

Progetto:

**Innovazione e sostenibilità nella gestione dei frutteti Biologici:
Pesco, Albicocco e Ciliegio (BIOPAC)**

Relazione sull'attività svolta

I semestre 2018

(dal 1.01.2018 al 30.06.2018)



Titolo Progetto

Innovazione e sostenibilità nella gestione dei frutteti Biologici: Pesco, Albicocco e Ciliegio

Acronimo

BIOPAC

Parole chiave

Agroecologia, biostimolanti, ditteri carpfagi, drupacee, qualità globale, portinnesti, ricerca partecipata, vivaismo.

Ente finanziatore

Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali

Inizio

22 dicembre 2016

Durata

30 mesi

Coordinamento

CREA-OFA, Roma

Obiettivo generale

Il progetto “Innovazione e sostenibilità nella gestione dei frutteti Biologici: Pesco, Albicocco e Ciliegio” ha l’obiettivo generale di ricercare soluzioni alle principali problematiche del settore frutticolo biologico e, in particolare, determinare il rafforzamento delle filiere produttive delle drupacee.

Obiettivi specifici

Le attività di BIOPAC sono state definite per il raggiungimento dei seguenti obiettivi specifici:

- Individuazione di cultivar e di portinnesti e innovazione varietale in drupacee idonee a sistemi colturali biologici e a basso fabbisogno in freddo.
- Sviluppo di sistemi colturali ad elevato grado di diversificazione, a ridotto input, capaci di sostenere le produzioni e la loro qualità e di fornire servizi eco sistemici.
- Implementazione di metodologie operative basate su soluzioni a forte componente agro-ecologica e su innovazioni meccaniche capaci di ridurre gli input energetici in tutte le fasi di coltivazione e l'impatto sui suoli.
- Valutazione delle caratteristiche qualitative di frutti di drupacee ottenuti in sistemi biologici e integrati e con sistemi colturali biologici alternativi.
- Individuazione di sistemi innovativi per il controllo di ditteri fitofagi di drupacee in regimi biologici.
- Valutazione dello sviluppo radicale di drupacee (albicocco) e determinazione delle modificazioni indotte da portinnesti e pacciamature differenti.
- Induzione di crescite elevate mediante biostimolanti per superare rapidamente la fase improduttiva.

- Realizzazione di una rete di aziende pilota dimostrative e trasferimento dell'innovazione.

Unità Operative scientifiche partecipanti

- CREA - Centro di ricerca Olivicoltura, Frutticoltura, Agrumicoltura (CREA-OFA). Sede di Roma.
- CREA - Centro di ricerca Olivicoltura, Frutticoltura, Agrumicoltura (CREA-OFA). Sede di Acireale.
- CREA- Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente (CREA-AA). Sede di Roma.
- Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali. Università Politecnica delle Marche (Univ. PM), Ancona.

Articolazione e struttura del progetto

Il progetto è articolato in 9 Work Package:

WP	Linee di ricerca	UU.OO.	Partecipanti
	Coordinamento progetto	CREA OFA Roma	Danilo Ceccarelli
WP1	Valutazione di varietà di albicocco e portinnesti in regime biologico in ambienti diversi	CREA OFA Roma, CREA OFA Acireale, Univ. PM	Marcello Cutuli, Giancarlo Roccuzzo, Filippo Ferlito, Davide Neri, Serena Polverigiani, Enrico Maria Lodolini
WP2	Miglioramento genetico delle drupacee (albicocco, pesco e ciliegio) per l'agricoltura biologica.	CREA OFA Roma	Marcello Cutuli
WP3	Sviluppo di sistemi colturali biologici a elevato grado di diversificazione, a ridotto input e a forte componente agro-ecologica.	CREA AA Roma, CREA OFA Acireale, Univ. PM	Corrado Ciaccia, Elena Testani, Giancarlo Roccuzzo, Filippo Ferlito, Serena Polverigiani, Marcello Cutuli
WP4	Metodi di difesa verso i ditteri in agricoltura biologica	CREA OFA Roma	Maria Rosaria Tabilio
WP5	Qualità delle produzioni biologiche	CREA OFA Roma	Danilo Ceccarelli
WP6	Biostimolanti in agricoltura biologica	CREA OFA Roma	Federico Scossa
WP7	Produzione vivaistica biologica di portinnesti di albicocco e di pesco	CREA OFA Roma	Emilia Caboni, Simona Monticelli
WP8	Studio della crescita delle radici di albicocco su due portinnesti e con pacciamature sottofila vive e morte.	Univ.PM	Serena Polverigiani, Davide Neri
WP9	Disseminazione dei risultati e coinvolgimento nel progetto degli operatori di filiera.	CREA AA Roma, CREA OFA Roma	Corrado Ciaccia, Danilo Ceccarelli, Marta Di Piero

Sintesi delle attività svolte nel secondo semestre di attività (1/01/2018-30/06/2018)

WP 1 - Valutazione di varietà di albicocco e portinnesti in regime biologico in ambienti diversi

U.O. CREA - OFA Roma

Durante il primo semestre del 2018, alla fine del mese di febbraio, si è proceduto con la fornitura degli astoni a gemma dormiente di albicocco all'azienda pilota del territorio laziale, l'Az. Agr. Massimiliano Favaro situata nel Comune di Sermoneta (LT). In totale sono state messe a dimora 200 piante appartenenti a 10 diverse cultivar e innestate su 2 portinnesti, mirabolano 29C e GF 677 con intermedio (Fig. 1 e 2).



Figure 1 e 2. Operazioni di impianto del frutteto presso l'Az. Agr. Massimiliano Favaro, Sermoneta (LT).

Sulle piante sono stati effettuati i primi rilievi di carattere biometrico durante il mese di giugno; in particolare è stata rilevata la sezione alla base del tronco mediante l'utilizzo di un calibro di precisione e la lunghezza dei germogli originatisi dalle due gemme della cultivar.

Sono state altresì coinvolte altre quattro aziende dislocate in differenti areali della regione alle quali sono stati forniti 100 astoni di albicocco appartenenti a 10 differenti cultivar e innestati su mirabolano 29C (Fig. 3 e 4); in tali aziende non verranno effettuati rilievi biometrici sulle piante bensì sarà valutato esclusivamente l'adattamento ambientale delle differenti cv mediante rilievi da effettuare sulle produzioni.



Figure 3 e 4. Operazioni di impianto del frutteto presso l'azienda agricola 'Co.Br.Ag.Or.', Roma.

In tutte le aziende è stato compiuto almeno un sopralluogo nei mesi di aprile e maggio volto a verificare l'attecchimento delle gemme e suggerire la gestione delle piante durante la prima fase d'impianto. Soltanto in pochissimi casi si è verificata la morte di entrambe le gemme; si è stimato pertanto un successo del 98% degli astoni forniti alle 5 aziende.

In definitiva, un totale di 18 cultivar di albicocco (Tab. 1) saranno sottoposte alla sperimentazione in regime di coltivazione biologica.

Cv Azienda pilota	Cv altre aziende
1 Big Red*	Bella di Imola
2 Dulcinea	Flavorcot*
3 Ivonne Liverani	Kioto*
4 Orange Rubis*	Mediabel*
5 Palummella	Ninfa*
6 Perla	Pinkcot*
7 Pieve*	Portici
8 Pinkcot*	Reale d'Imola
9 San Castrese	San Castrese
10 Tom Cot	Vitillo

Tabella 1. Elenco delle cultivar

U.O. CREA OFA – Acireale

Nel mese di febbraio 2018 si è provveduto alla messa a dimora degli astoni innestati secondo lo schema sperimentale definito nei mesi precedenti. La piantumazione è stata realizzata manualmente. Successivamente, è stato predisposto l'impianto di microirrigazione (ali gocciolanti, con erogatori a 50 cm).

Alla fine di febbraio sull'intera superficie dell'appezzamento è stata seminata la coltura del cece in modo da ottenere una copertura dell'interfila fino ai primi giorni del mese di luglio. La terminazione della coltura consociata sarà effettuata dopo la raccolta del prodotto.

Alla fine del mese di aprile è stato effettuato un primo intervento di potatura sugli astoni innestati con due gemme dormienti, consistente nell'eliminazione di uno dei due germogli prodotti. Per la scelta del germoglio da privilegiare ci si è basati sul vigore, sulla direzione di crescita, sull'altezza del germoglio. Contestualmente si è provveduto a legare lo stesso al palo tutore.

Dopo circa 30 giorni, su 8 piante indice di ogni cultivar e combinazione di innesto sono stati determinati alcuni parametri morfologici utili per discriminare precocemente eventuali differenze nel tasso di crescita. In particolare sono stati misurati: diametro del portinnesto (e dell'intermedio laddove presente) e del nesto (Fig. 5), lunghezza e diametro a 20 cm dall'inserzione del germoglio principale, numero di germogli anticipati portati da quest'ultimo (Fig. 6). Quindi è stato preso un campione di foglie dal terzo mediano del germoglio principale e in laboratorio, si è provveduto alla determinazione dell'indice di clorofilla SPAD, all'acquisizione dell'immagine per la determinazione dell'area fogliare e alla misurazione della % di sostanza secca.

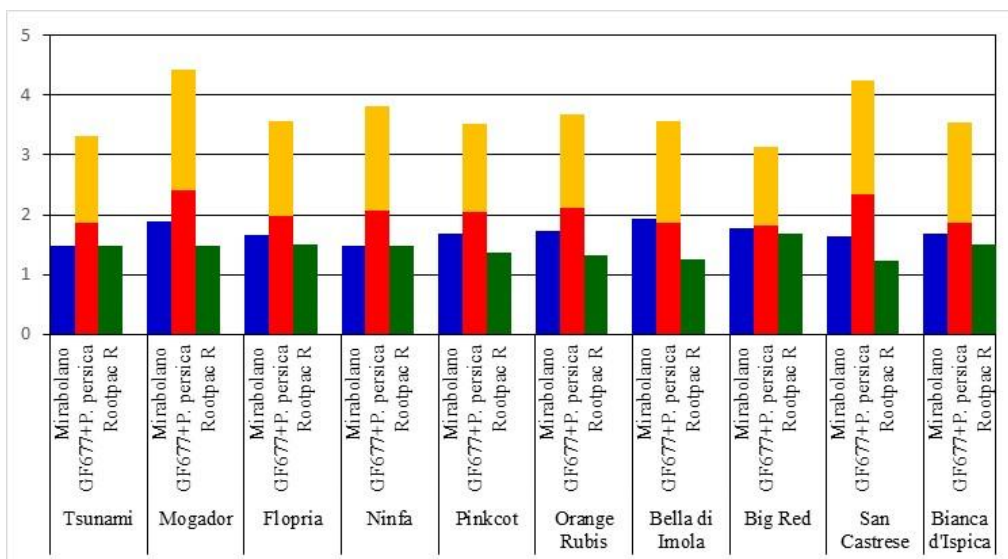


Fig. 5- Diametro dei portinnesti e dei nesti presso l'azienda Valle del Tellaro.

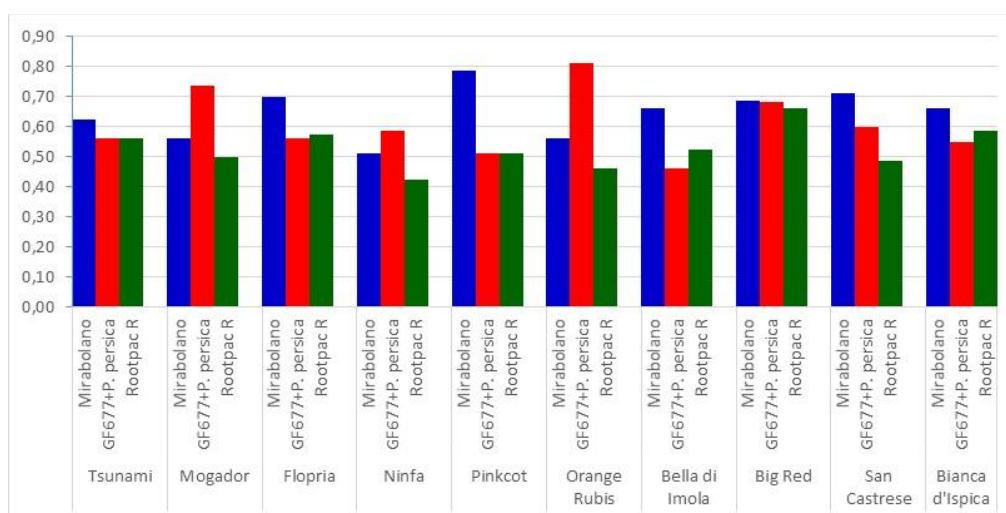


Figura 6. Diametro del germoglio principale a 20 cm dal punto di inserzione

Le foglie sono state sottoposte alla preparazione (essiccazione e polverizzazione) per l'analisi chimica dei macro e dei micro nutrienti. Durante il mese di giugno, vista l'attiva crescita vegetativa (Fig. 7) e in accordo con il titolare dell'azienda che ospita la prova, si è scelto di capitolizzare tutti i

germogli a 80 cm dal suolo in modo da determinare la formazione del punto di impalcatura del vaso d'allevamento.



Figura 7. Pianta di albicocco prima dell'intervento di potatura di formazione

WP 2 - Miglioramento genetico delle drupacee (albicocco, pesco e ciliegio) per l'agricoltura biologica.

Durante il periodo primaverile è stata valutata la suscettibilità alla bolla del pesco (*Taphrina deformans*) sia nella collezione varietale delle Risorse Genetiche Vegetali (RGV) del CREA OFA di Roma che in campi di selezione di primo e secondo livello. La presente annata, a causa delle continue precipitazioni durante i mesi di aprile e maggio, si è manifestata particolarmente favorevole allo sviluppo del patogeno. Ai fini della valutazione è stata predisposta una scala dei sintomi che va da 0 a 4 attraverso la quale viene espressa l'intensità della bollosità presente sulle foglie. I risultati di tale caratterizzazione sono in corso di valutazione e di confronto con i rilievi effettuati durante il 2016, anche quella annata particolarmente umida e favorevole alla manifestazione dei sintomi.

Dette condizioni meteo hanno facilitato anche il propagarsi della monilia (*Monilinia laxa*) su piante di albicocco; su queste sono in corso i rilievi dei sintomi sui frutti e sulla vegetazione al fine di individuare eventuali fonti tolleranti il patogeno.

Nel caso del ciliegio si è continuato il lavoro di *breeding* già iniziato qualche anno fa e che prevede l'utilizzo, in qualità di parentali, di genotipi a basso fabbisogno in freddo, presenti nel campo collezione RGV; tale campo raccoglie attualmente oltre 500 accessioni di ciliegio provenienti da tutte le regioni italiane. Per l'ottenimento di selezioni a basso fabbisogno in freddo sono state utilizzate come parentali alcune accessioni originarie della Sardegna (Nera di Nuchis, Terranova, ecc), incrociate con moderne cultivar internazionali con caratteri di pregio (Early Star, Early Burlat, New Star).

In riferimento all'albicocco sono stati effettuati due incroci per la tolleranza alla monilia utilizzando le cv Palummella e Ivonne Liverani, varietà ritenute tolleranti, che sono state incrociate con Lady

Cot, cultivar moderna interessante per aspetto e sapore. Inoltre Magic Cot descritta come cultivar tollerante al batterio *Pseudomonas siringae* è stata utilizzata come impollinatore per Goldrich, cultivar consolidata e con ottime caratteristiche organolettiche.

Per entrambe le specie è in corso il lavoro di raccolta dei frutti ottenuti da incrocio controllato e l'estrazione dei semi che verranno conservati in frigorifero a temperatura di 4 °C per permettere loro di superare la fase di svernamento.

WP 3 - Sviluppo di sistemi culturali biologici a elevato grado di diversificazione, a ridotto input e a forte componente agroecologica.

CREA AA, Roma

Gestione del suolo del neo-impianto di albicocco biologico

Il nuovo impianto di albicocco è stato progettato in un'ottica di studio di sistema, basato sul confronto di tre sistemi a diversi livelli di intensificazione agroecologica (e quindi di complessità strutturale), differenziati dall'impiego degli input di gestione della fertilità e del suolo in generale definiti:

- BAU - Business As Usual – sistema convenzionalizzato caratterizzato da input di sostituzione, off-farm;
- INC - Inerbimento Naturale e Compost - sistema caratterizzato da minima lavorazione ed utilizzo di compost;
- ICC - Inerbimento Controllato e Compost - sistema caratterizzato da inerbimento controllato ed utilizzo di compost.

Nel primo semestre 2018, sono state eseguite le operazioni di monitoraggio dell'azoto minerale, dello sviluppo della flora spontanea e dei mix di colture di servizio agroecologico (CSA) nelle tesi ICC seminate il 7 dicembre 2017. L'inerbimento proposto (Fig. 8) è composto da due mix: tipo a) principale e tipo b) attrattivo.



Figura 8. Schema di progettazione dell'inerbimento controllato. In rosa, la striscia attrattiva, in verde il mix principale.

Mix principale: la scelta delle specie è stata indirizzata all'ottenimento del controllo delle infestanti, emerse dopo la lavorazione, principalmente specie competitive come la gramigna (*Cynodon dactylon*). Le specie individuate sono state un mix di loietto (*Lolium italicum*), senape (*Sinapis alba*) e trifoglio bianco (*Trifolium repens*) in rapporto 85-5-10 in peso di seme. La semina tardiva (dicembre 2018) ha compromesso l'emergenza di senape e trifoglio, risultando in un inerbimento effettivo di solo loietto, che è stato sfalciato (terminazione) a maggio 2018.

Mix attrattivo: il mix è stato seminato in una striscia interfilare di circa 100 cm di larghezza. Le specie, scelte in base alla loro abilità di attrarre insetti utili, impollinatori, predatori (di afidi e di mosca della frutta) e parassitoidi, sono state: coriandolo (*Coriandrum sativum*) e facelia (*Phacelia tanacetifolia*) in rapporto 75-25 in peso di seme. Lo sviluppo delle due specie è stato uniforme con abbondante fioritura primaverile (complementarietà di fioritura; facelia con piena fioritura da metà aprile a metà maggio e coriandolo nel mese di maggio). Il mix è stato terminato nel mese di giugno dopo la completa formazione dei semi e senza interrimento dei residui



Figura 9. Piena fioritura della Facelia (fine aprile 2018)

Valutazione della fertilità del suolo di medio-lungo periodo

L'effetto delle diverse pratiche di gestione del suolo sulla fertilità di medio-lungo periodo, viene valutato attraverso una serie di determinazioni analitiche previste in epoche specifiche nei due anni di progetto. In particolare sono stati programmati rilievi di azoto totale (N), carbonio organico totale (TOC) nel suolo e fosforo disponibile (P, metodo di estrazione Olsen), a 0-25 cm di profondità e ad inizio prova (come caratterizzazione iniziale) prima della concimazione di fondo, nonché alla fine della prova in concomitanza all'interrimento dei mix funzionali del secondo anno. Il primo campionamento per la caratterizzazione del punto iniziale è avvenuto il 15 marzo 2017. I risultati delle analisi, elaborati, sono riportati nella Figura 10.

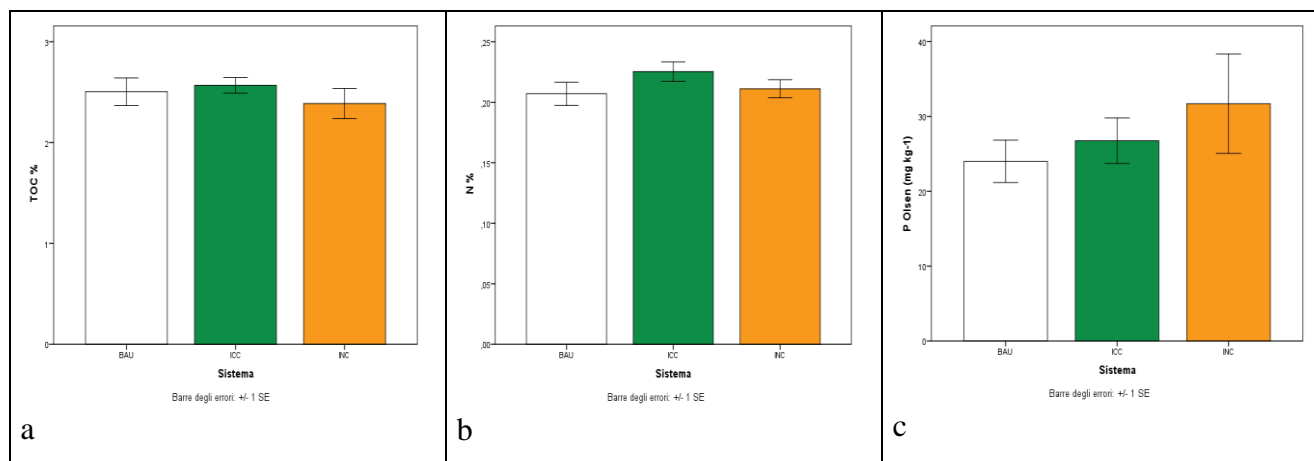


Figura 10. Risultati del campionamento di suolo al momento iniziale (impianto frutteto) per C organico totale (TOC%; a), N totale (N%; b) e del P disponibile (P Olsen; c); n.s., non significativo al test di Duncan per $P \leq 0.05$.

Come atteso, le analisi non mostrano differenze significative per il TOC, l'N totale e il P disponibile. L'attività di monitoraggio dell'N minerale, in continuità con quanto fatto dall'impianto della coltura, è proseguita anche nei primi sei mesi del 2018 (rilievi eseguiti il 29 gennaio e l'11 aprile; prossimo campionamento: luglio 2018). Sono stati effettuati gli estratti di suolo e le analisi sono in corso di realizzazione.

Dinamica delle infestanti in risposta alle pratiche di gestione del suolo

Per la valutazione dell'effetto dei diversi sistemi di gestione del frutteto sulle dinamiche della popolazione della flora spontanea, sono stati programmati rilievi in epoche specifiche, nel periodo invernale (21 febbraio e 21 marzo) e primaverile (07 maggio), in successione, all'emergenza delle CSA e alla terminazione delle stesse in primavera. Il rilievo fitosociologico è stato eseguito sulla base di campionamenti di densità e copertura (metodo Braun Blanquet) specie-specifica (campionamento invernale), mentre al momento della terminazione è stata determinata la biomassa delle infestanti e delle CSA per la determinazione dei relativi rapporti C/N dei tessuti. Le specie sono state quindi classificate in base ai loro tratti funzionali con lo scopo di studiarne l'evoluzione in base ai sistemi di gestione e valutarne le potenzialità nell'apportare servizi ecosistemi.

CREA OFA Acireale

Così come riportato nella precedente relazione, presso l'azienda Poggiobianco, Paternò (CT), era previsto un piano di semina nel sottofila che teneva conto della particolare orografia determinata dalla presenza di letti rialzati (baulature) al di sotto della chioma delle piante. Questa particolare sistemazione del suolo, al contrario di quanto ipotizzato, non ha consentito una idonea lavorazione preliminare della fila e soprattutto, un'efficace semina ad una profondità opportuna. Ciò ha causato un'emergenza piuttosto limitata che non ha permesso di confrontare in modo rigoroso gli effetti della gestione aziendale con quella proposta nell'ambito del progetto.

Al fine di acquisire informazioni utili sulla gestione del sottofila degli albicocchietti così come previsto dal progetto, contestualmente alla semina presso l'azienda Poggiobianco è stato predisposto un protocollo di gestione del sottofila presso l'azienda Valle del Tellaro, Rosolino (SR), ove è condotta l'attività del WP1. In questo caso si prevede di alternare le coperture del suolo nell'interfila e nella fila. Inoltre, considerate le condizioni climatiche estremamente differenti, tra cui le elevate temperature che nel territorio si verificano nel periodo estivo, si è privilegiata la scelta

di semine nell'interfila a ciclo invernale-primaverile e piantumazioni nella fila nel periodo estivo. Queste ultime, con l'ausilio dell'irrigazione, dovrebbero assicurare una copertura permanente e ad alta densità, continua e bassa, che non intralci la normale gestione agronomica sulla coltura principale e soprattutto in grado di contrastare la flora spontanea. Nello specifico la semina nell'interfila è stata effettuata con una leguminosa, il cece (Fig. 11), utile sia come *cover crop* da sovescio sia per la produzione secondaria. La terminazione del cece avverrà entro i primi dieci giorni del mese di luglio. Subito dopo verranno piantate sulla file le essenze officinali prodotte all'interno dell'azienda stessa, come rosmarino, salvia, timo, elicriso, lavanda, citronella e nepitella.



Figura 11. Copertura dell'interfila con cece

Università PM - Ancona

Le attività dell'unità operativa si sono concentrate sulla messa a dimora degli impianti e sulla gestione del terreno. Sono stati raccolti i primi dati sull'attecchimento delle cultivar testate e sul loro iniziale sviluppo aereo.

Impianto e cure colturali

Come in programma, tra il 12 ed il 16 febbraio 2018 sono stati messi a dimora gli astoni delle 20 combinazioni di cultivar e portinnesti nei tre campi sperimentali situati presso l'azienda 'Madonna delle Api' di Osimo (AN), l'azienda agricola sperimentale 'Pasquale Rosati' dell'Università di Ancona e l'azienda Murri di Montefiore dell'Aso (FM). In aprile sono stati eliminati gli eventuali germogli emessi dal portainnesto; tale operazione è stata ripetuta con un successivo passaggio nell'ultima decade di giugno. Gli inerbimenti controllati con semina sono stati lasciati andare a seme e terminati a metà giugno.

Rilievi di fallanze e biometrie

Nei tre campi, nell'ultima decade di marzo, sono stati misurati i calibri dei fusti di tutti gli astoni messi a dimora. Nella prima decade di giugno sono state quantificate le fallanze e il numero di

gemme innestate da cui si sono originati germogli. Sono state altresì misurati il numero e la lunghezza totale di tali germogli (Fig. 12).

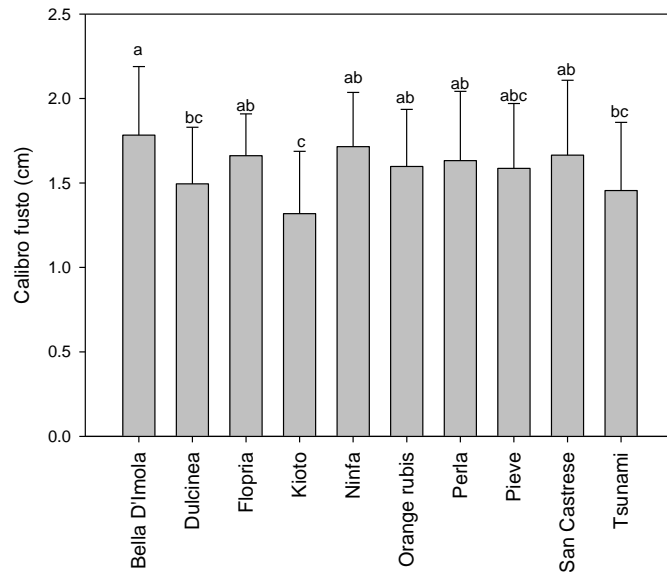


Figure 12 e 13. Momento del rilievo della lunghezza dei germogli emessi e valori rilevati.

Da un punto di vista statistico non si sono registrate differenze nei calibri di partenza delle piante messe a dimora nei due siti sperimentali ($p=0,203$). Una differenza significativa è stata invece registrata tra le varie cultivar anche nell'ambito dello stesso portinnesto: il materiale di partenza, proveniente dal vivaio, mostrava difformità iniziali tra cultivar (Fig.13).

Alcune varietà hanno mostrato una percentuale significativamente (χ^2 di Pearson <0.0001) maggiore di fallanze: nessuna cioè delle due gemme innestate ha prodotto germogli. Per la cv Dulcinea in particolare si è riscontrata la mancanza di germogli emessi da gemme innestate in oltre il 25% dei casi (13 piante su 48) (Fig. 14). Viceversa per la cv Orange Rubis non si sono registrate alcuna fallanza sul totale delle piante messe a dimora nei campi sperimentali.

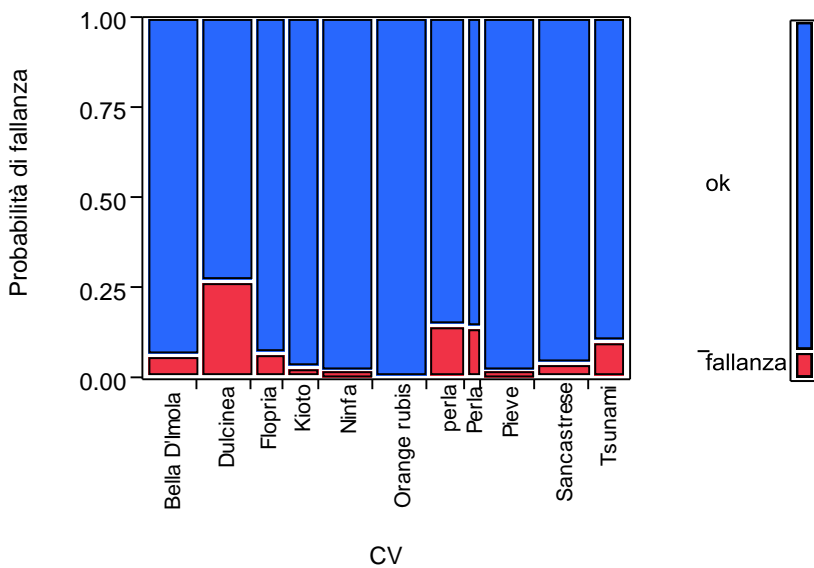


Figura 14. Frequenza di piante con entrambe le gemme abortite (fallanze).

Non si sono registrate interazioni tra ‘sito sperimentale’ e ‘cultivar’ nel numero di gemme attecchite ($cv \times sito \ p= 0,218$) e nel numero di germogli da esse prodotti ($cv \times sito \ p= 0,223$). Differenze per questi parametri sono state determinate dal fattore ‘sito sperimentale’ e dalla ‘cultivar’ solo nel numero di gemme con una coerenza registrata però in ciascuno due siti.

Il sito di Gallignano ha registrato il germogliamento di un numero maggiore di gemme, tuttavia il numero di germogli emesso complessivamente non è stato dissimile nelle due località (Fig. 15).

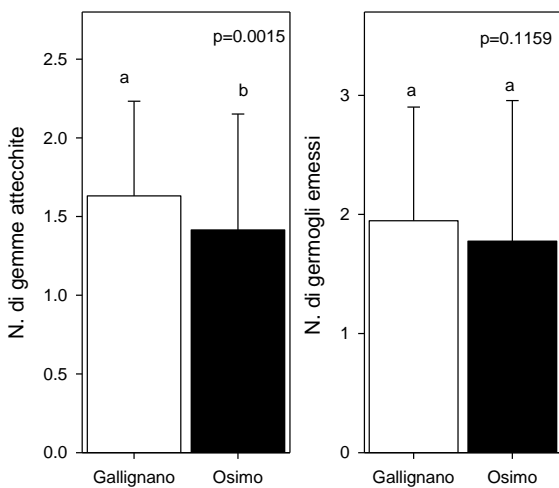


Figura 15. Numero di gemme che hanno generato germogli e di germogli prodotti nei due siti sperimentali.

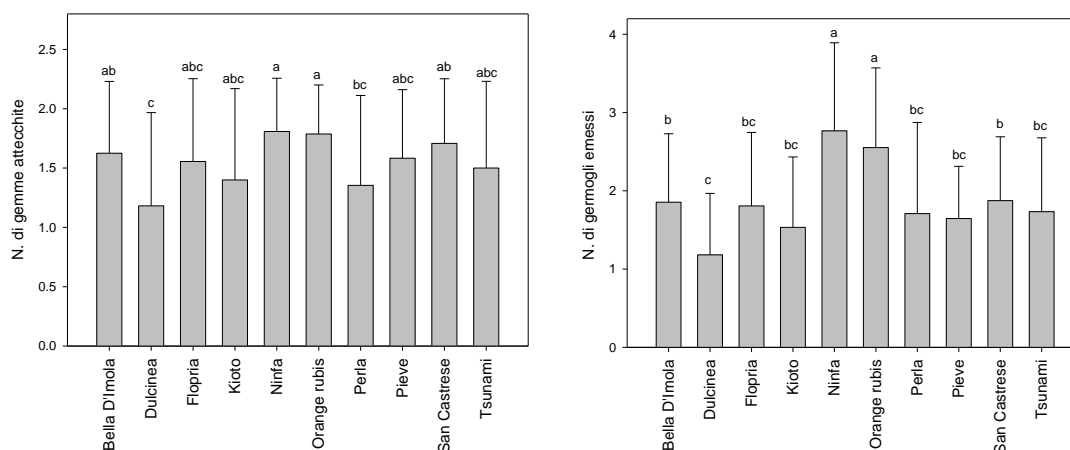


Figura 16. Numero di gemme che hanno generato germogli e di germogli prodotti per ciascuna cultivar .

Le cultivar Ninfa ed Orange Rubis hanno presentato il più elevato numero di gemme vegetative sane ed un maggior numero di germogli emessi. La cultivar Dulcinea non è riuscita a compensare con una proliferazione di germogli il numero ridotto di gemme vegetative attive (Fig. 16).

La lunghezza totale dei germogli è risultata influenzata sia dal sito di sperimentazione sia dalla cultivar in maniera non coerente tra i due siti (Tab. 2).

Lunghezza germogli	Prob > F
sito	<.0001*
CV	<.0001*
CV*sito	0.0004*

Tabella 2. Two way ANOVA per l'effetto di cv e sito sperimentale sullo sviluppo vegetativo dei germogli.

Nel sito sperimentale di Osimo le cultivar Ninfa ed Orange Rubis confermano il buono stato vegetativo anche con uno sviluppo elevato dei germogli emessi. Dulcinea mostra di non poter compensare con uno sviluppo elevato il numero ridotto di germogli emessi, registrando una crescita aerea iniziale molto ridotta. Altre cultivar, quali San Castrese hanno ugualmente registrato uno sviluppo vegetativo iniziale non elevato (Fig. 17).

Presso il sito sperimentale di Gallignano, condizioni meno limitanti si sono registrate per tutte le cultivar meno vigorose pur permanendo un accrescimento modesto della cv Dulcinea (Fig. 18).

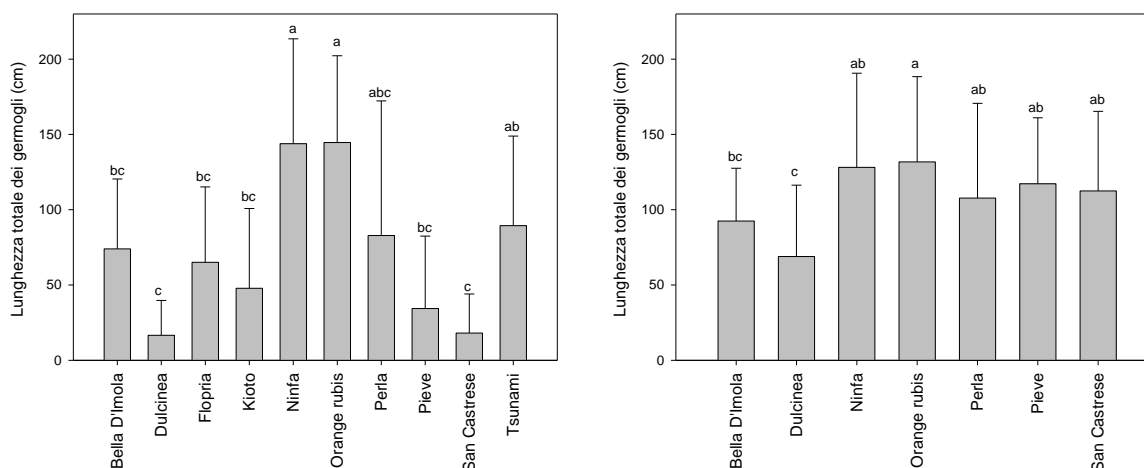


Figure 17 e 18. Numero di gemme che hanno generato germogli e di germogli prodotti per ciascuna cultivar .

WP4. Metodi di difesa verso i ditteri in agricoltura biologica

Per il secondo anno consecutivo si sono verificati eventi meteo che hanno pregiudicato le produzioni. Il freddo intenso registrato verso la fine del mese di febbraio, seguito da piogge insistenti, ha determinato altresì un forte sviluppo di patologie.

Il monitoraggio per la mosca della frutta (*Ceratitis capitata*), iniziato lo scorso anno, è proseguito regolarmente sull'intera azienda (CREA-OFA sede di Roma) anche nei mesi autunno-vernini al fine di registrare eventuali voli pure di scarsa entità. Tale osservazioni risultano determinanti per gestire correttamente i lanci di maschio sterile previsti per il contenimento del carpofago. A tal proposito si precisa che sono state espletate tutte le pratiche burocratiche-legali, per importare gli insetti dalla biofabbrica di Valencia, secondo le norme vigenti. Si prevedono i primi lanci verso gli ultimi giorni di giugno.

Circa il controllo ecosostenibile della drosofila (*Drosophila suzukii*), presso il ciliegeto biologico sperimentale situato nell'azienda agricola 'Spagnoli' a Nerola (Roma), sono state allestite le coperture previste con rete anti-insetto. Al fine di verificare eventuali interferenze con l'accrescimento, la colorazione, la maturazione ecc., si è preferito alternare file coperte con file scoperte (Fig. 19). Pertanto si è dovuto necessariamente optare per una copertura monofilare, modificabile in futuro in monoblocco. Per alcuni imprevisti la copertura è stata ultimata con un certo ritardo (ovideposizione già avvenuta su alcune varietà invaiate). Tuttavia i primi rilievi hanno comunque evidenziato forti differenze in relazione agli attacchi di drosofila. Conferme si potranno avere in futuro soprattutto se ci sarà la possibilità di ripetere le osservazioni in diversi anni e stabilire in tal modo eventuali interferenze delle reti sulle caratteristiche dei frutti.



Figura 19 – Vista panoramica del ciliegeto sperimentale.

Dal monitoraggio del 2018 si è potuto notare un numero di catture costantemente inferiore a 10 esemplari per settimana, mentre nel 2017 esse erano di circa 20 esemplari per settimana. Anche in questo secondo anno di osservazione si è potuto constatare come le trappole, per quanto efficienti, non risultano competitive in presenza dei frutti.

Per avere una visione più panoramica della distribuzione del carpofago sono stati monitorati, con trappole georeferenziate, diversi ciliegeti a conduzione convenzionale limitrofi a quello biologico tra gennaio e marzo 2018. Dai dati di cattura si può evincere che la densità di popolazione varia nello spazio, cambio di colore dal rosso (alta densità) al blu (bassa intensità), e nel tempo, come visibile dall'osservazione delle mappe riportate quale esempio (Fig. 20).

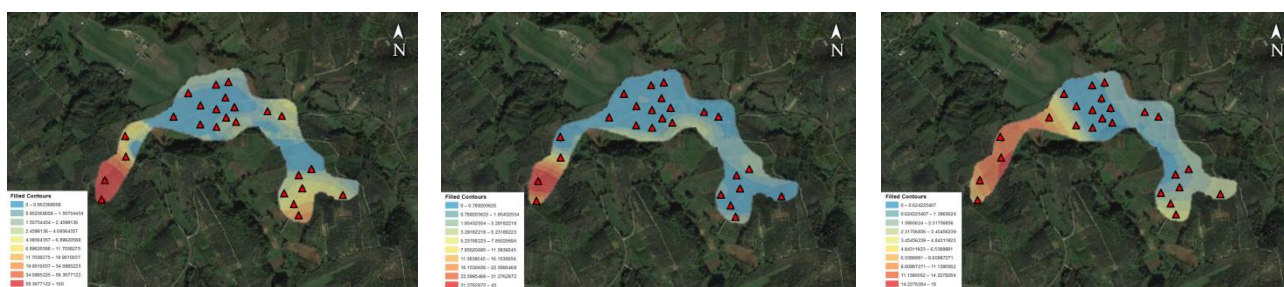


Figure 20 – Mappe di distribuzione gennaio-marzo.

Il monitoraggio protratto durante i mesi invernali ha messo in evidenza come la *D. suzukii*, anche quando le temperature erano particolarmente rigide, non ha mai interrotto i voli. Probabilmente, a conferma anche di quanto presente in letteratura, l'insetto risulta in diapausa solo per la funzione riproduttiva mentre le restanti si mantengono attive. Questo è stato anche testimoniato dalle osservazioni fatte sui diversi ospiti secondari (bacche di prugnolo, biancospino, edera, ecc.) che, prelevati, stoccati in gabbia e mantenuti alle condizioni ideali, non hanno mai dato luogo a sfarfallamenti di *D. suzukii*.

Un'ulteriore attività ha riguardato le relazioni esistenti tra inerbimento ed entomofauna utile. Nel dicembre 2017, nel nuovo albicocchetto del CREA-OFA di Roma sono state ultimate le semine di

Phacelia tanacetifolia e di *Coriandrum sativum* (vedi WP3), specie notoriamente attrattive per predatori e parassitoidi.

Nei mesi successivi, quando è stato ottenuto lo sviluppo completo e la fioritura di queste essenze, sono stati effettuati rilievi sulle piante di albicocco per verificare eventuali attacchi di afidi e loro parassitizzazione. Tali rilievi sono stati effettuati anche in un altro albicocchetto a conduzione biologica, il cui suolo da tempo viene gestito con inerbimento naturale e sfalci periodici. Inoltre è stata messa a punto una metodologia valida per verificare lo sfarfallamento dei parassitoidi; tuttavia le scarsissime colonie rilevate nel nuovo impianto non hanno permesso di rilevare differenze. Si pensa di ripetere le osservazioni nelle prossime stagioni, al fine di verificare se l'apporto di entomofauna utile ottenuto attraverso specifiche coperture del suolo possa costituire un valido supporto alle diverse forme di difesa bio applicate.

WP5. Qualità delle produzioni biologiche

Albicocco

L'andamento mite dello scorso inverno ha fatto sì che si verificasse un generale anticipo del risveglio vegetativo. La precipitazione nevosa di fine febbraio, sopraggiunta quando molte varietà erano nella delicata fase della fioritura, e le seguenti gelate notturne hanno determinato l'aborto fiorale di molte cultivar presenti nel dispositivo sperimentale di lungo termine del CREA-OFA di Roma (MAIOR).

Gli esiti negativi dell'avversità climatica hanno compromesso l'allegagione soprattutto delle varietà precoci e, da quanto valutabile, per la stagione in corso sarà possibile raccogliere e disporre di campioni delle seguenti cultivar: Bella d'Imola, Bora, Reale d'Imola, Fracasso, Flavor Cot, Ivonne Liverani, Cafona, Kioto, Canino, Boccuccia Liscia, Spinosa, Augusta 3, Fardao, Farbaly e Palumella.

Su tali varietà, ottenute sia in regime in biologico che integrato, saranno condotte le analisi chimico-fisiche e spettrofotometriche. In particolare attualmente sono in corso di determinazione i seguenti aspetti qualitativi: peso, calibro, resa in polpa, colore, sostanza secca, acidità totale, contenuto in solidi solubili, attività antiossidante, polifenoli totali e flavonoidi totali.

Una volta completi, tali dati saranno elaborati anche attraverso il confronto con quelli ottenuti nel corso della stagione passata, al fine di ottenere un quadro più completo delle variabili qualitative espresse dalle cultivar analizzate nei due diversi regimi di coltivazione.

Ciliegio

Come precedentemente segnalato, la prevista copertura con reti plastiche del ciliegeto sito nell'azienda agricola 'Spagnoli' presso Nerola (RM) è stata realizzata a metà maggio, a causa di impedimenti di ordine amministrativo-contabile che hanno allungato i tempi dell'iter procedurale per l'assegnazione dei lavori alla ditta vincitrice della gara di appalto. Tutto ciò ha reso vano, almeno per quest'anno, condurre indagini volte a definire eventuali differenze qualitative a carico delle ciliegie prodotte con e senza copertura in reti plastiche, tenuto conto del limitato periodo di copertura che si è potuto verificare nella contingente situazione (al momento della realizzazione della copertura alcune varietà erano già mature ed altre in via di maturazione). In tal senso si è optato di condurre le indagini programmate nel corso del prossimo anno.

WP6. Impatto dell'impiego di biostimolanti sulla crescita e la resistenza a stress abiotici in *Prunus armeniaca*.

Nel corso del semestre è iniziato l'esperimento teso a verificare gli effetti di una sostanza ad azione biostimolante (la fitomelatonina) sulla capacità delle piante di sostenere un successivo stress salino moderato. Giovani piante di albicocco (cv. Bella Imola, innestate su Torinel) sono state quindi trapiantate in un terreno inerte (1:1 sabbia:argilla) e poste in ombraio presso la sede di Roma del CREA-OFA. Durante la prima fase dell'esperimento (priming o pretrattamento), le piante sono state irrigate con soluzione nutritiva (Hoagland diluita 0.5x) in cui è stata sciolta direttamente la fitomelatonina alla concentrazione di 100 μ M. Questa modalità di somministrazione consente l'assorbimento della sostanza biostimolante a livello radicale, dove si innesca la prima risposta di contrasto ai radicali liberi che vengono generati durante l'applicazione di un successivo stress abiotico attraverso l'irrigazione (Tanou et al. 2017 Front. PlantSci 8:75). Dopo la fase di pretrattamento, infatti, si prevede di applicare uno stress abiotico moderato, per almeno 3 settimane o sino alla comparsa di sintomi di carenza idrica, sempre attraverso l'irrigazione con una soluzione nutritiva diluita contenente sale (80-120 mM NaCl). La concentrazione di sale da applicare è stata determinata sulla base dei dati presenti in letteratura relativi alle soglie di stress per i portinnesti delle Drupacee (si veda ad es. El-Motaium et al 1994 J Amer Soc Hort Sci 119(6): 1169-1175 e referenze incluse). Si è scelto di applicare uno stress salino moderato, rispetto ad una totale carenza di acqua, per la possibilità di effettuare campionamenti fogliari e determinare quindi i principali parametri dello stress a livello vegetativo (la carenza totale di acqua porterebbe a morte delle piante).

Dall'inizio del pretrattamento e durante la seconda fase di stress, verranno acquisite misure relative all'accrescimento vegetativo (altezza germoglio, numero di foglie) e allo stato idrico delle piante (contenuto idrico relativo delle foglie). L'arresto della crescita vegetativa è infatti una delle prime risposte a seguito della percezione dello stress. Durante il trattamento con sale verranno quindi eseguiti i campionamenti del materiale vegetale per la determinazione dei principali marker di stress (ad es. ABA, enzimi antiossidanti).

I dati ottenuti saranno confrontati con le evidenze presenti in letteratura (Arnao & Hernandez-Ruiz 2014 Trends Plant Sci 19(12):789-797) per valutare, eventualmente, gli effetti della fitomelatonina sul successivo accrescimento e sull'attività degli enzimi di detossificazione in presenza di stress salino.

WP7. Produzione vivaistica biologica di portinnesti di albicocco e di pesco

Per quanto riguarda il GF677, sulle piante ambientate derivanti dalla prova di radicazione effettuate nel primo semestre di attività è proseguita la valutazione dell'effetto dell'applicazione del biofertilizzante costituito da una miscela di spore del genere *Glomus* e da conidi vitali di *Trichoderma* e *Clonostachys*, in combinazione con un concime organico azotato. Alla ripresa vegetativa le piante sono state trapiantate e si è proceduto a valutare ulteriormente la risposta al trattamento con osservazioni su parametri di crescita. È stata avviata, inoltre, la raccolta dei campioni per misurazioni di contenuto di pigmenti fotosintetici e di antiossidanti, enzimatici e non, sulle foglie. Proseguono, inoltre, altre prove per valutare l'effetto morfogenico sulla fase di moltiplicazione e radicazione di alcuni composti organici.

Ulteriori prove di radicazione sono state condotte sul portinnesto per l'albicocco mirabolano 29C (*Prunus cerasifera*) utilizzando, nella fase di moltiplicazione, una citochinina naturale che ha mostrato, in altre specie del genere *Prunus*, di indurre effetti positivi sui parametri di crescita a lungo termine, vale a dire dopo l'ambientamento e il trasferimento in serra. Le percentuali di

radicazione in ambientamento sono state del 99% e 90% rispettivamente in presenza di NAA e IBA usati come ormoni inducenti la radicazione.

Le miscele biofertilizzanti sono state applicate al materiale micropropagato moltiplicato in presenza di una citochinina di sintesi o di una citochinina naturale e radicato con le due auxine utilizzate, NAA o IBA. Le miscele sono state aggiunte in *Jiffy*, alla base delle microtalee in fase di ambientamento, nel trasferimento dal *vitro* al *vivo*, quando le radici non sono ancora formate, oppure in fase di trapianto in vaso, dopo la fase di ambientamento, aggiungendo l'inoculo al terriccio di trapianto. La raccolta dei dati morfometrici e la loro elaborazione è attualmente in corso. Per quanto riguarda invece l'allestimento di colture *in vitro* di varietà di albicocco, essa risulta essere molto difficoltosa sia per l'eradicazione dei microrganismi contaminanti, sia per la stabilizzazione della coltura micropropagata. Sono in corso ulteriori prove di allestimento delle cultivar Portici e Bella di Imola.

WP8. Studio della crescita delle radici di albicocco su due portinnesti e con pacciamature sottofila vive e morte. Università Politecnica Marche

Per questa linea di ricerca, nell'albicocchetto sperimentale biologico del CREA-OFA di Roma sono stati effettuati carotaggi ad una distanza di 20 cm dal fusto nell'interfila, a due diverse profondità comprese tra 0 e 10 cm e tra 10 e 20 cm rispettivamente.

I dati hanno mostrato come il sito sperimentale presenti una certa disformità descritta nelle diverse performances ottenute nei 3 blocchi sperimentali. Come atteso, la densità radicale è stata influenzata dalla profondità di campionamento, rilevando densità superiori a profondità maggiori (Tab. 2).

Densità radici assorbenti	Prob > F
Blocco	0.0038*
Trattamento	0.0548
Cultivar	0.0919
Profondità	0.0334*
Profondità *Blocco	0.1497
Profondità *Trattamento	0.0589
Profondità *Cultivar	0.1036
Trattamento*Blocco	0.2919
Trattamento*Cultivar	0.3885
Blocco*Cultivar	0.3191

Tabella 2. Two way ANOVA sull'effetto di blocco, trattamento, cultivar, profondità di prelievo e relative interazioni sulla densità radicale

Al momento del carotaggio (avvenuto a sei mesi dall'impianto) non sono state riscontrate differenze significative legate ad altri fattori di variabilità, né significative interazioni tra essi (Fig. 21).

È possibile che l'effetto dei trattamenti, al momento debolmente significativo, possa accentuarsi con il procedere dell'esplorazione spaziale da parte della radice.

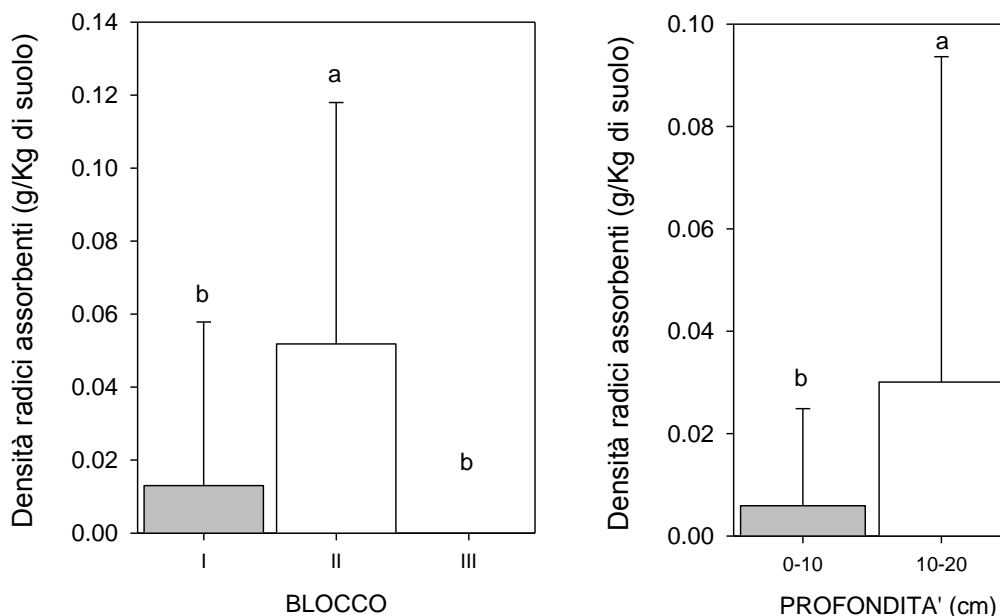


Figura 21. Densità radicale come influenzata dal blocco sperimentale e dalla profondità di prelievo .

WP9. Disseminazione dei risultati e coinvolgimento nel progetto degli operatori di filiera.

Di seguito sono riportati schematicamente i principali eventi organizzati nell'abito di questo WP.

Febbraio 2018

Il mese di Febbraio é stato molto intenso sotto l'aspetto logistico, frequenti infatti i contatti con le aziende in vista della piantumazione degli albicocchi.

Marzo 2018

L'incontro tecnico sull'albicocco dello scorso dicembre che si è tenuto presso il CREA OFA di Roma ha dato modo di appurare l'interesse e l'apertura degli agricoltori riguardo le innovazioni tecniche e, allo stesso tempo, le potenzialità del processo partecipativo nella diffusione di queste ultime, anche in settori non espressamente trattati dal progetto e comunque attinenti all'agricoltura biologica.

In quest'ottica e su diretta richiesta degli agricoltori laziali della rete BIOPAC, é stato organizzato a marzo un breve corso per l'aggiornamento degli operatori sulle più recenti tecniche di potatura dell'olivo. Il corso, a cura del dott. Enrico Maria Lodolini – ricercatore del CREA OFA di Roma, ha previsto una fase di aula e due momenti di pratica in campo presso le aziende 'Co.Br.Ag.Or' di Roma e 'Tre Colli' di Montelibretti (RM) (Fig. 22). L'interesse é stato superiore alle aspettative con una partecipazione alta. Nonostante il contenuto del corso fosse al di fuori delle tematiche BIOPAC, questa attività é frutto di un processo di ascolto attivo dei bisogni degli stakeholders del progetto e di una celere risposta da parte del sistema di ricerca CREA; si configura quindi come un ulteriore passo verso la costituzione di un sistema ricerca/settore operativo necessario ad assicurare l'efficace trasferimento delle innovazioni individuate dal progetto BIOPAC.

GESTIRE LA POTATURA NELL'OLIVETO BIOLOGICO E INTEGRATO

Aggiornamento teorico e pratico sulle moderne tecniche di potatura dell'olivo: saranno presentate le basi fisiologiche e le tecniche di gestione di tale pratica colturale nell'ottica del contenimento dei costi. Le attività prevedono una sessione in aula e due incontri dimostrativi in campo.



7 MARZO TEORIA	14.00-18.00 CREA CENTRO DI RICERCA OLIVICOLTURA, FRUTTICOLTURA E AGRUMICOLTURA Via di Fioranello 52, Roma
8 MARZO PRATICA	9.30-12.30 COOP. CO.BR.AG.0R Roma
15 MARZO PRATICA	9.30-12.30 AZ. AG. TRE COLLI Montelibretti, Roma



Consiglio per la ricerca in agricoltura
 e l'analisi dell'economia agraria
 Centro di ricerca Olivicoltura,
 Frutticoltura e Agrumicoltura

A CURA DI **ENRICO MARIA LODOLINI**
 RICERCATORE CREA, ROMA
 PER ADESIONI:
MARTA.DIPIERRO@CREA.GOV.IT

Figura 22. Locandina del corso "Gestire la potatura nell'oliveto biologico e integrato"

17 maggio 2018

Riunione presso il CREA-OFA con il gruppo di agricoltori biologici del territorio laziale partecipanti alle attività di BIOPAC e visita del campo sperimentale in loco. Durante la riunione gli agricoltori hanno dato un aggiornamento dello stato dei frutteti sperimentali delle loro aziende, anche attraverso supporti fotografici, e condiviso criticità e problematiche riscontrate. Con la successiva visita al campo (Fig. 23) si è potuto approfondire gli aspetti della moria delle piante e



Figura 23. Gruppo dei ricercatori e agricoltori coinvolti nel progetto BIOPAC (Lazio)

della organizzazione delle operazioni colturali da seguire, con particolare riferimento all'inerbimento del suolo, per programmare e uniformare i trattamenti attuati nelle singole realtà aziendali. In particolare si é stato concordato di sviluppare un mix di sementi *ad hoc*, azienda per azienda, per l'inerbimento controllato di tutti i frutteti sperimentali.

23 maggio 2018

Presentazione del progetto BIOPAC a un gruppo di ricercatori europei e visita del frutteto sperimentale presso il CREA-OFA di Roma. Presente anche una rappresentanza degli agricoltori coinvolti nel progetto (Fig. 24).



Figura 24. visita del gruppo di ricercatori europei presso l'impianto CREA-OFA

Sempre a maggio viene creato il gruppo “whatsapp” *BIOPAC* in cui vengono coinvolti i ricercatori e gli agricoltori del Lazio; si acquisisce così un nuovo strumento per la comunicazione all'interno del gruppo. Tale strumento, non formale, diretto e "quotidiano", sebbene necessiti del supporto di un animatore, si configura come utile mezzo per la rete di aziende pilota laziali per lo scambio di informazioni e confronto su eventuali problematiche in tempo reale.

11-13 giugno 2018

Marche. Sulla linea già seguita nel corso dei semestri precedenti intesa a configurare una presenza attiva del sistema ricerca nel tessuto produttivo e una stretta collaborazione tra i ricercatori impegnati in BIOPAC e gli operatori del settore delle diverse realtà territoriali inserite nel progetto sono stati pianificati incontri tecnici presso aziende biologiche e realtà produttive private della regione Marche coinvolte a vario titolo nelle attività di ricerca della UO Univ. PM di Ancona. In particolare sono state effettuate visite tecniche presso:

- l'azienda agricola biologica ‘Colle Stefano’ di Matelica (MC) (Fig. 25);
- l'azienda agricola biologica ‘Madonna delle Api’ dove è attualmente in corso una delle prove sperimentali del progetto (<https://www.facebook.com/Madonnadelleapi.azienda>) in cui è previsto l'osservazione di varietà di albicocco su varie combinazioni di portainnesto (Fig. 26);

- l'azienda didattica sperimentale dell'Università Politecnica della Marche a Gallignano (AN) (<http://www.azienda.agraria.univpm.it/>) dove sono previste, oltre a una sperimentazione con combinazioni di varietà e portinnesto di albicocco, prove sull'utilizzo di diverse varietà di fragola nella gestione del sottofila (Fig. 27);
- le aziende agricole Bianchini e Beltrami di Cartoceto (PU) http://www.gastronomiabeltrami.com/1/il_covo_dei_briganti_337398.html presso le quali la valorizzazione di cultivar locali di pero e olivo (Fig. 28 e 29) e l'impiego di tecniche di gestione sostenibile consentono produzioni di alta qualità, garantendo al prodotto un elevato riconoscimento commerciale.



Figura 25. Visita presso l'azienda Colle Stefano di Matelica (MC).



Figura 26. Visita presso l'azienda Madonna delle Api (AN).



Fig. 27. Fragola sottochioma di albicocco impiegata presso l'azienda didattica sperimentale dell'Univ. PM a Gallignano (AN).



Fig. 28 e 29. Olivi secolari di cultivar locale presso l'az. Bianchini e Beltrami.

Roma, 01.07.2018

Il Coordinatore del Progetto BIOPAC

Dott. Danilo Ceccarelli