

## **Titolo Progetto**

Validazione di cultivar e selezioni avanzate di actinidia, pesco e albicocco per uso in coltura biologica

Acronimo

**BIOFRU**

Parole chiavi

Frutticoltura, valutazione, varietà

Ente Finanziatore

Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali

Durata del finanziamento

1 dicembre 2009 –31 dicembre 2011

Coordinamento

CRA-FRU Centro di ricerca per la frutticoltura, Roma

Descrizione del progetto

Con il progetto BIOFRU è stata avviata la valutazione di specie fruttifere al fine di individuare le varietà più idonee ad essere utilizzate in agricoltura biologica. L'attività prevede lo studio del comportamento agronomico, vegetativo e produttivo, nonché delle caratteristiche commerciali e nutrizionali dei frutti. Attualmente la ricerca è incentrata su tre specie (actinidia, pesco e albicocco) per consentire una rapida predisposizione delle strutture sperimentali (frutteto biologico e convenzionale) e la messa a punto delle metodologie da applicare. In futuro, alla luce dei risultati e delle esperienze acquisite, sarà possibile proseguire e ampliare le attività di ricerca prendendo in considerazione ulteriori specie frutticole.

Obiettivi generali

Individuare nell'ambito del germoplasma autoctono italiano (varietà antiche) e le varietà normalmente utilizzate (commerciali) quelle più adatte o che presentano maggiore attitudine alla coltivazione in regime biologico.

Individuare agrotecniche e mezzi di difesa ecocompatibili al fine di migliorare la produzione delle cultivar oggetto di studio.

Mettere a punto tecniche di propagazione del materiale vegetale secondo la normativa "biologica".

Unità Operative scientifiche partecipanti

CRA FRU - Centro di ricerca per la frutticoltura, Roma

CRA FRC - Unità di ricerca per la frutticoltura, Caserta

CRA IAA - Unità di ricerca per i processi dell'industria agroalimentare, Milano

Articolazione e struttura del progetto

Il progetto è articolato in tre linee di ricerca.

## Sintesi dell'attività svolta nell'ultimo semestre

### *Linea di ricerca 1. Valutazione agronomica, fenologica e pomologica*

È stata completata l'indagine bibliografica per la ricognizione dello stato dell'arte per l'individuazione delle cultivar di pesco, albicocco e actinidia che presentano caratteristiche interessanti agli obiettivi del progetto. In questa attività si è preferito mostrare particolare attenzione verso le varietà antiche e autoctone e varietà che avessero, oltre ad un carattere di maggiore adattabilità ai nostri climi e ambienti colturali, anche potenzialità di resistenza e/o tolleranza alle principali avversità biotiche e abiotiche.

Sono state, inoltre, considerate meritevoli di osservazioni le cultivar che hanno dato indicazioni positive nell'ambito di altri programmi di valutazione varietale, come il progetto "Liste di Orientamento Varietale dei Fruttiferi", oltre ad alcune cultivar di recente o recentissima introduzione per le loro caratteristiche agronomiche, pomologiche, commerciali e nutraceutiche.

Le varietà attualmente oggetto di studio nell'ambito di BIOFRU risultano essere 39 di albicocco, 35 di pesco e 6 di actinidia (tabella 1).

È proseguita l'attività di osservazione delle cultivar oggetto di indagine finalizzata alla valutazione della loro idoneità alla coltivazione in biologico. Sono stati effettuati rilievi sugli aspetti fenologici, quali le date di inizio e fine fioritura, di maturazione e di raccolta commerciale, valutando le relative entità. L'analisi varietale è proseguita con la valutazione del comportamento agronomico come la produttività, la vigoria, la necessità di interventi di diradamento, la percentuale di cascola e si è tradotta in una dettagliata descrizione pomologica, grazie all'utilizzo di un'apposita scheda predefinita.

Le valutazioni hanno previsto anche osservazioni macroscopiche di campo sulla presenza/assenza sui frutti delle principali patologie.

Nella stagione trascorsa si è avuta la prima produzione per 8 cultivar di pesco e per 11 cv di albicocco in sia in regime biologico che convenzionale ed è stato quindi possibile iniziare la comparazione tra i rilievi fenologici e le valutazioni pomologiche effettuate nei due frutteti a differente conduzione. Anche se l'esiguità dei dati non permette affermazioni definitive è stato possibile fare alcune preliminari e interessanti osservazioni.

In breve, per quanto riguarda il pesco:

- l'epoca di raccolta è risultata posticipata mediamente di oltre due giorni nel campo biologico;
- il peso medio dei frutti è superiore per più del 20% nel frutteto convenzionale (22,4%);
- il grado zuccherino nei frutti in biologico è stato in media superiore del 2,4%;

per quanto concerne l'albicocco:

- sia l'epoca di fioritura che quella di raccolta risultano in media anticipate di circa 3 giorni nel frutteto a conduzione convenzionale;
- la produzione totale è superiore nel convenzionale del 50%;
- il peso medio dei frutti "biologici" è inferiore di circa il 13%;
- il sovraccolore dei frutti risulta superiore di un 4% nei frutti "biologici", valore che nell'albicocco a buccia gialla è notoriamente elevato.

In alcune cultivar, inoltre, sembra che la conduzione biologica migliori notevolmente i caratteri pomologici come ad esempio per l'albicocca Sungiant, che ha dimostrato un peso notevolmente superiore (+19 grammi) e una migliore colorazione del frutto anche se associata ad una produttività notevolmente più bassa e per la nettarina August Red i cui frutti, oltre ad un peso e calibro maggiori, hanno mostrato anche un'ottima consistenza e uniformità di pezzatura, nonché buon aspetto e sapore, con un grado zuccherino di 18°Brix.

Difficoltà si è riscontrata nell'effettuare i rilievi e le osservazioni su actinidia a causa della presenza della batteriosi *Pseudomonas syringae* pv *actinidiae* (PSA) che, in ottemperanza alle disposizioni del Servizio Fitopatologico Regionale, ha obbligato l'espianto di molte piante di kiwi messe a dimora nella precedente stagione.

#### *Linea di ricerca 2. Tecniche colturali, difesa e propagazione*

Nell'ambito della conduzione del suolo e ottimizzazione della fertilizzazione sono stati eseguiti i prelievi di campioni di terreno per le analisi fisico-chimiche e quelli delle foglie per la diagnostica fogliare, nelle parcelle a conduzione biologica e convenzionale.

Gli apporti di residui facilmente degradabili (sovesci di leguminose), ha dato luogo a rilasci ingenti di nutritivi già nel primo anno di aggiunta al suolo e a forti oscillazioni stagionali, che non hanno quasi mai incontrato pienamente la domanda della coltura arborea, con conseguenti periodi di carente disponibilità di nutritivi per la pianta all'inizio della primavera ed eccessi di azoto minerale nel periodo autunnale soggetti a processi di lisciviazione.

I residui di bassa qualità (residui di potatura), nel breve periodo, non hanno rilasciato nutritivi nei tempi e nelle quantità necessarie alle esigenze delle piante arboree presenti, ma hanno contribuito ad un iniziale incremento della sostanza organica del suolo.

Dalle analisi del terreno a coltivazione biologica con apporti organici di vario tipo sono apparsi evidenti i maggiori contenuti in azoto minerale rispetto alla conduzione convenzionale, ma ciò non si è tradotto in significativi incrementi dell'elemento nelle foglie. Non ci sono stati sostanziali variazioni anche per quanto riguarda il fosforo e il potassio.

I diversi sistemi di conduzione biologico e convenzionale e le metodiche di apporto della sostanza organica (sovesci, inerbimento, residui di potatura) per essere verificati nelle loro ripercussioni sullo stato edafico del suolo e sul comportamento vegeto-produttivo delle piante richiede osservazioni poliennali con la utilizzazione di indici di qualità del suolo, da mettere in relazione con indici di qualità della pianta nel tempo. In tale ottica, come indici di qualità del suolo sono stati definiti: la stabilità degli aggregati; la densità apparente; la curva di ritenzione idrica; la porosità; i livelli di carbonio organico e azoto totale; la capacità di scambio cationico; il pH; la conducibilità elettrica; il fosforo estraibile; il potenziale di mineralizzazione del C e dell'N; il quoziente respiratorio ( $qCO_2$ ).

Come indici di qualità della pianta si fa riferimento a: produzione totale; diametro frutti; peso frutti, contenuto in nitrati, in metalli alcalino e alcalino-terrosi, acido ascorbico, acido citrico, attività polifenolossidasi, stato nutrizionale della pianta (diagnostica fogliare: N, P, K, Ca, Mg e ferro attivo), volume chioma, diametro tronco (diagnostica fogliare).

La valutazione comparata di tali indici richiede periodi di medio e lungo termine e quindi osservazioni e studi che continueranno oltre la durata del progetto.

Per quel che concerne l'aspetto della difesa anche per il secondo anno i frutti di albicocco, pesco e kiwi necessari per valutare il grado di vulnerabilità verso la *Ceratitis capitata* sono stati confinati, quando ancora non recettivi, in appositi sacchetti di carta. Tale procedura ha evitato sia l'attacco del carpofago che eventuali contaminazioni da fitofarmaci. Alla maturazione i frutti sono stati utilizzati per i saggi di laboratorio.

Per l'albicocco sono state saggiate 8 varietà. Tutte sono risultate appetite dalla mosca mediterranea della frutta con evidenti danni su oltre il 50% dei frutti.

Tutte le cultivar si sono rilevate in generale suscettibili allo sviluppo di muffe, sebbene su alcune la protezione con il sacchetto di carta ne abbia limitato lo sviluppo; tale risultato potrebbe dipendere da una ridotta bagnatura dei frutti durante la condensa notturna.

Per quanto riguarda i danni da monilia, contrariamente a quanto ottenuto nel primo anno in cui delle 13 cultivar osservate solo la Flavor Cot si era rivelata quasi esente da attacchi, in questo secondo anno tutte le varietà prese in esame non hanno evidenziato problemi ascrivibili alla crittogama e anche i danni da cracking sono risultati del tutto assenti.

Per il pesco sono state studiate altre 14 nuove varietà. L'entità di attacco registrata in laboratorio è stata sempre confrontata con quella mostrata in pieno campo in frutti non protetti da sacchetti di carta, quindi esposti agli attacchi delle popolazioni naturalmente presenti. Lo studio ha mostrato che alcune cultivar sono risultate poco appetite sia nei test di laboratorio che in pieno campo. Inoltre per altre 4 cultivar è stato evidenziato un attacco pari a zero sui frutti lasciati liberi su pianta.

Anche per l'actinidia si è proceduto sia con l'allestimento dei test in laboratorio, esponendo forzatamente i frutti ad un contatto diretto con il carpofago, che con le osservazioni di quelli lasciati su pianta direttamente esposti agli attacchi di *C. capitata* per l'intera stagione. Sono state saggiate 6 varietà, tutte a polpa verde e buccia tomentosa tranne le cv Soreli e Jin Tao, con polpa gialla e buccia glabra. Dai test di laboratorio è stato verificato che nessuna cultivar è stata prescelta quale sito per l'ovideposizione, tranne Hayward che ha mostrato circa il 30% dei frutti colpiti con un notevole sviluppo larvale. Tuttavia, va precisato che la suddetta cultivar in pieno campo non è risultata mai stata colpita al pari delle restanti varietà.

Relativamente agli aspetti della propagazione sono state riprodotte in vitro 2 varietà di pesco generalmente impiegate nell'area campana come portinnesti che, per la loro rusticità e il particolare grado di ambientamento alle condizioni meridionali, vengono spesso preferite dai peschicoltori campani ai "piedi" commerciali. Le condizioni particolarmente avverse che si sono verificate durante la fase di trapianto hanno determinato l'attecchimento di un numero di piantine limitato ma, comunque, sufficiente per proseguire con le prove successive. Le stesse varietà sono attualmente in fase di ulteriore moltiplicazione.

Sono stati, inoltre, effettuati gli innesti sui portinnesti di pesco (Tetra, Penta, GF 677 e le predette selezioni locali). I bionti ottenuti sono stati allevati in diverse condizioni avverse (assenza di irrigazioni, concimazioni ecc.) al fine di verificare le percentuali di attecchimento alla ripresa vegetativa. Dai primi risultati è emerso che Tetra e Penta hanno resistito meglio alle condizioni di stress rispetto al GF 677.

Sono stati effettuati gli innesti su GF 677, Tetra, Penta utilizzando substrati alternativi e prevedendo tre tesi di coltivazione: in vaso con terriccio commerciale; con compost ottenuto dalla lavorazione di residui di castagno (legno di potatura, ricci, ecc.); con terriccio normalmente utilizzato nella comune pratica

vivaistica. Le percentuali di attecchimento degli innesti nelle diverse prove potranno essere valutate nella successiva primavera. Nelle prove precedenti il GF 677 ha confermato tutta la sua vigoria, dimostrando un accrescimento superiore in tutte le tre tesi; il Tetra ha presentato un accrescimento superiore nella tesi con terriccio commerciale; il Penta invece non ha presentato differenze significative tra le tre condizioni.

### *Linea di ricerca 3. Valutazione contenuto nutraceutico e attitudine alla conservazione*

Nel corso del semestre è proseguita la raccolta, la preparazione dei campioni e le analisi dei frutti delle varietà oggetto di indagine.

Per l'albicocco, le cultivar oggetto di indagine sono state 29; per 11 è stato possibile disporre anche della prima produzione in biologico e in convenzionale e iniziare i raffronti. Sono state effettuate le analisi su fresco relative al contenuto in solidi solubili (SS), acidità totale, pH e predisposti campioni (in questo caso senza suddivisione in buccia e polpa) per le successive analisi qualitative.

Focalizzando l'attenzione sui dati acquisiti nelle prime prove di confronto convenzionale-biologico, è emerso quanto segue:

- i valori di acidità sono compresi tra 44,33 meq/L (cv Boccuccia Liscia in convenzionale) e 378,55 meq/L (cv Sun Giant in biologico);
- il contenuto in SS è variato tra 10,3 e 21,8 Bx° (rispettivamente di cv Ischia e cv Reale d'Imola ambedue in convenzionale);
- i valori di pH compresi tra 3 (cv Vitillo e cv Sun Giant biologiche) e 4,7 (cv Boccuccia Liscia convenzionale).

Le indagini di tipo spettrofotometrico hanno determinato quanto segue:

- il tenore della capacità antiossidante (CAT) più elevato è stato espresso dalle ccv San Castrese e Spring Blush, ambedue condotte in bio, rispettivamente con 1,13 e 1,12µg in Trolox eq./mg p.f.;
- il più alto contenuto in polifenoli totali (TPH) è risultato in San Castrese "bio" con 216,95mg in ac. Gallico eq./100g p.f.;
- il contenuto in antociani totali di Spring Blush "bio" (1,04 mg espressi in cianidina cloruro/100g p.f.) è risultato interessante tenuto conto che l'albicocca è notoriamente un frutto con una scarsa presenza di questa classe di composti.

Per il pesco sono stati raccolti campioni di frutta relativi a 23 varietà di cui 11 sia in biologico che convenzionale (in totale di 34 campioni). Come programmato, per ogni campione si è proceduto inizialmente alle analisi sul prodotto fresco finalizzate a definire le principali caratteristiche organolettiche attraverso la valutazione di parametri quali l'acidità totale, il pH e il contenuto in solidi solubili, ecc. e successivamente a predisporre le matrici, separando la buccia e la polpa, da conservare a - 80° C fino all'esecuzione delle analisi quali-quantitative.

Per quel che riguarda le analisi su "fresco" il valore di acidità totale è variato da un minimo di 37,11 meq/L di Ghiaccio 3 ad un massimo di 235,85 meq/L di August Red; il contenuto in solidi solubili è variato da 10,27° Brix di Rich May a 17,90° Brix di Stark Red Gold.

Le analisi spettrofotometriche hanno determinato un tenore massimo in CAT nella buccia di Spring Lady (6,05 µg Trolox eq./mg peso fresco) e nella polpa della cv Fairtime e della selezione avanzata del CRA-FRU 188C11XLIX34 (1,36 µg Trolox eq./mg peso fresco); il contenuto massimo di TPH è stato mostrato dalla

selezione avanzata 188C11XLIX34 con valori pari a 283,67 e 129,93mg ac. gallico eq./100g p.f., rispettivamente in buccia e polpa, mentre il contenuto in antociani totali più elevato si è registrato per Spring Lady (121,10mg cloruro di cianidina eq./100g p.f.) nella buccia e per Silver Late (7,29mg cloruro di cianidina eq./100g p.f.) nella polpa.

Quest'anno, inoltre come già detto, alcune cultivar hanno fornito la loro prima produzione in biologico e in convenzionale ed è stato possibile avviare un confronto tra i due regimi. I dati ottenuti, sebbene assolutamente preliminari, hanno fornito interessanti indicazioni che tuttavia richiedono ulteriori osservazioni e approfondimenti che si intendono comunque effettuare anche oltre la scadenza amministrativa del progetto.

Per quel che concerne l'attitudine alla conservazione, sono state sottoposte a prove le cv Maria Anna (polpa bianca), Sweet Silver (p.b.), Nectaross (polpa gialla), Sweet Red (p.g.) Honora (p.b.) e Dottor Davis (p.g.) con l'obiettivo di verificare l'eventuale propensione per un mercato a km 0 (filiera corta), mantenendo il più possibile inalterate le proprie caratteristiche organolettiche anche in assenza di refrigerazione. Risultati interessanti, seppur preliminari, sono stati mostrati da Honora, Maria Anna e Sweet Red che hanno presentato il 100% dei frutti sani ed una bassa percentuale di calo peso, unito a un buon contenuto in solidi solubili, sia prima che dopo shelf-life risultando, quindi, particolarmente adatte per una distribuzione in una filiera corta.

Per quanto attiene l'actinidia sono proseguite le indagini sull'attitudine alla conservazione di 4 cultivar commerciali e una promettente selezione, RII123, in valutazione presso il CRA-FRU.

Anche in questo caso l'obiettivo è stato quello di valutare quali cultivar fossero compatibili per una distribuzione a "filiera corta" e quali invece fossero più adatte per essere utilizzate per una conservazione di lunga durata ("filiera lunga").

Per ognuna delle cultivar sono state simulate le condizioni di refrigerazione presenti nei due tipi di filiera e in più è stata prevista una prova di confezionamento con materiali biodegradabili.

I risultati hanno mostrato che le cv Hayward e Boerica hanno mantenuto una consistenza della polpa più elevata nella prova a "filiera lunga" rispetto quella a "filiera corta". La selezione RII123 dopo shelf-life (prova di filiera corta) ha mantenuto quasi inalterata la consistenza della polpa risultando la più alta delle altre, mostrandosi più adatta per una distribuzione a filiera corta.

### **Realizzazione dei frutteti biologico e convenzionale sperimentali.**

Nel corso del secondo anno di attività del progetto è stata portata a termine la realizzazione dei due frutteti sperimentali presso il Centro di ricerca in frutticoltura di Roma, uno a conduzione "biologica" l'altro a conduzione convenzionale, così come programmato. Ambedue i frutteti sono caratterizzati della presenza di quattro piante per ogni cultivar di pesco, albicocco e actinidia inserite nel progetto e riportate nella tabella 1.

**Tab. 1 – Elenco cultivar in valutazione**

**Albicocco**  
*Augusta2*

**Pesco**  
*August Red*

**Actinidia**  
*Belen*

<i>Augusta3</i>	<i>Autumn Free</i>	<i>Boerica</i>
<i>Bella D'Imola</i>	<i>Bianca di Carini</i>	<i>Green Light</i>
<i>Boccuccia Liscia</i>	<i>Big Top</i>	<i>Hayward</i>
<i>Boccuccia Spinosa</i>	<i>Burrona di Terzano</i>	<i>Soreli</i>
<i>Bora</i>	<i>Diamond Ray</i>	<i>Jin Tao</i>
<i>Buttianese</i>	<i>Dottor Davis</i>	
<i>Cafona</i>	<i>Fairtime</i>	
<i>Canino</i>	<i>Fayette</i>	
<i>Faralia</i>	<i>Ghiaccio 1</i>	
<i>Farbaly</i>	<i>Ghiaccio 2</i>	
<i>Fardao</i>	<i>Ghiaccio 3</i>	
<i>Flavor Cot</i>	<i>Greta</i>	
<i>Fracasso</i>	<i>Honora</i>	
<i>Harcot</i>	<i>Jade</i>	
<i>Ischia</i>	<i>Leonforte Di Sicilia</i>	
<i>Ivonne Liverani</i>	<i>Madonna Di Agosto</i>	
<i>Kioto</i>	<i>Maria Dolce</i>	
<i>Magic Cot</i>	<i>Maria Marta</i>	
<i>Mayeros</i>	<i>Poppa di Venere</i>	
<i>Monaco Bello</i>	<i>Quetta</i>	
<i>Nugget</i>	<i>Red Late</i>	
<i>Ottavianese</i>	<i>Red Star</i>	
<i>Palummella</i>	<i>Rich Lady</i>	
<i>Pellecchiella</i>	<i>Rich May</i>	
<i>Perle Cot</i>	<i>Royal Glory</i>	
<i>Pinkot</i>	<i>Settembrina di Bivona</i>	
<i>Procida</i>	<i>Silver Late</i>	
<i>Reale d'Imola</i>	<i>Spring Brighth</i>	
<i>Robada</i>	<i>Spring Lady</i>	
<i>San Castrese</i>	<i>Stark Redgold</i>	
<i>Spring Blush</i>	<i>Suncrest</i>	
<i>Sungiant</i>	<i>Sweet Red</i>	
<i>Sweet Cot</i>	<i>Terzarola Gialla</i>	
<i>Tyrinka</i>	<i>Zee Lady</i>	
<i>Thyrinthos</i>		
<i>Vitillo</i>		
<i>Wonder Cot</i>		
<i>Zebra</i>		

Tali strutture, uniche del genere nel nostro Paese, consentono di condurre indagini mirate alla valutazione e al confronto varietale di un cospicuo numero di cultivar di albicocco, pesco e actinidia in regimi colturali diversi e rappresentano un utile strumento per eventuali attività divulgative e di formazione tecnica che potrebbero realizzarsi a vantaggio degli operatori del settore biologico.