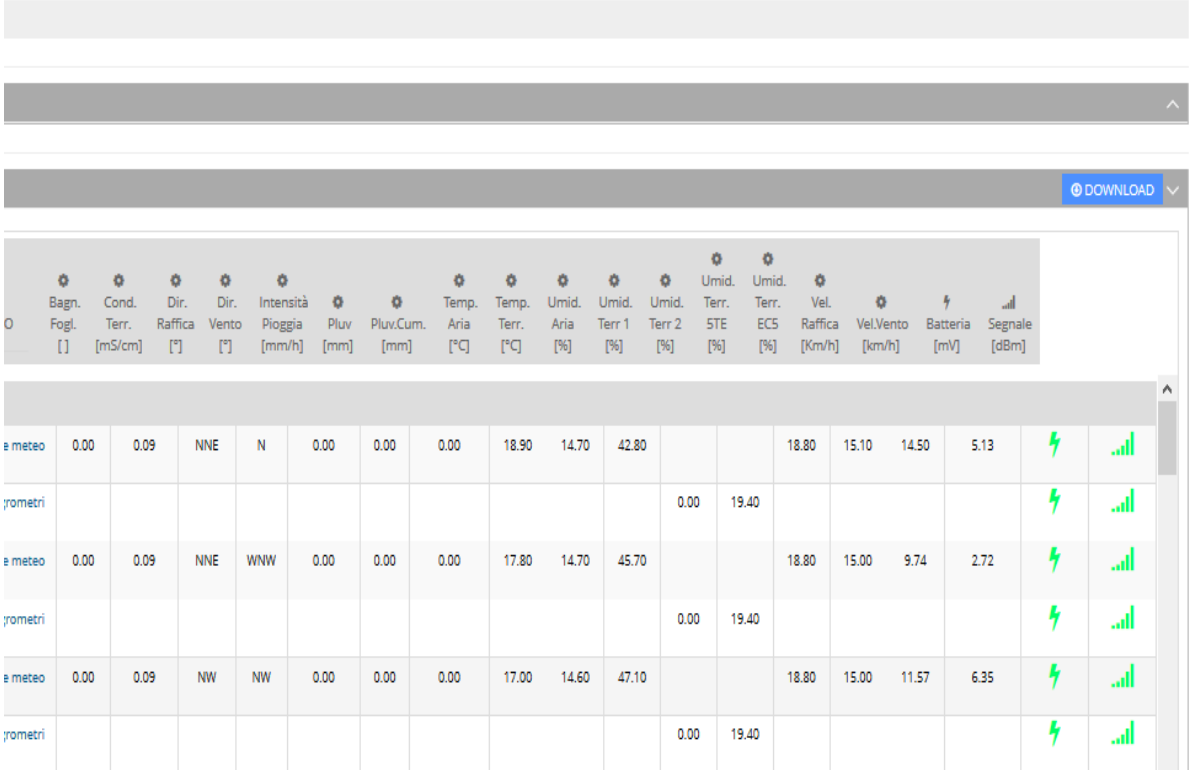

Figura 10 - Lettura dati in forma alfanumerica

La schermata soprastante permette di la lettura dei diversi parametri di interesse:

- Data e ora del rilievo
- Identificativo del nodo a cui si riferiscono i sensori
- Bagnatura fogliare
- Conducibilità elettrica del terreno
- Direzione Raffica vento
- Direzione vento
- Intensità pioggia
- Pluviometro
- Pluviometro cumulativo
- Temperatura dell'Aria
- Temperatura del Terreno
- Umidità dell'Aria
- Umidità del Terreno, con indicazione del tipo di sensore utilizzato (es: "5TE" o "EC5")
- Velocità Raffiche Vento
- Velocità vento
- Stato carica batteria

Intensità segnale centralina invio dati

Con la successiva schermata iniziamo una carrellata circa la rappresentazione dei dati in formato grafico, che permettono all'utente di visualizzare in modo rapido l'andamento dei diversi parametri nel tempo.

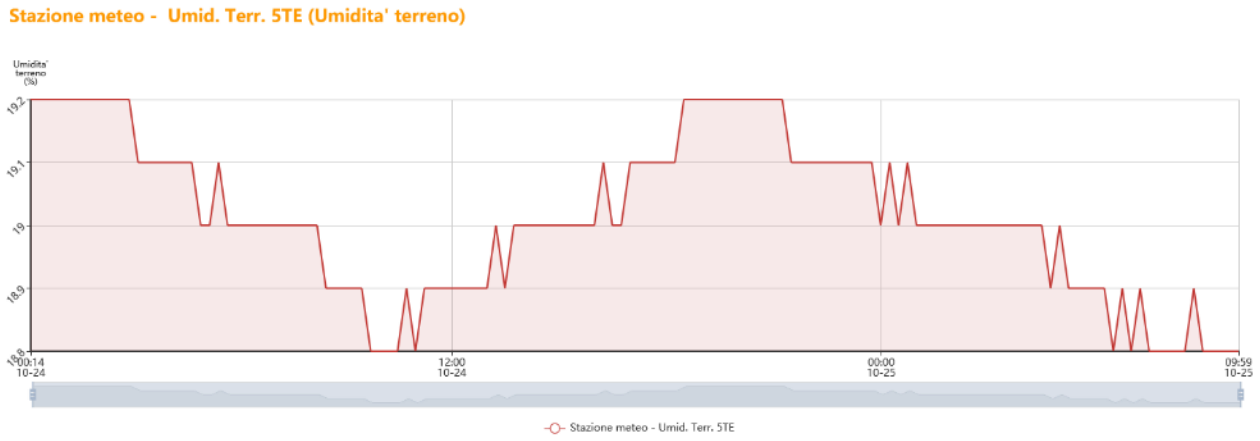

Figura 11 - Umidità del terreno sonda tipo 5TE

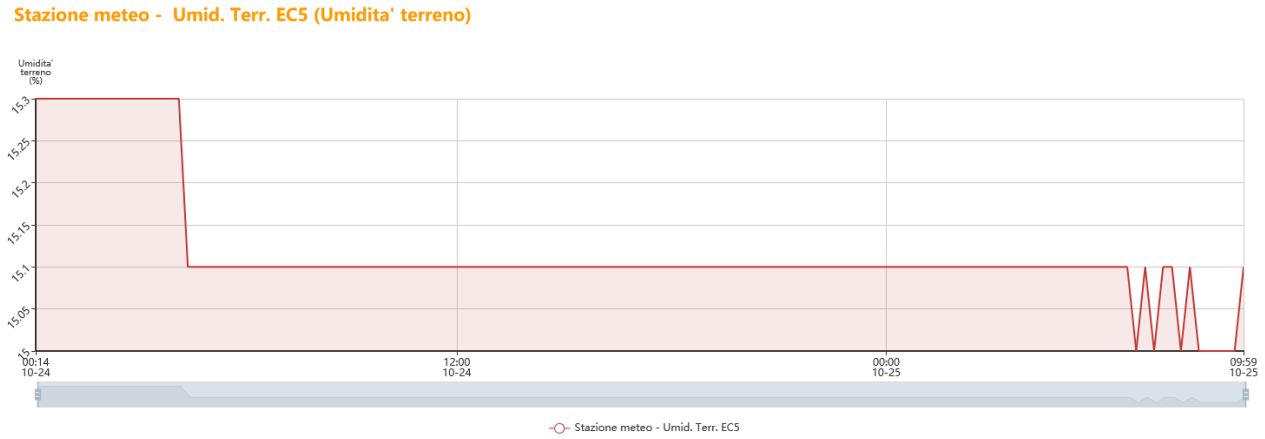

Figura 12 - Umidità del terreno sonda tipo EC5

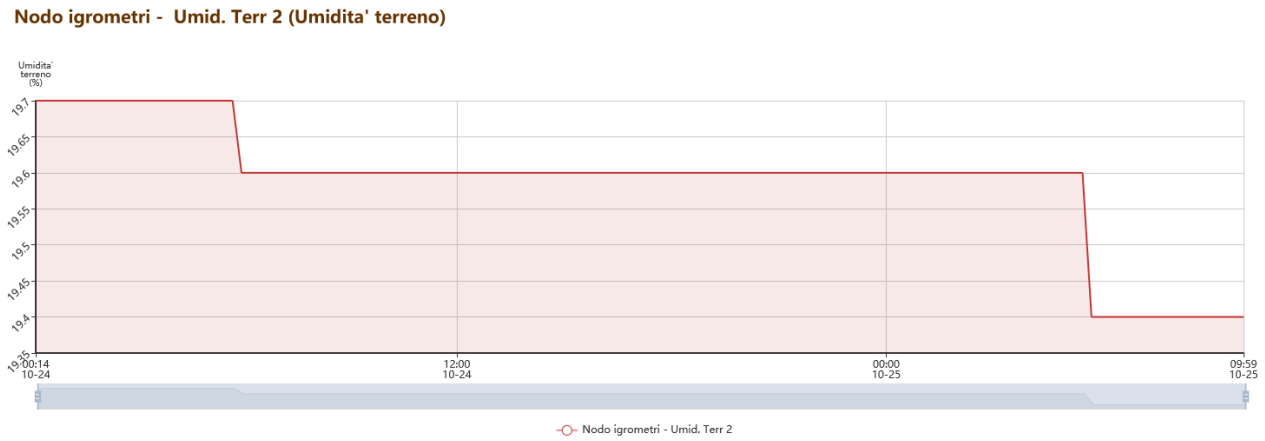

Figura 13 - Umidità del terreno

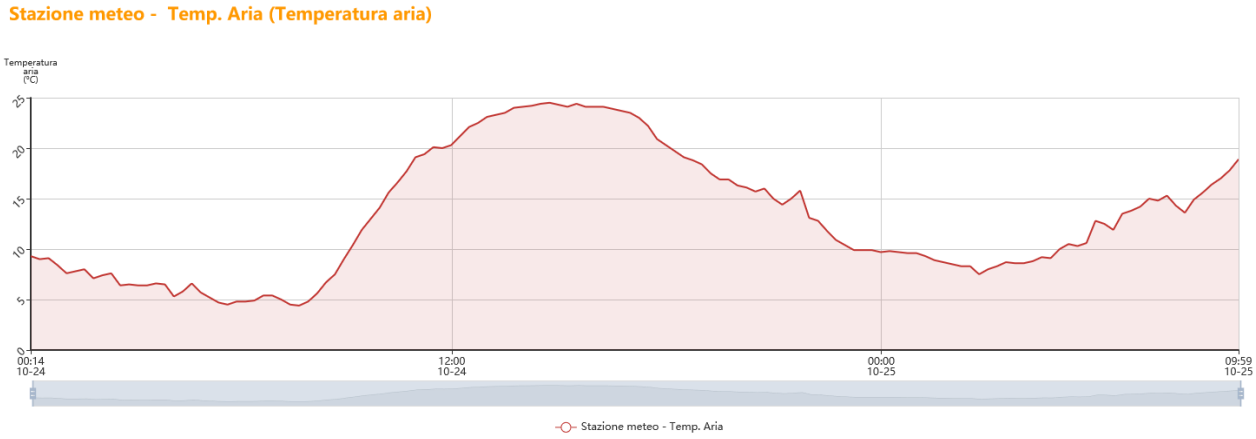

Figura 14 - Temperatura aria

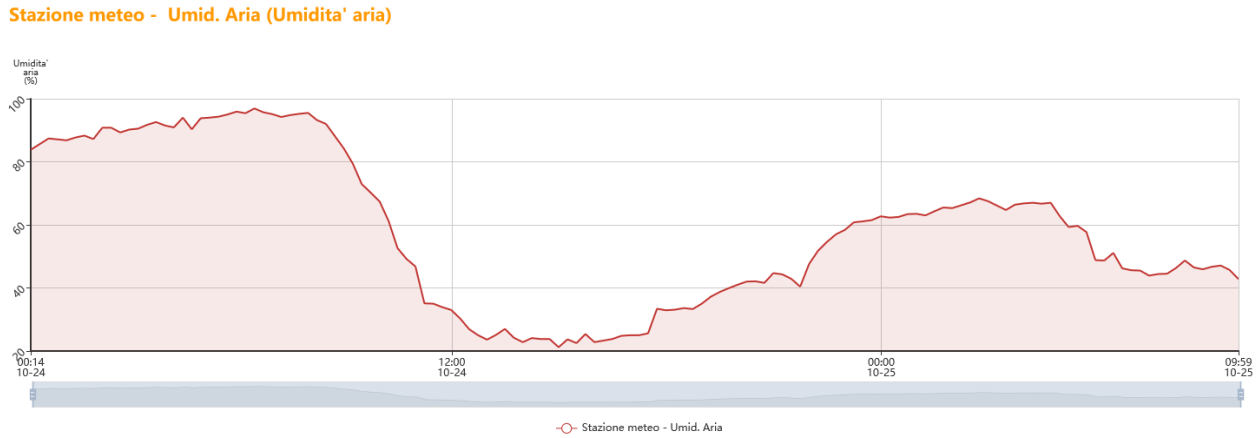

Figura 15 - Umidità dell'aria

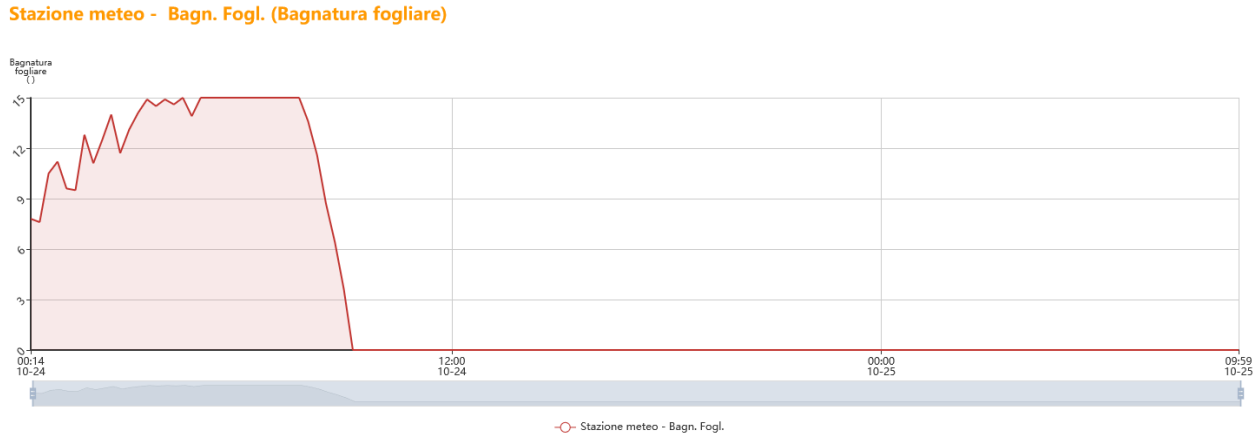

Figura 16 - Bagnatura fogliare

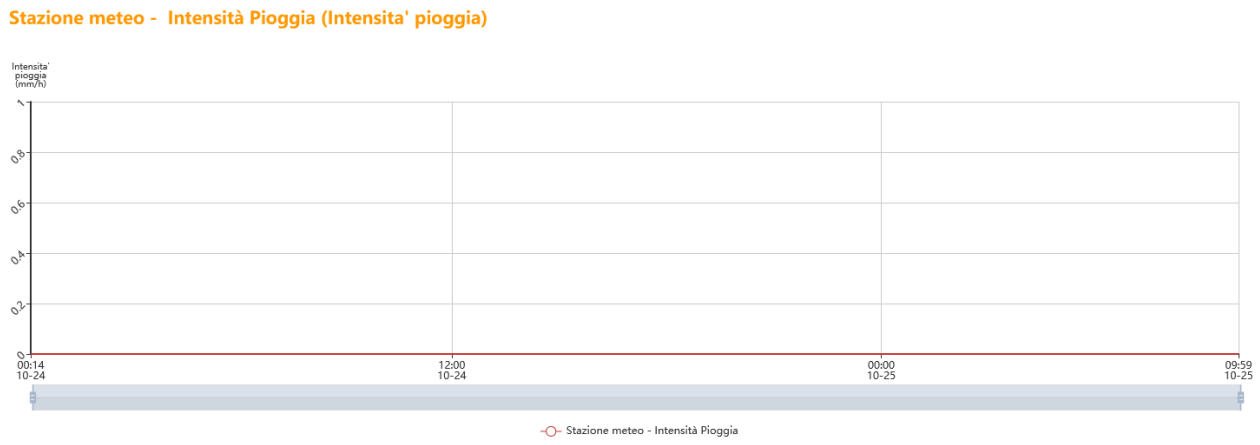

Figura 17 - Intensità pioggia

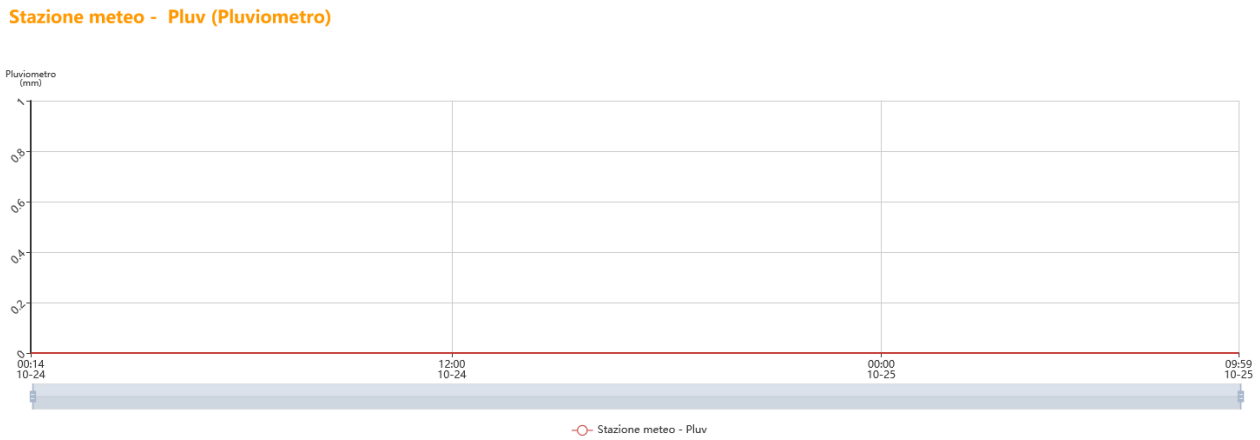

Figura 18 – Pluviometro

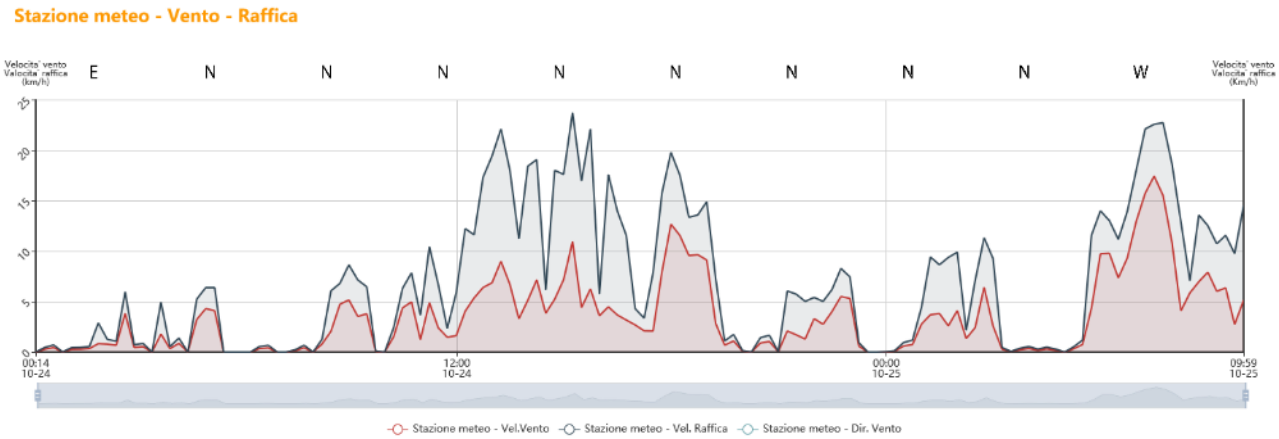

Figura 19 - Vento: direzione e raffica

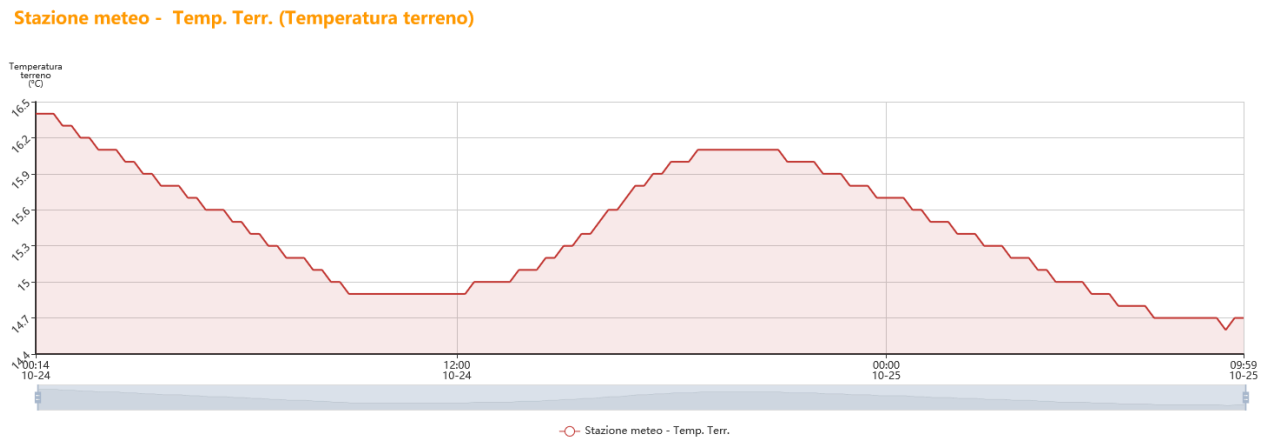

Figura 20 - Temperatura terreno

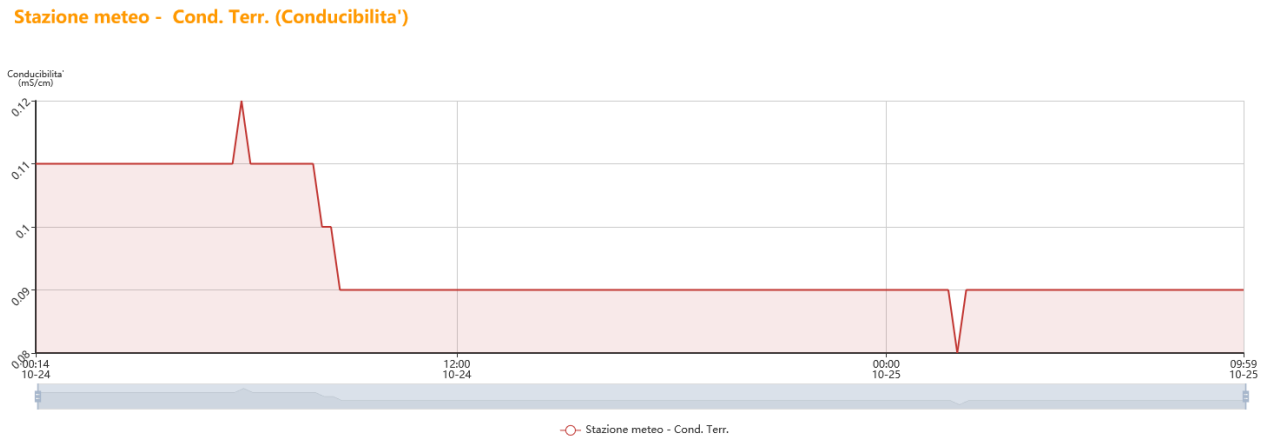

Figura 21 - Conducibilità del terreno

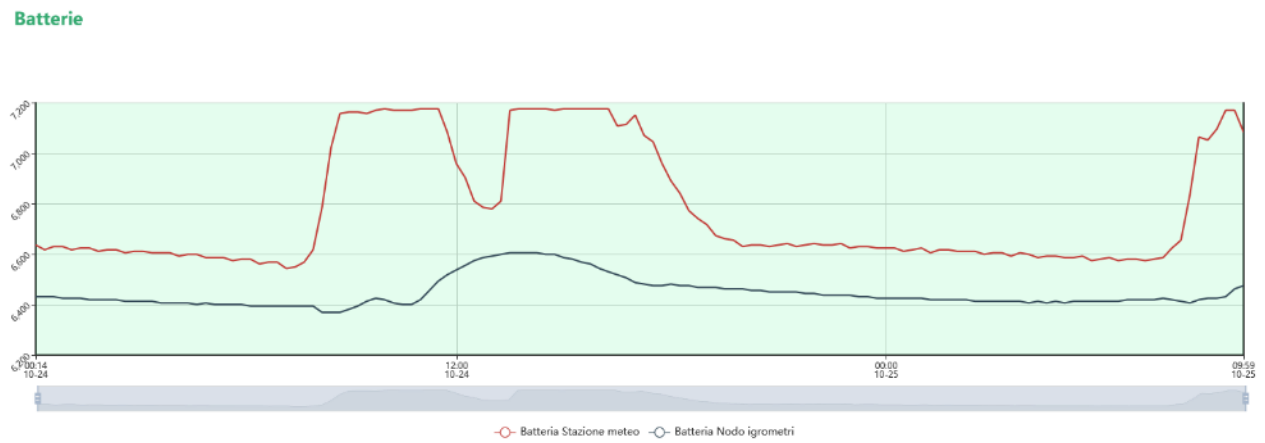

Figura 22 - Utilizzo batterie

Oltre ai dati sopra riportati, si mostra anche la schermata relativa alle previsioni meteo dedicate all'area in cui la stazione meteo e gli igrometri sono collocati, rappresentato nell'immagine dall'alto:

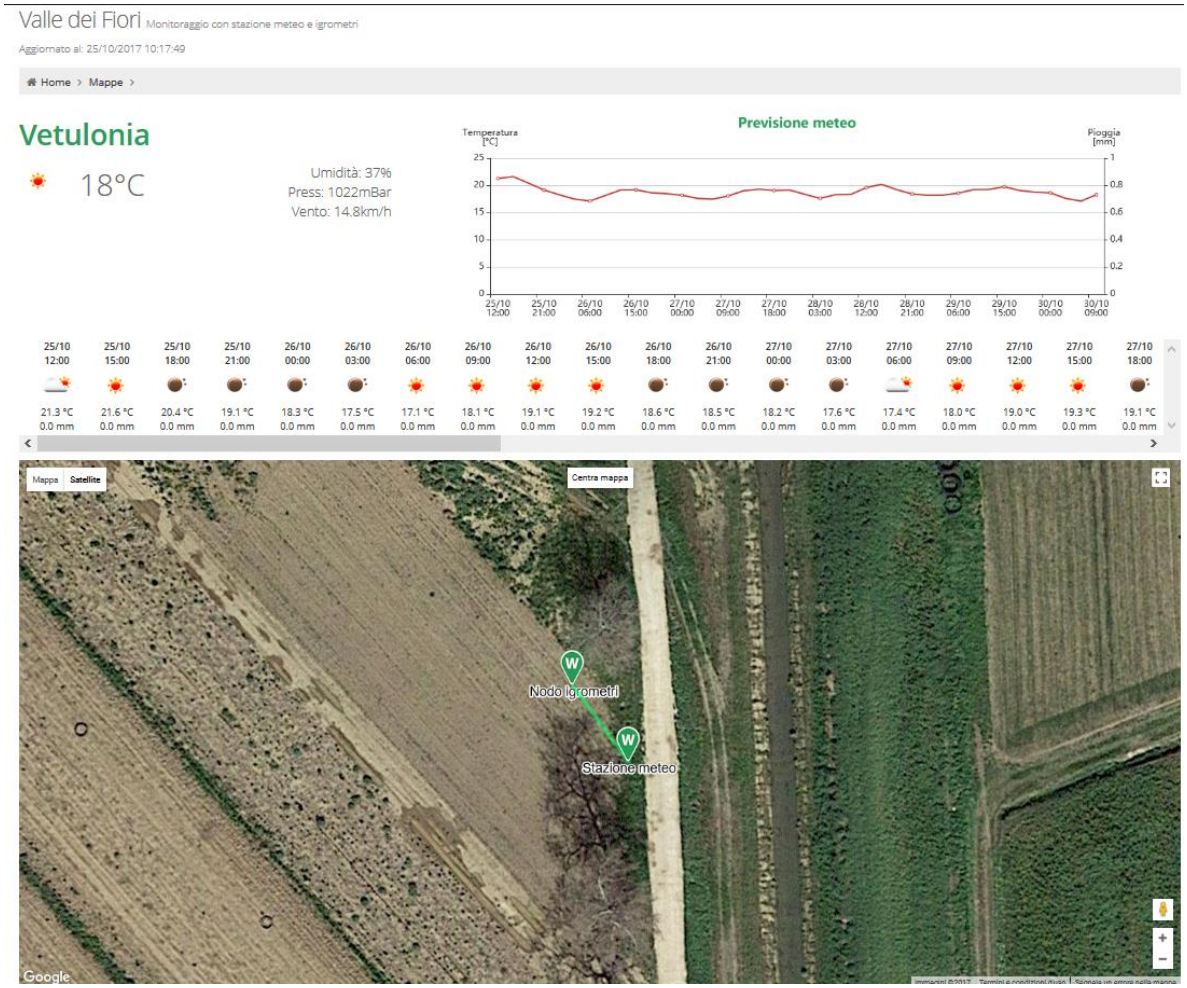

Figura 23 - Collocazione stazione meteo e nodo igrometri, previsioni meteo

Descrizione dei protocolli di rilievo (sw)

I protocolli di rilievo, in via di implementazione, sono finalizzati alla creazione di una breve linea guida utile ai tecnici di Terre dell'Etruria, nel momento in cui devono rilevare dati ed informazioni utili alla redazione del Bollettino di Produzione Biologica. Gli step individuati sono i seguenti:

- Rilievo informazioni prodotte dal Servizio Fitosanitario Regione Toscana
- Rilievo parametri ambientali e meteorologici nelle aziende agricole
- Osservazione in azienda delle fasi fenologiche specifiche per ogni coltura
- Consultazione previsioni meteorologiche
- Eventuali esigenze manifestati dagli agricoltori e dai tecnici
- In base a quanto rilevato, si redige il bollettino, inserendo le seguenti informazioni:
- Territorio oggetto del bollettino (a livello provinciale)
- Previsioni meteo settimanali,
- Eventuali aggiornamenti legislativi,
- Per le colture arboree e orticole da inserire nel bollettino indicazione di:

- Fase fenologica
- Elenco delle avversità a cui porre particolare attenzione ed indicazione degli interventi consigliati
- Eventuale inserimento di approfondimenti tecnici

Per l'esecuzione di queste attività, sono intervenuti i tecnici di Apofruit di istanza a Cesena che, sulla base della loro esperienza, hanno riassunto gli elementi fondamentali di rilievo richiesti per la redazione del bollettino, li hanno trasferiti ai tecnici di Terre dell'Etruria, formandoli sulla corretta interpretazione degli stessi. A loro volta i tecnici di Terre dell'Etruria hanno aggiunto informazioni e dati di loro stretta competenza a livello territoriale e redatto il bollettino.

Sono stati finora prodotti 14 Bollettini di produzione biologica, con cadenza settimanale nei periodi di attività agricola maggiormente intensa e bimensile negli altri.

Al momento della pubblicazione del primo bollettino, ne è stata data informazione sul sito di Terre dell'Etruria alla pagina: https://www.terretruria.it/communication/208. Tutti i bollettini vengono pubblicati sul sito: http://www.canovaprodottibiologici.it/it/news-ed-eventi e diffusi tramite newsletter ai fornitori bio di Vivitoscano, sia a quelli partecipanti diretti del progetto, che ad altri.

Per comodità di gestione del presente documento, i 15 bollettini sono allegati alla presente relazione.

Le unità che hanno operato nella Azione 1 sono le seguenti:

Soggetto	Impresa / Ente	Attività
Crociani Alvaro	CRPV	Coordinamento
Altamura Valeria	CRPV	Analisi bibliografia esistente. Realizzazione interviste per definizione funzionalità sistema monitoraggio. Supporto alla formazione dei tecnici
Tommasini M Grazia	CRPV	Definizione protocolli monitoraggio agrofenologico
Tisselli Vanni	CRPV	Redazione ricette e prescrizioni su colture orticole
Missere Daniele	CRPV	Redazione ricette e prescrizioni su colture frutticole
Barchi Gian Luca	CRPV	Analisi e supporto alla progettazione delle interfacce di dialogo, supporto alla configurazione dei moduli per registrazione in campo, in stabilimento e rintracciabilità
Consulenza	Apofruit	Partecipazione dei tecnici all'implementazione di tutto il sistema, fornendo indicazioni in base all'esperienza operativa sul territorio emiliano-romagnolo. Supporto all'analisi dei dati rilevati.
Consulenza	Agronica	Realizzazione del sistema informatico. Importazione dei dati generati dai sensori in campo. Configurazione interfacce e filtri / vincoli. Implementazione in forma integrata per la gestione dei bollettini. Esecuzione test. Installazione sw e supporto agli utenti sull'utilizzo
Consulenza	Winet	Analisi caratteristiche appezzamenti di prova. Individuazione sensoristica. Installazione e calibrazione dei sensori in campo. Supporto a esecuzione test funzionalità sistema informatico
Gheri Fabio e Costanzo Andrea	Terre Etruria	Partecipazione alle azioni di formazione per l'uso del sistema e recepimento delle indicazioni fornite dai tecnici romagnoli (Apofruit), adattandole a diverse tipologie di aree rurali toscane. Partecipazione all'analisi dei dati rilevati.

Tabella 1 - Soggetti operativi nell'azione 1

Spese cap. 1	**€**
Terre dell'Etruria (personale)	21.000,00
CRPV (personale)	12.424,68
Quota impegnata da CRPV per il subcontraente Apofruit	*11.800,00*
Quota impegnata da CRPV per il subcontraente Agronica	*23.000,00*
Quota impegnata da CRPV per il subcontraente Winet	*15.750,00*
Aziende agricole	9.600,00
TOTALE	**93.574,68**

Tabella 2 - Costi relativi all'azione 1

2. Sviluppo di prove sperimentali per l'affinamento di tecniche sostenibili

2.1 Impostazione e realizzazione di quattro prove di irrigazione di melone e cavolo

La riduzione dei consumi di acqua è un aspetto fondamentale per contenere l'impatto delle attività agricole sull'ambiente, tuttavia occorre che siano ridotti gli sprechi non i consumi in termini assoluti pena il rischio di compromettere la coltura dal punto di vista produttivo.

Nell'ambito del progetto di Filiera di Vivitoscavo sono in programma prove per poter gestire l'irrigazione con il supporto di dati ricavati dalle capannine metereologiche installate presso le aziende aderenti al progetto. Poiché le capannine sono state installate nella primavera del 2017, si è reso necessario verificare la risposta dei sensori di umidità alle variazioni registrate nei terreni in funzione degli interventi irrigui effettuati e dei volumi irrigui apportati. Per poter effettuare queste verifiche preliminari all'impiego dei sensori e dei dati delle capannine nella gestione della irrigazione, sono state pertanto impostate 2 prove su melone presso l'azienda Valle dei Fiori di Grosseto e presso l'azienda Pasquini di Suvereto dove erano già in programma le prove di concimazione.

Materiali e metodi

Per verificare il livello di risposta dei sensori alle variazioni di umidità all'interno dei campi prova sono state isolate due fila di melone gestite secondo la stessa tecnica colturale ma con differenziazione dei volumi irrigui: una fila è stata irrigata secondo la consuetudine dell'agricoltore, l'altra fila è stata irrigata con un volume pari all'80% della prima.

Essendo l'irrigazione effettuata a manichetta la riduzione di volume su una fila è stata gestita riducendo il tempo di apertura del rubinetto in testata alla fila e precisamente mantenendolo aperto per i 4/5 del tempo di apertura di quella a volume pieno.

La postazione di rilevazione dati presso ogni azienda era costituita da 2 sensori collegati alla stazione principale e da 2 sensori collegati ad un nodo igrometrico della capannina.

I sensori di umidità (2 per la tesi volume 100 e 2 per la tesi volume 80) sono stati posizionati nel terreno lungo le fila di melone, a circa 20 cm dalle piante, e ad una profondità il primo di 7 cm, il secondo di 30 cm. La scelta delle 2 profondità è legata al fatto di evidenziare con il primo sensore l'aumento di umidità registrato in conseguenza dell'irrigazione, con il secondo l'eventuale eccesso che porterebbe ad un approfondimento eccessivo dell'acqua con il rischio di perderla inutilmente. Altro apetto che si voleva controllare era la risposta del sensore ad eventi piovosi, che se di forte intensità potrebbero portare ad un ruscellamento superficiale senza garantire adeguati apporti al terreno, mentre se di ridotta intensità ma di lunga durata potrebbero portare ad un aumento dell'umidità nel terreno che superata la capacità idrica di campo potrebbe determinare leaching con possibili dilavamenti anche dei fertilizzanti. Purtroppo l'assenza di pioggia che ha caratterizzato tutto il periodo tardo primaverile ed estivo non ha permesso di poter effettuare queste verifiche in quanto l'unica pioggia significativa è stata di soli 21 mm in data 24 luglio nell'azienda Valle dei Fiori (Buzzegoli) (Fig. 24) e di 26 mm in data 30 giugno nell'Azienda Pasquini (Fig. 30). Il controllo dei dati rilevati dai sensori, ha permesso alcune osservazioni interessanti per poter gestire l'irrigazione delle colture. Osservando la fig. 25 che mostra i dati sulla % di umidità del terreno rilevata dai sensori della capannina meteo si osserva come appena sono stati avviati gli interventi irrigui l'umidità del terreno si innalzi a circa il 40% e come vi sia una costanza di umidità nel primo periodo dove vengono fatti interventi più frequenti con oscillazioni nell'ordine del 5% di umidità che testimoniano la correttezza dell'intervento irriguo. Quando gli apporti idrici diminuiscono per favorire l'allegagione dei frutti, si osserva una diminuzione dell'umidità che comunque viene mantenute sopra la soglia del 30%. La fig. 25 mostra un dato interessante sulla pronta risposta del sensore all'aumento di umidità in corrispondenza dell'evento piovoso del 24 luglio, e a cui segue poi una successiva diminuzione dei valori perché con l'approssimarsi dell'epoca di maturazione le irrigazioni sono diminuite per fare aumentare il contenuto zuccherino.

La comparazione fra il grafico della fig.25 che visualizza l'umidità del terreno a 7 cm di profondità con quello della fig.26 che lo visualizza a 30 cm di profondità mostra come i due tracciati siano quasi perfettamente sovrapponibili pur registrando due scale diverse di valori, con una minore umidità nello starto più profondo.

Questo porterebbe a dire che la risposta all'irrigazione è evidente in tutto lo strato arabile esplorato dalle radici ma con valori di umidità inferiori nello strato profondo il che testimonia la correttezza degli interventi irrigui eseguiti che non provocano eccessi. Altro dato interessante è la risposta della temperatura del terreno all'irrigazione; il grafico di fig.27 mostra come la temperatura si riduca di un valore di circa 5-6°C. Questo è un aspetto positivo per lo sviluppo delle radici e mostra come l'irrigazione abbia effetti positivi sia per l'apporto di acqua ma anche per la mitigazione di alcune carateristiche del terreno. I grafici delle fig 28 e 29 sono riferiti ai valori di umidità misurati dai sensori del nodo igrometri posizionato sulla tesi volume irriguo 80%.

Questi due grafici sono meno sovrapponibili, i sensori a 7 cm di profondità rilevano variazioni maggiori di umidità lungo il periodo presumibilmente in conseguenza del fatto che viene apportato un volume di acqua inferiore. Confema di ciò si ha in particolare dalla fig.29 che mostra valori di umidità inferiori rispetto a quelli evidenziati dalla corrispondente fig.26 relativa alla tesi volume 100%. Ciò è presumibilmente dovuto al fatto che minori volumi di acqua vengono trattenuti maggiormente nello starto superficiale e influenzano meno quelli più profondi. Analoghe osservazioni sono state effettuate presso l'azienda Pasquini anche se in questo caso un sensore è stato posizionato al di fuori del campo irrigato per determinare il valore di umidità in assenza di irrigazione. Nel grafico di fig.30 sono riportati gli andamenti piovosi che come già detto sono stati pressochè assenti e nel grafico di fig. 31 l'andamento dell'umidità. Come è facile osservare, si evidenzia una fluttuazione di valori fra il giorno e la notte con differenze di circa 3°C e l'evento piovoso

del 24 Luglio viene prontamente registrato con un improvviso innalzamento da 12 a 24% di umidità che poi scende gradualmente nei giorni successivi per riportarsi a 12-13°C.

Azienda Buzzegoli

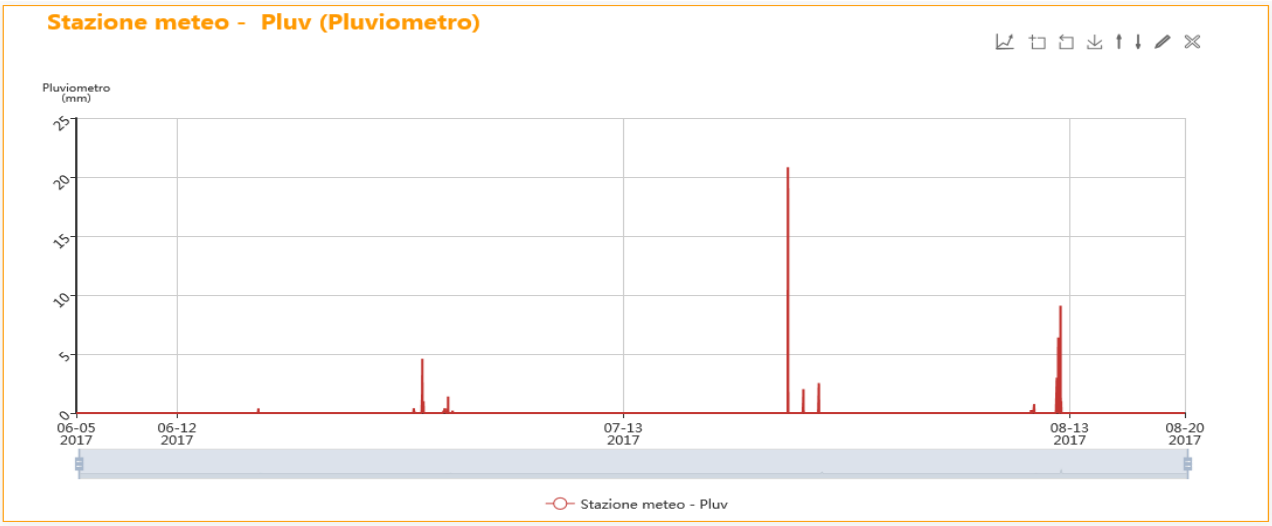

Figura 24 - Grafico della piovosità presso l'azienda Valle dei Fiori nel periodo 01-06-2017 al 20-08-2017

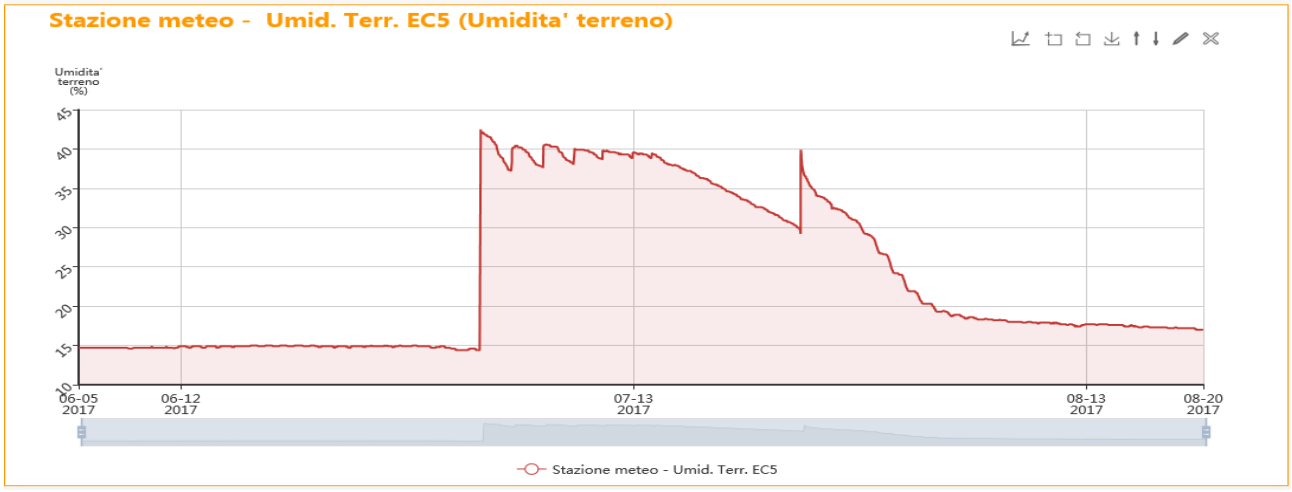

Figura 25 - Grafico relativo alla % di umidità nel terreno rilevata alla profondità di 7 cm dai sensori della capannina principale nell'azienda Valle dei Fiori.

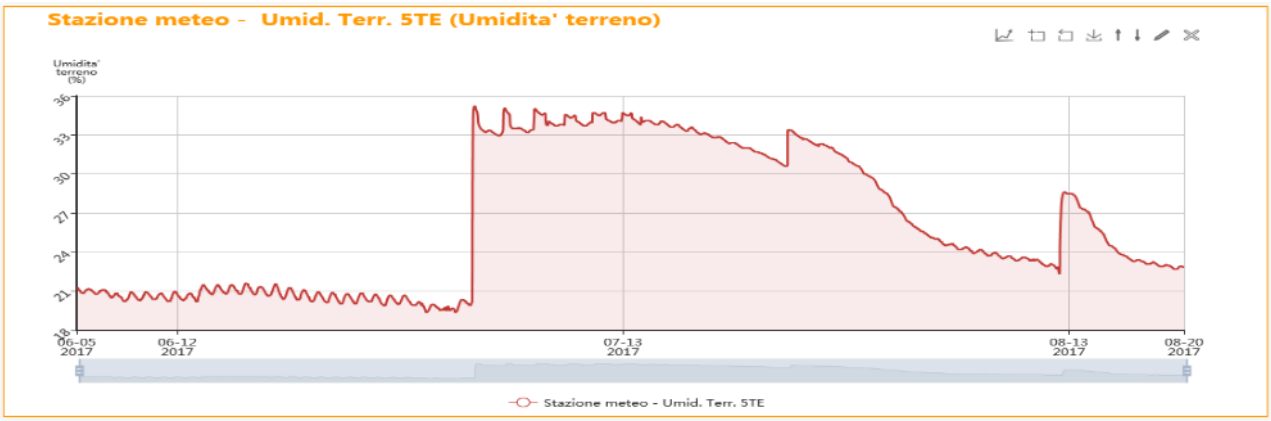

Figura 26 - Grafico relativo alla % di umidità nel terreno rilevata alla profondità di 30 cm dai sensori della capannina principale nell'azienda Valle dei Fiori

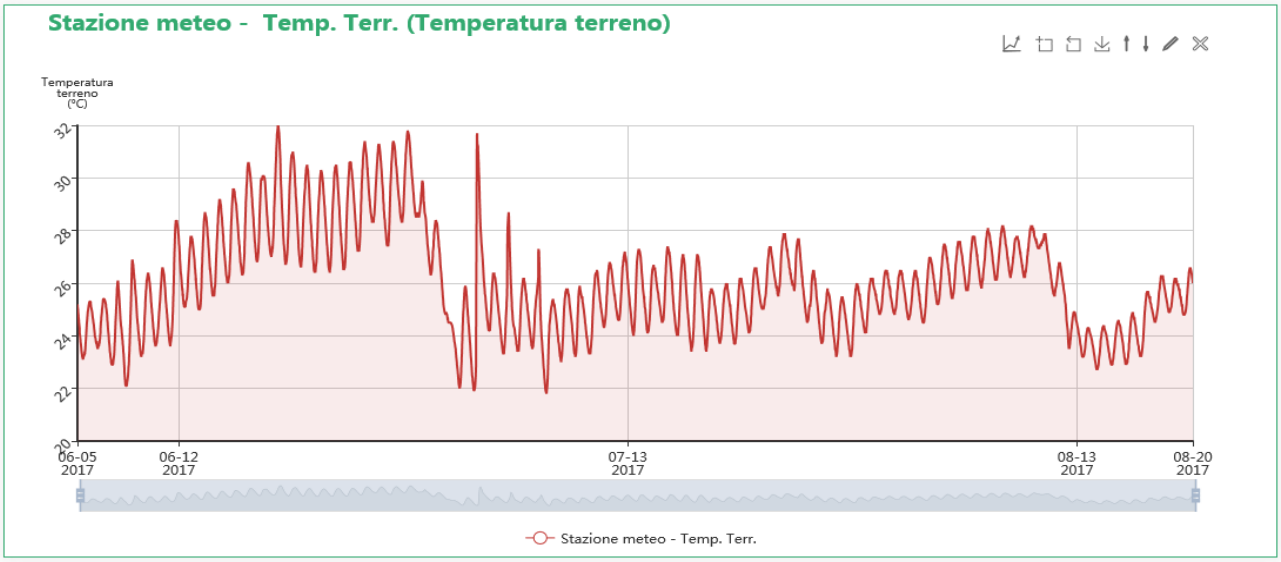

Figura 27 - Grafico relativo alla temperatura del terreno rilevata alla profondità di 5 cm dai sensori della capannina principale nell'azienda Valle dei Fiori.

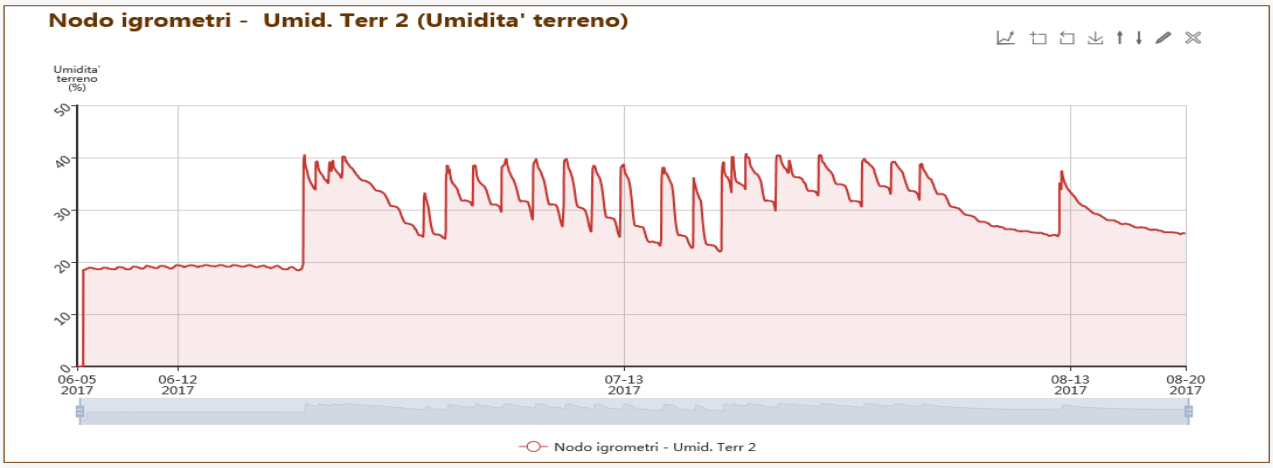

Figura 28 - Grafico relativo alla umidità del terreno rilevata alla profondità di 7 cm dai sensori del nodo igrometri nell'azienda Valle dei Fiori.

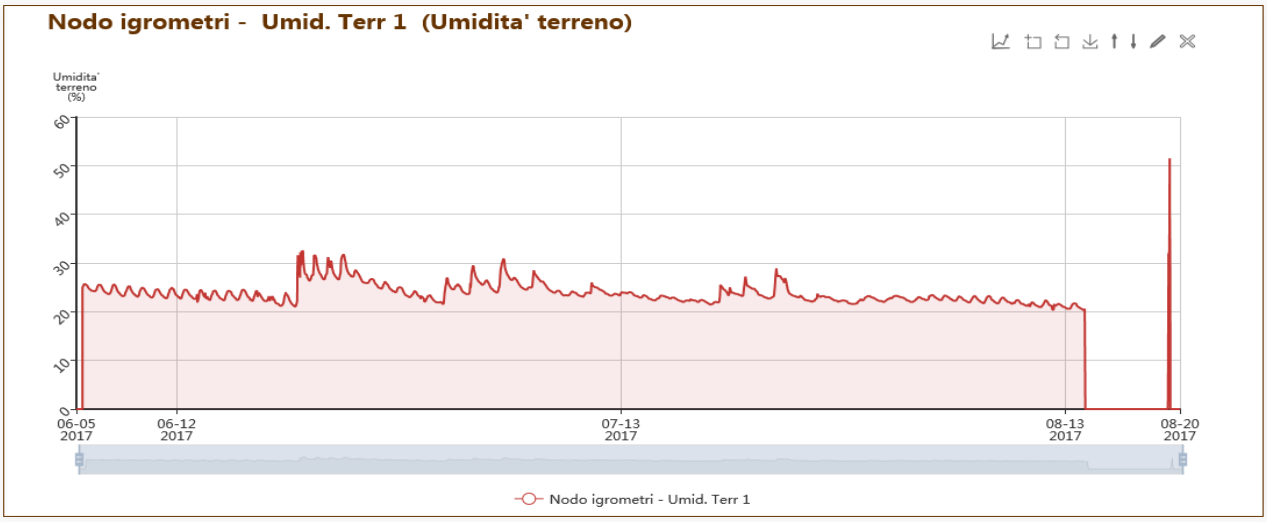

Figura 29 - Grafico relativo alla umidità del terreno rilevata alla profondità di 30 cm dai sensori del nodo igrometri nell'azienda Valle dei Fiori.

Azienda Pasquini

Figura 30 - Grafico della piovosità presso l'azienda Pasquini nel periodo 01-06-2017 al 20-08-2017.

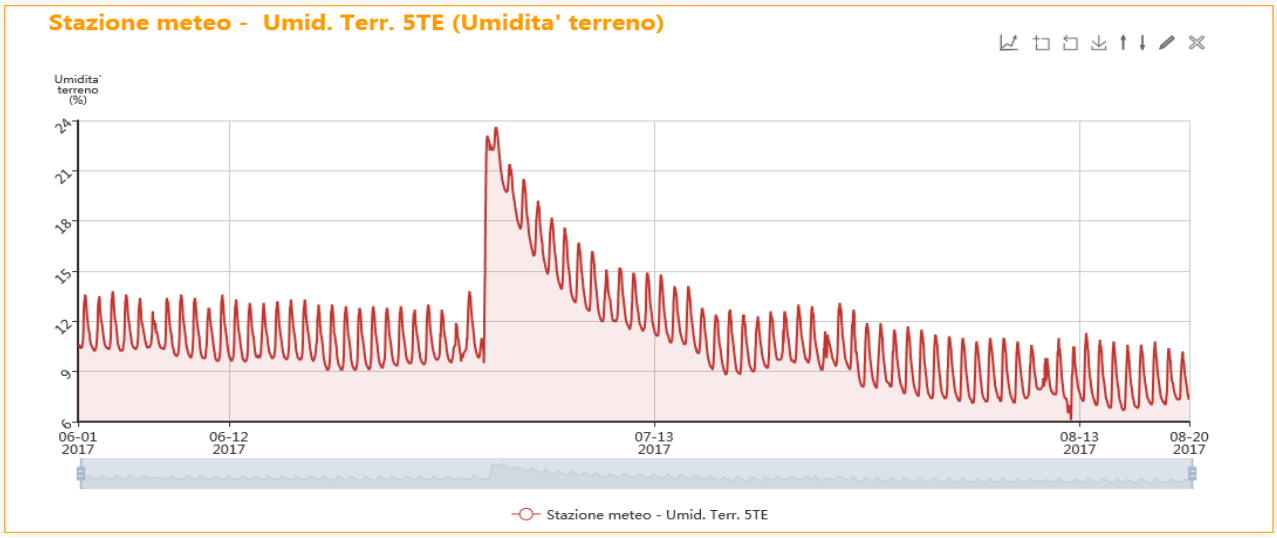

Figura 31 - Grafico relativo alla % di umidità nel terreno rilevata alla profondità di 7 cm dai sensori della capannina principale nell'azienda Pasquini.

Risultati produttivi ottenuti nelle 2 tesi irrigue.

Dopo aver verificato la rispondenza dei sensori alle variazioni di umidità dovute agli interventi irrigui, vale la pena soffermarsi sull'analisi dei dati produttivi ottenuti dalle 2 prove.

Le tesi irrigue a confronto erano 2 (Faz. Fertirrigazione aziendale e Faz. + V Fertirrigazione aziendale + volume ridotto) con una variabile anche sulla concimazione (Concimazione di fondo precedente a quella di copertura).

Faz. + Fondo

Faz. + No Fondo

(Faz.+V) + Fondo

(Faz.+V) + No Fondo

Premesso che si è operato in aziende che attuano agricoltura biologica, occorre tuttavia segnalare come nell'azienda Valle dei Fiori (Buzzegoli) si sia registrato un collasso generalizzato delle piante in prossimità dell'inizio raccolta, che è stato anche oggetto di discussione fra i tecnici presenti alla visita divulgativa organizzata in data 4 Agosto. Il collasso indipendente dalle condizioni irrigue è certamente da imputare a patogeni del melone quali fusarium (molte piante presentavano annerimento dei vasi linfatici) cui si sono aggiunti altre patologie. Il problema descritto in altre aziende è stato attribuito alla sensibilità delle piante non innestate che si sono rivelate sensibili ai funghi tellurici presenti risultato a volte di rotazioni troppo strette. In conseguenza di tale fatto le raccolte hanno interessato solo i primi frutti maturi in quanto gli altri essendo praticamente morta la pianta non hanno raggiunto la maturità. Questo testimonia il basso numero di frutti per piuanta e il basso livello produttivo raggiunto. Fatta questa premessa preme sottolineare che la tesi irrigata con un volume pari all'80% di quella aziendale, non ha evidenziato riduzioni produttive imputabili più alla diversa gestione della concimazione chje non alla riduzione del volume irriguo. Anche il

peso fresco e secco delle piante raccolte su cui effettuare analisi per determinare le asportazioni non ha evidenziato penalizzazioni a carico della tesi a volume ridotto.

Passando alla prova realizzata presso l'azienda Pasquini, le tesi irrigue a confronto erano 2 come nell'Az. Buzzegoli, (Faz. Fertirrigazione aziendale e Faz. + V Fertirrigazione aziendale + volume ridotto) con, anche in questo caso una variabile anche sulla concimazione (Concimazione di fondo in alternativa ad un sovescio di favino).

Faz. + Fondo

Faz. + Cover

(Faz.+V) + Fondo

(Faz.+V) + Cover

In questa prova il livello produttivo è stato senz'altro maggiore, in linea con le produzione biologiche della zona. In questo caso, guardando i dati produttivi si può osservare come la riduzione del volume irriguo abbia influenzato anche l'aspetto produttivo dei frutti commerciali come pure il peso complessivo della vegetazione e dei frutti. Da notare che le tesi precedute da cover crop di favino hanno mostrato riduzioni inferiori.

Alla luce di questi dati e tenuto conto delle premesse espresse per la prova gestita presso l'Az. Valle dei Fiori possiamo avanzare solo alcune considerazioni rimandando agli esiti delle prove che saranno realizzate anche nel 2018 una valutazione più complessiva dei dati. Si può intanto confermare che i sensori rispondono bene nelle due diverse condizioni pedologiche alle variazioni di umidità legate agli interventi irrigui e che il loro impiego sarà ampiamente previsto nell'ambito delle ulteriori prove irrigue per razionalizzare gli apporti irrigui.

Nelle fig. 32-33 sono riportate le immagini degli strumenti utilizzati pe la misurazione dell'umidità nel terreno mentre nelle fig 34-35-36 alcune foto del campo prova.

AZIENDA	COLTURA	ANNO	CAMPO (N.)	TESI	NUMERO MELONI COMMERCIABILI per PIANTA (N./Pianta)	MELONI COMMERCIABILI (N./ha)	P. F. TOT MEDIO PIANTE (t/ha)	P. S. TOT MEDIO PIANTE (t/ha)	P. F. MEDIO MELONI COMMERCIABILI (t/ha)	P. S. MEDIO MELONI COMMERCIABILI (t/ha)	P. F. TOT MEDIO (PIANTE+MELONI) (t/ha)	P. S. TOT MEDIO (PIANTE+MELONI) (t/ha)
BUZZEGOLI	MELONE	2017	3	Faz. + Fondo	1,5	9260	2,881	0,784	9,625	0,764	12,506	1,548
BUZZEGOLI	MELONE	2017	3	Faz. + No Fondo	1,1	7055	2,973	0,659	7,008	0,625	9,981	1,284
BUZZEGOLI	MELONE	2017	3	(Faz.+V) + Fondo	2,0	12037	2,922	0,912	15,339	1,206	18,261	2,119
BUZZEGOLI	MELONE	2017	3	(Faz.+V) + No Fondo	1,6	9700	2,335	0,691	10,750	1,108	13,086	1,799

Tabella 3 - Grafico relativo alla % di umidità nel terreno rilevata alla profondità di 7 cm dai sensori della capannina principale nell'azienda Pasquini.

AZIENDA	COLTURA	ANNO	CAMPO (N.)	TESI	NUMERO MELONI COMMERCIABILI per PIANTA (N./Pianta)	MELONI COMMERCIABILI (N./ha)	P. F. TOT MEDIO PIANTE (t/ha)	P. S. TOT MEDIO PIANTE (t/ha)	P. F. MEDIO MELONI COMMERCIABILI (t/ha)	P. S. MEDIO MELONI COMMERCIABILI (t/ha)	P. F. TOT MEDIO (PIANTE+MELONI) (t/ha)	P. S. TOT MEDIO (PIANTE+MELONI) (t/ha)
PASQUINI	MELONE	2017	3	Faz. + Fondo	2,4	17261	8,453	1,455	31,242	2,513	39,695	3,968
PASQUINI	MELONE	2017	3	Faz. + Cover	2,4	17042	8,512	1,441	31,414	2,185	39,926	3,626
PASQUINI	MELONE	2017	3	(Faz.+V) + Fondo	2,2	14848	7,072	1,352	25,835	1,726	32,906	3,078
PASQUINI	MELONE	2017	3	(Faz.+V) + Cover	2,1	15223	8,000	1,406	29,227	2,178	37,227	3,584

Tabella 4 - Dati produttivi relativi alla prova di gestione irrigua del melone presso l'Az- Pasquini a Suvereto.

Figura 32 - Capannina meteo principale (Az- Pasquini)

Figura 33 - Nodo igrometri (Az. Pasquini)

Figura 34 - Fase di trapianto del melone (Az. Pasquini)

Figura 35 - Fase vegetativa del melone (Az. Pasquini)

Figura 36 - Momento di confronto fra il Sig. Buzzegli e il dr. Sbrana del Centro Avanzi dell'Università di Pisa.

Oltre alle due aziende orticole è stata monitorata anche la stazione meteo dell'azienda Fontecornino nell'appezzamento di meli situato vicino in comune di Lucignano. Trattandosi di un meleto di recente impianto l'aspetto dell'irrigazione riveste notevole importanza perché oltre alla produzione deve garantire il corretto sviluppo delle piante. I terreni all'interno della azienda situata in zona collinare non risultano perfettamente omogenei con una variabilità evidente sia nella tessitura del terreno che dello sviluppo delle piante.

Da segnalare una maggiore escursione dei valori di umidità rilevati negli strati più profondi rispetto alle aziende orticole ma soprattutto si può notare come i sensori collocati nella zona a tessitura più sabbiosa registrino a parità di irrigazione valori inferiori. Questo ha portato l'azienda ad avanzare la richiesta di una modifica del proprio impianto per collegarlo in modo più automatico ai valori rilevati dai sensori in modo da gestire l'irrigazione non in modo uniforme eccedendo in alcune zone e limitando gli apporti in altre ma adeguando i volumi alle reali esigenze comunicate in modalità wireless dal sensore alle valvole di apertura degli impianti. La società informatica sta studiando soluzioni che possano rispondere a questa esigenza che portrebe indubbi vantaggi e consentirebbe di sfruttare al meglio la raccolta dei dati.

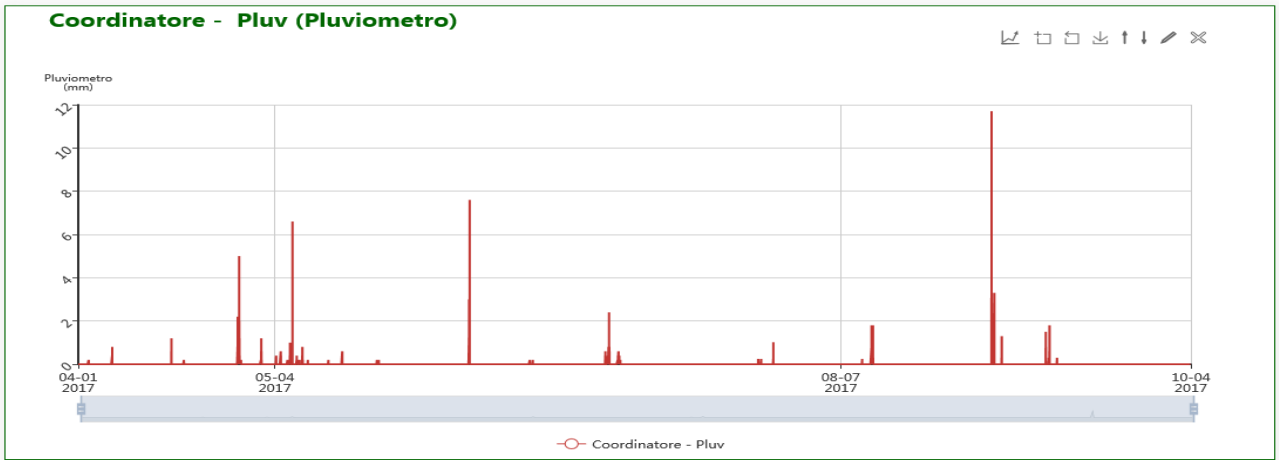

Figura 37 - Grafico della piovosità presso l'azienda di Fontecornino nella proprio meleto di Lucignano nel periodo 01-04-2017 al 4-10-2017.

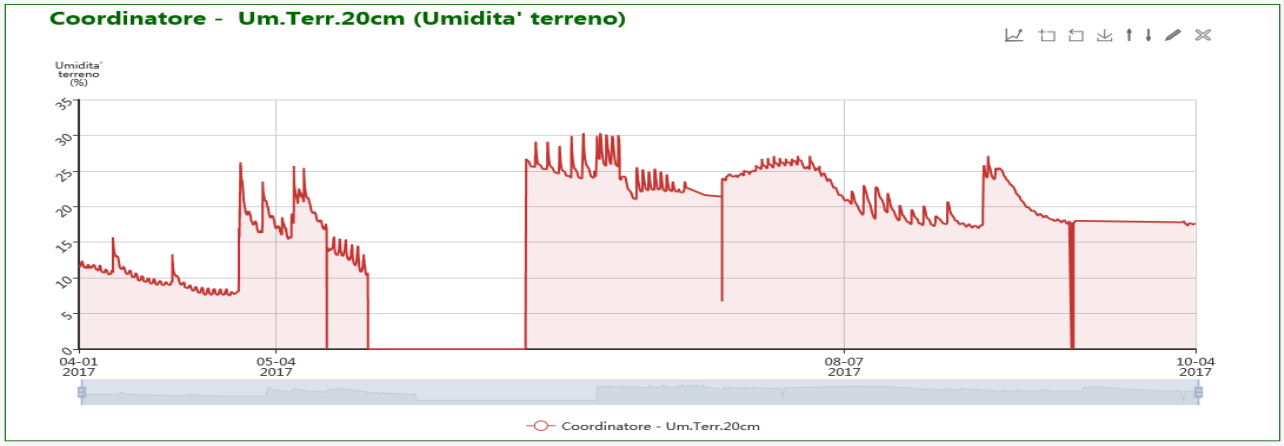

Figura 38 - Grafico dei valori di umidità del terreno misurata a 20 cm di profondità dai sensori collocati su terreno più argilloso

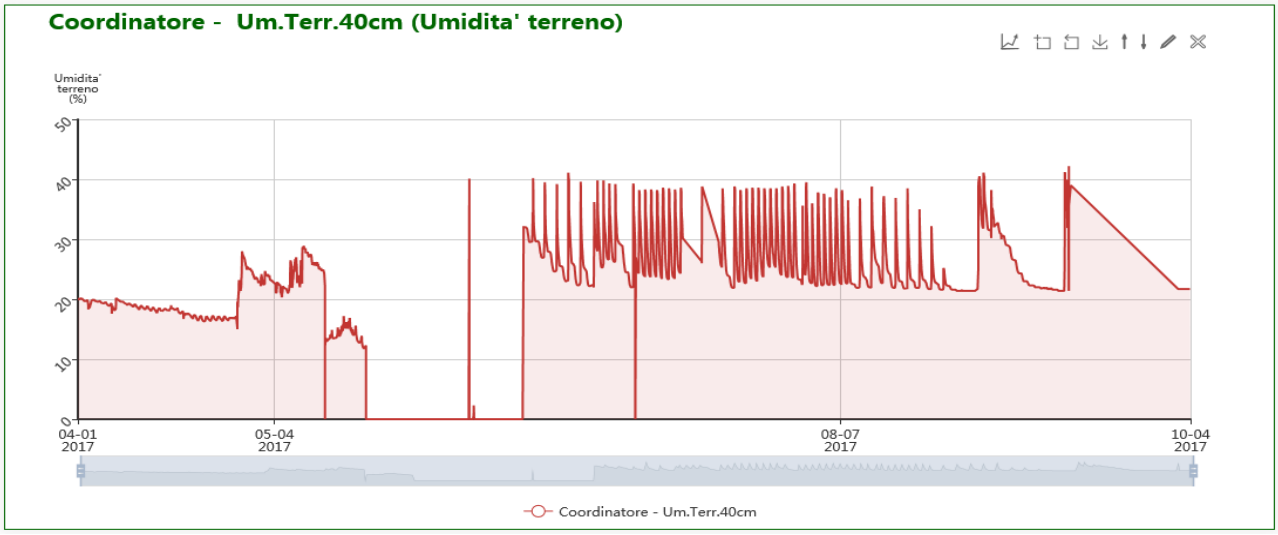

Figura 39 - Grafico dei valori di umidità del terreno misurata a 40 cm di profondità dai sensori collocati su terreno più argilloso

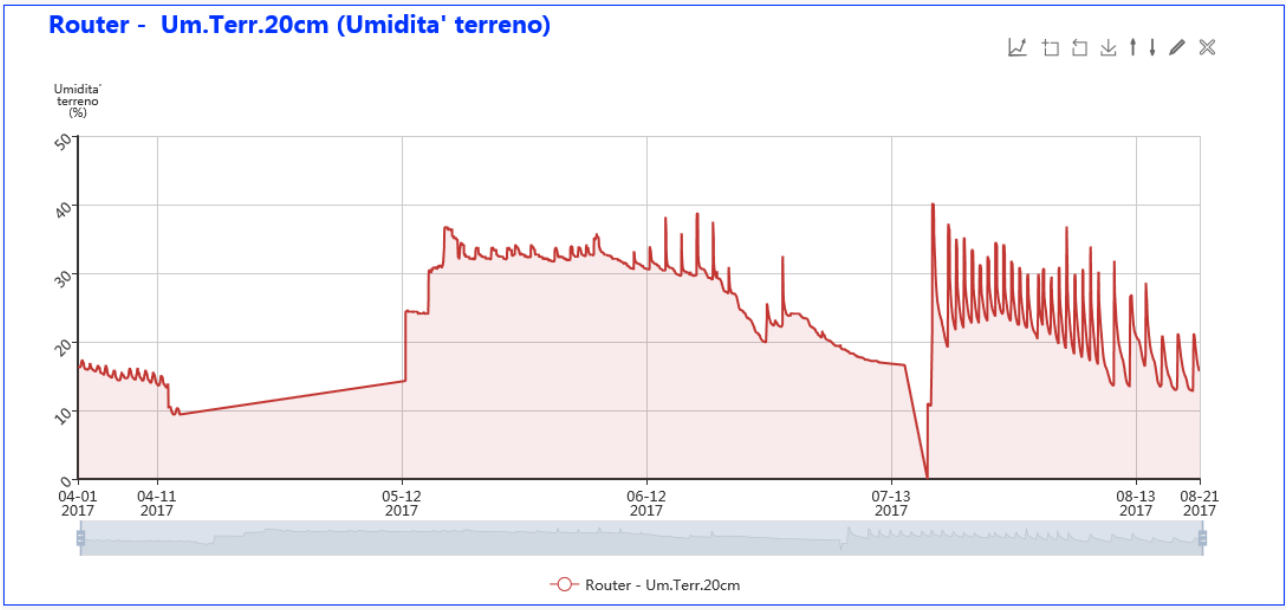

Figura 40 - Grafico dei valori di umidità del terreno misurata a 20 cm di profondità dai sensori collocati su terreno più sabbioso

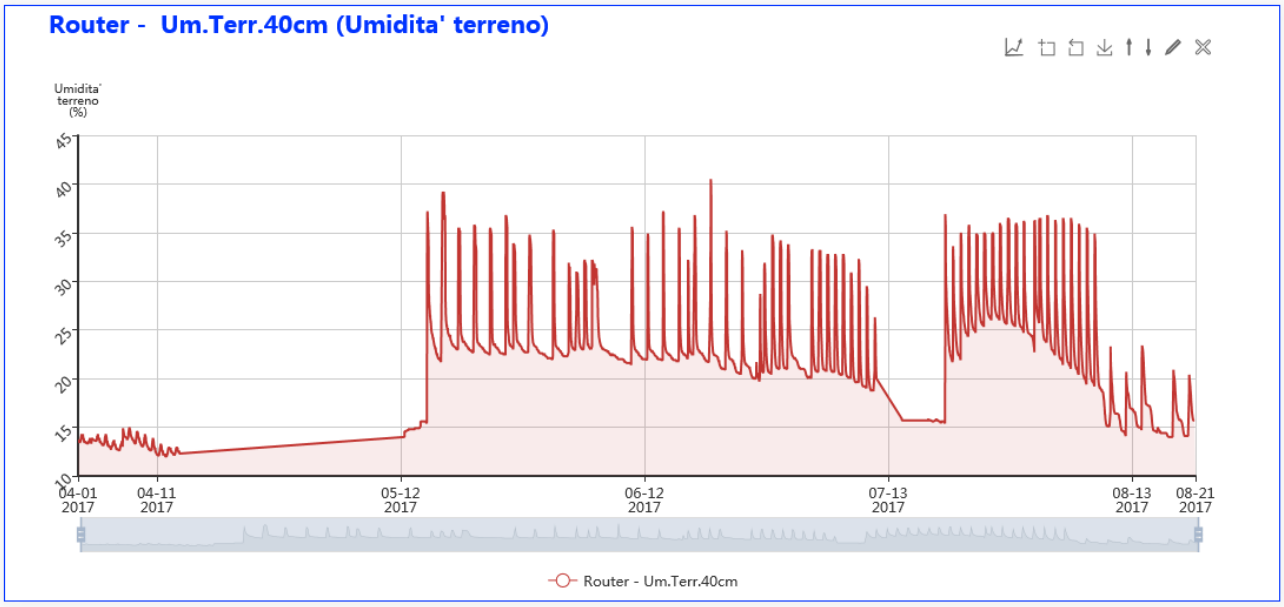

Figura 41 - Grafico dei valori di umidità del terreno misurata a 40 cm di profondità dai sensori collocati su terreno più sabbioso.

2.2. Impostazione e realizzazione di prove relative alla gestione efficiente della concimazione

Le prove sperimentali che sono state sviluppate in seno all'AZIONE 2 affrontano tre tematiche principali:

- messa a punto di supporti per la gestione dell'irrigazione delle principali specie ortofrutticole,
- definizione di linee tecniche per la nutrizione di Melone e Cavolo,
- messa a punto di nuove strategie per il controllo dell'afide lanigero sul melo.

Nello specifico, al Centro di Ricerche Agro-Ambientali "Enrico Avanzi" (CiRAA), in collaborazione con il Centro Ricerche Produzioni Vegetali (C.R.P.V.), concerne la definizione di linee tecniche per la nutrizione di Melone e Cavolo. Al CiRAA compete la responsabilità scientifica delle prove sperimentali inerenti a tale punto, e ad esso spettano quindi la predisposizione dei protocolli sperimentali, l'esecuzione dei rilievi e delle analisi, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati, ed infine la stesura della Relazione Finale.

Le attività sperimentali si stanno svolgendo presso due aziende partecipanti: l'Azienda Agricola Biologica Pasquini (Suvereto, Livorno) e l'Azienda Agraria Valle dei Fiori di Buzzegoli (Grosseto).

In entrambe le aziende agricole, le colture orticole oggetto di studio seguono un cereale autunno-vernino, e sono fertirrigate. Inoltre, negli avvicendamenti non sono al momento inserite Cover Crops in precessione alla coltura principale.

Prova di Fertilizzazione Melone 2016

Dopo una preliminare condivisione della programmazione delle attività con i tecnici di C.R.P.V., nella prima metà di Maggio del 2016 si è proceduto alla caratterizzazione delle due aziende attraverso una descrizione dettagliata delle tecniche agronomiche abitualmente in uso sulla coltura di Melone.

Nella seconda metà di Maggio del 2016 sono stati effettuati dei campioni di suolo per determinare le caratteristiche chimico-fisiche degli appezzamenti che hanno ospitato il primo ciclo di Melone (Fig. 42 e 43). Il campionamento per le determinazioni analitiche di laboratorio è stato eseguito a profondità omogenee, al fine di poter confrontare più adeguatamente i risultati ottenuti. Complessivamente sono stati prelevati 6 campioni di suolo corrispondenti ad un profilo di 0-30 cm (3 repliche per ciascuno dei 2 campi selezionati), i quali sono stati successivamente analizzati presso il laboratorio chimico del Centro "Enrico Avanzi" al fine di determinare su ciascuno di essi: pH, Calcare attivo (%), Fosforo assimilabile (Met. Olsen - ppm), Conducibilità Elettrica (CE - µS/cm), Capacità di Scambio Cationico (CSC – meq/100 g), Sostanza Organica (%), Azoto Totale (‰), Potassio scambiabile (ppm), Argilla (%), Limo (%) e Sabbia (%) (Tab. 1 e 2).

Sulla base dei parametri determinati, sono stati pianificati i Protocolli Sperimentali di Fertilizzazione (ed il relativo Schema Sperimentale a Parcelloni) in collaborazione con i tecnici di C.R.P.V., i tecnici della Coop. Terre dell'Etruria e gli agricoltori (Tab. 7, 8 e 9; Fig. 44). Sono stati posti a confronto un Testimone Non Fertirrigato (solo irrigato), il Sistema Aziendale, e due Sistemi con Fertirrigazione Ottimizzata con/e senza l'aggiunta di Xurian Optimum (prodotto a base di *Pseudomonas putida*).

Figura 42 - Vista aerea Campo 1 (Melone 2016) Az. Agr. Pasquini.

Figura 43 -Vista aerea Campo 1 (Melone 2016) Az. Agr. Buzzegoli.

Azienda Agricola	Campo	Profondità Orizzonte	pH	Calcare Attivo	P Olsen	Conducibilità Elettrica	CSC	S.O.	N tot	K scambiabile	ARGILLA	LIMO	SABBIA	Classe Granulometrica (USDA)
		cm		%	ppm	µS/cm	meq/100 g	%	‰	ppm	%	%	%	
Pasquini	1	0 -30	8,29	3,73	6,31	87,4	6,06	2,09	1,30	175	16,0	42,0	42,0	FRANCO
Pasquini	1	0 -30	8,31	3,69	6,83	67,9	7,27	1,97	1,30	135	14,6	45,8	39,6	FRANCO
Pasquini	1	0 -30	8,30	3,73	5,15	83,7	6,01	1,83	1,22	125	14,6	46,0	39,5	FRANCO
Pasquini	**1**	**MEDIA**	**8,30**	**3,71**	**6,09**	**79,7**	**6,45**	**1,96**	**1,27**	**145**	**15,1**	**44,6**	**40,4**	**FRANCO**

Tabella 5 - Caratteristiche chimico-fisiche Campo 1 (Melone 2016) Az. Agr. Pasquini.

Azienda Agricola	Campo	Profondità Orizzonte	pH	Calcare Attivo	P Olsen	Conducibilità Elettrica	CSC	S.O.	N tot	K scambiabile	ARGILLA	LIMO	SABBIA	Classe Granulometrica (USDA)
		cm		%	ppm	µS/cm	meq/100 g	%	‰	ppm	%	%	%	
Buzzegoli	1	0 -30	8,17	3,15	6,62	145,8	13,51	2,11	1,33	135	17,6	31,4	51,0	FRANCO
Buzzegoli	1	0 -30	8,14	2,50	5,43	157,4	13,57	2,04	1,29	125	15,2	32,1	52,7	FRANCO
Buzzegoli	1	0 -30	8,08	2,50	7,12	131,0	8,93	1,93	1,28	125	16,0	30,7	53,4	FRANCO
Buzzegoli	**1**	**MEDIA**	**8,13**	**2,72**	**6,39**	**144,7**	**12,00**	**2,03**	**1,30**	**128**	**16,3**	**31,4**	**52,4**	**FRANCO**

Tabella 6 - Caratteristiche chimico-fisiche Campo 1 (Melone 2016) Az. Agr. Buzzegoli.

TESI	FERTIRRIGAZIONE
F0	Nessun concime in fertirrigazione (solo irrigazione)
Faz	Fertirrigazione AZIENDALE
F1	Fertirrigazione con HEMOZYM BIO N5
F1+Xu	Fertirrigazione con HEMOZYM BIO N5 + XURIAN OPTIMUM
F2	Fertirrigazione con (FITOSTIM + BETABIO ACTIVE)
F2+Xu	Fertirrigazione con (FITOSTIM + BETABIO ACTIVE) + XURIAN OPTIMUM

Tabella 7 - Protocollo Sperimentale Melone 2016 (Campo 1) Az. Agr. Pasquini e Az. Agr. Buzzegoli.

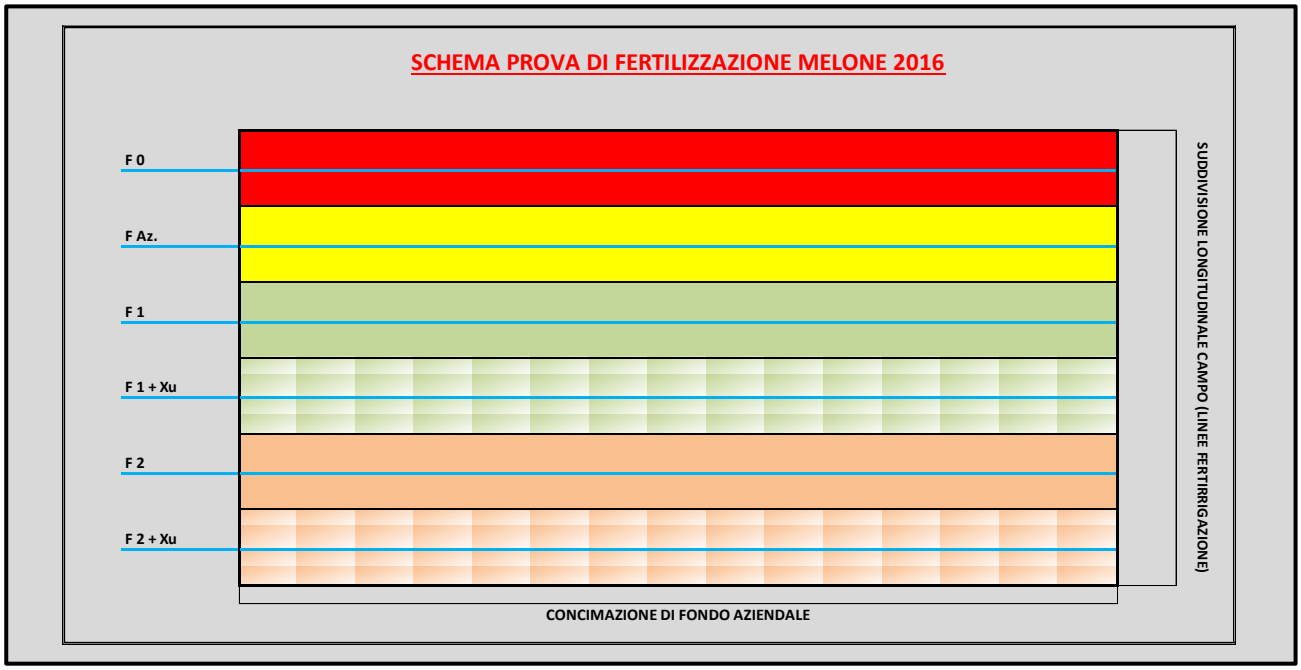

Figura 44 - Schema Sperimentale Prova di Fertilizzazione Melone 2016 (Campo 1) Az. Agr. Pasquini e Az. Agr. Buzzegoli.

AZIENDA	COLTURA	ANNO	CAMPO (N.)	TESI (N.)	TIPOLOGIA CONCIMAZIONE	NOME COMMERCIALE PRODOTTO	QUANTITA' SU CICLO COLTURALE		NUMERO DI INTERVENTI	CONTENUTO ELEMENTI NUTRITIVI			QUANTITATIVO ELEMENTI NUTRITIVI		
							kg/ha	l/ha		% N	% P205	% K20	kg/ha N	kg/ha P205	kg/ha K20
PASQUINI	MELONE	2016	1	F0	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	GREEN SPRINT	1000		1	3	3	3	30	30	30
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	GRANVERDE TOP N	150		1	13			19,5		
										TOT. F0			49,5	30	30
PASQUINI	MELONE	2016	1	Faz	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	GREEN SPRINT	1000		1	3	3	3	30	30	30
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	GRANVERDE TOP N	150		1	13			19,5		
					FERTIRRIGAZIONE	MOL		100	8	4,5		3,5	4,5		3,5
					FERTIRRIGAZIONE	soluSOP 52	100		8			53			53
										TOT. FAz			54	30	86,5
PASQUINI	MELONE	2016	1	F1	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	GREEN SPRINT	1000		1	3	3	3	30	30	30
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	GRANVERDE TOP N	150		1	13			19,5		
					FERTIRRIGAZIONE	HEMOZYM BIO N5	160		8	5			8		

										TOT. F1			57,5	30	30
	MELONE	2016	1	F1+Xu	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	GREEN SPRINT	1000		1	3	3	3	30	30	30
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	GRANVERDE TOP N	150		1	13			19,5		
					FERTIRRIGAZIONE	XURIAN OPTIMUM	2		1						
					FERTIRRIGAZIONE	HEMOZYM BIO N5	160		8	5			8		
										TOT. F1+Xu			57,5	30	30
PASQUINI	MELONE	2016	1	F2	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	GREEN SPRINT	1000		1	3	3	3	30	30	30
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	GRANVERDE TOP N	150		1	13			19,5		
					FERTIRRIGAZIONE	FITOSTIM		37,5	1	8			3		
					FERTIRRIGAZIONE	BETABIO ACTIVE		233	7	3		5	7		11,7
										TOT. F2			59,5	30	41,7
PASQUINI	MELONE	2016	1	F2+Xu	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	GREEN SPRINT	1000		1	3	3	3	30	30	30
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	GRANVERDE TOP N	150		1	13			19,5		
					FERTIRRIGAZIONE	XURIAN OPTIMUM	2		1						
					FERTIRRIGAZIONE	FITOSTIM		37,5	1	8			3		
					FERTIRRIGAZIONE	BETABIO ACTIVE		233	7	3		5	7		11,7
										TOT. F2+Xu			59,5	30	41,7

Tabella 8 - Quadro Generale Protocollo Sperimentale Melone 2016 (Campo 1) Az. Agr. Pasquini.

AZIENDA	COLTURA	ANNO	CAMPO (N.)	TESI (N.)	TIPOLOGIA CONCIMAZIONE	NOME COMMERCIALE PRODOTTO	QUANTITA' SU CICLO COLTURALE		NUMERO DI INTERVENTI	CONTENUTO ELEMENTI NUTRITIVI			QUANTITATIVO ELEMENTI NUTRITIVI		
							kg/ha	l/ha		% N	% P205	% K20	kg/ha N	kg/ha P205	kg/ha K20
BUZZEGOLI	MELONE	2016	1	F0	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	GOLDEN AGRO	1500			3	3	3	45	45	45
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	MICROLIT	50				0,09	1,19		0,045	0,595
										TOT. F0			45	45,05	45,6
BUZZEGOLI	MELONE	2016	1	Faz	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	GOLDEN AGRO	1500			3	3	3	45	45	45
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	MICROLIT	50				0,09	1,19		0,045	0,595
					FERTIRRIGAZIONE	SPRIG UP NT	10		5	1			0,1		
					FERTIRRIGAZIONE	Promoter Soil	50		5	1,5		5	0,75		2,5

										TOT. FAz			45,85	45,05	48,1
BUZZEGOLI	MELONE	2016	1	F1	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	GOLDEN AGRO	1500			3	3	3	45	45	45
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	MICROLIT	50				0,09	1,19		0,045	0,595
					FERTIRRIGAZIONE	HEMOZYM BIO N5	100		5	5			5		
										TOT. F1			50	45,05	45,6
BUZZEGOLI	MELONE	2016	1	F1+Xu	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	GOLDEN AGRO	1500			3	3	3	45	45	45
					FERTIRRIGAZIONE	XURIAN OPTIMUM	2		1						
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	MICROLIT	50				0,09	1,19		0,045	0,595
					FERTIRRIGAZIONE	HEMOZYM BIO N5	100		5	5			5		
										TOT. F1+Xu			50	45,05	45,6
BUZZEGOLI	MELONE	2016	1	F2	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	GOLDEN AGRO	1500			3	3	3	45	45	45
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	MICROLIT	50				0,09	1,19		0,045	0,595
					FERTIRRIGAZIONE	FITOSTIM		37,5	1	8			3		
					FERTIRRIGAZIONE	BETABIO ACTIVE		133	4	3		5	4		6,7
										TOT. F2			52	45,05	52,3
BUZZEGOLI	MELONE	2016	1	F2+Xu	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	GOLDEN AGRO	1500			3	3	3	45	45	45
					FERTIRRIGAZIONE	XURIAN OPTIMUM	2		1						
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	MICROLIT	50				0,09	1,19		0,045	0,595
					FERTIRRIGAZIONE	FITOSTIM		37,5	1	8			3		
					FERTIRRIGAZIONE	BETABIO ACTIVE		133	4	3		5	4		6,7
										TOT. F2+Xu			52	45,05	52,3

Tabella 9 - Quadro Generale Protocollo Sperimentale Melone 2016 (Campo 1) Az. Agr. Buzzegoli.

La messa in opera della Prova Sperimentale da parte degli agricoltori è stata seguita costantemente dai tecnici del CiRAA, in collaborazione con i tecnici di C.R.P.V., attraverso una serie mirata di sopralluoghi avvenuti nel corso delle diverse fasi di sviluppo della coltura in esame (Fig. 45 e 46). Le operazioni colturali sono state pianificate in collaborazione con gli agricoltori al fine di contestualizzarle sulla disponibilità delle risorse sia umane che tecnologiche delle due aziende partecipanti (Tab. 10 e 11).

La metodica di campionamento in fase di raccolta (mese di Agosto del 2016) si è articolata in una preliminare individuazione di 2 Aree di Saggio rappresentative per ciascuna delle Tesi poste a confronto (2

Aree x 6 Tesi x 2 Aziende = 24 Aree di Saggio Complessive), ed in un successivo prelievo al loro interno di piante e frutti di Melone al fine di eseguire le misurazioni quanti-qualitative prefissate.

I parametri quantitativi determinati sulle matrici vegetali (piante e frutti) presso il laboratorio di campagna ed il laboratorio chimico del CiRAA sono stati: il loro Peso Secco e i loro contenuti in Azoto, Fosforo, Potassio e Nitrati.

I parametri qualitativi determinati sui frutti di Melone presso il C.R.P.V. sono stati: colore, °Brix e pH.

I dati ottenuti sono in corso di elaborazione.

Al termine del ciclo colturale del Melone (mese di Settembre del 2016) è stato effettuato un campionamento di suolo in ciascuna delle 24 Aree di Saggio succitate, per determinare i tenori residui di Fosforo e Nitrati. Su di un profilo di 60 cm, in ogni singola Area di Saggio, sono stati prelevati 3 campioni di suolo corrispondenti alle profondità di 0-10, 10-30 e 30-60 cm, e successivamente sono stati analizzati presso il laboratorio chimico del CiRAA (Tab. 12 e 13).

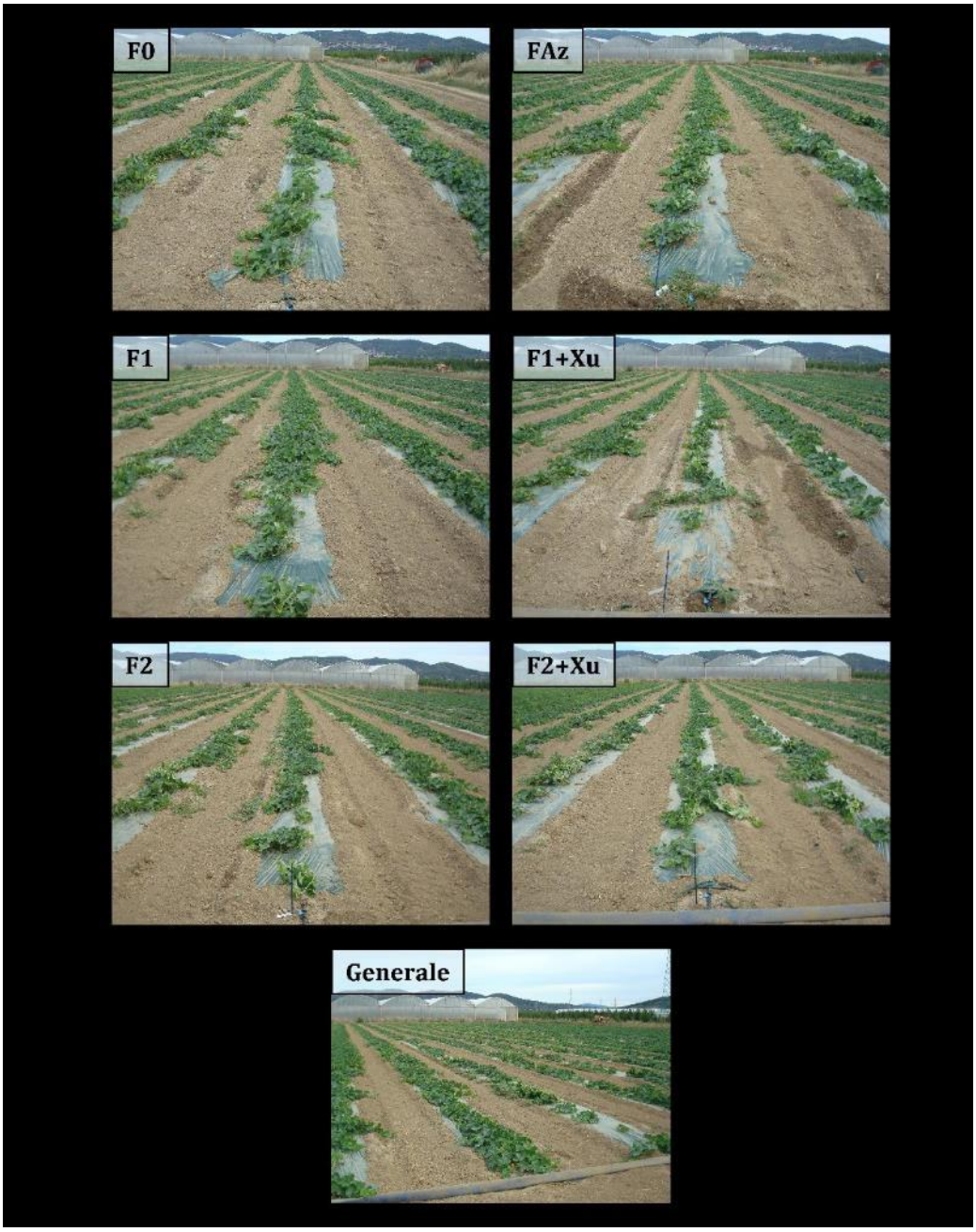

Figura 45 - Panoramica Prova di Fertilizzazione Melone 2016 (Campo 1) Az. Agr. Pasquini.

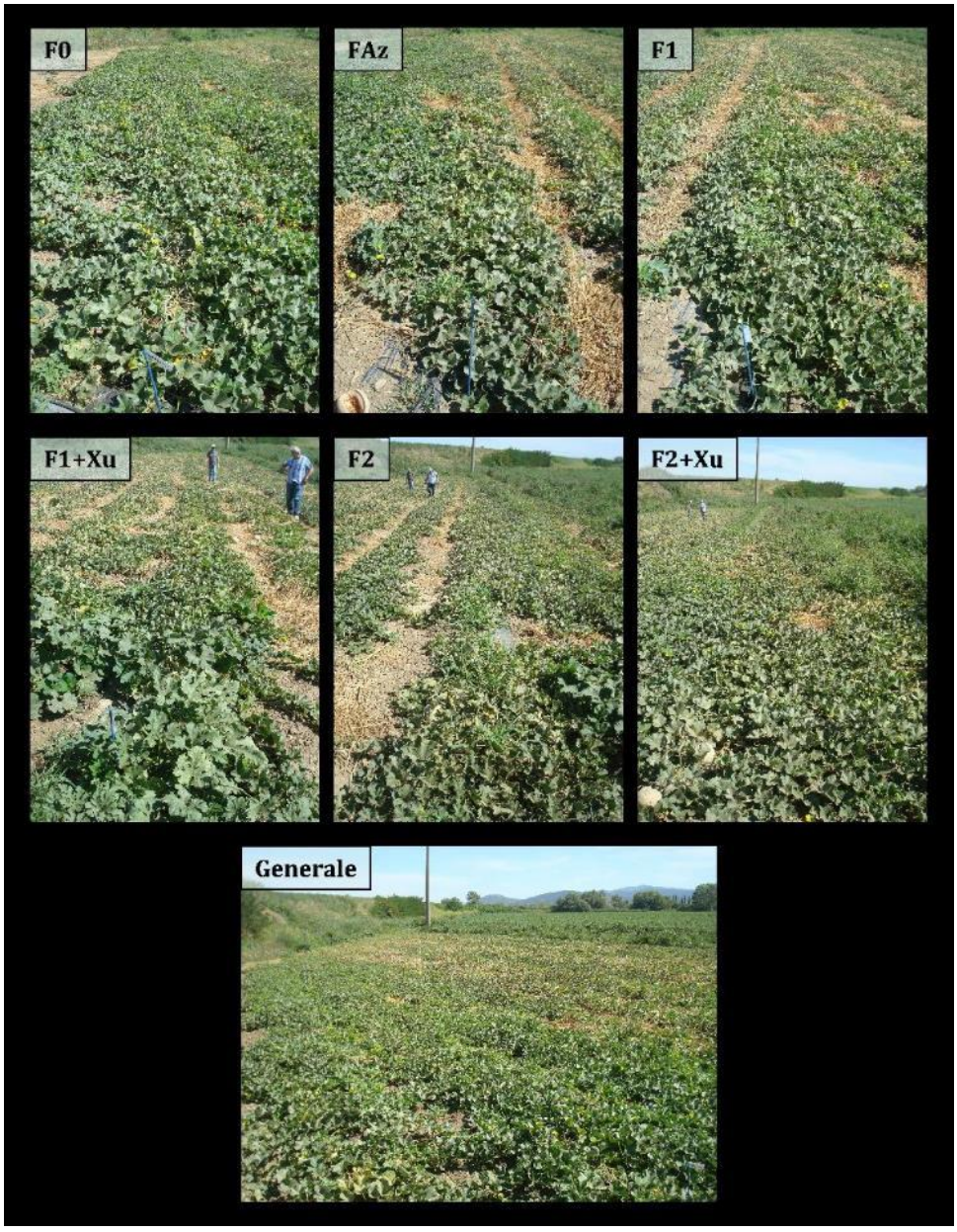

Figura 46 - Panoramica Prova di Fertilizzazione Melone 2016 (Campo 1) Az. Agr. Buzzegoli.

AZ. AGR. PASQUINI - OPERAZIONI COLTURALI - CAMPO 1 - MELONE 2016							
DATA	COLTURA PRINCIPALE	VARIETA'	OPERAZIONE COLTURALE	NOME COMMERCIALE PRODOTTO	QUANTITA' SU CICLO COLTURALE		NUMERO DI INTERVENTI
					kg/ha	l/ha	
Maggio 16	MELONE	TYRSEN F1	LAVORAZIONE PRINCIPALE CON DISCISSORE A 40 CM DI PROFONDITA' (NESSUNA COLTURA IN PRECESSIONE)				
Maggio 16	MELONE	TYRSEN F1	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME (TUTTE LE TESI)	GREEN SPRINT	1000		1

Maggio 16	MELONE	TYRSEN F1	LAVORAZIONE SECONDARIA CON ERPICE ROTANTE A 10 CM DI PROFONDITA'				
Giugno 16	MELONE	TYRSEN F1	TRAPIANTO MELONE (2,00m X 0,70m)				
Giugno 16	MELONE	TYRSEN F1	COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO (TUTTE LE TESI)	GRANVERDE TOP N	150		1
Giugno 16	MELONE	TYRSEN F1	FERTIRRIGAZIONE (TESI F1+Xu e TESI F2+Xu)	XURIAN OPTIMUM	2		1
Giugno/Luglio/Agosto 2016	MELONE	TYRSEN F1	FERTIRRIGAZIONE (TESI FAz - AZIENDALE)	MOL		100	8
Giugno/Luglio/Agosto 2016	MELONE	TYRSEN F1	FERTIRRIGAZIONE (TESI FAz - AZIENDALE)	EPSO TOP	100		8
Giugno/Luglio/Agosto 2016	MELONE	TYRSEN F1	FERTIRRIGAZIONE (TESI FAz - AZIENDALE)	soluSOP 52	100		8
Giugno/Luglio/Agosto 2016	MELONE	TYRSEN F1	FERTIRRIGAZIONE (TESI F1 e TESI F1+Xu)	HEMOZYM BIO N5	160		8
Giugno/Luglio/Agosto 2016	MELONE	TYRSEN F1	FERTIRRIGAZIONE (TESI F2 e TESI F2+Xu)	FITOSTIM		37,5	1
Giugno/Luglio/Agosto 2016	MELONE	TYRSEN F1	FERTIRRIGAZIONE (TESI F2 e TESI F2+Xu)	BETABIO ACTIVE		233,3	7
Luglio/Agosto 2016	MELONE	TYRSEN F1	TRATTAMENTI FITOSANITARI (TUTTE LE TESI)				
Agosto/Settembre 2016	MELONE	TYRSEN F1	RACCOLTA (TUTTE LE TESI)				

Tabella 10 - Operazioni colturali Campo 1 (Melone 2016) Az. Agr. Pasquini.

AZ. AGR. BUZZEGOLI - OPERAZIONI COLTURALI - CAMPO 1 - MELONE 2016							
DATA	COLTURA PRINCIPALE	VARIETA'	OPERAZIONE COLTURALE	NOME COMMERCIALE PRODOTTO	QUANTITA' SU CICLO COLTURALE		NUMERO DI INTERVENTI
					kg/ha	l/ha	
Marzo 2016	MELONE	GANZO	LAVORAZIONE PRINCIPALE CON ARATURA A 40 CM DI PROFONDITA' (COLTURA IN PRECESSIONE FRUMENTO DURO)				
Aprile 2016	MELONE	GANZO	LAVORAZIONE SECONDARIA CON ERPICE A DISCHI A 20 CM DI PROFONDITA'				
Maggio 2016	MELONE	GANZO	LAVORAZIONE SECONDARIA CON ESTIRPATORE A 20 CM DI PROFONDITA'				
Giugno 2016	MELONE	GANZO	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME (TUTTE LE TESI)	GOLDEN AGRO	1500		
Giugno 2016	MELONE	GANZO	LAVORAZIONE SECONDARIA CON ERPICE ROTANTE A 10 CM DI PROFONDITA'				
Giugno 2016	MELONE	GANZO	TRAPIANTO MELONE (1,60m X 0,70m)				
Giugno 2016	MELONE	GANZO	COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO (TUTTE LE TESI)	MICROLIT	50		

Giugno 2016	MELONE	GANZO	FERTIRRIGAZIONE (TESI F1+Xu e TESI F2+Xu)	XURIAN OPTIMUM	2		1
Luglio/Agosto 2016	MELONE	GANZO	FERTIRRIGAZIONE (TESI FAz - AZIENDALE)	SPRIG UP NT	10		5
Luglio/Agosto 2016	MELONE	GANZO	FERTIRRIGAZIONE (TESI FAz - AZIENDALE)	Ph OK DRIP	50		5
Luglio/Agosto 2016	MELONE	GANZO	FERTIRRIGAZIONE (TESI FAz - AZIENDALE)	Promoter Soil	50		5
Luglio/Agosto 2016	MELONE	GANZO	FERTIRRIGAZIONE (TESI F1 e TESI F1+Xu)	HEMOZYM BIO N5	100		5
Luglio/Agosto 2016	MELONE	GANZO	FERTIRRIGAZIONE (TESI F2 e TESI F2+Xu)	FITOSTIM		37,5	1
Luglio/Agosto 2016	MELONE	GANZO	FERTIRRIGAZIONE (TESI F2 e TESI F2+Xu)	BETABIO ACTIVE		133,3	4
Luglio/Agosto 2016	MELONE	GANZO	TRATTAMENTI FITOSANITARI (TUTTE LE TESI)				
Luglio/Agosto 2016	MELONE	GANZO	RACCOLTA (TUTTE LE TESI)				

Tabella 11 - Operazioni colturali Campo 1 (Melone 2016) Az. Agr. Buzzegoli.

AZIENDA	COLTURA	ANNO	CAMPO (N.)	TESI (N.)	PROFONDITA' (cm)	P Olsen (ppm)	Nitrati (ppm)
PASQUINI	MELONE	2016	1	F0	0-10	10,14	27,18
					10-30	8,70	24,50
					30-60		21,26
					TOT. F0	**18,84**	**72,94**
PASQUINI	MELONE	2016	1	Faz	0-10	7,46	15,38
					10-30	5,31	14,63
					30-60		12,38
					TOT. FAz	**12,77**	**42,38**
PASQUINI	MELONE	2016	1	F1	0-10	7,32	17,25
					10-30	6,76	13,88
					30-60		8,63
					TOT. F1	**14,08**	**39,75**
PASQUINI	MELONE	2016	1	F1+Xu	0-10	7,18	19,57
					10-30	6,11	11,44
					30-60		5,23
					TOT. F1+Xu	**13,28**	**36,24**

PASQUINI	MELONE	2016	1	F2	0-10	6,43	16,26
					10-30	5,49	13,04
					30-60		6,26
					TOT. F2	**11,93**	**35,56**
PASQUINI	MELONE	2016	1	F2+Xu	0-10	5,73	13,95
					10-30	5,33	8,51
					30-60		7,91
					TOT. F2+Xu	**11,06**	**30,37**

Tabella 12 - Analisi Fosforo e Nitrati Campo 1 (Melone 2016) Az. Agr. Pasquini.

AZIENDA	COLTURA	ANNO	CAMPO (N.)	TESI (N.)	PROFONDITA' (cm)	P Olsen (ppm)	Nitrati (ppm)
BUZZEGOLI	MELONE	2016	1	F0	0-10	8,95	28,00
					10-30	8,02	27,25
					30-60		14,25
					TOT. F0	**16,97**	**69,50**
BUZZEGOLI	MELONE	2016	1	Faz	0-10	6,40	27,57
					10-30	5,39	9,06
					30-60		5,59
					TOT. FAz	**11,79**	**42,22**
BUZZEGOLI	MELONE	2016	1	F1	0-10	6,77	24,89
					10-30	6,71	23,16
					30-60		3,54
					TOT. F1	**13,47**	**51,59**
BUZZEGOLI	MELONE	2016	1	F1+Xu	0-10	6,31	18,32
					10-30	5,94	15,54
					30-60		10,60
					TOT. F1+Xu	**12,25**	**44,47**
BUZZEGOLI	MELONE	2016	1	F2	0-10	6,54	19,28
					10-30	6,16	14,85
					30-60		8,76
					TOT. F2	**12,70**	**42,89**

BUZZEGOLI	MELONE	2016	1	F2+Xu	0-10	5,93	15,78
					10-30	5,21	10,52
					30-60		9,28
					TOT. F2+Xu	**11,14**	**35,58**

Tabella 13 - Analisi Fosforo e Nitrati Campo 1 (Melone 2016) Az. Agr. Buzzegoli.

Prova di Fertilizzazione Cavolfiore 2016

Dopo una preliminare condivisione della programmazione delle attività con i tecnici di C.R.P.V., nella seconda metà di Luglio del 2016 si è proceduto alla caratterizzazione delle due aziende attraverso una descrizione dettagliata delle tecniche agronomiche abitualmente in uso sulla coltura di Cavolfiore.

Nella prima metà d'Agosto del 2016 sono stati effettuati dei campioni di suolo per determinare le caratteristiche chimico-fisiche degli appezzamenti che hanno ospitato il primo ciclo di Cavolfiore (Fig. 47 e 48). Il campionamento per le determinazioni analitiche di laboratorio è stato eseguito a profondità omogenee, al fine di poter confrontare più adeguatamente i risultati ottenuti. Complessivamente sono stati prelevati 6 campioni di suolo corrispondenti ad un profilo di 0-30 cm (3 repliche per ciascuno dei 2 campi selezionati), i quali sono stati successivamente analizzati presso il laboratorio chimico del Centro "Enrico Avanzi" al fine di determinare su ciascuno di essi: pH, Calcare attivo (%), Fosforo assimilabile (Met. Olsen - ppm), Conducibilità Elettrica (CE - µS/cm), Capacità di Scambio Cationico (CSC – meq/100 g), Sostanza Organica (%), Azoto Totale (‰), Potassio scambiabile (ppm), Argilla (%), Limo (%) e Sabbia (%) (Tab. 5 e 6).

Sulla base dei parametri determinati, sono stati pianificati i Protocolli Sperimentali di Fertilizzazione (ed il relativo Schema Sperimentale a Parcelloni) in collaborazione con i tecnici di C.R.P.V., i tecnici della Coop. Terre dell'Etruria e gli agricoltori (Tab. 16, 17, 18 e 19; Fig. 49). Sono stati posti a confronto un Testimone privo di Concimazione di Fondo e due Sistemi con Concimazione di Fondo Ottimizzata con/e senza l'aggiunta di Xurian Optimum (prodotto a base di Pseudomonas putida).

La messa in opera della Prova Sperimentale da parte degli agricoltori è stata seguita costantemente dai tecnici del CiRAA, in collaborazione con i tecnici di C.R.P.V., attraverso una serie mirata di sopralluoghi avvenuti nel corso delle diverse fasi di sviluppo della coltura in esame (Fig. 50 e 51).

Le operazioni colturali sono state pianificate in collaborazione con gli agricoltori al fine di contestualizzarle sulla disponibilità delle risorse sia umane che tecnologiche delle due aziende partecipanti (Tab. 20 e 21).

La metodica di campionamento in fase di raccolta (seconda metà di Dicembre del 2016) si è articolata in una preliminare individuazione di 2 Aree di Saggio rappresentative per ciascuna delle Tesi poste a confronto (2 Aree x 5 Tesi x 2 Aziende = 20 Aree di Saggio Complessive), ed in un successivo prelievo al loro interno di piante di Cavolfiore al fine di eseguire le misurazioni quanti-qualitative prefissate.

I parametri quantitativi determinati sulle matrici vegetali (Parte Commerciale e Non) presso il laboratorio di campagna ed il laboratorio chimico del CiRAA sono stati: il loro Peso Secco e i loro contenuti in Azoto, Fosforo, Potassio e Nitrati.

I dati ottenuti sono in corso di elaborazione.

Al termine del ciclo colturale del Cavolfiore (mese di Gennaio del 2017) è stato effettuato un campionamento di suolo in ciascuna delle 20 Aree di Saggio succitate, per determinare i tenori residui di Fosforo e Nitrati. Su di un profilo di 60 cm, in ogni singola Area di Saggio, sono stati prelevati 3 campioni di suolo corrispondenti alle profondità di 0-10, 10-30 e 30-60 cm, e successivamente sono stati analizzati presso il laboratorio chimico del CiRAA (Tab. 22 e 23).

Figura 47 - Vista aerea Campo 2 (Cavolfiore 2016) Az. Agr. Pasquini.

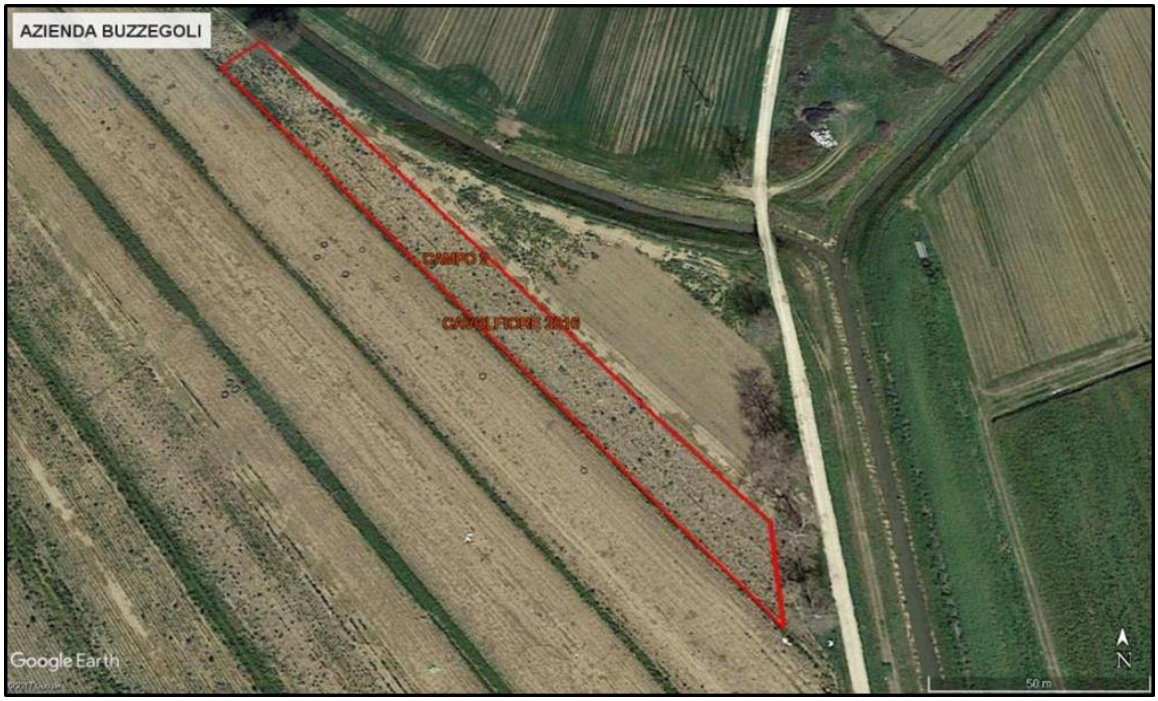

Figura 48 - Vista aerea Campo 2 (Cavolfiore 2016) Az. Agr. Buzzegoli.

Azienda Agricola	Campo	Profondità Orizzonte	pH	Calcare Attivo	P Olsen	Conducibilità Elettrica	CSC	S.O.	N tot	K scambiabile	ARGILLA	LIMO	SABBIA	Classe Granulometrica (USDA)
		cm		%	ppm	µS/cm	meq/100 g	%	‰	ppm	%	%	%	
Pasquini	2	0 -30	8,20	4,42	4,25	68,2	5,20	2,14	1,33	134	17,5	43,4	39,1	FRANCO
Pasquini	2	0 -30	8,26	5,64	6,67	69,5	4,85	2,18	1,40	135	18,3	44,0	37,8	FRANCO
Pasquini	2	0 -30	8,27	4,33	4,59	60,6	7,25	1,97	1,38	153	20,6	38,5	41,0	FRANCO
Pasquini	**2**	**MEDIA**	**8,24**	**4,80**	**5,17**	**66,1**	**5,77**	**2,10**	**1,37**	**140**	**18,8**	**41,9**	**39,3**	**FRANCO**

Tabella 14 - Caratteristiche chimico-fisiche Campo 2 (Cavolfiore 2016) Az. Agr. Pasquini.

Azienda Agricola	Campo	Profondità Orizzonte	pH	Calcare Attivo	P Olsen	Conducibilità Elettrica	CSC	S.O.	N tot	K scambiabile	ARGILLA	LIMO	SABBIA	Classe Granulometrica (USDA)
		cm		%	ppm	µS/cm	meq/100 g	%	‰	ppm	%	%	%	
Buzzegoli	2	0 -30	8,17	4,38	4,70	107,5	6,76	1,92	1,30	213	17,7	31,3	51,0	FRANCO
Buzzegoli	2	0 -30	8,01	3,18	6,37	174,8	8,97	2,25	1,40	242	20,3	26,9	52,8	FRANCO
Buzzegoli	2	0 -30	8,13	4,32	3,86	105,3	9,24	1,88	1,29	209	22,5	31,3	46,2	FRANCO
Buzzegoli	**2**	**MEDIA**	**8,10**	**3,96**	**4,98**	**129,2**	**8,32**	**2,01**	**1,33**	**221**	**20,2**	**29,8**	**50,0**	**FRANCO**

Tabella 15 - Caratteristiche chimico-fisiche Campo 2 (Cavolfiore 2016) Az. Agr. Buzzegoli.

TESI	CONCIMAZIONE DI FONDO
CF0	NON Concimazione di Fondo
CF1	Concimazione di Fondo con BIONATURA
CF1+Xu	Concimazione di Fondo con BIONATURA + XURIAN OPTIMUM
CF2	Concimazione di Fondo con BIOLIVO
CF2+Xu	Concimazione di Fondo con BIOLIVO + XURIAN OPTIMUM

Tabella 16 - Protocollo Sperimentale Cavolfiore 2016 (Campo 2) Az. Agr. Pasquini.

TESI	CONCIMAZIONE DI FONDO
CF0	NON Concimazione di Fondo
CF1	Concimazione di Fondo con (SUPERGUANOXY + ITALPOLLINA)
CF1+Xu	Concimazione di Fondo con (SUPERGUANOXY + ITALPOLLINA) + XURIAN OPTIMUM
CF2	Concimazione di Fondo con BIOLIVO
CF2+Xu	Concimazione di Fondo con BIOLIVO + XURIAN OPTIMUM

Tabella 17 - Protocollo Sperimentale Cavolfiore 2016 (Campo 2) Az. Agr. Buzzegoli.

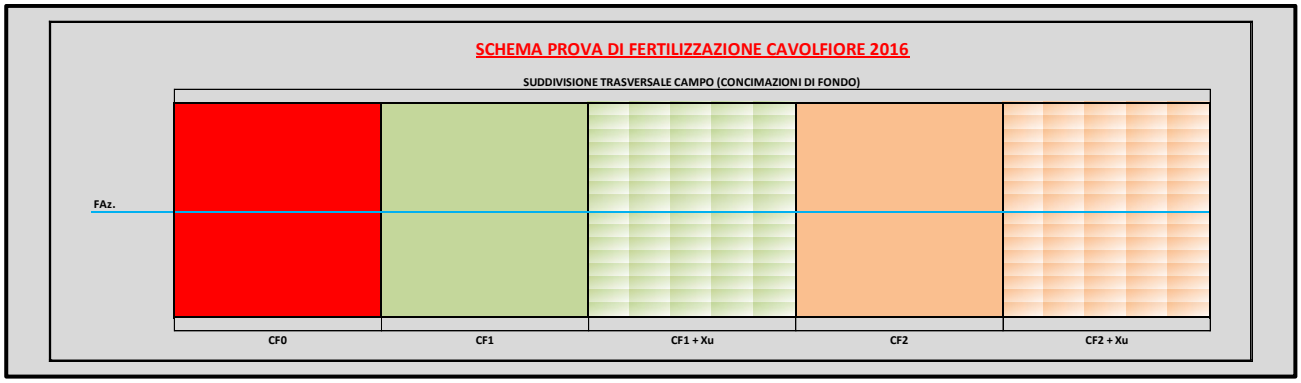

Figura 49 - Schema Sperimentale Prova di Fertilizzazione Cavolfiore 2016 (Campo 2) Az. Agr. Pasquini e Az. Agr. Buzzegoli.

AZIENDA	COLTURA	ANNO	CAMPO (N.)	TESI (N.)	TIPOLOGIA CONCIMAZIONE	NOME COMMERCIALE PRODOTTO	QUANTITA' SU CICLO COLTURALE		NUMERO DI INTERVENTI	CONTENUTO ELEMENTI NUTRITIVI			QUANTITATIVO ELEMENTI NUTRITIVI		
							kg/ha	l/ha		% N	% P205	% K20	kg/ha N	kg/ha P205	kg/ha K20
PASQUINI	CAVOLFIORE	2016	2	CF0	FERTIRRIGAZIONE	ZAMINOL		60	2	7			4,2		
										TOT. CF0			4,2	0	0
PASQUINI	CAVOLFIORE	2016	2	CF1	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	BIONATURA	2000		1	5	7	10	100	140	200
					FERTIRRIGAZIONE	ZAMINOL		60	2	7			4,2		
										TOT. CF1			104,2	140	200
PASQUINI	CAVOLFIORE	2016	2	CF1+Xu	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	BIONATURA	2000		1	5	7	10	100	140	200
					FERTIRRIGAZIONE	XURIAN OPTIMUM	2		1						
					FERTIRRIGAZIONE	ZAMINOL		60	2	7			4,2		
										TOT. CF1+XU			104,2	140	200
PASQUINI	CAVOLFIORE	2016	2	CF2	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	BIOLIVO	1000		1	10	3	3	100	30	30
					FERTIRRIGAZIONE	ZAMINOL		60	2	7			4,2		
										TOT. CF2			104,2	30	30
PASQUINI	CAVOLFIORE	2016	2	CF2+XU	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	BIOLIVO	1000		1	10	3	3	100	30	30
					FERTIRRIGAZIONE	XURIAN OPTIMUM	2		1						
					FERTIRRIGAZIONE	ZAMINOL		60	2	7			4,2		
										TOT. CF2+Xu			104,2	30	30

Tabella 18 - Quadro Generale Protocollo Sperimentale Cavolfiore 2016 (Campo 2) Az. Agr. Pasquini.

AZIENDA	COLTURA	ANNO	CAMPO (N.)	TESI (N.)	TIPOLOGIA CONCIMAZIONE	NOME COMMERCIALE PRODOTTO	QUANTITA' SU CICLO COLTURALE		NUMERO DI INTERVENTI	CONTENUTO ELEMENTI NUTRITIVI			QUANTITATIVO ELEMENTI NUTRITIVI		
							kg/ha	l/ha		% N	% P205	% K20	kg/ha N	kg/ha P205	kg/ha K20
BUZZEGOLI	CAVOLFIORE	2016	2	CF0	FERTIRRIGAZIONE	Promoter Soil	100		7	1,5		5	1,5		5
					FERTIRRIGAZIONE	SPRIG UP NT	14		7	1			0,14		
										TOT. CF0			1,64	0	5
BUZZEGOLI	CAVOLFIORE	2016	2	CF1	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	SUPERGUANOXY	1200		1	4	15	5	48	180	60
					CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	ITALPOLLINA	1300		1	4	4	4	52	52	52
					FERTIRRIGAZIONE	Promoter Soil	100		7	1,5		5	1,5		5
					FERTIRRIGAZIONE	SPRIG UP NT	14		7	1			0,14		
										TOT. CF1			101,64	232	117
BUZZEGOLI	CAVOLFIORE	2016	2	CF1+Xu	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	SUPERGUANOXY	1200		1	4	15	5	48	180	60
					CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	ITALPOLLINA	1300		1	4	4	4	52	52	52
					FERTIRRIGAZIONE	XURIAN OPTIMUM	2		1						
					FERTIRRIGAZIONE	Promoter Soil	100		7	1,5		5	1,5		5
					FERTIRRIGAZIONE	SPRIG UP NT	14		7	1			0,14		
										TOT. CF1+XU			101,64	232	117
BUZZEGOLI	CAVOLFIORE	2016	2	CF2	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	BIOLIVO	1000		1	10	3	3	100	30	30
					FERTIRRIGAZIONE	Promoter Soil	100		7	1,5		5	1,5		5
					FERTIRRIGAZIONE	SPRIG UP NT	14		7	1			0,14		
										TOT. CF2			101,64	30	35
BUZZEGOLI	CAVOLFIORE	2016	2	CF2+Xu	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	BIOLIVO	1000		1	10	3	3	100	30	30
					FERTIRRIGAZIONE	XURIAN OPTIMUM	2		1						
					FERTIRRIGAZIONE	Promoter Soil	100		7	1,5		5	1,5		5
					FERTIRRIGAZIONE	SPRIG UP NT	14		7	1			0,14		
										TOT. CF2+Xu			101,64	30	35

Tabella 19 - Quadro Generale Protocollo Sperimentale Cavolfiore 2016 (Campo 2) Az. Agr. Buzzegoli.

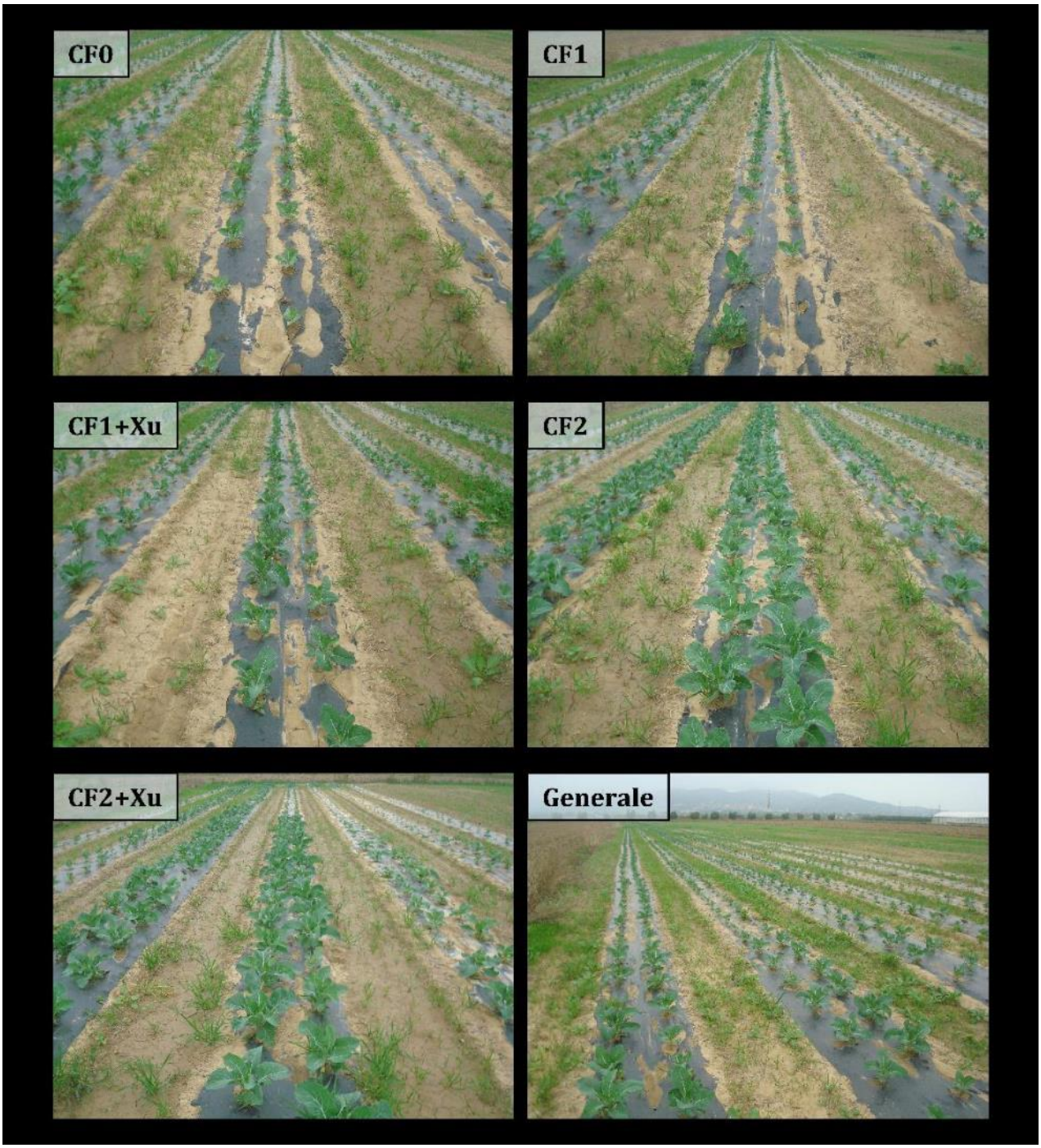

Figura 50 - Panoramica Prova di Fertilizzazione Cavolfiore 2016 (Campo 2) Az. Agr. Pasquini.

Figura 51 - Panoramica Prova di Fertilizzazione Cavolfiore 2016 (Campo 2) Az. Agr. Buzzegoli.

AZ. AGR. PASQUINI - OPERAZIONI COLTURALI - CAMPO 2 - CAVOLFIORE 2016							
DATA	COLTURA PRINCIPALE	VARIETA'	OPERAZIONE COLTURALE	NOME COMMERCIALE PRODOTTO	QUANTITA' SU CICLO COLTURALE		NUMERO DI INTERVENTI
					kg/ha	l/ha	
Agosto 2016	CAVOLFIORE	PALLA DI NEVE	LAVORAZIONE PRINCIPALE CON DISCISSORE A 40 CM DI PROFONDITA' (COLTURA IN PRECESSIONE FRUMENTO DURO)				
Agosto 2016	CAVOLFIORE	PALLA DI NEVE	LAVORAZIONE SECONDARIA CON ERPICE A DENTI A 30 CM DI PROFONDITA'				
Agosto 2016	CAVOLFIORE	PALLA DI NEVE	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME (TESI CF1 e TESI CF1+Xu)	BIONATURA	2000		1
Agosto 2016	CAVOLFIORE	PALLA DI NEVE	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME (TESI CF2 e TESI CF2+Xu)	BIOLIVO	1000		1
Settembre 2016	CAVOLFIORE	PALLA DI NEVE	LAVORAZIONE SECONDARIA CON ERPICE ROTANTE A 10 CM DI PROFONDITA'				
Settembre 2016	CAVOLFIORE	PALLA DI NEVE	FERTIRRIGAZIONE (TESI CF1+Xu e TESI CF2+Xu)	XURIAN OPTIMUM	2		1
Settembre 2016	CAVOLFIORE	PALLA DI NEVE	TRAPIANTO CAVOLFIORE (BINE (0,45 m SULLA BINA) X (0,60 m TRA LE DUE FILE DI UNA BINA) X (1,10 m TRA DUE BINE))				
Settembre 2016	CAVOLFIORE	PALLA DI NEVE	FERTIRRIGAZIONE (TUTTE LE TESI)	ZAMINOL		60	2
Ottobre/ Novembre 2016	CAVOLFIORE	PALLA DI NEVE	TRATTAMENTI FITOSANITARI (TUTTE LE TESI)				
Dicembre 2016	CAVOLFIORE	PALLA DI NEVE	RACCOLTA (TUTTE LE TESI)				

Tabella 20 - Operazioni colturali Campo 2 (Cavolfiore 2016) Az. Agr. Pasquini.

AZ. AGR. BUZZEGOLI - OPERAZIONI COLTURALI - CAMPO 1 - MELONE 2016							
DATA	COLTURA PRINCIPALE	VARIETA'	OPERAZIONE COLTURALE	NOME COMMERCIALE PRODOTTO	QUANTITA' SU CICLO COLTURALE		NUMERO DI INTERVENTI
					kg/ha	l/ha	
Luglio 2016	CAVOLFIORE	RAFALE	LAVORAZIONE PRINCIPALE CON ARATURA A 40 CM DI PROFONDITA' (COLTURA IN PRECESSIONE FRUMENTO DURO)				
Luglio 2016	CAVOLFIORE	RAFALE	LAVORAZIONE SECONDARIA CON ERPICE A DISCHI A 20 CM DI PROFONDITA'				
Agosto 2016	CAVOLFIORE	RAFALE	LAVORAZIONE SECONDARIA CON ERPICE ROTANTE A 10 CM DI PROFONDITA'				
Agosto 2016	CAVOLFIORE	RAFALE	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME (TESI CF1 e TESI CF1+Xu)	SUPERGUANOXY	1200		1
Agosto 2016	CAVOLFIORE	RAFALE	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME (TESI CF1 e TESI CF1+Xu)	ITALPOLLINA	1300		1

Agosto 2016	CAVOLFIORE	RAFALE	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME (TESI CF2 e TESI CF2+Xu)	BIOLIVO	1000		1
Agosto 2016	CAVOLFIORE	RAFALE	LAVORAZIONE SECONDARIA CON ERPICE ROTANTE A 10 CM DI PROFONDITA'				
Agosto 2016	CAVOLFIORE	RAFALE	TRAPIANTO CAVOLFIORE (0,7m X 0,64m)				
Settembre 2016	CAVOLFIORE	RAFALE	FERTIRRIGAZIONE (TESI CF1+Xu e TESI CF2+Xu)	XURIAN OPTIMUM	2		1
Settembre 2016	CAVOLFIORE	RAFALE	FERTIRRIGAZIONE (TUTTE LE TESI)	Promoter Soil	100		7
Settembre 2016	CAVOLFIORE	RAFALE	FERTIRRIGAZIONE (TUTTE LE TESI)	SPRIG UP NT	14		7
Ottobre/ Novembre 2016	CAVOLFIORE	RAFALE	TRATTAMENTI FITOSANITARI (TUTTE LE TESI)				
Dicembre 2016	CAVOLFIORE	RAFALE	RACCOLTA (TUTTE LE TESI)				

Tabella 21 - Operazioni colturali Campo 2 (Cavolfiore 2016) Az. Agr. Buzzegoli.

AZIENDA	COLTURA	ANNO	CAMPO (N.)	TESI (N.)	PROFONDITA' (cm)	P Olsen (ppm)	Nitrati (ppm)
PASQUINI	MELONE	2016	1	F0	0-10	4,48	3,25
					10-30	3,78	3,01
					30-60		4,37
					TOT. F0	**8,26**	**10,62**
PASQUINI	MELONE	2016	1	F1	0-10	4,71	3,04
					10-30	4,72	2,66
					30-60		7,10
					TOT. F1	**9,44**	**12,80**
PASQUINI	MELONE	2016	1	F1+Xu	0-10	4,87	3,77
					10-30	4,57	3,27
					30-60		6,10
					TOT. F1+Xu	**9,45**	**13,14**
PASQUINI	MELONE	2016	1	F2	0-10	4,60	4,11
					10-30	4,04	3,42
					30-60		8,57
					TOT. F2	**8,64**	**16,10**

PASQUINI	MELONE	2016	1	F2+Xu	0-10	4,40	4,41
					10-30	4,20	2,70
					30-60		8,76
					TOT. F2+Xu	**8,60**	**15,87**

Tabella 22 - Analisi Fosforo e Nitrati Campo 2 (Cavolfiore 2016) Az. Agr. Pasquini.

AZIENDA	COLTURA	ANNO	CAMPO (N.)	TESI (N.)	PROFONDITA' (cm)	P Olsen (ppm)	Nitrati (ppm)
BUZZEGOLI	MELONE	2016	1	F0	0-10	2,52	2,78
					10-30	1,99	2,23
					30-60		3,09
					TOT. F0	**4,51**	**8,10**
BUZZEGOLI	MELONE	2016	1	F1	0-10	5,39	7,75
					10-30	5,22	4,87
					30-60		9,14
					TOT. F1	**10,62**	**21,76**
BUZZEGOLI	MELONE	2016	1	F1+Xu	0-10	5,95	6,74
					10-30	4,63	6,38
					30-60		8,33
					TOT. F1+Xu	**10,58**	**21,45**
BUZZEGOLI	MELONE	2016	1	F2	0-10	3,23	5,49
					10-30	2,38	4,12
					30-60		8,09
					TOT. F2	**5,61**	**17,70**
BUZZEGOLI	MELONE	2016	1	F2+Xu	0-10	2,76	5,68
					10-30	2,71	4,64
					30-60		6,80
					TOT. F2+Xu	**5,46**	**17,12**

Tabella 23 - Analisi Fosforo e Nitrati Campo 2 (Cavolfiore 2016) Az. Agr. Buzzegoli.

Prova di Fertilizzazione Melone 2017

Al fine di introdurre una Cover Crop di Favino in precessione alla coltura principale di Melone, nel mese di Agosto del 2016 sono stati individuati gli appezzamenti funzionali alla relativa Prova di Fertilizzazione (Fig. 52 e 53) e sono stati effettuati dei campioni di suolo per determinarne le caratteristiche chimico-fisiche. Il campionamento per le determinazioni analitiche di laboratorio è stato eseguito a profondità omogenee, al fine di poter confrontare più adeguatamente i risultati ottenuti. Complessivamente sono stati prelevati 6 campioni di suolo corrispondenti ad un profilo di 0-30 cm (3 repliche per ciascuno dei 2 campi selezionati), i quali sono stati successivamente analizzati presso il laboratorio chimico del Centro "Enrico Avanzi" al fine di determinare su ciascuno di essi: pH, Calcare attivo (%), Fosforo assimilabile (Met. Olsen - ppm), Conducibilità Elettrica (CE - µS/cm), Capacità di Scambio Cationico (CSC – meq/100 g), Sostanza Organica (%), Azoto Totale (‰), Potassio scambiabile (ppm), Argilla (%), Limo (%) e Sabbia (%) (Tab. 24 e 25).

Sulla base dei parametri determinati, sono stati pianificati i Protocolli Sperimentali di Fertilizzazione (ed il relativo Schema Sperimentale a Parcelloni) in collaborazione con i tecnici di C.R.P.V., i tecnici della Coop. Terre dell'Etruria e gli agricoltori (Tab. 26, 27 e 28; Fig. 54). Sono stati posti a confronto un Testimone non fertirrigato (solo irrigato), il Sistema Aziendale, un Sistema Aziendale con possibili Variazioni in Itinere dei Volumi e dei Turni irrigui, e due Sistemi con Fertirrigazione Ottimizzata con/e senza l'aggiunta di Xurian Optimum (prodotto a base di *Pseudomonas putida*).

Nella Prova di Fertilizzazione presso l'Az. Agr. Pasquini non è stato possibile avere il primo blocco dello Schema Sperimentale denominato "No Concimazione di Fondo" a causa di un errore operativo avvenuto nella fase preliminare di messa a coltura dell'appezzamento, mentre nella Prova di Fertilizzazione presso l'Az. Agr. Buzzegoli non è stato possibile avere il terzo blocco dello Schema Sperimentale denominato "Sovescio di Favino" poiché nel grossetano si è manifestato un inverno particolarmente siccitoso che ha compromesso lo sviluppo della Cover Crop.

Prima dell'interramento della Cover Crop di Favino nell'Az. Agr. Pasquini, sono stati effettuati sia dei rilevi per valutarne la copertura (5 Repliche sull'appezzamento), sia dei campionamenti per determinarne la biomassa prodotta e le relative concentrazioni di Azoto, Fosforo e Potassio (5 Repliche sull'appezzamento).

La messa in opera della Prova Sperimentale da parte degli agricoltori è stata seguita costantemente dai tecnici del CiRAA, in collaborazione con i tecnici di C.R.P.V., attraverso una serie mirata di sopralluoghi avvenuti nel corso delle diverse fasi di sviluppo della coltura in esame (Fig. 55 e 56).

Le operazioni colturali sono state pianificate in collaborazione con gli agricoltori al fine di contestualizzarle sulla disponibilità delle risorse sia umane che tecnologiche delle due aziende partecipanti (Tab. 29 e 30).

La metodica di campionamento in fase di raccolta (mese di Agosto del 2017) si è articolata in una preliminare individuazione di 2 Aree di Saggio rappresentative per ciascuna delle Tesi poste a confronto (2 Aree x 14 Tesi x 2 Aziende = 56 Aree di Saggio Complessive), ed in un successivo prelievo al loro interno di piante e frutti di Melone al fine di eseguire le misurazioni quanti-qualitative prefissate.

I parametri quantitativi determinati sulle matrici vegetali (piante e frutti) presso il laboratorio di campagna ed il laboratorio chimico del CiRAA sono stati: il loro Peso Secco e i loro contenuti in Azoto, Fosforo, Potassio e Nitrati.

I parametri qualitativi determinati sulle sui frutti di Melone presso il C.R.P.V. sono stati: colore, °Brix e pH.

I dati ottenuti sono in corso di elaborazione.

Al termine del ciclo colturale del Melone (mese di Settembre del 2017) è stato effettuato un campionamento di suolo in ciascuna delle 56 Aree di Saggio succitate, per determinare i tenori residui di Fosforo e Nitrati. Su di un profilo di 60 cm, in ogni singola Area di Saggio sono stati prelevati 3 campioni di suolo corrispondenti alle profondità di 0-10, 10-30 e 30-60 cm.

Figura 52 - Vista aerea Campo 3 (Melone 2017) Az. Agr. Pasquini.

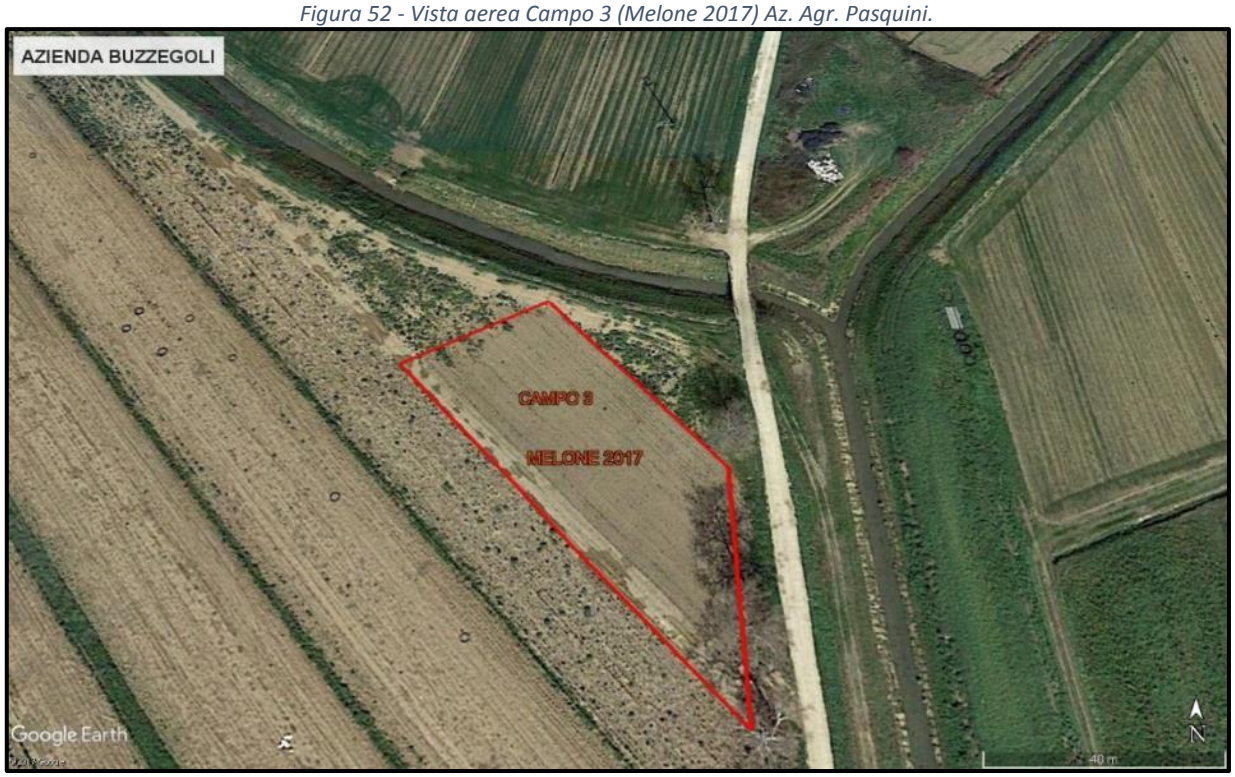

Figura 53 - Vista aerea Campo 3 (Melone 2017) Az. Agr. Buzzegoli.

Azienda Agricola	Campo	Profondità Orizzonte	pH	Calcare Attivo	P Olsen	Conducibilità Elettrica	CSC	S.O.	N tot	K scambiabile	ARGILLA	LIMO	SABBIA	Classe Granulometrica (USDA)
		cm		%	ppm	µS/cm	meq/100 g	%	‰	ppm	%	%	%	
Pasquini	3	0 -30	8,19	5,59	4,70	56,50	12,71	1,96	1,39	157,40	17,78	44,16	38,06	FRANCO
Pasquini	3	0 -30	8,18	4,42	4,62	72,30	16,70	2,02	1,34	159,60	18,04	44,89	37,07	FRANCO
Pasquini	3	0 -30	8,24	5,64	4,71	77,60	13,73	2,02	1,38	180,60	19,88	43,90	36,22	FRANCO
Pasquini	**3**	**MEDIA**	**8,20**	**5,22**	**4,68**	**68,80**	**14,38**	**2,00**	**1,37**	**165,87**	**18,57**	**44,32**	**37,12**	**FRANCO**

Tabella 24 - Caratteristiche chimico-fisiche Campo 3 (Melone 2017) Az. Agr. Pasquini.

Azienda Agricola	Campo	Profondità Orizzonte	pH	Calcare Attivo	P Olsen	Conducibilità Elettrica	CSC	S.O.	N tot	K scambiabile	ARGILLA	LIMO	SABBIA	Classe Granulometrica (USDA)
		cm		%	ppm	µS/cm	meq/100 g	%	‰	ppm	%	%	%	
Buzzegoli	3	0 -30	8,17	4,33	6,23	82,70	12,63	2,39	1,47	162,80	19,19	32,79	48,02	FRANCO
Buzzegoli	3	0 -30	8,04	4,36	6,26	142,90	10,80	2,43	1,45	192,00	20,23	35,36	44,41	FRANCO
Buzzegoli	3	0 -30	8,16	4,33	5,18	101,10	8,65	2,26	1,29	156,80	18,48	30,26	51,26	FRANCO
Buzzegoli	**3**	**MEDIA**	**8,12**	**4,34**	**5,89**	**108,90**	**10,69**	**2,36**	**1,40**	**170,53**	**19,30**	**32,80**	**47,90**	**FRANCO**

Tabella 25 - Caratteristiche chimico-fisiche Campo 3 (Melone 2017) Az. Agr. Buzzegoli.

TESI	FERTIRRIGAZIONE
F0	Nessun concime in fertirrigazione (solo irrigazione)
Faz	Fertirrigazione AZIENDALE
Faz+V	Fertirrigazione AZIENDALE + Volumi e Turni Irrigui Aziendali con possibili Variazioni in Itinere
F1	Fertirrigazione con MULTI-PEPTON
F1+Xu	Fertirrigazione con MULTI-PEPTON + XURIAN OPTIMUM
F2	Fertirrigazione con VIT-ORG
F2+Xu	Fertirrigazione con VIT-ORG + XURIAN OPTIMUM

Tabella 26 - Protocollo Sperimentale Melone 2017 (Campo 3) Az. Agr. Pasquini e Az. Agr. Buzzegoli.

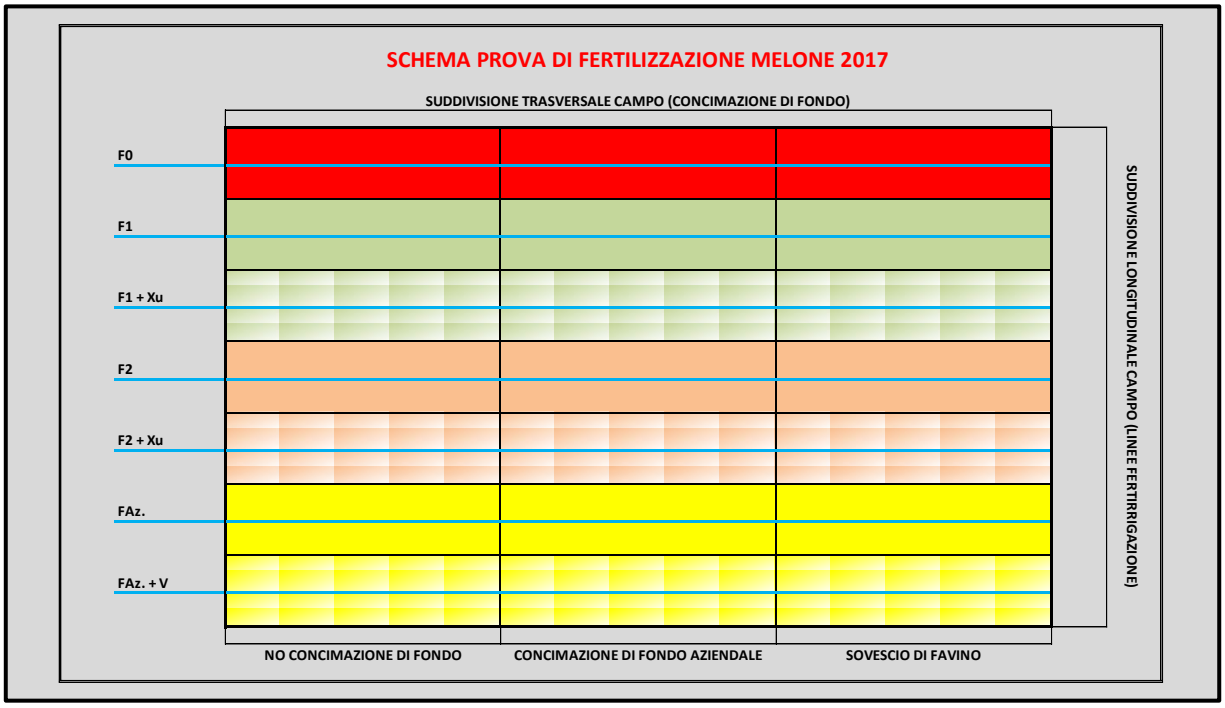

Figura 54 - Schema Sperimentale Prova di Fertilizzazione Melone 2017 (Campo 3) Az. Agr. Pasquini e Az. Agr. Buzzegoli.

AZIENDA	COLTURA	ANNO	CAMPO (N.)	TESI (N.)	TIPOLOGIA CONCIMAZIONE	NOME COMMERCIALE PRODOTTO	QUANTITA' SU CICLO COLTURALE		NUMERO DI INTERVENTI	CONTENUTO ELEMENTI NUTRITIVI			QUANTITATIVO ELEMENTI NUTRITIVI		
							kg/ha	l/ha		% N	% P205	% K20	kg/ha N	kg/ha P205	kg/ha K20
PASQUINI	MELONE	2017	3	F0 + Fondo	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	CAROSELLO SUPER	625			4	3	3	25	18,75	18,75
					CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
										TOT. F0+FONDO			25	18,8	93,75
PASQUINI	MELONE	2017	3	F0 + Cover	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SOVESCIO DI FAVINO								165	40	50
					CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
										TOT. F0+COVER			165	40	125
PASQUINI	MELONE	2017	3	Faz. + Fondo ((Faz.+V) + Fondo)	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	CAROSELLO SUPER	625			4	3	3	25	18,75	18,75
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	MOL		100	8	4,5	3,5		4,5	3,5	
					FERTIRRIGAZIONE	soluSOP 52	125		8			53			66,25
										TOT. FAz+FONDO			29,5	22,3	160

PASQUINI	MELONE	2017	3	Faz. + Cover ((Faz.+V) + Cover)	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SOVESCIO DI FAVINO								165	40	50
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	MOL		100	8	4,5	3,5		4,5	3,5	
					FERTIRRIGAZIONE	soluSOP 52	125		8			53			66,25
										TOT. FAz+COVER			169,5	43,5	191,3
PASQUINI	MELONE	2017	3	F1 + Fondo	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	CAROSELLO SUPER	625			4	3	3	25	18,75	18,75
					CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	Multi-Pepton	375		10	8			30		
										TOT. F1+FONDO			55	18,8	93,75
PASQUINI	MELONE	2017	3	F1 + Cover	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SOVESCIO DI FAVINO								165	40	50
					CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	Multi-Pepton	375		10	8			30		
										TOT. F1+COVER			195	40	125
PASQUINI	MELONE	2017	3	(F1 +Xu) + Fondo	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	CAROSELLO SUPER	625			4	3	3	25	18,75	18,75
					CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	XURIAN OPTIMUM	2		1						
					FERTIRRIGAZIONE	Multi-Pepton	375		10	8			30		
										TOT. (F1+Xu)+FONDO			55	18,8	93,75
PASQUINI	MELONE	2017	3	(F1 +Xu) + Cover	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SOVESCIO DI FAVINO								165	40	50
					CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	XURIAN OPTIMUM	2		1						
					FERTIRRIGAZIONE	Multi-Pepton	375		10	8			30		
										TOT. (F1+Xu)+COVER			195	40	125
PASQUINI	MELONE	2017	3	F2 + Fondo	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	CAROSELLO SUPER	625			4	3	3	25	18,75	18,75
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75

					FERTIRRIGAZIONE	Vit-Org	1000		10	3		6	30		60
										TOT. F2+FONDO			55	18,8	153,8
PASQUINI	MELONE	2017	3	F2 + Cover	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SOVESCIO DI FAVINO								165	40	50
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	Vit-Org	1000		10	3		6	30		60
										TOT. F2+COVER			195	40	185
PASQUINI	MELONE	2017	3	(F2 +Xu) + Fondo	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	CAROSELLO SUPER	625			4	3	3	25	18,75	18,75
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	XURIAN OPTIMUM	2		1						
					FERTIRRIGAZIONE	Vit-Org	1000		10	3		6	30		60
										TOT. (F2+Xu)+FONDO			55	18,8	153,8
PASQUINI	MELONE	2017	3	(F2 +Xu) + Cover	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SOVESCIO DI FAVINO								165	40	50
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	XURIAN OPTIMUM	2		1						
					FERTIRRIGAZIONE	Vit-Org	1000		10	3		6	30		60
										TOT. (F2+Xu)+COVER			195	40	185

Tabella 27 - Quadro Generale Protocollo Sperimentale Melone 2017 (Campo 3) Az. Agr. Pasquini.

AZIENDA	COLTURA	ANNO	CAMPO (N.)	TESI (N.)	TIPOLOGIA CONCIMAZIONE	NOME COMMERCIALE PRODOTTO	QUANTITA' SU CICLO COLTURALE		NUMERO DI INTERVENTI	CONTENUTO ELEMENTI NUTRITIVI			QUANTITATIVO ELEMENTI NUTRITIVI		
							kg/ha	l/ha		% N	% P205	% K20	kg/ha N	kg/ha P205	kg/ha K20
BUZZEGOLI	MELONE	2017	3	F0 + Fondo	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	CAROSELLO SUPER	625			4	3	3	25	18,75	18,75
					CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
										TOT. F0+FONDO			25	18,8	93,75
BUZZEGOLI	MELONE	2017	3	F0 + No Fondo											
					CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
										TOT. F0+NO FONDO			0	0	75
BUZZEGOLI	MELONE	2017	3	Faz. + Fondo	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	CAROSELLO SUPER	625			4	3	3	25	18,75	18,75

				((FAz+V)+Fondo)	COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	Promoter Soil	150		5	1,5		5	2,25		7,5
										TOT. FAz+FONDO			27,25	18,8	101,3
BUZZEGOLI	MELONE	2017	3	Faz. + No Fondo ((FAz+V)+NoFondo)											
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	Promoter Soil	150		5	1,5		5	2,25		7,5
										TOT. FAz+NO FONDO			2,25	0	82,5
BUZZEGOLI	MELONE	2017	3	F1 + Fondo	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	CAROSELLO SUPER	625			4	3	3	25	18,75	18,75
					CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	Multi-Pepton	375		10	8			30		
										TOT. F1+FONDO			55	18,8	93,75
BUZZEGOLI	MELONE	2017	3	F1 + No Fondo											
					CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	Multi-Pepton	375		10	8			30		
										TOT. F1+NO FONDO			30	0	75
BUZZEGOLI	MELONE	2017	3	(F1 +Xu) + Fondo	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	CAROSELLO SUPER	625			4	3	3	25	18,75	18,75
					CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	XURIAN OPTIMUM	2		1						
					FERTIRRIGAZIONE	Multi-Pepton	375		10	8			30		
										TOT. (F1+Xu)+FONDO			55	18,8	93,75
BUZZEGOLI	MELONE	2017	3	(F1 +Xu) + No Fondo											
					CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	Multi-Pepton	375		10	8			30		
										TOT. (F1+Xu)+NO FONDO			30	0	75
BUZZEGOLI	MELONE	2017	3	F2 + Fondo	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	CAROSELLO SUPER	625			4	3	3	25	18,75	18,75
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	Vit-Org	1000		10	3		6	30		60

										TOT. F2+FONDO			55	18,8	153,8
BUZZEGOLI	MELONE	2017	3	F2 + No Fondo											
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	Vit-Org	1000		10	3		6	30		60
										TOT. F2+NO FONDO			30	0	135
BUZZEGOLI	MELONE	2017	3	(F2 +Xu) + Fondo	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME	CAROSELLO SUPER	625			4	3	3	25	18,75	18,75
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	XURIAN OPTIMUM	2		1						
					FERTIRRIGAZIONE	Vit-Org	1000		10	3		6	30		60
										TOT. (F2+Xu)+FONDO			55	18,8	153,8
BUZZEGOLI	MELONE	2017	3	(F2 +Xu) + No Fondo											
					COMCIMAZIONE LOCALIZZATA AL TRAPIANTO	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250					30			75
					FERTIRRIGAZIONE	XURIAN OPTIMUM	2		1						
					FERTIRRIGAZIONE	Vit-Org	1000		10	3		6	30		60
										TOT. (F2+Xu)+NO FONDO			30	0	135

Tabella 28 - Quadro Generale Protocollo Sperimentale Melone 2017 (Campo 3) Az. Agr. Buzzegoli.

Figura 55 - Panoramica Prova di Fertilizzazione Melone 2017 (Campo 3) Az. Agr. Pasquini.

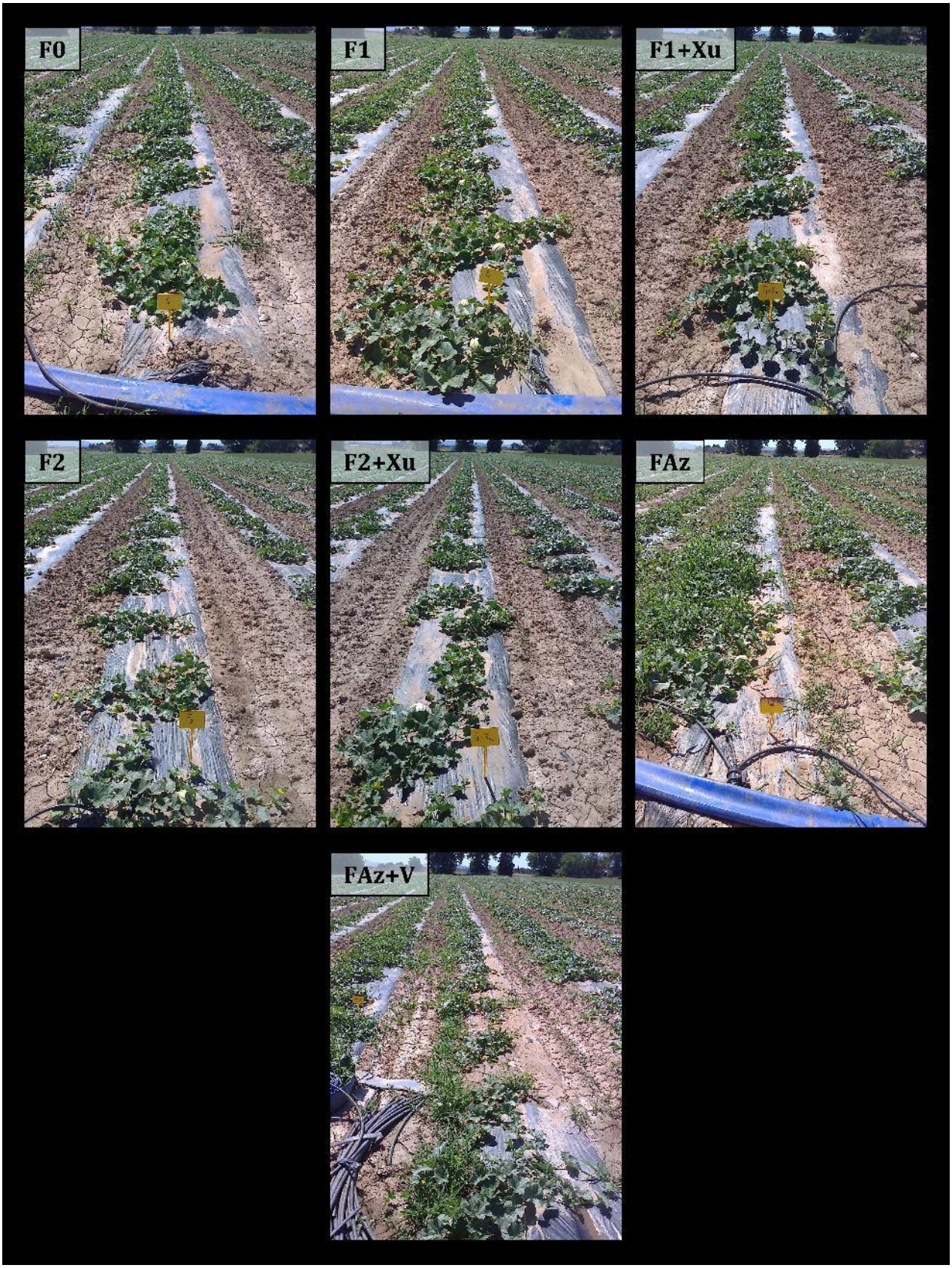

Figura 56 - Panoramica Prova di Fertilizzazione Melone 2017 (Campo 3) Az. Agr. Buzzegoli.

AZ. AGR. PASQUINI - OPERAZIONI COLTURALI - CAMPO 3 - MELONE 2017							
DATA	COLTURA PRINCIPALE	VARIETA'	OPERAZIONE COLTURALE	NOME COMMERCIALE PRODOTTO	QUANTITA' SU CICLO COLTURALE		NUMERO DI INTERVENTI
					kg/ha	l/ha	
Agosto 2016	MELONE	EVAN	LAVORAZIONE PRINCIPALE CON DISCISSORE A 40 CM DI PROFONDITA' (COLTURA IN PRECESSIONE FRUMENTO DURO)				
Agosto 2016	MELONE	EVAN	LAVORAZIONE SECONDARIA CON ERPICE A DISCHI A 20 CM DI PROFONDITA'				
Novembre 2016	MELONE	EVAN	LAVORAZIONE SECONDARIA CON ERPICE ROTANTE A 10 CM DI PROFONDITA'				
Novembre 2016	MELONE	EVAN	SEMINA FAVINO (SOLO SULLA SUPERFICIE DELLA PROVA "Sovescio di Favino"), VARIETA' TORRE LAMA SCURO, DOSE DI SEMINA 200 KG/HA				
Aprile 2017	MELONE	EVAN	TRINCIATURA FAVINO				
Aprile 2017	MELONE	EVAN	LAVORAZIONE SECONDARIA CON ERPICE A DISCHI A 20 CM DI PROFONDITA'				
Aprile 2017	MELONE	EVAN	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME (SU TUTTA LA SUPERFICIE DELLA PROVA)	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250		1
Aprile 2017	MELONE	EVAN	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME (SOLO SULLA SUPERFICIE DELLA PROVA "Concimazione di Fondo Aziendale")	CAROSELLO SUPER	625		1
Aprile 2017	MELONE	EVAN	LAVORAZIONE SECONDARIA CON ERPICE ROTANTE A 10 CM DI PROFONDITA'				
Maggio 2017	MELONE	EVAN	TRAPIANTO MELONE (2,00m X 0,70m)				
Giugno/Luglio/Agosto 2017	MELONE	EVAN	FERTIRRIGAZIONE (TESI F1+Xu e TESI F2+Xu)	XURIAN OPTIMUM	2		1
Giugno/Luglio/Agosto 2017	MELONE	EVAN	FERTIRRIGAZIONE (TESI FAz - AZIENDALE)	MOL		100	8
Giugno/Luglio/Agosto 2017	MELONE	EVAN	FERTIRRIGAZIONE (TESI FAz - AZIENDALE)	soluSOP 52	125		8
Giugno/Luglio/Agosto 2017	MELONE	EVAN	FERTIRRIGAZIONE (TESI F1 e TESI F1+Xu)	Multi-Pepton	375		10
Giugno/Luglio/Agosto 2017	MELONE	EVAN	FERTIRRIGAZIONE (TESI F2 e TESI F2+Xu)	Vit-Org	1000		10
Luglio/Agosto 2017	MELONE	EVAN	TRATTAMENTI FITOSANITARI (TUTTE LE TESI)				
Agosto/Settembre 2017	MELONE	EVAN	RACCOLTA (TUTTE LE TESI)				

Tabella 29 - Operazioni colturali Campo 3 (Melone 2017) Az. Agr. Pasquini.

AZ. AGR. BUZZEGOLI - OPERAZIONI COLTURALI - CAMPO 3 - MELONE 2017							
DATA	COLTURA PRINCIPALE	VARIETA'	OPERAZIONE COLTURALE	NOME COMMERCIALE PRODOTTO	QUANTITA' SU CICLO COLTURALE		NUMERO DI INTERVENTI
					kg/ha	l/ha	
Agosto 2016	MELONE	FURBETTO	LAVORAZIONE PRINCIPALE CON ARATRO A 40 CM DI PROFONDITA' (COLTURA IN PRECESSIONE: FRUMENTO DURO)				
Agosto 2016	MELONE	FURBETTO	LAVORAZIONE SECONDARIA CON ERPICE A DISCHI A 20 CM DI PROFONDITA'				
Novembre 2016	MELONE	FURBETTO	LAVORAZIONE SECONDARIA CON ERPICE ROTANTE A 10 CM DI PROFONDITA'				
Novembre 2016	MELONE	FURBETTO	SEMINA FAVINO (SOLO SULLA SUPERFICIE DELLA PROVA "Sovescio di Favino"), VARIETA' "IRENA", DOSE DI SEMINA 200 KG/HA				
Aprile 2017	MELONE	FURBETTO	LAVORAZIONE SECONDARIA CON ESTIRPATORE A 20 CM DI PROFONDITA'				
Aprile 2017	MELONE	FURBETTO	CONCIMAZIONE DI FONDO CON SPANDICONCIME (SU TUTTA LA SUPERFICIE DELLA PROVA)	SOLFATO POTASSIO MAGNESIACO	250		1
Aprile 2017	MELONE	FURBETTO	CONCIMAZIONE DI FONDO CON CONCIME ORGANICO (SOLO TESI "Concimazione di Fondo Aziendale)	CAROSELLO SUPER	625		1
Maggio 2017	MELONE	FURBETTO	LAVORAZIONE SECONDARIA CON ERPICE ROTANTE A 10 CM DI PROFONDITA'				
Maggio 2017	MELONE	FURBETTO	TRAPIANTO MELONE (1,80m X 0,90m)				
Giugno/Luglio/Agosto 2017	MELONE	FURBETTO	FERTIRRIGAZIONE (TESI F1+Xu e TESI F2+Xu)	XURIAN OPTIMUM	2		1
Giugno/Luglio/Agosto 2017	MELONE	FURBETTO	FERTIRRIGAZIONE (TESI FAz - AZIENDALE)	Promoter Soil	150		5
Giugno/Luglio/Agosto 2017	MELONE	FURBETTO	FERTIRRIGAZIONE (TESI F1 e TESI F1+Xu)	Multi-Pepton	375		10
Giugno/Luglio/Agosto 2017	MELONE	FURBETTO	FERTIRRIGAZIONE (TESI F2 e TESI F2+Xu)	Vit-Org	1000		10
Luglio/Agosto 2017	MELONE	FURBETTO	TRATTAMENTI FITOSANITARI (TUTTE LE TESI)				
Agosto/Settembre 2017	MELONE	FURBETTO	RACCOLTA (TUTTE LE TESI)				

Tabella 30 - Operazioni colturali Campo 3 (Melone 2017) Az. Agr. Buzzegoli.

2.3 Impostazione e realizzazione di prove per il controllo dell'afide lanigero del melo, in coltivazione biologica

La **problematica dell'afide lanigero sul melo** in coltivazione biologica è particolarmente sentita, in quanto in un anno si possono sviluppare fino a 10 - 13 generazioni. L'afide lanigero sverna in diversi stadi larvali. Nella parte epigea della pianta vengono preferite le fessure della corteccia, mentre una parte degli afi di migra nella regione radicale. Gli afidi adulti sono particolarmente sensibili al freddo, mentre gli stadi larvali giovanili riescono a sopportare temperature fino a -25°C. In funzione dell'andamento climatico, l'afide lanigero si attiva nei mesi di febbraio e marzo e si sviluppa rapidamente a temperature relativamente basse.

Il danno sulle piante è legato alla formazione di tessuti cancerosi. Un forte attacco provoca un danneggiamento duraturo delle piante, notevoli perdite di produzione ed un imbrattamento dei frutti. In natura viene controllato principalmente da *Aphelinus mali*, insetto utile attivo soprattutto contro le generazioni estive che però si rileva nella maggior parte dei casi insufficiente ad un controllo agronomicamente accettabile. La presenza dell'afide non è costante negli anni (presumibilmente perché legata agli andamenti termici del periodo invernale) e soprattutto non attacca in egual modo tutte le varietà; tuttavia tenuto conto del limitato numero di armi a disposizione, in agricoltura biologica, la strategia di difesa è basata soprattutto su interventi preventivi o comunque precoci. Nell'ambito del progetto è prevista un'attività per lo studio di soluzioni atte a migliorare la lotta contro il parassita. Obiettivo non è solo la realizzazione di prove di contenimento chimico peraltro limitate ma anche l'analisi dell'effetto di soluzioni agronomiche.

Durante il primo anno non sono state realizzate prove di verifica dei prodotti (zolfo minerale, oli minerali, polisolfuro di calcio e prodotti di nuova generazione quali il polithiol ammessi in agricoltura biologica) ma si è cercato di capire come intervenire in modo differenziato a seconda dei casi.

Nel corso del primo anno è stato effettuato un monitoraggio delle due aziende frutticole coinvolte nel progetto, la prima Podere Fontecornino di Michael Gschleier Via Fontecornino 2 Montepulciano (SI) e la seconda Societa' Agricola Poggio Santa Cecilia S.P.A. Località Santa Cecilia Rapolano Terme (SI).

Occorre precisare che la conduzione dei meleti nelle due aziende non è comparabile in quanto nella prima gli impianti sono altamente specializzati, nella maggior parte della superficie coperti da rete antiinsetto per proteggere la produzione dagli attacchi della carcocapsa, mentre nella seconda non vi sono reti di protezione, l'impianto ha una densità di investimento delle piante inferiore, forme d'allevamento meno intensive. Anche da punto di vista della conduzione agronomica vi sono differenze marcate, mentre a Fontecornino si tende alla massimizzazione delle rese quantitative e qualitative, apportando tutte le innovazioni tecniche purchè consentite in biologico, nell'azienda Poggio Santa Cecilia la conduzione prevede una gestione meno spinta con utilizzo di pochi mezzi tecnici che però determinano rese inferiori a livello produttivo. Preso atto di queste differenze, sono stati effettuati sopralluoghi per evidenziare il problema dell'afide lanigero e si è da subito notato come la problematica sia presente e sentita a Fontecornino e molto meno nella seconda azienda dove il responsabile tecnico ha confermato che normalmente non vengono effettuati interventi.

Figura 57 - Azienda Fontecornino. Impianti di melo a 400m.slm in area collinare caratterizzata da boschetti e da coltivazioni estensive.

Figura 58 - Az. Poggio Santa Cecilia. Un meleto di circa 5 ha è collocato in prossimità del centro aziendale a circa 330 m. s.l.m.

Dopo avere effettuato i rilievi visivi in campo, si è ritenuto di non potere effettuare attività a Poggio Santa Cecilia per mancanza del parassita.

Figura 59 - Panoramica del meleto di Poggio Santa Cecilia.

Figura 60 - Panoramica del meleto di Poggio Santa Cecilia.

Figura 61 - Sviluppo delle piante a Poggio Santa Cecilia con assenza di afide lanigero.

Situazione diversa invece a **Fontecornino** dove sono coltivate più varietà con epoche di raccolta differenziate andando dalle estive alle autunnali. Questo crea problemi per la esecuzione di trattamenti estivi perché si andrebbero a trattare le piante quando hanno ancora i frutti appesi con i rischi legati ai tempi di carenza, alla possibile fitotossicità e soprattutto alla difficoltà di colpire bene l'insetto causa la schermatura prodotta dalla rete che copre le piante per proteggere i frutti dagli attacchi della carpocapsa. Gli interventi chimici vengono pertanto effettuati prevalentemente in primavera.

Di seguito le epoche di maturazione delle varietà coltivate a Fontecornino:

Summerred

Raccolta: metá agosto

Gala

Raccolta: intorno al 20 agosto.

Jonagold

Raccolta: metà di settembre.

Pilot

Raccolta: intorno al 10 settembre.

Pinova

Raccolta: metà settembre.

Delorina

Raccolta: intorno al 20 settembre.

Topaz

Raccolta: intorno al 20 settembre.

Stayman
Raccolta: inizio Ottobre

GrannySmith
Raccolta: inizio Ottobre.

Braeburn

Raccolta: primi di ottobre.

Fuji

Raccolta: Metà Ottobre

Gold Rush

Raccolta: intorno al 20 ottobre.

Verificati i danni che l'afide lanigero provoca sulle piante e sui frutti e che sono ben visibili dalle foto scattate ai primi di ottobre del 2016 (di seguito riportate), si è ritenuto di effettuare un monitoraggio per verificare l'intensità della presenza e di seguire una prova per limitare il diffondersi dell'afide sulle piante.

Figura 62 - Meleto presso l'Az. Fontecornino. In alto visibile la rete anticarpocapsa appena arrotolata per consentire la raccolta.

Figura 63 - Manifestazioni dell'afide lanigero su rami di melo della var. Braeburn

Figura 64 - Manifestazioni dell'afide lanigero su rami di melo della var. Braeburn

Figura 65 - Manifestazioni dell'afide lanigero su rami di melo e sui frutti della var. Fuji.

Sono state prese in esame 12 fila di melo (6 della varietà Braeburn e 6 della varietà Gold Rush) e sono state conteggiate le piante colpite evidenziando anche la gravità dell'attacco. I dati sono riportati in tabella 1e 2.

Varietà	Piante colpite	Attacco grave	Attacco lieve
Braeburn fila 1	**12**	**8**	**4**
Braeburn fila 2	**8**	**6**	**2**
Braeburn fila 3	**9**	**7**	**2**
Braeburn fila 4	**4**	**1**	**3**
Braeburn fila 5	**7**	**2**	**5**
Braeburn fila 6	**10**	**3**	**7**

Varietà	Piante colpite	Attacco grave	Attacco lieve
Gold Rush fila 1	**4**	**2**	**2**
Gold Rush fila 2	**3**	**1**	**2**
Gold Rush fila 3	**6**	**4**	**2**
Gold Rush fila 4	**6**	**3**	**3**
Gold Rush fila 5	**9**	**5**	**4**
Gold Rush fila 6	**4**	**1**	**3**

Tabella 31 - Rilievi su presenza di afide lanigero su meli Var. Braeburn e Gold Rush - Az. Fontecornino

A seguito del rilievo, prima di effettuare prove di trattamento chimico, si è deciso di sperimentare un possibile sistema di controllo degli afidi basato sulla applicazione di un collarino di materiale plastico sul tronco delle piante per evitare la risalita lungo il tronco delle forme svernanti nelle radici delle piante.

I collarini sono stati collocati sulla varietà Braeburn che ha manifestato maggiori problemi dovuti all'afide lanigero. Il posizionamento (Fig.66) è avvenuto durante i mesi invernali, avendo cura di potare bene le piante per eliminare la presenza di rami attaccati l'anno precedente.

Figura 66 - Posizionamento dei collarini lungo il tronco. Notare la perfetta aderenza della plastica al tronco.

Sono state individuate 5 fila su cui sono stati posizionati i collarini e 5 fila adiacenti senza collarini utilizzate quali testimone. Durante il periodo primaverile estivo sono state effettuate osservazioni all'impianto e agli inizi del mese di Aprile si sono notate le prime colonie sulle piante. Ben presto è comparsa anche la lanugine che ha formato manicotti attorno ai rametti (Fig. 67).

Figura 67 - Manifestazione dell'afide lanigero sui rametti di melo.

I rilievi finali sono stati effettuati a fine settembre e sono ancora in corso di elaborazione, tuttavia la presenza dell'afide è stata osservata sia sulle fila protette da collarini che su quelle testimone. Durante i rilievi è stata osservata una cosa interessante: le piante più attaccate sono in prossimità dei pali di sostegno e gli attacchi presentano una maggiore gravità dove la vegetazione è più folta. Quando i dati saranno elaborati si potranno effettuare valutazioni più dettagliate tuttavia fin d'ora si può affermare che anche i collarini non sono in grado di controllare l'afide pertanto nella primavera 2018 verrà effettuata una prova di contenimento con i prodotti ammessi in agricoltura biologica studiando possibili strategie pur nella limitatezza dei prodotti disponibili.

Soggetto	Impresa / Ente	Attività
Crociani Alvaro	CRPV	Coordinamento
Tommasini M Grazia	CRPV	Collaborazione impostazione strategie controllo afide su melo, definizione protocolli sperimentali ed esecuzione prove
Tisselli Vanni	CRPV	Impostazione, definizione protocolli sperimentali ed esecuzione prove irrigazione e concimazione su colture orticole.
Missere Daniele	CRPV	Impostazione ed esecuzione prove irrigazione su frutticole e strategie controllo afide su melo. Prelievo frutti per analisi. Definizione protocolli agronomici. Stesura relazione finale. Gestione divulgazione dati e trasferimento
Consulenza	Apofruit	Sulla base delle proprie esperienze maturate nelle produzioni

		biologiche e delle conoscenze sugli elementi dei capitolati di fornitura delle più rappresentative G.D.O. Analisi dati e interpretazione secondo gli schemi adottati in Emilia-Romagna e confronto con i tecnici di Terre dell'Etruria
Consulenza	Winet	Fornitura dati rilevati dalle centraline (azione 1) funzionali a concimazione ed irrigazione, ed elaborazione
Gheri Fabio e Costanzo Andrea	Terre Etruria	Interpretazione critica dei dati e delle linee tecniche fornite da Apofruit al fine di estenderle ai propri associati a diversi contesti colturali
Aziende agricole		Hanno ospitato le prove sperimentali, ne garantiscono la gestione agronomica, hanno fornito i materiali necessari alla realizzazione delle prove. Hanno ospitato le visite guidate per la divulgazione

Tabella 32 – Soggetti operativi nell'azione 2

Spese cap. 2	**€**
Terre dell'Etruria (personale)	9.870,49
CRPV (personale)	7.384,75
Quota impegnata da CRPV per il subcontraente Apofruit	*13.406,25*
CIIRA	21.956,62
Aziende agricole	12.000,00
TOTALE	**64.618,11**

Tabella 33 - Costi relativi all'azione 2

3. Miglioramento della gestione del prodotto nelle fasi conferimento e conservazione

Questa fase del lavoro porterà all'implementazione di protocolli tecnici preliminari da applicare alle specie investigate nel progetto. Le specie testate sono state: melone, cavolo, kiwi e pesco.

Per la definizione del protocollo sono state prese in esame due diverse temperature di conservazione, comprese nel *range* di temperature ottimali, una temperatura "non controllata" e tre diverse tipologie di film plastico. Le prove di conservazione hanno avuto lo scopo di valutare quale effetto avessero sulla *shelf-life* la temperatura di conservazione e la tipologia di packaging. Inoltre, per verificare il comportamento delle diverse specie orticole nelle condizioni di commercializzazione che si potrebbero verificare lungo la catena distributiva, su tutte le specie è stata eseguita una simulazione di trasporto e conservazione a temperatura non controllata. Questa prova è stata eseguita sia sul testimone (prodotto non confezionato) che sui campioni confezionati con film plastici. Lo studio sulla *shelf-life* è stato ulteriormente approfondito mediante ulteriori prove qualitative, organolettiche e fitopatologiche, volte ad individuare la shelf-life delle specie analizzate.

I metodi impiegati per svolgere le prove in loco sono di seguito descritti. I piani sperimentali sono stati definiti grazie all'esperienza dei tecnici CRPV e avvalendosi della bibliografia disponibile. Una volta definito il protocollo sperimentale per ciascuna delle specie oggetto delle prove e in funzione delle sue caratteristiche di conservabilità, si è proceduto con l'impostazione della prova attraverso il confezionamento del materiale vegetale messo a disposizione dalla cooperativa stessa. Nello specifico, i film plastici sono stati tre: microforato laser, microforato meccanico e domo pack. Ciascuno di questi film possiede specifiche tecniche definite, fra queste rivestono una particolare importanza la *permeabilità ai gas* (O_2-CO_2) e al vapor acqueo. Questa disuguale permeabilità ai gas e al vapore consente di creare all'interno delle confezioni equilibri gassosi e presenza o meno di acqua allo stato liquido. Queste condizioni possono essere più o meno idonee alla conservazione delle specie in questione, naturalmente la formazione di condensa è un fattore negativo per la conservazione perché favorisce lo sviluppo microbico e di muffe.

In questo modo si intendeva valutare quale di questi film fosse il più idoneo al prolungamento della *shelf-life.* Il test condotto sulle varie specie prevedeva delle valutazioni qualitative sul prodotto confezionato e conservato nelle condizioni di temperatura previste dal protocollo tecnico. I dati raccolti dal personale incaricato da CRPV sono stati registrati su apposita scheda. Quindi i dati sono stati elaborati ed analizzati ottenendo interessanti indicazioni per la conservazione delle varie specie.

Inoltre, sono state effettuate delle analisi di laboratorio quali e quantitative su parametri normalmente considerati correlati con lo stato di conservazione del prodotto. I parametri esaminati sono stati i seguenti: *calo peso* (%), *durezza*, *zuccheri*, *pH*, *acidità*, *sostanza secca*, mentre per le valutazioni organolettiche sono stati definiti tre parametri rappresentativi dello stato di conservazione del prodotto, che sono: *grado di freschezza generale*, *grado di accettabilità generale* e *grado di accettabilità delle foglie* (o *turgore del frutto*).

3.1 Test conservabilità melone

Premessa

La prova ha avuto lo scopo di condurre un test di conservabilità sul melone. L'obiettivo della prova sperimentale è stato quello di verificare l'effetto del confezionamento con un film plastico microforato laser e dello stoccaggio a diverse temperature sullo stato di conservazione del prodotto in termini di mantenimento della freschezza.

Confezionamento campioni

A tal fine presso la sede di VIVITOSCANO è stato effettuato il confezionamento manuale di alcune partite di melone.

Le diverse tesi sperimentali sono state le seguenti:

A) 30 Meloni non confezionati (controllo)

B) 30 Meloni confezionati con domo pack

C) 30 Meloni confezionati con film plastico microforato meccanico

D) 30 Meloni confezionati con film plastico microforato laser

I campioni così confezionati sono stati contrassegnati con un'etichetta numerica (da 1 a 120) e stoccati in cella frigo rispettivamente metà ad una temperatura di 4°C e metà a 6°C.

Prima dello stoccaggio tutti i campioni sono stati pesati al fine di valutare il successivo decremento ponderale durante la conservazione.

Esecuzione prova di conservabilità

A partire dal giorno successivo al confezionamento è stata condotta un'analisi sullo stato di conservazione dei meloni. I dati sono stati rilevati a 5, 8, 11, 14, 17, 20, giorni dopo il confezionamento. In particolare ogni rilievo ha avuto come oggetto 8 campioni di 5 frutti cad.:

- Meloni non confezionati (A) conservati a 4°C
- Meloni confezionati nel domo pack (B) conservati a 4°C
- Meloni confezionati con film plastico microforato meccanico (C) conservati a 4°C
- Meloni confezionati con film plastico microforato laser (D) conservati a 4°C
- Meloni non confezionati (A) conservati a 6°C
- Meloni confezionati nel domo pack (B) conservati a 6°C
- Meloni confezionati con film plastico microforato meccanico (C) conservati a 6°C
- Meloni confezionati con film plastico microforato laser (D) conservati a 6°C

I parametri presi in considerazione nell'analisi dello stato di conservazione dei campioni sono stati i seguenti:

- peso
- valutazione visiva della freschezza dei meloni confezionati
- valutazione visiva della freschezza dei meloni dopo aver aperto la confezione
- durezza

Risultati

Peso

Il calo ponderale più marcato si è registrato, fin dai primi giorni di valutazione, nei campioni non confezionati, i quali sono andati maggiormente incontro a fenomeni di disidratazione dei tessuti.

L'analisi completa dei dati ottenuti, ed i relativi commenti, sono in via di ultimazione.

La seguente tabella mostra i risultati

	Giorni dopo il confezionamento					
tesi	5	8	11	14	17	20
A 4°C	1,6	1,8	2,5	2,8	2,5	3,4
B 4°C	0,6	0,9	0,8	1,5	1,9	2,3
C 4°C	1,4	1,5	2,0	1,8	2,2	2,7
D 4°C	1,1	1,4	1,5	1,3	2,0	2.5
A 6°C	1,8	2,2	2,3	3.0	3,4	3,8
B 6°C	0,8	1,2	1,3	1,7	2,2	2,2
C 6°C	1,6	1,7	2,1	2,4	2,5	3,1
D 6°C	1,2	1,5	1,7	2,0	1,9	2,7

Tabella 34 - Calo ponderale percentuale in campioni di melone a diversi giorni dopo il confezionamento (A: campioni non confezionati B: campioni confezionati con domo pack; C campioni confezionati con film microforato meccanico; D: campioni confezionati con film microforato laser

Valutazioni visive

Le valutazioni visive relative alla freschezza dei campioni sono state condotte mediante l'assegnazione di un punteggio decrescente da 5 a 1 (5 massima freschezza - 1 minima freschezza) separatamente per:

- meloni confezionati

- meloni dopo apertura della confezione

L'analisi completa dei dati ottenuti, ed i relativi commenti, sono in via di ultimazione.

	Giorni dopo il confezionamento					
tesi	5	8	11	14	17	20
A 4°C	4	4	3	3	1	1
B 4°C	5	5	4	2	2	2
C 4°C	5	4	4	3	2	2
D 4°C	5	4	4	3	3	2
A 6°C	4	3	2	2	1	1
B 6°C	5	5	3	2	1	1
C 6°C	5	4	3	3	2	2
D 6°C	5	5	4	3	2	2

Tabella 35 - Punteggio attribuito mediante valutazione visiva alla freschezza dei meloni confezionati a diversi giorni dopo il confezionamento (B: campioni confezionati con domo pack; C campioni confezionati con film microforato meccanico; D: campioni confezionati con film microforato laser

	Giorni dopo il confezionamento					
tesi	5	8	11	14	17	20
A 4°C	4	4	3	2	1	1
B 4°C	4	4	3	2	2	2
C 4°C	4	3	3	3	2	1
D 4°C	5	4	4	3	2	2
A 6°C	4	3	2	2	1	1
B 6°C	4	5	3	2	1	1
C 6°C	4	3	3	2	2	1
D 6°C	5	4	3	3	2	2

Tabella 36 - Punteggio attribuito mediante valutazione visiva alla freschezza dei meloni dopo aver aperto le confezioni a diversi giorni dopo il confezionamento (A: campioni non confezionati B: campioni confezionati con domo pack; C campioni confezionati con film microforato meccanico; D: campioni confezionati con film microforato laser

Durezza

Il parametro della durezza dei meloni è stato valutato mediante l'impiego di un penetrometro con puntale da 1kg/5cmq. Per ogni melone sottoposto ad analisi sono state effettuate 4 misurazioni nel senso della lunghezza in 4 punti equidistanti fra loro previa eliminazione della buccia limitatamente al punto designato per la misurazione, ed è stata calcolata la media tra i valori ottenuti.

	Giorni dopo il confezionamento					
tesi	5	8	11	14	17	20
A 4°C	2,54	2,34	2,15	1,98	1,60	1,54
B 4°C	2,62	2,48	2,21	2,04	1,75	1,62
C 4°C	2,51	2,38	2,10	1,96	1,68	1,54
D 4°C	2,66	2,51	2,12	2,01	1,75	1,63
A 6°C	2,34	2,21	2,01	1,92	1,62	1,46
B 6°C	2,48	2,18	2,16	1,99	1,76	1,64
C 6°C	2,38	2,20	2,12	2,01	1,58	1,51
D 6°C	2,51	2,16	2,08	2,14	1,72	1,64

Tabella 37 - Durezza (in kg) media dei meloni misurata tramite penetrometro a diversi giorni dopo il confezionamento (A: campioni non confezionati B: campioni confezionati con domo pack; C campioni confezionati con film microforato meccanico; D: campioni confezionati con film microforato laser

Nella tabella 38 sono riportati i dati relativi a diversi parametri qualitativi della specie melone Tali parametri sono: ***contenuto in zuccheri, pH, acidità***.

Specie: MELONE		ZUCCHERI	pH	ACIDITÁ
RACCOLTA		12,3	6,45	0,28
DOPO 5 GIORNI A 4°C	Testimone	12,4	6,49	0,25
	domo pack	12,3	6,60	0,26
	micro mecc.	12,6	6,45	0,27
	micro laser	12,1	6,58	0,28
DOPO 5 GIORNI A 6°C	Testimone	12,6	6,48	0,20
	domo pack	12,2	6,48	0,21
	micro mecc.	12,0	6,49	0,22
	micro laser	12,4	6,57	0,24
DOPO 8 GIORNI A 4°C	Testimone	12,8	6,51	0,19
	domo pack	12,3	6,54	0,19
	micro mecc.	12,6	6,50	0,19
	micro laser	12,3	6,50	0,19
DOPO 8 GIORNI A 6°C	Testimone	12,0	6,42	0,18
	domo pack	12,7	6,42	0,18
	micro mecc.	12,9	6,48	0,18
	micro laser	12,5	6,40	0,18
DOPO 11 GIORNI A 4°C	Testimone	12,2	6,51	0,22
	domo pack	12,5	6,63	0,24
	micro mecc.	12,4	6,41	0,25
	micro laser	12,8	6,52	0,26
DOPO 11 GIORNI A 6°C	Testimone	12,8	6,44	0,19
	domo pack	12,4	6,48	0,20
	micro mecc.	12,1	6,42	0,20
	micro laser	12,4	6,52	0,22
DOPO 14 GIORNI A 4°C	Testimone	12,6	6,48	0,19
	domo pack	13,2	6,56	0,21
	micro mecc.	12,7	6,53	0,23
	micro laser	12,5	6,48	0,23

DOPO 14 GIORNI A 6°C	Testimone	12,3	6,42	0,16
	domo pack	12,0	6,44	0,17
	micro mecc.	12,5	6,46	0,17
	micro laser	12,7	6,35	0,18
DOPO 17 GIORNI A 4°C	Testimone	12,6	6,45	0,18
	domo pack	12,0	6,71	0,18
	micro mecc.	12,3	6,48	0,18
	micro laser	11,8	6,32	0,18
DOPO 17 GIORNI A 6°C	Testimone	12,3	6,52	0,22
	domo pack	12,0	6,56	0,24
	micro mecc.	12,5	6,46	0,25
	micro laser	12,7	6,52	0,26
DOPO 20 GIORNI A 4°C	Testimone	12,1	6,61	0,18
	domo pack	11,8	6,58	0,20
	micro mecc.	11,6	6,55	0,18
	micro laser	12,4	6,52	0,17
DOPO 20 GIORNI A 6°C	Testimone	11,5	6,62	0,15
	domo pack	12,3	6,58	0,17
	micro mecc.	11,8	6,62	0,20
	micro laser	12,2	6,56	0,18

Tabella 38 - Andamento dei parametri: zuccheri, pH, acidità e per la specie orticola melone in funzione di tempo e temperatura di conservazione refrigerata e del tipo di film plastico utilizzato (testimone, domo pack, microforato meccanico, microforato laser). Legenda: n.r. dato non rilevato.

L'analisi completa dei dati ottenuti, ed i relativi commenti, sono in via di ultimazione

3.2 Test conservabilità cavolo

Premessa

La prova ha avuto lo scopo di condurre un test di conservabilità sul cavolo. L'obiettivo della prova sperimentale è stato quello di verificare l'effetto del confezionamento con un film plastico microforato laser e dello stoccaggio a diverse temperature sullo stato di conservazione del prodotto in termini di mantenimento della freschezza. Rispetto alle altre colture, per il cavolo è stata effettuata anche una valutazione della presenza di eventuali alterazioni microbiologiche, vista la tendenza che mostra a sviluppare tale problematica.

Confezionamento campioni

A tal fine presso la sede di VIVITOSCANO è stato effettuato il confezionamento manuale di alcune partite di cavolo.

Le diverse tesi sperimentali sono state le seguenti:

A) 30 Cavoli non confezionati (controllo)

B) 30 Cavoli confezionati con domo pack

C) 30 Cavoli confezionati con film plastico microforato meccanico

D) 30 Cavoli confezionati con film plastico microforato laser

I campioni così confezionati sono stati contrassegnati con un'etichetta numerica (da 1 a 120) e stoccati in cella frigo rispettivamente metà ad una temperatura di 4°C e metà a 6°C.

Prima dello stoccaggio tutti i campioni sono stati pesati al fine di valutare il successivo decremento ponderale durante la conservazione.

Esecuzione prova di conservabilità

A partire dal giorno successivo al confezionamento è stata condotta un'analisi sullo stato di conservazione dei cavoli. I dati sono stati rilevati a 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, giorni dopo il confezionamento. In particolare ogni rilievo ha avuto come oggetto 8 campioni:

- Cavoli non confezionati (A) conservati a 4°C
- Cavoli confezionati nel domo pack (B) conservati a 4°C
- Cavoli confezionati con film plastico microforato meccanico (C) conservati a 4°C
- Cavoli confezionati con film plastico microforato laser (D) conservati a 4°C
- Cavoli non confezionati (A) conservati a 6°C
- Cavoli confezionati nel domo pack (B) conservati a 6°C
- Cavoli confezionati con film plastico microforato meccanico (C) conservati a 6°C
- Cavoli confezionati con film plastico microforato laser (D) conservati a 6°C

I parametri presi in considerazione nell'analisi dello stato di conservazione dei campioni sono stati i seguenti:

- peso
- valutazione visiva della freschezza dei cavoli confezionati
- valutazione visiva della freschezza dei cavoli dopo aver aperto la confezione
- compattezza
- presenza di eventuali alterazioni microbiologiche

Risultati

Peso

Il calo ponderale più marcato si è registrato, fin dai primi giorni di valutazione, nei campioni non confezionati, i quali sono andati rapidamente incontro a fenomeni di disidratazione dei tessuti.

L'analisi completa dei dati ottenuti, ed i relativi commenti, sono in via di ultimazione.

La seguente tabella mostra i risultati

	Giorni dopo il confezionamento						
tesi	3	6	9	12	15	18	21
A 4°C	1,2	1,6	1,7	2,2	3,6	4,5	5,2
B 4°C	0,9	1,1	1,2	1,4	1,7	2,1	2,0
C 4°C	1,1	1,5	1,3	1,7	2,1	2,4	2,8
D 4°C	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0	2,6	2,3
A 6°C	1,7	2,3	2,6	2,4	3,5	5,1	6,4
B 6°C	1,1	13	1,4	1,7	2,0	2,3	2,3
C 6°C	1,2	1,5	1,6	1,9	2,3	2,1	2,7
D 6°C	1,1	1,4	1,3	1,5	2,4	2,2	2,5

Tabella 39 - Calo ponderale percentuale in campioni di cavoli a diversi giorni dopo il confezionamento (A: campioni non confezionati B: campioni confezionati con domo pack; C campioni confezionati con film microforato meccanico; D: campioni confezionati con film microforato laser)

Valutazioni visive

Le valutazioni visive relative alla freschezza dei campioni sono state condotte mediante l'assegnazione di un punteggio decrescente da 1 a 5 (1 massima freschezza - 5 minima freschezza) separatamente per:

- cavoli confezionati

- cavoli dopo apertura della confezione

	Giorni dopo il confezionamento						
tesi	3	6	9	12	15	18	21
A 4°C	5	4	4	3	3	2	2
B 4°C	5	5	5	4	4	4	3
C 4°C	5	5	4	4	3	3	2
D 4°C	5	5	5	4	3	3	3
A 6°C	5	4	4	3	2	2	1
B 6°C	5	5	5	4	4	3	3
C 6°C	5	5	4	3	3	3	3
D 6°C	5	5	4	4	4	3	3

Tabella 40 - Punteggio attribuito mediante valutazione visiva alla freschezza dei cavoli confezionati a diversi giorni dopo il confezionamento (B: campioni confezionati con domo pack; C campioni confezionati con film microforato meccanico; D: campioni confezionati con film microforato laser)

	Giorni dopo il confezionamento						
tesi	3	6	9	12	15	18	21
A 4°C	5	4	4	3	3	2	2
B 4°C	5	5	5	4	4	4	3
C 4°C	5	4	4	4	3	3	3
D 4°C	5	5	4	4	3	3	3
A 6°C	5	4	4	3	2	2	1
B 6°C	5	5	5	4	4	4	3
C 6°C	5	4	4	3	3	3	3
D 6°C	5	5	4	4	3	4	4

Tabella 41 - Punteggio attribuito mediante valutazione visiva alla freschezza dei cavoli dopo aver aperto le confezioni a diversi giorni dopo il confezionamento (A: campioni non confezionati B: campioni confezionati con domo pack; C campioni confezionati con film microforato meccanico; D: campioni confezionati con film microforato laser).

Compattezza

Il parametro della durezza dei cavoli non viene misurato mediante strumentazione, ma si procede mediante una valutazione manuale e visiva della compattezza. Anche in questo caso le valutazioni sono state condotte mediante l'assegnazione di un punteggio decrescente da 1 a 5 (1 massima compattezza - 5 minima compattezza)

	Giorni dopo il confezionamento						
tesi	3	6	9	12	15	18	21
A 4°C	5	4	4	3	3	2	2
B 4°C	5	5	5	4	4	4	3
C 4°C	5	5	4	3	3	3	3
D 4°C	5	5	5	4	3	3	3
A 6°C	5	4	4	3	2	2	2
B 6°C	5	5	5	3	4	3	4
C 6°C	5	5	4	3	3	3	3
D 6°C	5	5	4	4	4	3	3

Tabella 42 - Compattezza media dei cavoli determinata tramite valutazione visiva a diversi giorni dopo il confezionamento (A: campioni non confezionati B: campioni confezionati con domo pack; C campioni confezionati con film microforato meccanico; D: campioni confezionati con film microforato laser).

Presenza di eventuali alterazioni microbiologiche

A partire dal 15° giorno si sono manifestate alterazioni patologiche attribuibili inizialmente ad alternaria che ha portato ad evidenziare macchie nere ben visibili sul bianco del cavolfiore. L'evoluzione di tale fenomeno sono stati accenni di marciume a carico dei cavolfiori confezionati con domopack e conservati a 6°C. Al giorno 18 le macchie di alternaria sono comparse anche sui cavoli confezionati con film plastico microforato meccanico e conservati a 4°C, oltre che in quelli conservati a 6°C.

L'analisi completa dei dati ottenuti, ed i relativi commenti, sono in via di ultimazione.

3.3 Test conservabilità kiwi

Premessa

La prova ha lo scopo di condurre un test di conservabilità sul kiwi. L'obiettivo della prova sperimentale è quello di verificare l'effetto del confezionamento con un film plastico microforato laser e dello stoccaggio a diverse temperature sullo stato di conservazione del prodotto in termini di mantenimento della freschezza.

Al momento della redazione del presente documento, le partite di kiwi sono state appena raccolte (18-20 ottobre 2017). Per cui verrà illustrato il disegno sperimentale delle prove, riportando i soli valori rilevati al momento dello stacco

Confezionamento campioni

I campioni raccolti sono stati suddivisi in quattro gruppi, per formare le seguenti tesi sperimentali:

A) 30 gruppi da 3 Kiwi non confezionati (controllo)

B) 30 gruppi da 3 Kiwi confezionati con domo pack

C) 30 gruppi da 3 Kiwi confezionati con film plastico microforato meccanico

D) 30 gruppi da 3 Kiwi confezionati con film plastico microforato laser

I campioni (gruppi da 3 kiwi) così confezionati sono stati contrassegnati con un'etichetta numerica (da 1 a 120) e stoccati in cella frigo rispettivamente metà ad una temperatura di 4°C e metà a 6°C.

Prima dello stoccaggio tutti i campioni sono stati pesati al fine di valutare il successivo decremento ponderale durante la conservazione.

Esecuzione prova di conservabilità

A partire dal giorno successivo al confezionamento verrà stata condotta un'analisi sullo stato di conservazione dei Kiwi. I dati saranno rilevati a 30, 60, 90, 120 150, 180 giorni dopo il confezionamento. In particolare ogni rilievo ha come oggetto 8 campioni:

- Kiwi non confezionati (A) conservati a 4°C
- Kiwi confezionati nel domo pack (B) conservati a 4°C
- Kiwi confezionati con film plastico microforato meccanico (C) conservati a 4°C
- Kiwi confezionati con film plastico microforato laser (D) conservati a 4°C
- Kiwi non confezionati (A) conservati a 6°C
- Kiwi confezionati nel domo pack (B) conservati a 6°C
- Kiwi confezionati con film plastico microforato meccanico (C) conservati a 6°C
- Kiwi confezionati con film plastico microforato laser (D) conservati a 6°C

I parametri presi in considerazione nell'analisi dello stato di conservazione dei campioni saranno i seguenti:

- peso
- valutazione visiva della freschezza dei Kiwi confezionati
- valutazione visiva della freschezza dei Kiwi dopo aver aperto la confezione
- durezza

Risultati

Peso

La seguente tabella verrà utilizzata per rilevare i cali di peso percentuali rilevati a 30, 60, 90, 120, 150 e 180 giorni

Tesi / Giorni dopo il confezionamento	30	60	90	120	150	180
A 4°C						
B 4°C						
C 4°C						
D 4°C						
A 6°C						
B 6°C						
C 6°C						
D 6°C						

Tabella 43 - Calo ponderale percentuale in campioni di kiwi a diversi giorni dopo il confezionamento (A: campioni non confezionati B: campioni confezionati con domo pack; C campioni confezionati con film microforato meccanico; D: campioni confezionati con film microforato laser

Valutazioni visive

Le valutazioni visive relative alla freschezza dei campioni saranno condotte mediante l'assegnazione di un punteggio decrescente da 1 a 5 (1 massima freschezza - 5 minima freschezza) separatamente per:

- kiwi confezionati

- kiwi dopo apertura della confezione

Tesi / Giorni dopo il confezionamento	30	60	90	120	150	180
A 4°C						
B 4°C						
C 4°C						
D 4°C						
A 6°C						
B 6°C						
C 6°C						
D 6°C						

Tabella 44 -Punteggio attribuito mediante valutazione visiva alla freschezza dei kiwi confezionati a diversi giorni dopo il confezionamento (B: campioni confezionati con domo pack; C campioni confezionati con film microforato meccanico; D: campioni confezionati con film microforato laser

Tesi / Giorni dopo il confezionamento	30	50	70	80	90	100
A 4°C						
B 4°C						
C 4°C						
D 4°C						
A 6°C						
B 6°C						
C 6°C						
D 6°C						

Tabella 45 - Punteggio attribuito mediante valutazione visiva alla freschezza dei kiwi dopo aver aperto le confezioni a diversi giorni dopo il confezionamento (A: campioni non confezionati B: campioni confezionati con domo pack; C campioni confezionati con film microforato meccanico; D: campioni confezionati con film microforato laser

Durezza

Il parametro della durezza dei kiwi sarà valutato mediante l'impiego di un penetrometro. Per ogni frutto sottoposto raccolto sono state effettuate misurazioni nel senso della lunghezza in 2 punti equidistanti fra loro previa eliminazione della buccia limitatamente al punto designato per la misurazione dopo la raccolta, ed è stata calcolata la media tra i valori ottenuti nei tre frutti facenti parte di ogni gruppo.

tesi	0	30	60	90	120	150	180
A 4°C	6,2 kg/cm2						
B 4°C	5,9 kg/cm2						
C 4°C	6 kg/cm2						
D 4°C	6 kg/cm2						
A 6°C	6 kg/cm2						
B 6°C	5,9 kg/cm2						
C 6°C	6,1 kg/cm2						
D 6°C	6 kg/cm2						

Tabella 46 - Durezza (in kg) media dei kiwi misurata tramite penetrometro a diversi giorni dopo il confezionamento (A: campioni non confezionati B: campioni confezionati con domo pack; C campioni confezionati con film microforato meccanico; D: campioni confezionati con film microforato laser)

Nella tabella 47 sono riportati i dati relativi a diversi parametri correlati alla freschezza/qualità della specie kiwi, al momento della raccolta. Il resto della tabella viene lasciato per mostrare il disegno sperimentale della prova. I parametri scelti sono: ***durezza, contenuto in zuccheri, sostanza secca, acidità***.

Specie: KIWI		DUREZZA	ZUCCHERI	SOSTANZA SECCA	ACIDITÁ
RACCOLTA		6 kg/cm2	6,5%	16%	1,3
DOPO 30 GIORNI A 4°C	Testimone domo pack micro mecc. micro laser				
DOPO 30 GIORNI A 6°C	Testimone domo pack micro mecc. micro laser				
DOPO 60 GIORNI A 4°C	Testimone domo pack micro mecc. micro laser				
DOPO 60 GIORNI A 6°C	Testimone domo pack micro mecc. micro laser				
DOPO 90 GIORNI A 4°C	Testimone domo pack micro mecc. micro laser				
DOPO 90 GIORNI A 6°C	Testimone domo pack micro mecc. micro laser				
DOPO 120 GIORNI A 4°C	Testimone domo pack micro mecc.				

	micro laser				
DOPO 120 GIORNI A 6°C	Testimone domo pack micro mecc. micro laser				
DOPO 150 GIORNI A 4°C	Testimone domo pack micro mecc. micro laser				
DOPO 150 GIORNI A 6°C	Testimone domo pack micro mecc. micro laser				
DOPO 180 GIORNI A 4°C	Testimone domo pack micro mecc. micro laser				
DOPO 180 GIORNI A 6°C	Testimone domo pack micro mecc. micro laser				

Tabella 47 - Andamento dei parametri: durezza, zuccheri, pH, acidità e sostanza secca per la specie kiwi in funzione di tempo, della temperatura di conservazione refrigerata (0 e 4 °C) e del tipo di film plastico utilizzato (testimone, domo pack, microforato meccanico, microforato laser).

3.4 Test conservabilità pesche

Premessa

La prova ha avuto lo scopo di condurre un test di conservabilità sul pesco. L'obiettivo della prova sperimentale è stato quello di verificare l'effetto del confezionamento con un film plastico microforato laser e dello stoccaggio a diverse temperature sullo stato di conservazione del prodotto in termini di mantenimento della freschezza.

Confezionamento campioni

A tal fine è stato effettuato il confezionamento manuale di alcune partite di pesche, varietà Big-Top.

Le diverse tesi sperimentali sono state le seguenti:

A) 30 gruppi da 3 pesche non confezionati (controllo)

B) 30 gruppi da 3 pesche confezionati con domo pack

C) 30 gruppi da 3 pesche confezionati con film plastico microforato meccanico

D) 30 gruppi da 3 pesche i confezionati con film plastico microforato laser

I campioni (gruppi da 3 pesche) così confezionati sono stati contrassegnati con un'etichetta numerica (da 1 a 120) e stoccati in cella frigo rispettivamente metà ad una temperatura di 4°C e metà a 6°C.

Prima dello stoccaggio tutti i campioni sono stati pesati al fine di valutare il successivo decremento ponderale durante la conservazione.

Esecuzione prova di conservabilità

A partire dall'ottavo giorno successivo al confezionamento è stata condotta un'analisi sullo stato di conservazione delle pesche. I dati sono stati rilevati a 8, 10, 12, 14, 16 giorni dopo il confezionamento. In particolare ogni rilievo ha avuto come oggetto 8 campioni:

- Pesche non confezionate (A) conservate a 4°C
- Pesche confezionate nel domo pack (B) conservati a 4°C
- Pesche confezionate con film plastico microforato meccanico (C) conservati a 4°C
- Pesche confezionate con film plastico microforato laser (D) conservati a 4°C
- Pesche non confezionate (A) conservati a 6°C
- Pesche confezionate nel domo pack (B) conservati a 6°C
- Pesche confezionate con film plastico microforato meccanico (C) conservati a 6°C
- Pesche confezionate con film plastico microforato laser (D) conservati a 6°C

I parametri presi in considerazione nell'analisi dello stato di conservazione dei campioni sono stati i seguenti:

- peso
- valutazione visiva della freschezza delle pesche confezionate
- valutazione visiva della freschezza delle pesche dopo aver aperto la confezione
- durezza

Risultati

Peso

Il calo ponderale più marcato si è registrato, fin dai primi giorni di valutazione, nei campioni non confezionati, i quali sono andati rapidamente incontro a fenomeni di disidratazione dei tessuti.

L'analisi completa dei dati ottenuti, ed i relativi commenti, sono in via di ultimazione.

La seguente tabella mostra i risultati

tesi	8	10	12	14	16	18
A 4°C	0,5	1,5	2,1	2,6	3,5	4,4
B 4°C	0,6	1,2	1,8	2,4	3,2	3,8
C 4°C	0,3	1,5	1,8	2,1	3,2	4,1
D 4°C	0,4	0,9	1,5	2,1	2,4	2,9
A 6°C	0,6	1,5	2,4	3,2	4,1	5,0
B 6°C	0,3	1,8	2,4	2,9	3,5	4,4
C 6°C	0,4	1,5	2,4	3,2	3,8	4,7
D 6°C	0,6	1,2	2,1	2,6	3,5	4,8

Tabella 48 - Calo ponderale percentuale in campioni di pesche a diversi giorni dopo il confezionamento (A: campioni non confezionati B: campioni confezionati con domo pack; C campioni confezionati con film microforato meccanico; D: campioni confezionati con film microforato laser)

Valutazioni visive

Le valutazioni visive relative alla freschezza dei campioni sono state condotte mediante l'assegnazione di un punteggio decrescente da 1 a 5 (1 massima freschezza - 5 minima freschezza) separatamente per:

- pesche confezionate

- pesche dopo apertura della confezione

L'analisi completa dei dati ottenuti, ed i relativi commenti, sono in via di ultimazione.

tesi	8	10	12	14	16
A 4°C	2	2	3	4	5
B 4°C	1	2	3	3	3
C 4°C	1	1	1	2	2
D 4°C	1	2	2	3	3
A 6°C	2	2	3	4	5
B 6°C	1	2	3	3	3
C 6°C	1	1	3	4	4
D 6°C	1	1	2	4	5

Tabella 49 - Punteggio attribuito mediante valutazione visiva alla freschezza delle pesche confezionate a diversi giorni dopo il confezionamento (B: campioni confezionati con domo pack; C campioni confezionati con film microforato meccanico; D: campioni confezionati con film microforato laser

tesi	8	10	12	14	16
A 4°C	2	2	4	5	5
B 4°C	1	2	3	4	4
C 4°C	1	1	1	2	3
D 4°C	1	2	2	3	4
A 6°C	2	2	3	5	5
B 6°C	1	2	3	4	4
C 6°C	1	1	3	4	5
D 6°C	1	1	2	4	5

Tabella 50 - Punteggio attribuito mediante valutazione visiva alla freschezza delle pesche dopo aver aperto le confezioni a diversi giorni dopo il confezionamento (A: campioni non confezionati B: campioni confezionati con domo pack; C campioni confezionati con film microforato laser).

Nella tabella 51 sono riportati i dati relativi a diversi parametri correlati alla freschezza/qualità della specie melone Tali parametri sono: ***durezza, contenuto in zuccheri, pH, acidità***.

Specie: PESCHE		DUREZZA kg/cm2	ZUCCHERI %	pH	ACIDITÁ
RACCOLTA		4,6	15	3,76	7,6
DOPO 8 GIORNI A 4°C	Testimone	4,5	15	3,76	7,6
	domo pack	4,6	15	3,72	7,6
	micro mecc.	4,6	15	3,74	7,6
	micro laser	4,6	15	3,76	7,6
DOPO 8 GIORNI A 6°C	Testimone	4,5	15	3,78	7,6
	domo pack	4,6	15	3,69	7,6
	micro mecc.	4,6	15	3,75	7,6
	micro laser	4,6	15	3,75	7,6
DOPO 10 GIORNI A 4°C	Testimone	4,5	15	3,76	7,6
	domo pack	4,6	15	3,72	7,6
	micro mecc.	4,6	15	3,74	7,6
	micro laser	4,6	15	3,76	7,6
DOPO 10 GIORNI A 6°C	Testimone	4,4	14,8	3,78	7,6
	domo pack	4,5	14,9	3,69	7,6
	micro mecc.	4,3	15	3,75	7,6
	micro laser	4,4	15	3,75	7,6
DOPO 12 GIORNI A 4°C	Testimone	4,2	14,7	3,78	7,6
	domo pack	4,5	14,7	3,72	7,6
	micro mecc.	4,5	14,7	3,74	7,6
	micro laser	4,5	14,8	3,69	7,6
DOPO 12 GIORNI A 6°C	Testimone	4,2	14,5	3,78	7,5
	domo pack	4,4	14,8	3,69	7,7
	micro mecc.	4,2	14,8	3,75	7,7
	micro laser	4,3	15	3,75	7,6
DOPO 14 GIORNI A 4°C	Testimone	4	14,3	3,73	7,7
	domo pack	4,2	14,7	3,76	7,7
	micro mecc.	4,4	14,6	3,74	7,6

	micro laser	4,4	14,7	3,75	7,6
DOPO 14 GIORNI A 6°C	Testimone	3,9	14,2	3,69	7,7
	domo pack	4,2	14,6	3,72	7,8
	micro mecc.	4,0	14,8	3,70	7,7
	micro laser	4,3	15	3,71	7,7
DOPO 16 GIORNI A 4°C	Testimone	3,8	14,2	3,69	7,8
	domo pack	3,9	14,6	3,71	7,8
	micro mecc.	4,2	14,6	3,68	7,8
	micro laser	4,3	14,6	3,67	7,8
DOPO 16 GIORNI A 6°C	Testimone	3,5	13,9	3,69	7,9
	domo pack	4,0	14,5	3,68	7,7
	micro mecc.	3,8	14,7	3,67	7,8
	micro laser	4,2	14,8	3,69	7,7

Tabella 51 - Andamento dei parametri: durezza, zuccheri, pH, acidità e sostanza secca per la specie pesco in funzione di tempo, della temperatura di conservazione refrigerata (0 e 4 °C) e del tipo di film plastico utilizzato (testimone, domo pack, microforato meccanico, microforato laser). Legenda: n.r. dato non rilevato.

L'analisi completa dei dati ottenuti, ed i relativi commenti, sono in via di ultimazione.

Soggetto	Impresa / Ente	Attività
Crociani Alvaro	CRPV	Coordinamento
Tisselli Vanni	CRPV	Definizione di protocollo di lavoro per la caratterizzazione dei prodotti orticoli. Direzione e coordinamento delle attività di caratterizzazione dei prodotti orticoli, dei rilievi per la shelf-life in cella frigorifera, anche in funzione degli imballaggi.
Missere Daniele	CRPV	Definizione di protocollo di lavoro per la caratterizzazione dei prodotti frutticoli. Direzione e coordinamento delle attività di caratterizzazione dei prodotti frutticoli, dei rilievi per la shelf-life in cella frigorifera, anche in funzione degli imballaggi.
Consulenza	Apofruit	Attività sperimentale, raccolta dati ed analisi inerenti le caratteristiche agronomiche di coltivazione delle aziende presso le quali vengono raccolte le matrici fresche (Attività 3.2), supporto e assistenza nelle fasi di raccolta e analisi dei dati riguardanti la caratterizzazione della qualità finale (Attività 3.4.1) e la valutazione degli imballaggi e film plastici (Attività 3.4.2)
Consulenza	Agronica	Fornitura dei dati relativi alla storia agronomica dei campioni in esame, così da facilitare l'interpretazione dei risultati ottenuti nelle prove di shelf-life

Consulenza	Winet	Analisi caratteristiche appezzamenti di prova. Individuazione sensoristica. Installazione e calibrazione dei sensori in campo. Supporto a esecuzione test funzionalità sistema informatico
Gheri Fabio e Costanzo Andrea	Terre Etruria	Valutazione dei risultati delle prove sperimentali, unitamente ai dati storici di campo, per l'adeguamento delle linee tecniche di gestione delle colture in campo, in funzione del post-raccolta
Benedettini Simone e Trama Gianluigi	Vivitoscano	Conservazione dei campioni ed esecuzione della raccolta dati riguardanti le cinetiche di raffreddamento per la caratterizzazione della qualità finale e la valutazione degli imballaggi e film plastici
	Aziende agricole	Fornitura di materie prime e interazione con il gruppo di lavoro per il miglioramento degli aspetti qualitativi in campo, sulla base dei risultati ottenuti in sperimentazione

Tabella 52 - Soggetti operativi nell'azione 3

Spese cap. 3	**€**
Terre dell'Etruria	14.399,84
CRPV	2.574,21
Quota impegnata da CRPV per il subcontraente Agronica	*8.000,00*
Quota impegnata da CRPV per il subcontraente Apofruit	*18.743,75*
VIVITOSCANO	11.769,10
TOTALE	**55.486,90**

Tabella 53 - Costi relativi all'azione 3

4. Studio di fattibilità per valutare soluzioni logistiche sostenibili

Nell'ambito della presente azione, tramite la metodologia fornita dal subcontraente Keisna, è stata svolta attività di:

- Mappatura dei fornitori e dei clienti di Vivitoscano,
- Aziende biologiche della Toscana,
- Piattaforme di distribuzione.
-

Soggetto	Impresa / Ente	Attività
Consulente	Keisna	Fornitura di una metodologia per la raccolta di dati ed informazioni per l'analisi logistica, esecuzione analisi flussi logistici a supporto di uno studio di fattibilità di specifici modelli logistici innovativi e validazione dati
Benacci Francesca e Trama Gianluigi	Vivitoscano	Studio di fattibilità per valutare soluzioni logistiche sostenibili nel mercato locale (attività 4.1)
Ignatti Donatella	AOP Gruppo Vi.Va	Coordinamento delle attività svolte dall'area tecnica e mappatura (attività 4.1)
Tassinari Luigi	AOP Gruppo Vi.Va	Attività 4.1 per il mercato locale (regionale): mappatura (attività 4.1.1)

Spese cap. 4	**€**
VIVITOSCANO	5.823,00
Consulente Keisna	*4.000,00*
AOP Gruppo Vi.Va	4.700,00
TOTALE	**14.523,00**

Tabella 54 - Attività e costi azione 4

5. Divulgazione

La divulgazione prevede il trasferimento dei risultati ottenuti nell'ambito della Misura 16.2 all'intera filiera affinché la Ricerca e la Sperimentazione vengano portate a valore e non rimangano ai margini dei processi produttivi e commerciali. In quest'ottica, nel periodo di riferimento, il personale tecnico sia del CiRAA che di C.R.P.V. ha partecipato a visite in campo in cui erano presenti sia gli agricoltori delle aziende ospitanti le prove sia tecnici di Terre dell'Etruria interessati a diffondere i risultati ai propri associati.

Aldilà di questi momenti di confronto rientranti nella gestione delle prove sono state finora realizzate:

- 2 Visite tecniche (Agosto 2017) presso l'azienda valle dei fiori a Grosseto e presso l'az. Pasquini a Suvereto in cui sono stati presentati ad un pubblico più vasto i risultati ottenuti nell'ambito dell'Azione 2 con riferimento alle prove di concimazione e di gestione irrigua del melone. Nelle fig. 55 e56 sono riportate rispettivamente la locandina con il programma e le firme dei presenti.

Altre visite sono in programma alle 2 colture di cavolo entro la fine del 2017 e agli impianti dei melo nel 2018.

Per quanto riguarda gli incontri tecnici il primo è in programma entro fine anno 2017 presso Terre dell'Etruria e quello conclusivo a fine progetto in sede che è ancora da definire.

PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE 2014-2020 DELLA REGIONE TOSCANA
Progetto Integrato di Filiera – Misura 16.2

VISITA TECNICA

PROVE DI GESTIONE DELLA FERTILIZZAZIONE E DELL'IRRIGAZIONE SU MELONE IN COLTURA BIOLOGICA

VENERDI' 4 AGOSTO 2017

9,30 Az. Buzzegoli Cesare

Località Galere

Strada provinciale del Polesine

Grosseto Tel.348-9896595

11,30 Az. Pasquini Paolo

Località San Giovanni 54 Suvereto (LI) Tel. 3358362973

Le prove saranno illustrate a cura del Centro di Ricerche Agro-Ambientali "Enrico Avanzi" di Pisa e del Centro Ricerche Produzioni Vegetali di Cesena (FC)

ORTOFRUTTA TOSCANA BIO - 4BIO
Tecno Innovazioni Per La Valorizzazione Sostenibile Del Bio Toscano – 4 Bio

Figura 68 - Locandina eventi

INIZITIVA FINANZIATA DAL PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE 2014-2020 DELLA REGIONE TOSCANA
Sottomisura 16.2

ORTOFRUTTA TOSCANA BIO - 4BIO

Tecno Innovazioni Per La Valorizzazione Sostenibile Del Bio Toscano – 4 Bio

Progetto Integrato di Filiera- PIF 53/2015

NOME COGNOME	AZIENDA	CELL.	E. MAIL
DR MARIO GUERRIERI	AGRI 2000 SAS	3357074807	NOVAGRI@ALICE.IT
DR SIMONE BENEDETTINI	VIVI TOSCANO	3470727282	SIMONE.BENEDETTINI@VIVITOSCANO.IT
P.A. FRANCESCO CELLINI	AGRI 2000 SAS	3357218296	AGRI 2000 SAS@ALICE.IT
P.A FIORENZANI SANDRO	TERRE DELL'ETRURIA	335/1027307	FIORENZANI.TERREETRURIA@GMAIL.COM
PROPRIETARIO BUZZEGOLI CESARE	VALLE DEI FIORI	348/9396505	CESARE.BUZZEGOLI@ALICE.IT
DAVIDE ORTALI	APOFRUIT	345/7355748	david.ortali@gmail.com
TISSELLI GIANNI	CRPV Soc. Coop	339/6393893	tisselli@crpv.it
Pasquini Pierfrancesco	Az. Pasquini	335/8362979	Pasquini Pierfrancesco
Pasqui Alessandro	Az Pasquini	335/6006362	[illegible]
BARTALINI STEFANO	AZ. COLONNELLA	335/216956	[illegible]
DOTT. Costanzo Andrea	Terre dell'Etruria	334/6317856	Costanzo.terreetruria@gmail.com

Figura 69 - Foglio presenze

Soggetto	Impresa / Ente	Attività
Tisselli Vanni	CRPV	Organizzazione e realizzazione eventi

Tabella 55 - Soggetti operativi nell'azione 5

Spese cap. 5	**€**
CRPV	750,00
TOTALE	**750,00**

Tabella 56 - Costi relativi all'azione 5

Allegati: n° 15 bollettini di produzione biologica