

Direzione Centrale Attività Scientifiche  
Servizio Innovazione e trasferimento tecnologico

## **LO SVILUPPO PARTECIPATO IN AGRICOLTURA**

*alcuni esempi di Buone Prassi per la condivisione e il  
trasferimento di conoscenze in campo agricolo,  
agroalimentare e industriale*

a cura di  
Corrado Lamoglie



Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria

Direzione Centrale Attività Scientifiche

Servizio Innovazione e trasferimento tecnologico

## **Lo sviluppo partecipato in agricoltura:**

*alcuni esempi di Buone Prassi per la condivisione e il trasferimento di conoscenze  
in campo agricolo, agroalimentare e industriale.*

a cura di

Corrado Lamoglie

**Lo sviluppo partecipato in agricoltura:  
*alcuni esempi di Buone Prassi per la condivisione e il trasferimento di conoscenze  
in campo agricolo, agroalimentare e industriale***

**Copyright © 2015**

**Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Roma  
ISBN: 978-88-97081-77-7**

**Copertina a cura di:**

**Adamo Medulli (CRA - Servizio Trasferimento della conoscenza)**

**Composizione grafica: a cura dell'Autore**

**Immagini:**

**FOTOLIA (banca dati internazionale di immagini)**

**È vietata la riproduzione non autorizzata, anche parziale,  
realizzata con qualsiasi mezzo, compresa la fotocopia,  
anche ad uso interno o didattico.**

## INDICE DELLA RACCOLTA

<b>Presentazione</b>	<b>Pag. 7</b>
AGRITRASFER-IN-SUD - Le Comunità di Pratiche	Pag. 9
AGRITRASFER-IN-SUD Campania - Valorizzazione delle leguminose da granella per un'agricoltura di qualità a basso input	Pag. 23
AGRITRASFER-IN-SUD Puglia - Reddito e sostenibilità ambientale in olivicoltura	Pag. 29
AROMA - Raccolta e valorizzazione di essenze aromatiche e di piante eduli tradizionali per la creazione di realtà produttive rurali	Pag. 41
BIOCOMPOST - Compostaggio "On Farm"	Pag. 51
CAESAR - Il Chitosano, un'alternativa ecologica all'uso dei pesticidi	Pag. 61
CITRUSJUICEINNOVA - Nuove tecnologie a basso impatto ambientale per la stabilizzazione di succo d'arancia rossa di qualità	Pag. 67
COMPOSTEA - TEA di Compost: una nuova opportunità per un'orticoltura ecosostenibile	Pag. 73
CRADOCA - Colture da reddito in ambiente alpino: domesticazione di <i>Cicerbita alpina</i> (L.) Wallr	Pag. 79
ECOCITRUS - L'approccio agroecologico per la sostenibilità delle produzioni agrumicole mediterranee	Pag. 87
ERICA - Effetto della <i>Brassica carinata</i> nel contenimento del "Mal del Piede" dei cereali in Sicilia	Pag. 97
FRAITALY - Innovazione varietale, un caso di successo: la fragola	Pag. 105
FTA - Calore istantaneo: tecnologie per la bonifica e la disinfezione dell'ambiente di coltivazione per migliorare la sicurezza alimentare	Pag. 119
ILRC - L'uso della tecnologia <i>In Line Roller Crimper</i> nell'orticoltura biologica mediterranea	Pag. 131
IP - Pilotare l'irrigazione	Pag. 145
MANDARED - Innovazione di prodotto in agrumicoltura	Pag. 153
MEC - Applicazione della crio-sabbatura con ghiaccio secco per il trattamento delle barrique	Pag. 161
MIERI - Miniaturizzazione e semplificazione di linee di trasformazione per piccole produzioni agroalimentari e impiego di energie rinnovabili	Pag. 169
QUALITEC - Strategie ecocompatibili nel post-raccolta degli agrumi	Pag. 185
Ricerca e imprese agroalimentari a garanzia della qualità e sicurezza d'uso della produzione cerealicola nazionale	Pag. 195
RISALE - Risanamento dei legumi dai parassiti mediante microonde	Pag. 205
SEMENBIO - Sistema innovativo di semina per il controllo delle erbe infestanti nei cereali	Pag. 219
TEGUVA - Miglioramento genetico per l'ottenimento di varietà di uva da tavola con caratteristiche qualitative migliorate	Pag. 225
VINI 3S - Sostenibilità ambientale nella produzione di vini Salubri e di qualità Superiore; COMEF - Riutilizzo di biomasse di seconda generazione per la produzione multifunzionale di Compost, Metano e Funghi eduli a minimo impatto ambientale	Pag. 233
VITISICURA - Vitigni autoctoni & Sviluppo sostenibile; Viticoltura sostenibile & Qualità e sicurezza alimentare	Pag. 241

*Le schede di buone prassi riportate nel volume descrivono in maniera schematica le idee di partenza rispetto alle quali sono stati impostati e realizzati i percorsi di sviluppo partecipato, gli attori coinvolti nelle singole esperienze, i risultati ottenuti e replicabili in altre situazioni territoriali e produttive. A corredo dei sintetici testi descrittivi sono riportati immagini, foto, riferimenti a documentazioni prodotte durante le singole esperienze e bibliografia utile. A supporto e per maggiori approfondimenti sono richiamati specifici siti web a cui fare riferimento per partecipare ad attività specifiche di condivisione di conoscenze o per visualizzare ulteriore documentazione utile. Sono infine indicati i link ad alcuni video prodotti durante le attività, visualizzabili su specifici canali web.*

Il presente volume è stato realizzato dalla Direzione Centrale Attività Scientifiche – Servizio Innovazione e trasferimento tecnologico del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CRA).

Coordinamento attività e cura del volume: Corrado Lamoglie.

Hanno collaborato alla riorganizzazione dei testi e predisposizione delle schede descrittive

Daniele Lolletti – *supporto tecnico e collegamento con i referenti delle schede descrittive.*

Giorgia Pollastrone - *raccolta e riorganizzazione dei testi descrittivi.*

Alessio Signorello - *supporto informatico e organizzazione di foto, immagini e collegamenti a documenti multimediali di riferimento*

Ha contribuito all'individuazione di buone prassi e al collegamento con le Strutture di riferimento: Elisabetta Lupotto – Direttore del Dipartimento Biologia e Produzione Vegetale (CRA).

Hanno fornito i testi, il materiale fotografico a supporto e partecipato alla stesura delle schede descrittive:

Donato Antonacci (CRA-UTV)

Gianluca Baruzzi (CRA-FRF)

Angelo Raffaele Caputo (CRA-UTV)

Vito Campanella (CRA-SCS)

Stefano Canali (CRA-RPS)

Tiziana Cattaneo (CRA-IAA)

Maria Vincenza Chiriaco (Università degli Studi della Tuscia - DIBAF)

Pasquale Cirigliano (CRA-VIC)

Pasquale De Vita (CRA-CER)

Simona Fabroni (CRA-ACM)

EMItech (Electro Magnetic innovative technologies)

Pietro Fusani (CRA-MPF)

Corrado Lamoglie (CRA-AC)

Marcello Mastrorilli (CRA-SCA)

M.E.C. SRL

Emilia Garcia Moruno (CRA-ENO)

Francesca Nocente (CRA-QCE)

Officine Mingozzi Natale di Mingozzi Marino & C. s.n.c.

Mauro Pagano (CRA-ING)

Luca Riccioni (CRA-PAV)

Giancarlo Rocuzzo (CRA-ACM)

Barbara Ruffoni (CRA-FSO)

Giuseppe Russo (CRA-ACM)

Maria Concetta Strano (CRA-ACM)

Fabio Tittarelli (CRA-RPS)

Roberto Tomasone (CRA-FRU)

Massimo Zaccardelli (CRA-ORT)

*Un ringraziamento va ai Centri e alle Unità di ricerca del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, ai Ricercatori e a tutti gli attori coinvolti in ciascuna esperienza descritta: imprese, singoli agricoltori, Enti pubblici di ricerca, Università, Regioni, Province e Enti territoriali, Servizi di Sviluppo Agricolo.*

*Le esperienze e i risultati dei percorsi di sviluppo condiviso riportati nel presente volume, oltre ad essere stati presentati attraverso specifiche iniziative di trasferimento e di diffusione, come richiamato nelle stesse schede descrittive, sono state oggetto di partecipazione al bando "Buone Pratiche di Sviluppo Sostenibile per la Sicurezza Alimentare" nell'ambito delle iniziative per EXPO 2015, e al riguardo, un ringraziamento va al Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali e, per l'attività di supporto, all'Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari.*

## Presentazione

*La condivisione e il trasferimento delle conoscenze e delle innovazioni in agricoltura tra il sistema della ricerca, il mondo operativo, le diverse istituzioni e gli organismi che a vario titolo hanno competenze e svolgono un ruolo di indirizzo per lo sviluppo territoriale, è la principale priorità da perseguire attraverso i nuovi programmi di Sviluppo Rurale e per la Ricerca (Horizon 2020), che le politiche comunitarie hanno individuato per il periodo di programmazione 2014-2020. La necessità di rafforzare le azioni che possono contribuire a facilitare l'incontro tra domanda e offerta di conoscenze e/o di innovazioni, è sottolineata proprio dagli strumenti messi a disposizione per favorire la collaborazione tra mondo operativo e il sistema della ricerca: il Partenariato Europeo per l'Innovazione, l'organizzazione e il funzionamento dei Gruppi Operativi e la cooperazione tra imprese e ricerca sono novità importanti alle quali fare riferimento.*

*Il Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CRA), grazie alla sua natura di Ente di ricerca e di sperimentazione agraria e alla distribuzione delle proprie Strutture di ricerca e delle aziende sperimentali su tutto il territorio nazionale, ha sviluppato nel corso della sua pluriennale attività istituzionale e scientifica importanti rapporti di collaborazione con gli operatori dei diversi settori produttivi, nonché con Enti pubblici e privati, con altri Enti di ricerca e Università, operando sinergicamente con le Amministrazioni centrali e regionali, con gli Enti locali, con le Imprese e le Associazioni di categoria.*

*Il carattere multidisciplinare delle attività condotte dalla propria rete di Centri e Unità di ricerca e la disponibilità di un significativo patrimonio di conoscenze, di risultati e innovazioni, oltre a costituire un punto di riferimento per il settore primario e per le filiere che caratterizzano l'offerta produttiva italiana, hanno consentito e consentono tuttora all'Ente di contribuire a fornire risposte operative e soluzioni tecniche e tecnologiche calibrate in ragione del diverso livello di domanda e di esigenze provenienti dai diversi contesti produttivi territoriali. La messa a punto e la disponibilità di strumenti in grado di facilitare la partecipazione e la giusta interazione tra i diversi attori del sistema produttivo e della ricerca, completano questo quadro e contribuiscono a far circolare le informazioni e le conoscenze, a raccogliere i fabbisogni specifici, ad aggregare ed organizzare l'offerta di innovazione e attivarne il conseguente trasferimento tecnologico, secondo schemi ben definiti.*

*In questo contesto operativo, ad esempio, si colloca la collaborazione con piccole e medie imprese per lo sviluppo di nuove tecnologie, di mezzi tecnici per l'agricoltura e di sistemi colturali sostenibili, di produzione di materie prime di qualità in grado di contribuire in maniera sostanziale all'affermazione di eccellenze alimentari nazionali (vino, formaggio, pasta, pane, ecc.) oppure di sostenere e valorizzare produzioni di nicchia, di promuovere percorsi di sviluppo sostenibili da un punto di vista ambientale ed economico. Nello stesso tempo si definiscono progetti innovativi di trasferimento dei risultati e delle innovazioni in collaborazione con le strutture e con la rete dei servizi operanti a livello regionale, promuovendo azioni di condivisione di conoscenze e di diffusione e collaudo dei risultati della ricerca.*

*Alcuni esempi della collaborazione fra i diversi attori della filiera della conoscenza, della produzione primaria e dell'agroindustria, della realizzazione di percorsi di sviluppo condivisi con gli Enti regionali e provinciali e con i Servizi di sviluppo agricolo locali, della applicabilità e trasferibilità dei risultati anche oltre la conclusione dell'esperienza che li ha generati, sono riportati nel presente volume con un taglio a prevalente carattere divulgativo.*

*Si tratta di 25 esempi di buone prassi di partecipazione tra i diversi attori del sistema della ricerca e del mondo produttivo e industriale che, nel caso specifico del CRA, non hanno quindi, e non possono avere, carattere esaustivo della descrizione delle tante iniziative e dei protocolli operativi posti in essere dalle Strutture di ricerca dell'Ente per favorire e realizzare percorsi condivisi di sviluppo. Il volume ha il solo obiettivo di mettere in evidenza le diverse possibilità di sviluppo locale che la collaborazione tra ricerca, imprese, Regioni ed Enti territoriali, con diversi livelli di cooperazione e con l'uso di nuovi strumenti interattivi per la comunicazione, può generare; in linea, quindi, con gli obiettivi che le politiche comunitarie si prefiggono e, di riflesso, con le Misure e gli interventi che con i Piani di Sviluppo Rurale Regionali si dovranno attuare a livello locale.*

Dott. Salvatore Parlato  
Commissario Straordinario



## Agritrasfer-In-Sud - Le Comunità di Pratiche

### Titolo dell'iniziativa

*Realizzazione di un sistema permanente per il trasferimento dei risultati delle ricerche e delle innovazioni per l'agroalimentare nelle Regioni del Sud Italia*

### Logo



### Immagine rappresentativa



*Il Progetto Agritrasfer-In-Sud: L'innovazione a servizio dei sistemi agroalimentari locali*

### Gli attori coinvolti

Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA)

Istituto Nazionale di Economia Agraria (INEA)

*in collaborazione con:*

- Regioni
- Rete Interregionale per la ricerca agraria, forestale, acquacoltura e pesca
- Servizi di Sviluppo Agricolo Regionali

### Contesto territoriale di riferimento

Regioni ex-Obiettivo 1

*Il territorio dove si sono sviluppati il collaudo e le attività dimostrative:*

Basilicata, Campania, Puglia, Sicilia

### Sintesi dell'attività svolta

È stato realizzato un sistema di comunicazione permanente tra i centri di ricerca, i servizi di sviluppo regionale e le imprese agricole nelle Regioni ex-obiettivo 1 per favorire il trasferimento delle ricerche e delle innovazioni nel quadro dei fabbisogni emersi dal "Programma di Sviluppo per il Mezzogiorno d'Italia" (delibere CIPE n. 17 e n. 83

del 2003) e dai Programmi di Sviluppo Rurali regionali 2007-2013 nei loro obiettivi di competitività e sostenibilità del settore agricolo, agroindustriale e rurale.

Tale sistema, con il supporto di strumenti tecnologici e metodologie di lavoro innovative, consente la promozione e il coordinamento della diffusione dei risultati delle ricerche e delle innovazioni in agricoltura capace di garantire un collegamento stabile tra l'offerta di innovazioni e la domanda e tra questa ultima e il mondo dei servizi.

## **Parole chiave**

---

Trasferimento innovazione, Banca dati risultati delle ricerche e delle innovazioni, formazione permanente, divulgazione

## **Inizio attività**

---

Novembre 2007

## **Ricadute dell'iniziativa**

---

Il Modello di lavoro collaudato con le Regioni ex-Ob. 1, denominato "AGRITRASFER", attraverso il funzionamento di Comunità di Pratiche, è stato condiviso con tutte le Regioni. È diventato uno strumento adottato dal CRA, che può archiviare e trasferire le proprie conoscenze e innovazioni con sistemi descrittivi utili alla loro utilizzazione; è uno strumento utile per le Regioni, i tecnici agricoli, le Comunità rurali, gli imprenditori, i consumatori che, attraverso l'e-learning, possono dialogare con i ricercatori e gli altri stakeholder e nel contempo apprendere e apportare idee innovative su tematiche di comune interesse per la realizzazione di percorsi di sviluppo sostenibili a livello locale. È uno strumento utile per rispondere alle sfide che la nuova PAC ha espresso per il periodo 2014-2020 per favorire il trasferimento delle innovazioni e promuovere lo sviluppo bottom-up (Gruppi Operativi e Partenariato Europeo per l'Innovazione).

## **Da dove nasce l'idea**

---

*Il modello Agritrasfer del CRA: un sistema di condivisione delle conoscenze per una gestione sostenibile delle produzioni agroalimentari*

Per incentivare l'adozione delle innovazioni da parte delle imprese agricole la "tradizionale" attività di trasferimento delle innovazioni è stata potenziata e supportata dalla formazione co-partecipata. Per tale motivo l'attività è stata impostata secondo metodi e strumenti relativamente nuovi per il settore agricolo quali quelli legati al processo di costituzione di "Comunità di pratiche" tra ricercatori e tecnici/divulgatori regionali, imprenditori e operatori di filiera che si occupano delle stesse tematiche.

Per collaudare tale sistema di lavoro, in connessione con le politiche comunitarie e nazionali, sono stati scelti quattro temi principali che hanno regolato le attività di formazione e condizionato sia la scelta dei percorsi di sviluppo dei territori rurali che l'individuazione delle innovazioni in grado di rispondere alle problematiche di tali territori:

- salvaguardia della biodiversità
- risparmio e uso razionale delle risorse idriche
- applicazione delle norme della condizionalità
- promozione della qualità (tracciabilità e sicurezza alimentare)

## **Innovazioni e conoscenze trasferibili**

---

La costruzione condivisa di conoscenza intorno alle innovazioni disponibili e l'affiancamento agli operatori da parte dei ricercatori per favorirne l'adozione ha generato un oculato uso di mezzi tecnici, protocolli e tecniche agronomiche a basso impatto, risparmio energetico, recupero e riutilizzo degli scarti e dei sottoprodotti agricoli, valorizzazione di attività tradizionali in favore della qualità delle produzioni.

Tutto questo è stato fatto attraverso AGRITRASFER uno strumento di lavoro innovativo che utilizza insieme archivi dei risultati trasferibili, piattaforma *on-line* di discussione (*e-learning*, forum, repository documenti), focus group/attività dimostrative territoriali, affiancamento ricercatori, organizzazione e animazione di Comunità di pratiche: un sistema permanente di partecipazione "alla pari" di tutti gli attori del sistema produttivo locale che condividono informazioni, formazione e assistenza tecnica per l'applicazione sostenibile dei risultati della ricerca.

Alcune immagini e foto descrivono il sistema Agritrasfer, gli strumenti messi a disposizione, la condivisione tra Regioni e mondo della ricerca e i dettagli di alcuni risultati ottenuti nella pratica operativa.

Fig. 1 – Il sistema Agritrasfer per la condivisione e il trasferimento delle conoscenze in agricoltura





**Foto 1.: Realizzazione Compost di vite (Turi-BA)  
- Compost on-farm in viticoltura**

*Residui della potatura da scarto a risorsa: è stato sperimentato e trasferito un protocollo operativo per la produzione e l'utilizzo di compost ottenuto direttamente dagli scarti e dai sottoprodotti dell'attività viticola. L'azienda viticola che ha direttamente collaborato alla sperimentazione ha riportato agli altri viticoltori i vantaggi e la fattibilità della pratica.*



**Foto 2. Focus group olivicoltura (Caltanissetta)**

*La qualità degli oli "si realizza" a partire dalla buona tecnica di gestione agronomica degli oliveti. La conoscenza delle migliori tecniche di gestione consentono di rispondere ai dettami normativi a tutela della qualità del prodotto trasformato.*



**Foto 3. Prova dimostrativa Semina su sodo (Stigliano - MT)**

*Un'azienda agricola di Stigliano (MT) adotta da tempo la semina su sodo del frumento duro e, seguita dall'assistenza dell'ALSIA e della ricerca, ha messo a disposizione le proprie macchine e i propri terreni per la prova dimostrativa. Significativo il numero di imprenditori agricoli locali presenti che hanno investito e investono nella cerealicoltura per mantenere e garantire un reddito adeguato alle proprie imprese e assicurare un importante presidio a salvaguardia della collina materana.*

## Scenario di partenza

---

*Presenza di un sistema ricerca/ trasferimento /divulgazione/ imprese caratterizzato da punti debolezza*

- Sistema scientifico lontano dalle imprese agricole e dai loro fabbisogni;
- periodo lungo di trasferimento dei risultati delle ricerche alle imprese;
- scarso collegamento dei soggetti della produzione, adozione e diffusione dei risultati delle ricerche e delle innovazioni = assenza di “sistema” = confusione ruoli e sovrapposizione di compiti e funzioni = percorsi di trasferimento quasi sempre unidirezionali, dalla ricerca all’impresa.

*Contesto economico*

- Rapidi cambiamenti: tecnologie utilizzate, mercati di riferimento, gusti ed esigenze dei consumatori e/o degli utilizzatori finali rispetto ai prodotti e servizi offerti.

*Sistema produttivo locale*

- Coesistenza “agricolture”: agricoltura specializzata accanto a metodi di coltivazione tradizionali;
- molte piccole imprese=forte collegamento con risorse ambientali;
- necessità di materie prime di qualità per la valorizzazione di prodotti locali.

*Alcune immagini illustrano parte del contesto ambientale nel quale l’esperienza è stata attuata.*



**Foto 4. Collina materana**

*Territorio particolarmente vocato per la cerealicoltura e la pastorizia. Altrettanto “fragile” dal punto di vista idrogeologico data la struttura e la conformazione dei terreni. Forme di gestione agronomica a basso impatto rappresentano quindi un utile riferimento per salvaguardare questo ambiente e garantire la permanenza degli agricoltori.*



**Foto 5 . Campo sperimentale ALSIA Villa d’Agri (PZ)**

*Territorio particolarmente vocato per le produzioni ortofrutticole, vitivinicole e zootecniche, rientra nell’area protetta del Parco Nazionale dell’Appennino Lucano. Importante per i prodotti tipici, tradizionali e a denominazione di origine: è zona della DOC Terre dell’Alta Val d’Agri. Prezioso bacino per la piattaforma ampelografica regionale: qui è stata realizzata la conservazione in situ dei vecchi vitigni locali caratterizzati dal CRA-UTV in collaborazione con l’ALSIA Basilicata.*



**Foto 6. Azienda sperimentale CRA-CER - Prove varietali - Foggia**

*L'area in cui insiste l'azienda sperimentale del CRA-CER rappresenta uno dei "granai d'Italia". L'azienda è punto di riferimento non solo per la cerealicoltura pugliese ma anche per le regioni limitrofe. Appuntamento consolidato è la visita annuale alle prove varietali del CRA-CER di Foggia per trasferire le ultime novità e conoscenze in campo cerealicolo: dalle nuove varietà, alla valorizzazione delle varietà antiche (Cappelli) per la coltivazione in biologico e per la loro attenta utilizzazione per la produzione di pasta di elevata qualità.*

## Risultati realizzati

È stata organizzata l'offerta di risultati della ricerca tenendo conto da un lato delle esigenze delle imprese di settore e dei territori rurali, fornendo "ciò che serve" a risolvere puntuali problemi reali e ben localizzati, dall'altro lato, del fabbisogno di innovazioni tecnologiche per rispondere ad obiettivi strategici più complessi ed articolati (qualità dei prodotti, tutela delle risorse naturali e della biodiversità, messa a punto di tecniche innovative a basso impatto ambientale ecc.).

Il progetto Agritransfer-In-Sud ha consentito di sviluppare e collaudare un modello di partecipazione di tutti gli attori delle filiere attraverso una piattaforma e-learning; un sistema di animazione CRA ha garantito livelli di partecipazione che vanno dal locale al generale in funzione delle tematiche discusse e degli stakeholder coinvolti. Le attività condotte hanno consentito di ridurre le distanze tra le strutture di ricerca e gli operatori di specifici contesti produttivi territoriali.

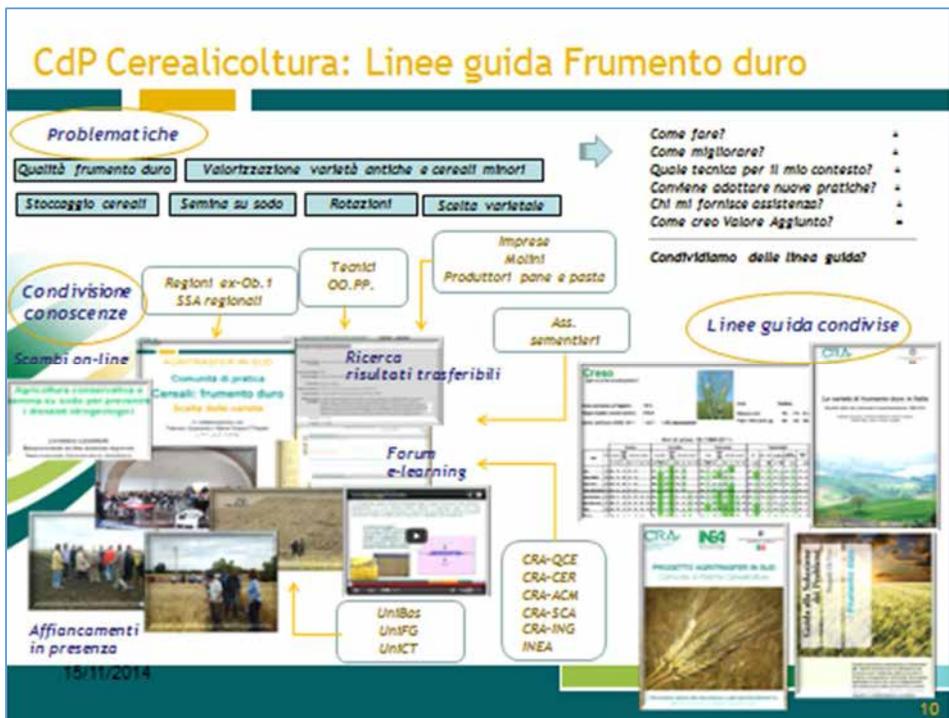
*Alcuni esempi di percorsi condivisi e di risultati ottenuti.*

**Fig. 2. Applicazione di conoscenze e innovazioni trasferibili**



*Applicazione di conoscenze prodotte dalla ricerca co-partecipata per lo smaltimento, recupero e valorizzazione degli scarti vegetali provenienti da coltivazioni orticole intensive*

Fig. 3. Condivisione e produzione di linee guida



La condivisione di conoscenze tra ricercatori, tecnici regionali e operatori di filiera attraverso i lavori della Comunità di Pratica Cerealicoltura ha consentito di proporre delle linee guida per la coltivazione sostenibile del Frumento duro

Fig. 4. Nuova domanda di conoscenze e innovazioni proveniente dal territorio



La condivisione di risultati nell'ambito della Comunità di Pratica Orticoltura ha generato una nuova esigenza di conoscenze per valorizzare vecchie leguminose da granella in Campania su terreni confiscati alla malavita organizzata

## Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

Regioni: utilizzare strumenti e metodologie utili per attivare sul proprio territorio percorsi di trasferimento delle innovazioni in ragione dei fabbisogni delle proprie imprese.

Rete interregionale della ricerca: disporre di pacchetti di risultati "organizzati" in ragione delle esigenze espresse nell'ambito dei comparti produttivi individuati nel proprio programma triennale.

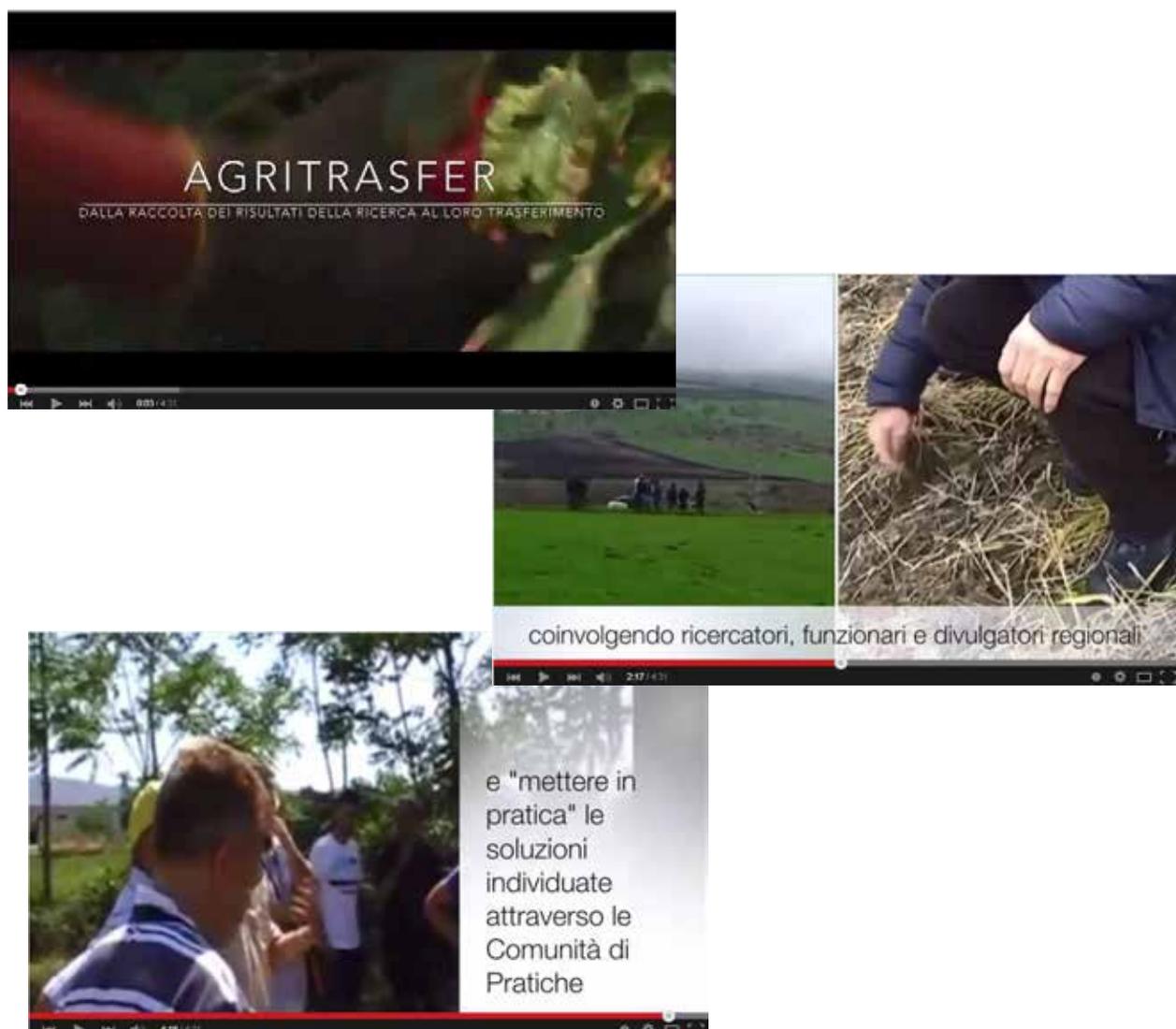
Servizi di Sviluppo Agricolo regionali: attivare sul territorio, con i ricercatori, azioni di collaudo e di dimostrazione delle innovazioni prodotte dalla ricerca e sperimentazione agraria.

Imprenditori agricoli singoli e associati: condividere informazioni direttamente con il sistema della ricerca, divulgazione e dell'assistenza tecnica.

Associazioni di categoria, Organizzazioni professionali, Associazioni dei consumatori, Ordini professionali: offrire agli associati informazioni utili sull'uso razionale delle conoscenze in agricoltura in favore della salvaguardia dell'ambiente e della qualità agroalimentare.

*Un video racconta le attività svolte, i beneficiari coinvolti, i risultati ottenuti nell'ambito del progetto Agritrasfer-In-Sud.*

[https://www.youtube.com/watch?v=9cHaAaV4qtY&list=UUOX\\_zHABJDT0JmquTssPV4A](https://www.youtube.com/watch?v=9cHaAaV4qtY&list=UUOX_zHABJDT0JmquTssPV4A)



## Competenze utilizzate

Oltre 200 persone coinvolte nella fase di progettazione e avvio delle Comunità di Pratiche:

- per il CRA: 14 persone per le attività di coordinamento progetto e animazione delle Comunità di Pratiche (collaboratori tecnici, informatici e giornalista tecnico); oltre 40 ricercatori afferenti a 20 Strutture di ricerca per il trasferimento di conoscenze;
- per l'INEA: 7 persone (ricercatori e amministrativi) per il supporto metodologico alle attività
- per le Regioni: 84 persone tra referenti istituzionali e tecnici e 60 altri portatori di interesse per le attività di attuazione del programma di lavoro Agritrasfer-In-Sud a livello locale
- un referente per la Rete interregionale per la ricerca agraria
- un referente per i Servizi di Sviluppo Agricolo regionali

Per l'organizzazione e la realizzazione del programma di lavoro Agritrasfer a livello regionale e locale:

- *Regione Basilicata*: Autorità di Gestione del PSR, Agenzia Lucana di Sviluppo e di Innovazione Agricola (ALSIA). Aziende Dimostrative ALSIA di: Bosco Galdo, Pantanello di Metaponto, Incoronata Melfi, Gaudiano di Lavello Chiancalata Matera, Pollino, Baderta delle Murgine, Pignola.
- *Regione Campania*: Settore Sperimentazione Informazione Ricerca e Consulenza in Agricoltura (SeSIRCA) - Servizi S.T.A.P.A.-Ce.P.I.C.A. provinciali di Avellino, Benevento, Caserta, Salerno.
- *Regione Puglia*: Ufficio Innovazione e conoscenza in Agricoltura.
- *Regione Siciliana*: Dipartimento Regionale degli Interventi Infrastrutturali per l'Agricoltura, Servizio V - Interventi per lo sviluppo agricolo e rurale e le Sezioni Operative di Assistenza Tecnica (SOAT).

Fig. 5. Un diagramma di flusso presenta la relazione tra gli attori coinvolti nel progetto Agritrasfer-In-Sud

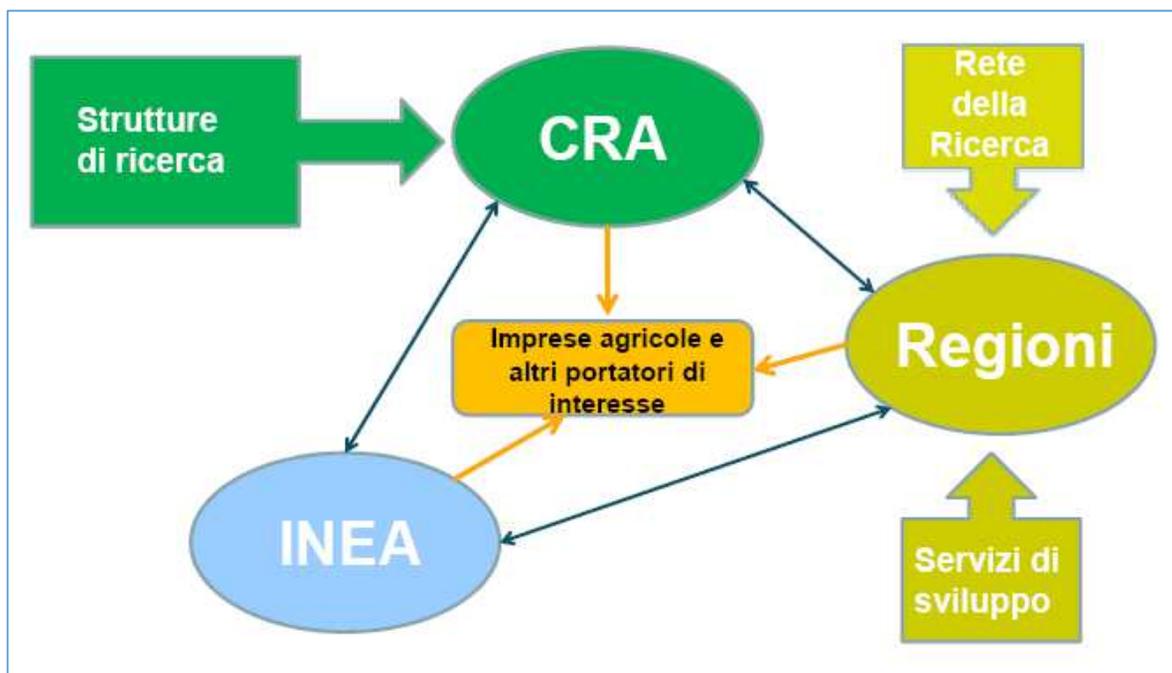


Fig. 6. Le Comunità di Pratiche: alcuni dati della fase di collaudo



Alcuni Video, scaricabili dal web, riportano esempi e focalizzano l'attenzione su persone che hanno dato un significativo contributo sul campo alla realizzazione delle attività.

<https://www.youtube.com/watch?v=U--Ykml0hdk>

A Metaponto (MT) presso l'AADS "Pantanello" dell'ALSIA in occasione della XV giornata di Agrumicoltura vengono presentate le innovazioni varietali in campo agrumicolo

<https://www.youtube.com/watch?v=Q6AXSCfmXUc>

Azioni dimostrative organizzate dal SeSIRCA Campania in favore del recupero e valorizzazione di varietà di leguminose da granella

<https://www.youtube.com/watch?v=Ya1t1N99cDY>

A Ribera, in Sicilia, vengono presentate nuove tecniche per il controllo della mosca mediterranea sugli agrumi

<https://www.youtube.com/watch?v=u6U7pZ6l234>

In Puglia vengono illustrate le conoscenze alla base della conduzione sostenibile dell'oliveto: gestione della potatura e delle biomasse

### Principali criticità incontrate

**Criticità:** limitata propensione iniziale alla comunicazione a distanza attraverso l'uso dell'e-learning (per difficoltà iniziale di accesso, per disponibilità di tempo a fronte degli impegni istituzionali di ciascun partecipante, per le funzioni svolte da alcuni referenti indicati dalla Regioni non direttamente coinvolti in azioni di divulgazione e/o di assistenza tecnica, per scarsa familiarità con gli strumenti informatici, ecc.).

Strategia: l'animazione ha individuato e guidato un primo nucleo di partecipanti recettivi per promuovere le attività on-line e fare da riferimento anche per gli altri utenti. È stato necessario affiancare all'animazione via web, azioni dimostrative per specifici contesti territoriali attraverso strumenti tradizionali di divulgazione (seminari, focus group, incontri in presenza) che hanno coinvolto direttamente i portatori di interesse locali nell'indicare le esigenze di innovazioni e nell'adottare le conoscenze acquisite dai ricercatori.

## **Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti**

---

*In termini di risparmio energetico, difesa della biodiversità, completamento del ciclo di vita dei prodotti, ecc.*

### *Biodiversità*

- Recuperati vitigni autoctoni/antichi e conservati *ex-situ* e *in-situ*: valorizzazione produzioni a DOC
- Valorizzate vecchie varietà di cereali: valorizzazione farine e reddito imprese in aree svantaggiate
- Oliveti secolari: buone prassi per gestione e mantenimento

### *Risorse idriche*

- Tecniche alternative coltivazione orticole: coltivazione fuori suolo a ciclo chiuso (risparmio idrico e basso impatto ambientale)

### *Condizionalità*

- Pratiche agronomiche conservative (non lavorazione e minima lavorazione suoli)
- Utilizzazione e/o valorizzazione degli scarti delle produzioni e apporto di sostanza organica nei suoli (nuove tecniche di compostaggio sia in campo orticolo che viticolo)

### *Promozione qualità (tracciabilità e sicurezza alimentare)*

- Scelte varietali per specifici contesti produttivi: riduzione di mezzi tecnici, miglioramento della qualità dei prodotti (cereali, vino, agrumi)
- Documenti guida per coltivare in favore della qualità e sostenibilità delle produzioni (frumento duro)

## **Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi**

---

*L'esperienza ha generato ulteriori iniziative collegate che possono essere considerate il risultato di una diffusione di informazioni*

- Corso di formazione su compostaggio effettuato dalla Regione Campania
- Valorizzazione Farina Carosella nel Parco Nazionale del Pollino
- Valorizzazione leguminose da granella in Campania
- Giornate dimostrative sul *sood seeding* in Basilicata
- Sostenibilità in viticoltura in Sicilia
- Valorizzazione del Prosciutto di Marsicovetere nel Parco Nazionale Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese (Basilicata)

## **Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte**

---

*Sono state implementate metodologie originali e innovative per comunicare e diffondere i risultati raggiunti dall'esperienza.*

Piattaforma on-line del CRA su MOODLE 2.0 e sito web del CRA: Disseminazione dei risultati e inserimento resoconti multimediali degli eventi territoriali in piattaforma direttamente dai partecipanti alle Comunità di



Data base disponibili su sito CRA:

- dei Risultati delle ricerche in materia agro-alimentare ed ambientale
- dei Brevetti di invenzioni industriali e modelli di utilità
- delle Varietà vegetali protette da privativa
- delle Varietà vegetali iscritte ai registri nazionali

[http://sito.entecra.it/portale/cra\\_atis.php](http://sito.entecra.it/portale/cra_atis.php)

**Benvenuti nel sistema informativo "Agritrasfer" dei risultati delle ricerche e delle innovazioni del CRA**

Il sistema informativo "Agritrasfer" è stato realizzato dal Servizio Trasferimento ed Innovazione del CRA nell'ambito del Progetto AGRITRASFER-IN-SUD ("Realizzazione di un sistema permanente per il trasferimento dei risultati delle ricerche e delle innovazioni per l'agroalimentare nelle Regioni del Sud Italia"), al fine di promuovere la diffusione delle innovazioni e il trasferimento dei risultati della ricerca alle imprese con il diretto coinvolgimento delle strutture già operative a livello regionale e con il coinvolgimento dei diversi soggetti istituzionali operanti nel sistema dei servizi di sviluppo regionale e le imprese agricole nelle regioni ex-obiettivo 1, nel quadro dei fabbisogni emersi dal "Programma di Sviluppo per il Mezzogiorno d'Italia" (delibere CIPE n. 17 e n. B3 del 2003) e dai Programmi di Sviluppo Rurali regionali 2007-2013 nei loro obiettivi di competitività e sostenibilità del settore agricolo, agroindustriale e rurale.

Sono a disposizione sia la ricerca approfondita nelle banche dati, sia la visualizzazione delle singole schede descrittive, delle seguenti risorse:

Risorsa	Banche dati	Schede descrittive
Risultati delle ricerche in materia agro-alimentare ed ambientale	DB risultati	schede risultati
Brevetti di invenzioni industriali e modelli di utilità	DB invenzioni	schede brevetti
Varietà vegetali protette da privativa	DB private	schede private
Varietà vegetali iscritte ai registri nazionali	DB varietà iscritte ai registri	schede varietà iscritte ai registri
Proprietà intellettuali disponibili per licenza d'uso		schede brevetti disponibili

**CRA**  
CONSIGLIO PER LA RICERCA E LA SPERIMENTAZIONE IN AGRICOLTURA

**Banca dati dei risultati delle ricerche in agricoltura**

Ente finanziatore

Comparto produttivo

Particolari Comparti

Ambiti di ricerca

Parole chiave

Titolo del risultato

Natura del risultato

Trasferibilità del risultato/innovazione

Area interessate

Potenziali utilizzatori

CONSIGLIO PER LA RICERCA E LA SPERIMENTAZIONE IN AGRICOLTURA  
Direzione Centrale Attività Scientifiche  
Servizio Trasferimento e Innovazione  
C.R.A. - Via Nazionale 82 - 00184 ROMA Tel. 06 478361 - Fax. 06 47836211 - [innovazione@entecra.it](mailto:innovazione@entecra.it)

**CRA**  
CONSIGLIO PER LA RICERCA E LA SPERIMENTAZIONE IN AGRICOLTURA

**Banca dati delle invenzioni industriali delle ricerche in agricoltura**

Tipo invenzione

Natura invenzione

Comparto Produttivo

Ambiti di ricerca

Ufficio deposito

Parole chiave

Numero Domanda

Data Domanda

Numero Brevetto

Data rilascio Brevetto

Inventore

**CRA**  
CONSIGLIO PER LA RICERCA E LA SPERIMENTAZIONE IN AGRICOLTURA

**Banca dati delle varietà vegetali protetta da privativa**

Varietà

Comparto Produttivo

Denominazione

Area di coltivazione consigliata

Ufficio di deposito

Numero Domanda

Data Domanda

Numero Brevetto

Data rilascio Brevetto

Contributore

**CRA**  
CONSIGLIO PER LA RICERCA E LA SPERIMENTAZIONE IN AGRICOLTURA

**Banca dati delle varietà vegetali iscritte ai registri**

Varietà

Comparto Vegetale

Denominazione

Numero Iscrizione

Data Iscrizione

Numero D.M.

Data D.M.

Contributore

In sintesi:

<http://cdp-agritrasfer.entecra.it/>

Entra nel sito delle Comunità di Pratiche del CRA: qui troverai tutte le spiegazioni su cosa sono e come funzionano.

*In sintesi:*

Le Comunità di Pratiche del CRA rappresentano una parte importante di un modello di lavoro, denominato AGRITRASFER, messo a punto per facilitare, nella pratica, il trasferimento e la condivisione delle conoscenze e delle innovazioni sviluppate dalle strutture di ricerca e sperimentazione agraria



03/01/2015

Si tratta di gruppi di interesse cui partecipano ricercatori, tecnici/divulgatori regionali, imprenditori e altri portatori di interesse che si occupano delle stesse tematiche.

Insieme:

- Analizzano le problematiche dei territori rurali o degli specifici contesti produttivi in cui operano
- Verificano l'applicabilità delle innovazioni prodotte dalla ricerca
- Sviluppano nuove idee per altri approfondimenti scientifici e tecnici
- Utilizzano strumenti innovativi di comunicazione

In altri termini, attraverso incontri in presenza e l'ausilio dell'e-learning per le relazioni e scambi a distanza, si definiscono, con un approccio partecipativo, integrato e multidisciplinare, soluzioni innovative per la risoluzione di problemi.



## **Agritrasfer-In-Sud Campania - Valorizzazione delle leguminose da granella per un'agricoltura di qualità a basso input**

### **Titolo dell'iniziativa**

---

*Agritrasfer-In-Sud in Campania: un progetto sulle leguminose nelle terre confiscate*

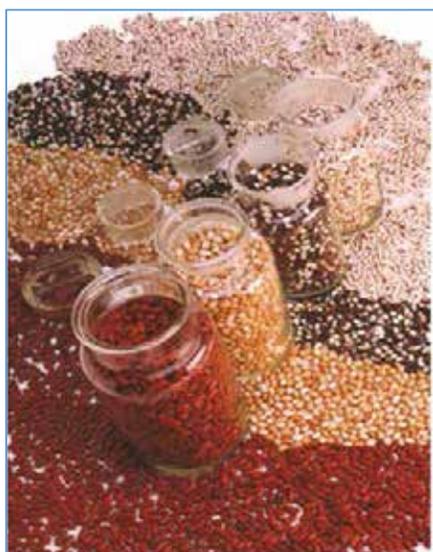
### **Logo**

---



### **Immagine rappresentativa**

---



### **Gli attori coinvolti**

---

- Regione Campania – SESIRCA - Settore Sperimentazione, Informazione, Ricerca e Consulenza in Agricoltura
- CRA-ORT: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per l'Orticoltura di Pontecagnano
- Cooperativa sociale "Le Terre di Don Pepe Diana" (CE)
- Cooperativa sociale "Al di là di Sogni" (CE)

### **Contesto territoriale di riferimento**

---

Campania - Pignataro Maggiore e Sessa Aurunca, Provincia di Caserta

### **Sintesi dell'attività svolta**

---

L'esperienza ha riguardato l'allestimento di prove agronomiche di leguminose da granella (cece, cicerchia, lenticchia e fagiolo), in terreni confiscati alla malavita organizzata ubicati in Provincia di Caserta, gestiti da due cooperative sociali. Le leguminose da granella, in quanto azotofissatrici, sono adatte ad essere inserite in una successione colturale a basso input (es. gestione in biologico) e, inoltre, forniscono proteine che, in quanto vegetali, sono a più basso costo energetico e meno dannose per la salute dell'uomo rispetto a quelle animali.

## Parole chiave

---

Ecosostenibilità, Alimentazione salutare, Proteine a bassa richiesta energetica, Riduzione dei concimi di sintesi, Azotofissazione, Valorizzazione dei beni confiscati alla malavita organizzata.

## Inizio attività

---

Marzo 2012

## Ricadute dell'iniziativa

---

Le due prove di confronto varietale hanno consentito di avere indicazioni circa le varietà locali di leguminose da granella (cece, cicerchia, lenticchia e fagiolo) da coltivare negli areali interessati. Ambedue le aziende stanno continuando nella coltivazione di alcune delle suddette leguminose (in particolare cicerchia e fagiolo), anche perché intendono convertirsi al biologico.

## Da dove nasce l'idea

---

Le due prove di confronto varietale hanno consentito di avere indicazioni circa le varietà locali di leguminose da granella (cece, cicerchia, lenticchia e fagiolo) da coltivare negli areali interessati. Ambedue le aziende stanno continuando nella coltivazione di alcune delle suddette leguminose (in particolare cicerchia e fagiolo), anche perché intendono convertirsi al biologico.

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

---

Diffondere il consumo di proteine vegetali, più salutari ed ecocompatibili rispetto a quelle animali.



*Immagini tratte dal video girato durante la visita guidata di collaudo varietale di leguminose da granella presso l'azienda agricola "Le Terre di Don Pepe Diana" - Pignataro Maggiore (CE) che illustrano l'innovazione prodotta.*

*Il video realizzato dalla Regione Campania è disponibile al link:*

<https://www.youtube.com/watch?v=Q6AXSCfmXUc>

## Scenario di partenza

---

L'esperienza è stata condotta in un contesto particolarmente sensibile ovvero terreni e masserie confiscate alla malavita organizzata.



**Foto 1.** Fondo confiscato alla criminalità organizzata – Succivo (CE)

## Risultati realizzati

---

L'esperienza si è contraddistinta sia per il collaudo degli ecotipi della biodiversità campana a confronto con le varietà commerciali, sia per il coinvolgimento delle cooperative agricole che gestiscono i fondi dell'area casertana.

I risultati registrati nelle prove agronomiche hanno consentito di fornire importanti indicazioni alle due cooperative sociali circa le varietà di leguminose da granella su cui puntare nel loro territorio, non solo per gli aspetti varietali (recupero e valorizzazione degli ecotipi locali campani) ma anche per gli aspetti di tecnica colturale e difesa.



**Foto 2.** Esposizione di legumi provenienti da diverse aree della regione Campania



## Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

I primi beneficiari dell'attività sono stati i gestori dei terreni e di conseguenza operatori sociali e operatori agricoli attraverso la creazione e lo sviluppo di imprese sociali (Le Terre di Don Peppe Diana e Al di là dei Sogni) che aspirano a divenire un nuovo modello di produzione e sviluppo socio-culturale, vera occasione di riscatto e di liberazione di persone e luoghi che offrono opportunità di lavoro e di inserimento di soggetti svantaggiati.

La cooperativa "Le Terre di Don Peppe Diana" opera su sei Comuni della Provincia di Caserta, nei quali ricadono numerosi beni assegnati tra fabbricati rurali, stalle, frutteti (pescheti, meleti, albicoccheti, noccioletti) e



seminativi, per una superficie complessiva di oltre 65 ha. E' intenzione della Cooperativa investire in macchine agricole moderne al fine di migliorare le performance produttive delle colture in atto, che rivestono ed identificano le produzioni locali e potenziano le possibilità per le unità lavorative del luogo. I frutti del lavoro dei soci della cooperativa sono rappresentati anche dai prodotti casarei: Mozzarella di Bufala Campana D.O.P. e Ricotta di latte di bufala, oltre che dai derivati

delle materie prime raccolte sui terreni seminati: i "Paccheri di don Peppe Diana", pasta artigianale di alta qualità trafilata al bronzo dai mastri pastai di Gragnano e i legumi da granella (primi tra tutti la cicerchia) che si fregiano del marchio "Libera Terra".

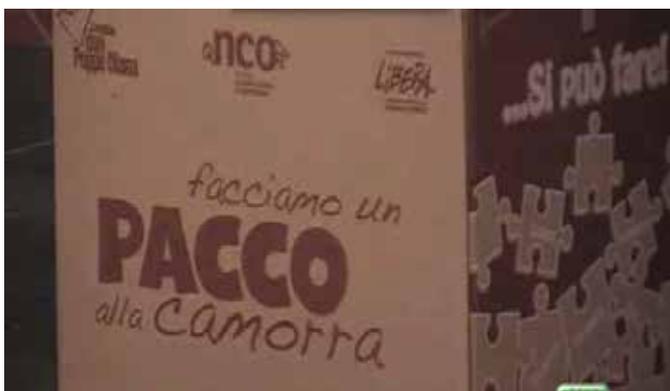
La cooperativa sociale "Al di là dei sogni" nasce nel 2004 da un gruppo di giovani tecnici del settore con forti radici nel volontariato e nella promozione attiva del territorio, al fine di captare esigenze e bisogni convertendoli in servizi e risorse. In particolare, si costituisce come cooperativa di tipo mista, cioè con il fine di promuovere non solo servizi alla persona ma anche servizi capaci di offrire un reale inserimento lavorativo delle fasce svantaggiate. Il bene consta di 17 ettari di terreno suddivisi in tre lotti. In questi anni il suddetto bene confiscato, oltre ad essere



punto di riferimento per tutte le associazioni locali e territoriali

tese a promuovere percorsi di cittadinanza attiva e di interesse di utilità pubblica, è diventato un bene su cui si realizza attività di agricoltura sociale, grazie all'inserimento formativo e lavorativo di soggetti svantaggiati e

provenienti dalle diverse aree della riabilitazione, della salute mentale, dagli ospedali psichiatrici giudiziari.



**Foto.3** Immagine dell'iniziativa "Facciamo un pacco alla camorra"

## Competenze utilizzate

---

L'unitarietà di intenti e la sintonia operativa raggiunta a livello locale nel perseguimento di una "sicurezza partecipata", è stata sostenuta dalla cooperazione tra enti e diverse associazioni, contribuendo a far conoscere la realtà dei beni sottratti alla camorra e fornire un modello di gestione ecocompatibile dei terreni restituiti alla collettività.

Importante è stata la decisa azione di supporto che la Regione Campania, attraverso il lavoro di coordinamento di Lucia Coletta e Italo Santangelo del SeSIRCA - Settore Sperimentazione, Informazione, Ricerca e Consulenza in Agricoltura, d'intesa con il Servizio Innovazione e trasferimento tecnologico e i ricercatori del CRA, ha voluto realizzare in favore di Cooperative di giovani che operano su terreni confiscati alla malavita organizzata.

In questo caso l'accesso alle conoscenze e ai risultati prodotti dal Centro di ricerca per l'Orticoltura di Pontecagnano (CRA-ORT) e l'affiancamento in campo ai giovani imprenditori da parte di Massimo Zaccardelli, ricercatore presso il CRA-ORT, hanno facilitato la messa in pratica delle tecniche di coltivazione per alcune tipiche leguminose da granella campane, favorendo lo sviluppo di piccole filiere produttive collegate alla valorizzazione di tali prodotti e del territorio in cui vengono realizzate.

Questa esperienza conferma quanto sia importante la produzione di risultati e innovazioni trasferibili da parte della ricerca agraria in grado di rispondere al diversificato sistema produttivo agricolo italiano, proponendo soluzioni sia a tematiche aziendali complesse quanto a quelle provenienti da comparti produttivi locali che, seppure organizzati su dimensioni economiche ridotte, garantiscono la sopravvivenza di un'agricoltura importante, a salvaguardia della biodiversità agraria del Paese e per il presidio, la valorizzazione e la promozione del territorio.

## Principali criticità incontrate

---

Non si sono avute difficoltà nel gestire le attività in quanto molto elevata è stata la cooperazione soprattutto per la grande fiducia che i diversi "attori" pubblici e privati ripongono in questo processo di rinnovamento.

L'esperienza condotta negli ultimi anni nelle terre confiscate alla camorra ha arricchito il CRA di nuovi risultati sperimentali ma, soprattutto, lo ha arricchito di una straordinaria esperienza umana e sociale, fatta di persone che lavorano con grande determinazione.

## Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti

---

Essendo stata l'attività incentrata su leguminose (azotofissatrici) coltivate in aziende confiscate alla camorra,



l'impatto è risultato sicuramente importante in termini sociali, nondimeno in riferimento al risparmio energetico e alla difesa della biodiversità vegetale locale. L'utilizzo di specie azoto-fissatrici nei sistemi colturali riduce o elimina la somministrazione di concimi minerali azotati – la sintesi dei quali richiede un notevole consumo di carburanti fossili, notoriamente non rinnovabili – e migliora l'efficienza d'uso dell'azoto. Le leguminose risultano ecosostenibili anche per il consumo di acqua perché utilizzano esclusivamente le riserve idriche accumulate nel suolo con le piogge. Anche nell'alimentazione umana le leguminose da granella stanno assumendo un ruolo importantissimo sia perché il consumo di carne determina una crescente incidenza di certe patologie tumorali sia perché produrre proteine animali è molto costoso oltre che dannoso per l'ambiente.

## Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi

Il successo della prima esperienza c/o la coop. "Le terre di Don Peppe Diana" ha generato la seconda esperienza c/o la coop. "Al di là dei Sogni". Dopo quest'ultima esperienza, il CRA-ORT sta collaborando con le due cooperative fornendo consulenza sulla coltivazione di ortive.



Materiali legati a queste iniziative: [link](#), [materiali stampabili](#), [documentazione](#).

[http://agricoltura.regione.campania.it/comunicati/comunicato\\_11\\_07\\_13.html](http://agricoltura.regione.campania.it/comunicati/comunicato_11_07_13.html)

[http://www.agricoltura.regione.campania.it/comunicati/comunicato\\_11\\_11\\_13.html](http://www.agricoltura.regione.campania.it/comunicati/comunicato_11_11_13.html)

## Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte

Le attività sono state diffuse mediante convegni e filmati.



**CRA**  
Consorzio Nazionale per lo Sviluppo Agroalimentare  
C.R.A. - I.R.T. Pasticceria

**INEA**  
Istituto Nazionale per lo Sviluppo Organizzato  
Ministero Agricoltura  
Min. Agricoltura, Pesca e Foreste

**LEGAMBIENTE CAMPANIA**  
L'Ente di Ricerca  
Centro del Verde

**PROGRAMMA AGRITRASFER-IN-SUD**  
PROGETTO "LEGUMINOSE DA GRANELLA"

**"Gustose Leguminose"**  
Succivo (CE) Casale del Teverolaccio  
15 novembre 2013 - ore 16,30

**Indirizzi di azione:**  
Antonio Tinto, sindaco di Succivo  
Stefano Giugliano, assessore provinciale all'Agricoltura  
Attilio Buonomo, presidente Legambiente Campania  
Filippo Diaco, direttore gen. Politiche agricole e forestali - Regione Campania

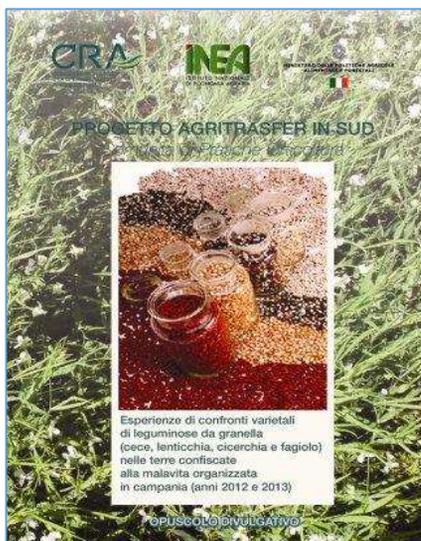
**Introduzioni:**  
Lucia Colotta, coord. prog. Agritransfer in-sud Campania UOD SSA, Reg. Campania

**Interventi:**  
Massimo Zaccarello, ricercatore CRA-ORT Pasticceria - Az. Terr. Battipaglia  
Rosa Pepe, responsabile comunicazione - progetto PSR "Agrimenti"  
Renzo Nazzari, ricercatore CRA-ORT Avellino - progetto PSR "Sud"  
Franca Archibugi, Slow Food Campania  
Simona Perillo, presidente cooperative "Al di là dei Sogni" Sessa Aurunca

**Conclusione:**  
Daniela Mugno, stazione regionale all'agricoltura

In occasione dell'evento è prevista nel Casale un'operazione di legumi del patrimonio genetico campano e di materiale divulgativo del progetto presso il pubblico. L'evento, in collaborazione con la Stazione del Casale una degustazione di alcuni piatti tipici della cucina tradizionale regionale a base di legumi.

Coordinamento e realizzazione dell'evento: Regione Campania - UOD Terr. Teverolaccio e Pasticceria Sessa Aurunca - Pasticceria Sessa Aurunca



**CRA**  
Consorzio Nazionale per lo Sviluppo Agroalimentare  
C.R.A. - I.R.T. Pasticceria

**INEA**  
Istituto Nazionale per lo Sviluppo Organizzato  
Ministero Agricoltura  
Min. Agricoltura, Pesca e Foreste

**LEGAMBIENTE CAMPANIA**  
L'Ente di Ricerca  
Centro del Verde

**PROGETTO AGRITRASFER IN-SUD**  
PROGETTO "LEGUMINOSE DA GRANELLA"

**"Gustose Leguminose"**  
Succivo (CE) Casale del Teverolaccio  
15 novembre 2013 - ore 16,30

**Esperienze di confronti varietali di leguminose da granella (cece, lenticchia, cicerchia e fagiolo) nelle terre confiscate alla malavita organizzata in Campania (anni 2012 e 2013)**

**OPUSCOLO DIVULGATIVO**

<http://sito.entecra.it/portale/public/documenti/opuscolo-leguminose.pdf>

Alcuni video sulle iniziative promosse dalla Regione Campania sono disponibili ai seguenti link:

<https://www.youtube.com/watch?v=ocArIAUkwWA>

<https://www.youtube.com/watch?v=Q6AXSCfmXUc>

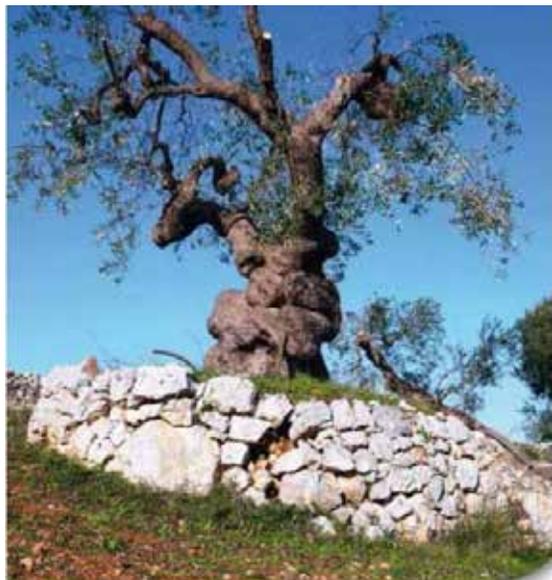
### Titolo dell'iniziativa

---

*Reddito e sostenibilità ambientale in olivicoltura: un binomio possibile per lo sviluppo del comparto*

### Immagine rappresentativa

---



*L'olivicoltura pugliese si caratterizza per alti costi di produzione e stagionalità della manodopera richiesta. Potatura e gestione del materiale di risulta dopo la raccolta sono operazioni che pongono i maggiori problemi per la reperibilità di manodopera incidendo pesantemente sui costi di gestione dell'oliveto. La sostenibilità economica nei diversi modelli di gestione degli oliveti assume un ruolo strategico nell'attuale contesto produttivo e in un mercato sempre più globalizzato.*

### Gli attori coinvolti

---

Regione Puglia - Area Politiche per lo Sviluppo Rurale Servizio Agricoltura - Ufficio Innovazione e Conoscenza in Agricoltura

Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA)

Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari (IAMB)

Istituto Tecnico Agrario "G. Presta" di Lecce

### Contesto territoriale di riferimento

---

Regione Puglia

- Lecce
- Bari

### Sintesi dell'attività svolta

---

Tra le diverse azioni di trasferimento delle conoscenze dal sistema ricerca al mondo operativo, è stato definito un percorso di diffusione e applicazioni delle migliori prassi per la gestione sostenibile degli uliveti agli operatori olivicoli pugliesi. Al riguardo sono stati applicati gli strumenti e le metodologie di lavoro messe a punto dal CRA con il progetto Agritrasfer-In-Sud per facilitare il trasferimento di innovazioni e la condivisione di conoscenze tra tutti gli attori della filiera olivicola. Tale attività è stata condotta nell'ambito delle azioni condivise della Comunità di Pratica Olivicoltura. Le azioni dimostrative in campo, volute ed organizzate dall'Ufficio Innovazione e conoscenza in Agricoltura – Regione Puglia, si sono poste a valle di approfondimenti effettuati on-line a livello

interregionale attraverso forum di discussione, Focus Group territoriali e scambio di esperienze tra regioni limitrofe guidate dal “gruppo di animazione delle Comunità di Pratiche” del CRA.

## **Parole chiave**

---

Trasferimento innovazione – olivicoltura –Gestione sostenibile oliveti.

## **Inizio attività**

---

Luglio 2011

## **Ricadute dell’iniziativa**

---

Le modalità di trasferimento delle innovazioni condotte insieme dai ricercatori e dai tecnici della Regione hanno “ridato”, dopo le attività di divulgazione agricola che hanno supportato i processi di innovazione per le imprese del settore tra gli anni ’70-’80, un utile e stabile punto di riferimento agli operatori olivicoli i quali, come testimoniato in occasione delle giornate divulgative, vedono nella compartecipazione con Regione, imprese e ricercatori la possibilità di realizzare percorsi condivisi di sviluppo e sostenere le produzioni di qualità del territorio come quelle collegate alla produzione e trasformazione olivicola.

Le nuove politiche di sviluppo rurale e quelle regionali consentono di utilizzare tali modalità di trasferimento co-partecipato anche per il futuro e impegnano il sistema ricerca e quello regionale nel garantire il funzionamento di tali strumenti di diffusione delle conoscenze.

## **Da dove nasce l’idea**

---

Conduzione sostenibile dell’oliveto: gestione della potatura e delle biomasse. Questo è uno dei temi conduttori delle azioni dimostrative organizzate dalla Regione Puglia in favore degli olivicoltori locali. Gli operatori di filiera sono stati guidati dai funzionari e dai tecnici regionali, affiancati dai ricercatori CRA e dello IAMB di Bari, verso l’approfondimento delle tecniche innovative di potatura, calibrata in funzione dei modelli di coltivazione, anche di quelli tradizionali (oliveti antichi), e il recupero, gestione e valorizzazione degli scarti di potatura (compost). Tale iniziativa è servita a condividere conoscenze, anche con i mezzi moderni di comunicazione, per contribuire a pianificare e attuare pratiche agricole che esaltino le caratteristiche quali-quantitative delle produzioni senza impattare sull’ambiente (riutilizzo scarti), sul paesaggio (tutela biodiversità), sulla qualità della vita e del lavoro (minori costi e agevolazione delle pratiche di potatura e raccolta).

## **Innovazioni e conoscenze trasferibili**

---

Applicazione della corretta potatura su oliveti secolari, tipici dell’areale salentino: dimostrazione della stretta relazione tra fisiologia della pianta, modello di gestione meccanizzato dell’operazione, tipologia di raccolta delle drupe e razionali interventi cesori. Conoscenze che in linea con i Piani regionali di salvaguardia e di sviluppo consentono di operare in un’ottica di corretta “gestione integrata”: gli oliveti secolari = fonte di reddito e punto di forza dello sviluppo dell’intero territorio.

Gestione e valorizzazione delle biomasse ottenute dalla potatura dell’olivo, in un’ottica di sostenibilità ambientale ed economica: presentazione e impiego di moderni cantieri meccanizzati per raccogliere e trinciare gli scarti; verifica gestionale di un impianto di compostaggio. Gli operatori olivicoli hanno potuto acquisire informazioni e verificare i processi di funzionamento dell’impianto, nonché valutare le caratteristiche del prodotto ottenuto da utilizzare a fini agronomici.

Le foto che seguono illustrano alcuni momenti delle iniziative realizzate a Lecce e a Bari

**Potatura olivi secolari:**



**Foto1.** Il dott. Pietro Toscano del CRA-Centro di ricerca per l'olivicultura di Rende (CS) illustra le tecniche di potatura che verranno utilizzate durante la dimostrazione.



**Foto2.** Operatori olivicoli e studenti dell'ITAS di Lecce partecipanti alla giornata dimostrativa.



**Foto 3 e 4.**  
Dimostrazione attività di potatura



**Foto5.** *Operaio specializzato al lavoro.*

### Gestione e valorizzazione biomasse



**Foto 6.** *Residui della potatura da valorizzare.*



**Foto 7.** *Residui sottoposti ad attività di compostaggio.*



**Foto 8.** Il dott. Vincenzo Verrastro dello IAMB di Bari illustra il processo e le tecniche di compostaggio.



**Foto 9.** Rivoltamento del cumulo per favorire l'ossigenazione durante il compostaggio.

## Scenario di partenza

---

- Olivicoltura regionale pugliese caratterizzata da alti costi di produzione e dalla stagionalità della manodopera richiesta. Potatura e gestione del materiale di risulta dopo la raccolta rappresentano le operazioni che pongono i maggiori problemi per la reperibilità di manodopera incidendo pesantemente sui costi di gestione dell'oliveto.
- Comparto olivicolo caratterizzato da crescenti elementi di competitività connessi ad un mercato di settore sempre più globalizzato.
- Coesistenza di ampie superfici olivetate con ulivi secolari, un bene ambientale e culturale di rilievo per l'area salentina, e impianti intensivi: in entrambi i casi c'è l'esigenza operare una corretta operazione di potatura, con riferimento ai possibili modelli di gestione dell'oliveto.
- Piani di sviluppo per conciliare la gestione degli uliveti monumentali con gli obiettivi di tutela della biodiversità.
- Disponibilità della Banca dati della Regione sul potenziale di biomassa agricola disponibile sul territorio.

*Alcune immagini illustrano parte del contesto ambientale nel quale l'esperienza è stata attuata.*



**Foto 10.** Oliveto secolare pugliese presso l'ITAS "Giovanni Presta" di Lecce.



**Foto 11.** Oliveto in cui si sono svolte le prove di potatura.



**Foto 12.** Il dott. Vincenzo Verrastro illustra le attività di preparazione e raccolta dei residui di potatura dell'oliveto presso lo IAMB di Bari

## Risultati realizzati

---

Nuovo approccio, integrato e multidisciplinare, alla soluzione di problemi: negli approfondimenti on-line sul tema e durante gli incontri sul campo sono stati affrontati aspetti critici e soluzioni tecniche razionali, mettendo a confronto i risultati delle ricerche scientifiche e la domanda di innovazione proveniente dal territorio. I partecipanti che a vario titolo operano sulla filiera produttiva e su quella della conoscenza hanno potuto acquisire e scambiare esperienze, confrontare buone prassi, articolare proposte, acquisire elementi utili a sensibilizzare ed animare le realtà locali sui temi dello sviluppo sostenibile in agricoltura.

Consolidamento di un sistema di comunicazione permanente tra ricerca, Regione, tecnici e imprenditori attraverso l'iscrizione di nuovi partecipanti alla Comunità di pratica Olivicoltura.

Partecipazione diretta dei ricercatori per accompagnare azioni di trasferimento e adozione dei risultati presso le imprese = la ricerca si confronta "sul campo".

*La realizzazione dell'iniziativa ha e ha avuto un impatto tangibile sulle persone e sul contesto. Alcune immagini.*



**Foto 13.** Presentazioni delle attività nella sala convegni dello IAMB di Bari.



**Foto 14.** Il dott. Pietro Toscano del CRA-OLI di Rende (CS) illustra i principi fisiologici della potatura.

## Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

**Regione:** nuovo protocollo di lavoro con il sistema della ricerca e sperimentazione agraria per lo scambio reciproco di conoscenze e formazione dei tecnici di campo on-line e in affiancamento.

**Servizi di Sviluppo Agricolo regionali e Centri di assistenza tecnica:** condivisione con il sistema della ricerca di nuovi percorsi dimostrativi per applicare le nuove conoscenze; ri-valorizzazione del sistema regionale di divulgazione e assistenza tecnica in campo olivicolo.

**Imprenditori olivicoli:** utilizzo di nuove tecniche di gestione degli oliveti; riduzione dei costi di gestione; miglioramento della qualità delle produzioni; rinnovata esigenza di assistenza tecnica.

**Associazioni di categoria, Organizzazioni professionali, Associazioni dei consumatori, Ordini professionali:** salvaguardia dell'ambiente; valorizzazione delle produzioni; tutela della qualità; idee innovative da trasferire.



Presentazioni effettuate presso lo IAMB a supporto delle attività dimostrative per la gestione delle biomasse e disponibili sul sito delle Comunità di Pratiche del CRA (<http://cdp-agritrasfer.entecra.it/>):

Un video realizzato in occasione delle giornate dimostrative è disponibile su youtube al seguente indirizzo:

<https://www.youtube.com/watch?v=u6U7pZ6l234>

## Competenze utilizzate

---

Persone coinvolte nell'organizzazione delle giornate dimostrative:

- per la Regione Puglia - Ufficio Innovazione e conoscenza in agricoltura: Luigi Trotta, Anna Maria Cilardi e Vitantonio Priore;
- per il CRA: Corrado Lamoglie e Daniele Lolletti del Servizio Innovazione e trasferimento tecnologico CRA; Pietro Toscano, del Centro di ricerca per l'olivicoltura e l'industria olearia di Rende; Marco Fedrizzi e Mauro Pagano, dell'Unità di Ricerca per l'Ingegneria Agraria di Roma; Marcello Mastroianni, dell'Unità di ricerca per i sistemi colturali degli ambienti caldo-aridi di Bari;
- per lo IAMB: Vincenzo Verrastro, sede IAMB di Valenzano;

Hanno reso possibile la realizzazione delle giornate dimostrative mettendo a disposizione le proprie strutture e impianti:

- l'Istituto Tecnico Agrario Statale "G. Presta" di Lecce
- l'Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari (IAMB)

## Principali criticità incontrate

---

**Criticità:** necessità di individuare buone prassi di gestione degli uliveti secolari che assicurassero nel contempo tutela ambientale e reddito alle imprese. Consolidata tecnica di potatura secondo metodi locali che creava diffidenza verso l'uso di nuove tecniche di gestione. Conoscenza poco approfondita sulla realizzazione di impianti aziendali di compostaggio e sull'uso in campo di reflui oleari.

**Interventi:** accompagnare un processo di apprendimento co-partecipato sui principali aspetti fisiologici della pianta di olivo. Portare in evidenza i risultati ottenuti su sistemi produttivi analoghi. Affiancare gli operatori sul campo applicando le conoscenze acquisite sulle tecniche di potatura, sull'uso dei reflui oleari, sulla meccanizzazione delle operazioni, sulla tecnica di compostaggio e sull'uso del compost in agricoltura.



Foto 16. Verifica Umidità del compost.

## Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti

---

### Biodiversità

- La possibilità di attuare una gestione delle operazioni di potatura su ulivi antichi e riportare la loro produzione su buoni livelli contribuisce a non considerare solo un "peso" la presenza in azienda di piante secolari (che vanno comunque gestite e che ai costi sostenuti non sempre corrisponde un'entrata per

l'olivicoltore) ma anche una "rinnovata fonte di reddito" a fronte della quale si realizza un'indiretta azione di salvaguardia.

#### *Recupero e valorizzazione delle biomasse*

- I residui di potatura dell'olivo, e non solo, non costituiscono degli scarti ma dei veri e propri sottoprodotti della produzione che vanno quindi recuperati per creare valore aggiunto all'attività e coprire parte dei costi di gestione. La possibilità di ottenere compost da tali sottoprodotti non solo risolve il problema dell'eventuale smaltimento delle biomasse ma consente anche di ottenere un prodotto che "ritorna sul campo e nel suolo" migliorandone la struttura e il grado di fertilità.



**Foto 17.** *Potatura su pianta secolare*



**Foto 18.** *Paddock esterno utilizzato per la produzione del compost.*

#### **Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi**

---

L'olivicoltura da tavola in Puglia fra Innovazione e Tradizione: giornata dimostrativa della Regione Puglia in compartecipazione con Distretto Alimentare Regionale (D.A.Re), Università degli Studi di Foggia, CNR di Lecce, CRA Sede di Pescara. Molto utile il confronto e la condivisione di conoscenze con Consorzio di tutela oliva da mensa D.O.P. "La Bella della Daunia" cultivar Bella di Cerignola, Consorzio "Peranzana Alta Daunia".

Presentazione e diffusione dei risultati ad altre Regioni: il responsabile della Regione Puglia, e referente dei SSA regionali, ha rappresentato alle altre Regioni i risultati ottenuti con l'applicazione del modello Agritrasfer.

Utilizzo della piattaforma on-line Agritrasfer: per scambio informazioni, tra diversi organismi di ricerca e responsabili regionali, su nuovi patogeni dell'olivo dando la possibilità a tutti gli attori del comparto di condividerne le risultanze.

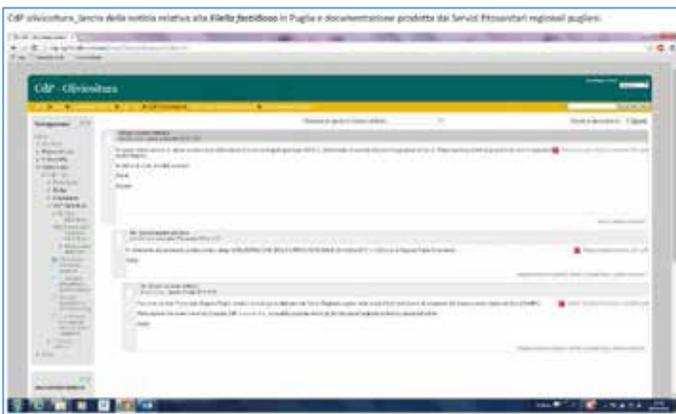
**Materiale legato a queste iniziative:**



Convegno - Olivicoltura da tavola in Puglia



Giornate dimostrative in Puglia-Lecce-Bari.



Convegno finale progetto agritrasfer-in-sud.

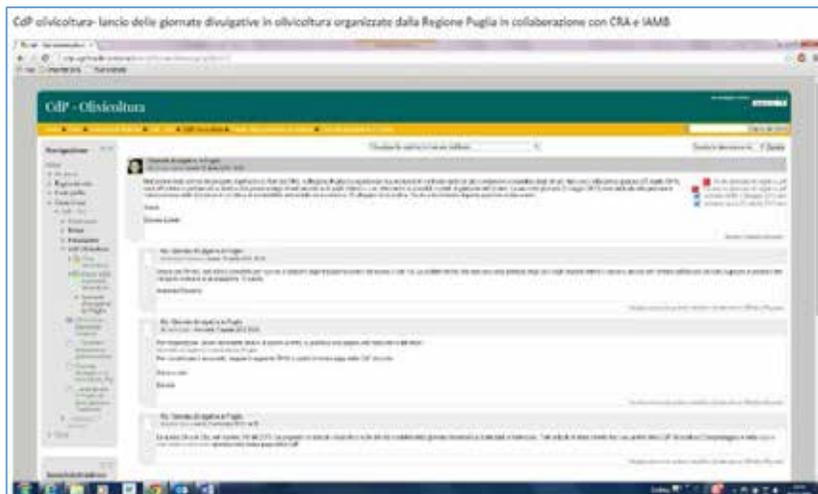


Immagine della presentazione del documento Regione Puglia su Xilella nel forum della Comunità di Pratica Olivicoltura.

## Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte

Forum on-line su sito web del CRA: Disseminazione dei risultati e inserimento resoconti multimediali degli eventi territoriali in piattaforma direttamente dai partecipanti alla Comunità di Pratica Olivicoltura.

<http://cdp-agritrasfer.entecra.it/>



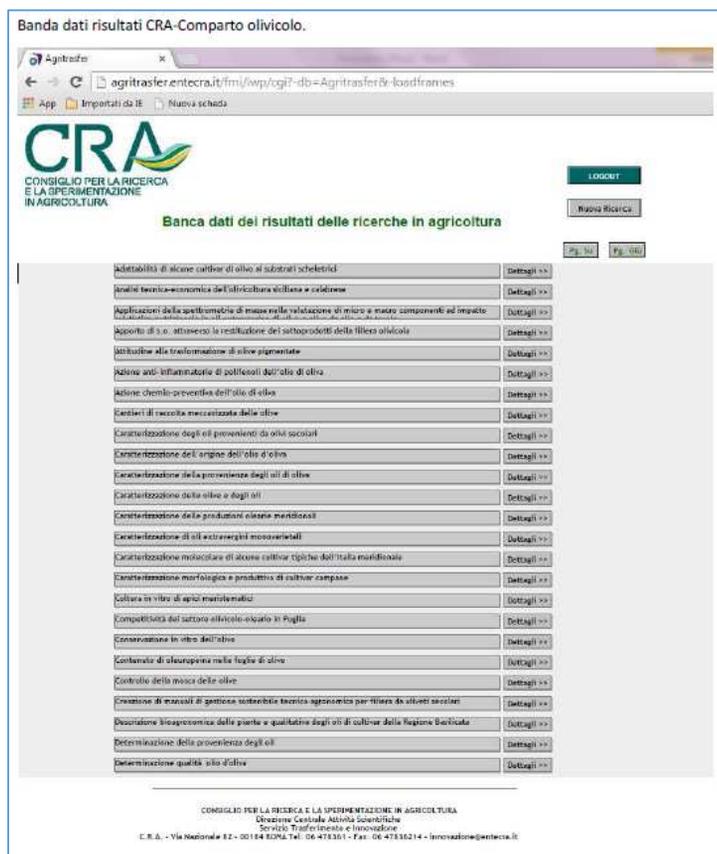
Data base dei Risultati delle ricerche in materia agro-alimentare ed ambientale disponibile su sito CRA:

- Schede descrittive dei Risultati trasferibili per la filiera olivicola

[http://sito.entecra.it/portale/cra\\_atis.php](http://sito.entecra.it/portale/cra_atis.php)

Immagine database Agritrasfer relativo ai risultati delle ricerca CRA nel comparto olivicolo.

Banda dati risultati CRA-Comparto olivicolo.



LOGGATI

NUOVA RICERCA

Pag. 1/1

Adattabilità di alcune cultivar di olive al substrato scheletrico	Dettagli >>
Analisi tecnico-economica dell'olivicultura italiana e celestina	Dettagli >>
Applicazioni della spettrometria di massa nella valutazione di micro e macro componenti ed impatto	Dettagli >>
Aspetti di S.O. attinente la restituzione dei carbonidati della filiera olivicola	Dettagli >>
Attitudine alla trasformazione di olive pigmentate	Dettagli >>
Azione anti-infiammatoria di polifenoli dell'olio di oliva	Dettagli >>
Azione chemio-preventiva dell'olio di oliva	Dettagli >>
Cestieri di raccolta meccanizzate delle olive	Dettagli >>
Caratterizzazione degli oli provenienti da olive seccate	Dettagli >>
Caratterizzazione dell'origine dell'olio d'oliva	Dettagli >>
Caratterizzazione della provenienza degli oli di oliva	Dettagli >>
Caratterizzazione della olive e degli oli	Dettagli >>
Caratterizzazione della produzione oleone meridonali	Dettagli >>
Caratterizzazione di oli estrattibili monovarietali	Dettagli >>
Caratterizzazione molecolare di alcune cultivar tipiche del Trulli meridionale	Dettagli >>
Caratterizzazione morfologica e produttiva di cultivar caspense	Dettagli >>
Cultura in vitro di apici meristematici	Dettagli >>
Competitività del settore olivicolo rispetto ai fagioli	Dettagli >>
Conservazione in vitro dell'olive	Dettagli >>
Contenuto di oleuropeina nelle foglie di olive	Dettagli >>
Controllo della mosca delle olive	Dettagli >>
Creazione di materiali di gestione sostenibile tecnica agrochimica per filiera di olive seccate	Dettagli >>
Discartone bioapersona della piante e qualitative degli oli di cultivar della Regione Basilicata	Dettagli >>
Determinazione della provenienza degli oli	Dettagli >>
Determinazione qualità olio d'oliva	Dettagli >>

CONSIGLIO PER LA RICERCA E LA SPERIMENTAZIONE IN AGRICOLTURA  
Direzione Centrale Attività Scientifiche  
Servizio Trasferimento e Innovazione  
C.R.A. - Via Nazionale 12 - 00144 ROMA Tel: 06 478361 - Fax: 06 47836214 - [innovazione@entecra.it](mailto:innovazione@entecra.it)

## AROMA – Raccolta e valorizzazione di essenze aromatiche e di piante eduli tradizionali per la creazione di realtà produttive rurali

### Titolo dell'iniziativa

---

*Raccolta e valorizzazione di essenze aromatiche e di piante eduli tradizionali per la creazione di realtà produttive rurali*

### Logo

---



### Immagine rappresentativa

---



*Salvia sclarea, specie aromatica spontanea delle zone collinari della Liguria*

### Gli attori coinvolti

---

CRA-FSO: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Unità di Ricerca per la Floricoltura e le specie ornamentali di Sanremo (IM)

CERSAA: Centro di Sperimentazione e Assistenza Agricola – Azienda Speciale della Camera di Commercio di Savona

Azienda Agricola di Clemence Marie Chupin

### Contesto territoriale di riferimento

---

Ponente ligure (I) Regione PACA (Provence alpes cote d'Azur, F).

## Sintesi dell'attività svolta

---

Nell'ambito del programma europeo INTERREG-ALCOTRA, il progetto AROMA ha coinvolto specie aromatiche e eduli, tradizionalmente presenti nell'economia rurale della Riviera di Ponente e Costa Azzurra e da tempo scarsamente utilizzate, al fine di rinnovarne l'interesse per produzioni erboristiche, culinarie ed ornamentali ecocompatibili destinate al mercato delle colture aromatiche e ornamentali ma anche orticole e frutticole, la cui vendita tal quale, o come prodotto trasformato, rappresenta in quanto prodotto tipico una potenziale importante fonte di reddito. Obiettivi collaterali sono stati la conservazione della biodiversità, la gestione sostenibile del territorio, lo sviluppo di attività agrituristiche. Tra le specie considerate: basilico (per il pesto), agrumi (tra cui il chinotto) utilizzati anche per bevande analcoliche e non, la borragine (per paste ripiene), la Lippia (per liquori), alcune erbe eduli per cibi tradizionali liguri (pasta, minestre, frittate, torte salate).

## Parole chiave

---

Erbe spontanee, aromatiche, agrumi, basilico, officinali, cibi tradizionali, piccole imprese rurali, ristorazione, vivaismo, agriturismo, multifunzionalità

## Inizio attività

---

Gennaio 2010

## Ricadute dell'iniziativa

---

Le indicazioni, i protocolli e i prodotti ottenuti nell'ambito del progetto vengono correntemente utilizzati. Le coltivazioni di Chinotto e di Lippia sono state implementate per poter sopperire alla richiesta commerciale.

Il vivaismo di aromatiche e spontanee continua in piccole realtà rurali.

## Da dove nasce l'idea

---

Riscoprire le piante della cucina tradizionale e le piante aromatiche tipiche del territorio in una visione di sostenibilità produttiva e economica, attraverso l'impiego di pratiche ecocompatibili e la creazione o il rafforzamento di piccole attività imprenditoriali dislocate prevalentemente in aree rurali (aziende agricole, vivai, agriturismi, laboratori artigiani di trasformazione). Le specie utilizzate hanno caratteri di rusticità anche dovuta all'ampia base genetica derivante dalla propagazione per seme sia in rapporto alle esigenze colturali che alla resistenza alle malattie. Le buone pratiche sono garantite a partire dalla raccolta del seme, attraverso tecniche di coltivazione, ove possibile totalmente biologica dei materiali che devono essere poi impiegati nell'allestimento di preparati, bevande e cibi per l'alimentazione umana. L'attività di ricerca qui presentata è parte di un progetto più ampio dedicato alle piante aromatiche (AROMA)

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

---

Il progetto ha prodotto una innovazione innanzi tutto nell'approccio utilizzato, infatti le tecnologie agroalimentari applicate si sono basate su ricerche etnobotaniche e storiche sulla situazione produttiva dei secoli scorsi effettuando così una operazione culturale legata al territorio.

L'esperienza ha prodotto poi, dal punto di vista pratico innovazioni molto importanti nel campo tecnologico ed economico. Sono state riprese e rivalutate capacità produttive e prodotti agroalimentari le cui caratteristiche e peculiarità erano state dimenticate. La riscoperta di tradizionali specie aromatiche e officinali ha permesso di aggiornare e mettere a punto le tecniche di moltiplicazione e di produzione, fino allo sviluppo di processi moderni e competitivi di lavorazione, permettendo di ottenere produzioni di ottima qualità e valorizzando economicamente aree rurali.

## Scenario di partenza

---

In un orizzonte produttivo rurale dell'entroterra ligure, con poche iniziative commerciali e nessuna attività industriale le opportunità di lavoro si creano valorizzando tradizioni locali ed effettuando su piccola scala coltivazioni intensive di specie destinate all' agroalimentare. Le tradizioni locali, di cui è ricca la Liguria e l'Italia, sono facilmente spendibili anche nei percorsi turistici poiché coinvolgono aspetti storico-culturali e naturalistici e coltivazioni effettuate in modo sostenibile da operatori appassionati e legati al territorio. E' però necessario verificare sia le caratteristiche qualitative del prodotto e del suo trasformato (fattori nutrizionali, presenza eventuale di sostanze inquinanti o non sicure) sia la composizione della "ricetta" di trasformazione, affinché sia compatibile con le regole igienico sanitarie più recenti e le norme relative ai processi di lavorazione e di trasformazione; in alcuni casi inoltre è necessario eseguire saggi di compatibilità e di antiallergenicità.

*Alcune immagini illustrano alcune specie sulle quali l'esperienza è stata attuata.*

**Foto 2. I frutti del Chinotto di Savona**



**Foto 3. Fiori di borragine (*Borrago officinalis*)**



Foto 4. Basilico genovese



## Risultati realizzati

---

**Coltivazione di piante eduli:** protocolli di coltivazione di *Silene vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Daucus carota*, *Nigella damascena*. Le piante sono state coltivate a partire da seme in regime di coltivazione biologica.

**Collezione e coltivazione di aromatiche da condimento:** varietà di rosmarino presente nel territorio con caratteristiche aromatiche e architettoniche specifiche, nonché diverse specie e varietà di salvia

**Liquori:** Dalle piante aromatiche (*Lippia citriodora* e *Tanacetum crispum*) e agrumi (chinotto e Pernambuco) in coltivazione biologica sono stati sviluppati prodotti alimentari creati sulla base di antiche ricette medievali.

**Alcuni prodotti specifici:** caramelle aromatizzate, gelatine morbide disponibili in diversi gusti, senza conservanti né coloranti (Le Dolcezze di Billy). "Archibus", infuso alcolico di *Tanacetum crispum* (Le Giaire). "Limonetto", infuso di *Lippia citriodora* (Le Giaire); Marmellata di chinotto. Mostarda di frutta candita.

Alcune foto forniscono l'idea sulle attività realizzate.



Foto 5. Attività di coltivazione di piante aromatiche in piena terra o in vaso in aree rurali

Foto 6. Alcune delle piante sviluppate durante il progetto

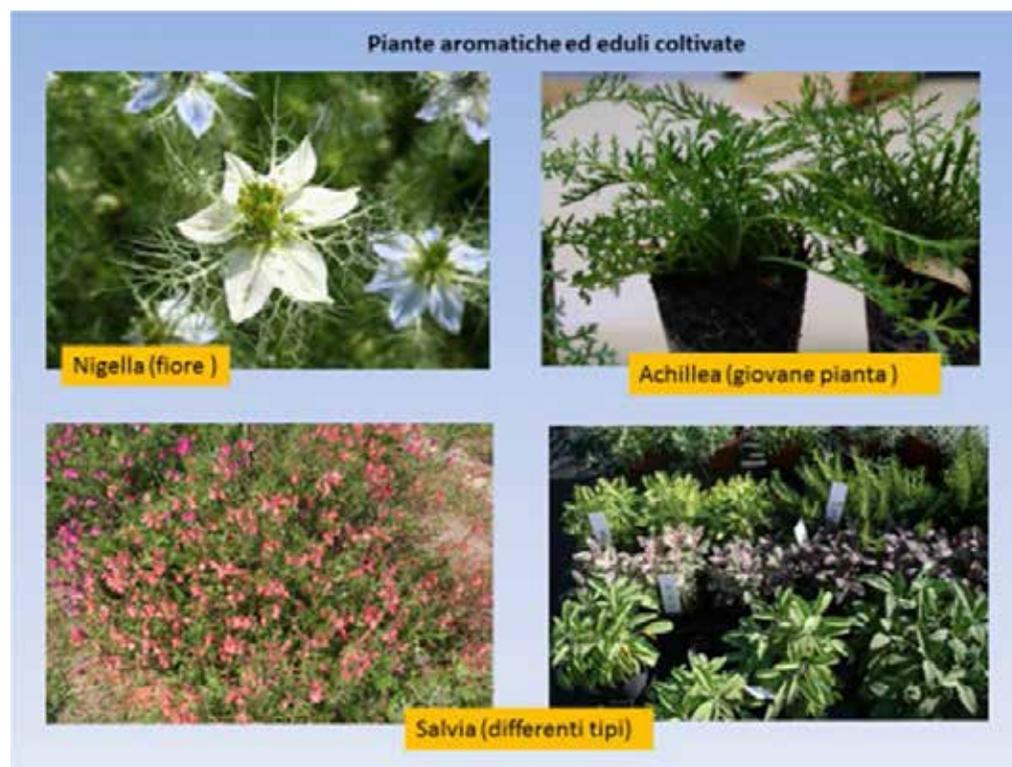


Foto 7. Il liquore di Chinotto



## Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

---

I beneficiari dell'iniziativa sono stati tutti gli attori della filiera della produzione e della lavorazione delle piante officinali e delle antiche specie ortofrutticole del territorio. Beneficiari principali: piccole aziende locali quali ad esempio vivai di piante autoctone, laboratori artigianali per la trasformazione alimentare, trattorie e agriturismi. In particolare, è stato creato Valore Aggiunto a favore di: Produttori agricoli, vivaisti, artigiani delle produzioni alimentari, artigiani delle produzioni di cosmetici. L'applicazione sicura dei risultati del progetto ha reso possibile la definizione di "etichette" di prodotti capaci di garantire il consumatore.

**Foto 8. Vivaio nell'entroterra imperiese che ha specializzato con successo la sua attività sulle di piante autoctone e aromatiche**



## Competenze utilizzate

---

Nell'esperienza sono state coinvolte attivamente circa 20 persone a vario livello. Quattro ricercatori degli enti di ricerca e sperimentazione coinvolti, due tecnici degli enti coinvolti, 3 studenti in formazione, 4 proprietari di attività private (due vivai, due aziende di trasformazione), il proprietario e i collaboratori di un agriturismo.

## Principali criticità incontrate

---

Non sono state riscontrate difficoltà per lo sviluppo dell'iniziativa, tutto ciò che era stato previsto si è svolto nei tempi corretti anche perché le persone coinvolte avevano una corretta percezione dell'utilità del supporto del progetto come punto di partenza per un'attività con delle potenzialità.

## **Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti**

---

La valorizzazione della biodiversità dei territori transfrontalieri della Riviera ligure di ponente e della Costa azzurra ha permesso di recuperare prodotti, tradizioni e capacità umane da sempre integrate con l'ambiente in cui sono calate e sostenibili dal punto di vista dell'impatto sul territorio (coltivazioni realizzate con basso e controllato impiego di fertilizzanti; ridotto impiego di agrofarmaci, prevalentemente ammessi in agricoltura biologica; valorizzazione e promozione della presenza dell'uomo in territori altrimenti a rischio di abbandono e di degrado). Il recupero di produzioni storiche e la loro valorizzazione anche economica ha permesso la ripresa di un settore ora molto promettente e il ritorno alla gestione di un territorio altrimenti abbandonato.

## **Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi**

---

Il progetto è stato uno dei primi a proporre un insieme di attività complementari su piante aromatiche ed eduli.

Diverse iniziative si sono poi sviluppate per la valorizzazione di specie particolari: su basilico, su lavanda, su rosmarino. Le collezioni allestite sono oggetto di attenzione dal progetto RGV FAO.

Le ricette per i liquori ed i preparati alimentari sono utilizzate dagli artigiani coinvolti e sono proposte in alcuni agriturismi.

L'idea progettuale rappresenta un buon sistema di riferimento per creare occupazione soprattutto per giovani che cercano una attività legata alla sostenibilità ed al rispetto ambientale che permetta loro di mantenere un buon livello qualitativo di vita.

## **Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte**

---

Il progetto ha portato a diversi momenti di divulgazione specifici per argomento. Sono state organizzate giornate "porte aperte" e giornate presso i vari partner in cui venivano riportati i risultati delle sperimentazioni e venivano degustate le ricette.

Sono stati pubblicati diversi lavori scientifici e divulgativi.

Sono state effettuate riprese televisive andate in onda a Teleliguria e sul terzo canale nazionale.

**Le piante aromatiche tra ambiente ed attività produttive**

**Les plantes aromatiques, entre environnement et activité productive**

A cura di : Barbara Ruffoni, Antonio Mercuri, Claudio Cervelli

**I risultati del progetto AROMA**

il documento riporta una raccolta di schede in italiano e francese che presentano molte attività legate alle piante aromatiche svolte nell'ambito del progetto AROMA

**UTILIZZO DI MOLECOLE ESTRATTE DA SALVIE COME AGENTI ANTIBATTERICI DURANTE LA MICROPROPAGAZIONE**  
**UTILISATION DES EXTRAITS DE MOLECULES DE SAUGE COMME AGENTS ANTIBACTERIENS PENDANT LA PROPAGATION EN VITRO**

**Autori:** Barbara Ruffoni  
**Partner:** CRA-FSO – Sanremo

Le proprietà antibatteriche di alcune molecole estratte da nuove specie di Salvia (*S. somalensis*, *S. corrugata*) sono state testate anche durante la coltura in vitro di materiali vegetali (micropropagazione). In tale contesto infatti permane il problema delle contaminazioni ricorrenti che necessitano di un trattamento con forte attività battericida che contemporaneamente non produca danni ai tessuti della pianta. Nel nostro progetto sono stati identificati alcuni batteri contaminanti ed è stata verificata l'attività battericida del composto acido carnosico, estratto da *Salvia somalensis*. Tale composto risulta tossico nei confronti delle piantine solo a concentrazioni elevate (400 mg/L). L'Acido carnosico sembra quindi un promettente composto da utilizzare per mantenere l'asepsi durante la coltura in vitro.

Les propriétés antibactériennes de molécules extraites de quelques nouvelles espèces de sauge (*S. somalensis*, *S. corrugata*) ont été testées lors de culture in vitro de matériel végétal (micropropagation). Dans ce contexte, il reste le problème de la contamination récurrente nécessitant un traitement par une forte activité bactéricide dans le même temps ne cause pas de dommages aux tissus de la plante. Dans notre projet ont été identifiés bactéries contaminantes et on a testé pour l'activité bactéricide le composé acide carnosique, extrait de *Salvia somalensis*. Ce composé est toxique pour les plantes uniquement à des concentrations élevées (400 mg/L). L'acide carnosique semble donc un composé prometteur pour être utilisé pour maintenir l'asepsi lors de culture in vitro.

Isolamento batterico

L'Acido carnosico inibisce la crescita batterica

Carnosic acid (mg/L)	Xanthomonas campestris	Roseomonas gilardii
0	100	100
50	75	75
100	55	55
200	25	25
400	10	10

Contaminazione batterica in Carex

Mantenimento della vitalità della piantina micropropagata a seguito del trattamento con acido carnosico

**CONFRONTO VARIETALE DI ROSMARINO IN COLTIVAZIONE BIOLOGICA**  
**COMPARAISON DES VARIÉTÉS DE ROMARIN DANS UNE CULTURE BIOLOGIQUE**

**Autori:** Claudio Cervelli, Luca Masselli  
**PARTNER:** CRA-FSO – Sanremo

L'attività in atto riguarda il confronto di differenti cultivar di rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) al fine di individuare nuove tipologie di prodotto, sia riguardo la forma della pianta che il colore dei fiori. La prova ha avuto inizio a giugno 2011 utilizzando 9 varietà differenti (Lavandulaeaceae, Israeli, Majorcan Pink, Corsicus, Baie de Douarnenez, Semiprostrata, Blue Rain, f.ma Alba e Pyramidalis) con piantine ottenute da radicazione di talea. I parametri presi in esame sono l'altezza della pianta, il numero di rami principali e secondari, la lunghezza dei rami, il numero totale di nodi del fusto, la presenza di fiori, il periodo di fioritura ed il portamento della pianta. Viene valutato anche l'effetto del tipo di vaso (tondo o quadrato) sulla crescita della pianta. La prova viene effettuata in regime di agricoltura biologica presso il vivaio Ciancavaré di Pontedassio (IM) a 500 m s.l.m.

L'activité en place concerne la comparaison de différents cultivars de Romarin (*Rosmarinus officinalis*) avec l'objectif d'identifier des nouveaux types de produit, est concernant le façon des plantes que la couleur des fleurs. L'activité a commencé au mois de Juin 2011 en utilisant 9 variétés différentes (Lavandulaeaceae, Israeli, Majorcan Pink, Corsicus, Baie de Douarnenez, Semiprostrata, Blue Rain, f.ma Alba e Pyramidalis) avec petites plantes obtenues par l'enracinement des boutures. Les paramètres étudiés sont l'hauteur des plantes, le numéro des branches principaux et secondaires, le longueur des branches, le nombre total de noeuds de la tige, la présence de fleurs, la période de floraison et le comportement de la plante. C'est aussi bien considéré le type de pot utilisé (ronde ou carré), s'il y a des effets sur la croissance des plants. L'activité est réalisée à l'agriculture biologique à la pépinière "Ciancavaré" de Pontedassio (IM) à 500 m s.l.m.

**Le piante eduli della tradizione ligure:  
esperienze di coltivazione  
e  
riflessioni sul tema**





Clemence Chupin - Giardino Vivaldo Ciancavarè - Pontedassio (IM)  
Claudio Cervelli - CRA FSO - Sanremo (IM)

**WORKSHOP**  
Le aromatiche ad uso alimentare: tradizione e nuove proposte  
Calizzano (SV) - 20 aprile 2012

**Workshop – Le aromatiche ad uso alimentare: tradizione e nuove proposte**

*Le piante eduli della tradizione ligure: esperienze di coltivazione e riflessioni sul tema*

*Excursus sull'uso delle piante spontanee in Liguria e risultati di una prova di coltivazione di giovani piante in vivaio*

**Le erbe e le potenzialità del territorio**

**Valorizzazione della cultura tradizionale**  
 Salvaguardia dei sapori tradizionali  
 Maggiore conoscenza della storia delle popolazioni rurali  
 Incremento della biodiversità alimentare (elevato numero di specie utilizzabili)  
 Maggiore coscienza delle potenzialità del territorio

**Aspetti salutistici e nutrizionali**  
 Dieta più variata e equilibrata  
 Fonti di vitamine e sali minerali  
 Alimenti più sani (agricoltura biologica)  
 Educazione alimentare

**Maggiore sapidità degli alimenti e differenziazione dei gusti**

**Educazione ambientale**  
 Maggiore conoscenza delle piante degli ambienti naturali (in particolare: attività per le scuole)

**Aspetti economici**  
 Sostegno delle economie rurali : turismo naturalistico e enogastronomico  
 Nuove attività imprenditoriali per la produzione di prodotti tipici o di qualità  
 Agricoltura biologica

**Produzione di giovani piante: un'esperienza**



*Silene vulgaris*



*Nigella damascena*



*Achillea millefolium*



*Daucus carota*



*Plantago lanceolata*



## Piante aromatiche: forme e colori nel verde mediterraneo



Claudio Cervelli



**CRA-FSO**  
Unità di ricerca per la floricoltura e le  
specie ornamentali  
Sanremo



Convegno  
Le piante aromatiche nell'arredo urbano  
Genova, 29 aprile 2011

Convegno – Le piante aromatiche  
nell'arredo urbano

Le piante aromatiche: forme e colori nel  
verde mediterraneo

Descrizione di specie aromatiche  
spontanee del Mediterraneo e del loro  
utilizzo ornamentale nel verde urbano.

## Ampio uso delle aromatiche in:

### Giardini-orti familiari



- Orti familiari
- Giardini storici
- Verde pubblico (piccoli spazi):
  - Aiole
  - Bordure
  - Spartitraffico
  - Rotonde stradali
  - Pendii
  - Ricoperture di superfici (specie tappezzanti)
- Giardini didattici
- Giardini terapeutici

### Verde pubblico



### Giardini storici



## BioCompost - compostaggio "On Farm"

### Titolo dell'iniziativa

*Compostaggio per il recupero delle biomasse in orticoltura*

### Logo



### Immagine rappresentativa



### Gli attori coinvolti

- CRA-ORT: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per l'Orticultura di Pontecagnano
- Idea Natura, Società agricola di Mellone Paolo e Giovanni
- Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo: Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali, Università degli Studi della Basilicata
- Centro Interdipartimentale di Ricerca sulla Risonanza Magnetica Nucleare, Università degli Studi di Napoli "Federico II"
- Centro Interdipartimentale di Ricerca L.U.P.T., Università degli Studi di Napoli Federico II
- Regione Campania – SESIRCA - Settore Sperimentazione, Informazione, Ricerca e Consulenza in Agricoltura

## Contesto territoriale di riferimento

---

Regione Campania

- *Eboli (Salerno) per i progetti "Biocompost" e "CarbOnFarm";*
- *Battipaglia (Salerno) per i progetti "So.Fi.A." e "Farmcompost";*
- *Capaccio (Salerno), per il progetto "Polieco 2".*

## Sintesi dell'attività svolta

---

Nell'orticoltura intensiva protetta vengono prodotte ingenti quantità di residui colturali che devono essere allontanati dalle serre con conseguenti problemi di smaltimento. Grazie al compostaggio non solo si risolvono questi problemi di smaltimento, ma si ottiene un ammendante del suolo, il compost, capace di reintegrare in modo eccellente la fertilità chimica, fisica e microbiologica dei terreni agricoli intensamente sfruttati e fitosanitariamente vulnerabili.

Con il progetto "Biocompost", finanziato con fondi PSR – Regione Campania, è stato realizzato un impianto di compostaggio presso un'azienda agricola della Piana del Sele, capace di compostare i residui colturali prodotti dalla stessa o da aziende limitrofe. I compost vegetali ottenuti sono risultati di ottima qualità e hanno dato buoni risultati quando impiegati nell'ammendamento di specie ortive coltivate sotto serra in biologico. La gestione dell'impianto è risultata semplice, economica e facilmente trasferibile e ha consentito di produrre un compost migliore e ad un costo decisamente più basso rispetto a quello commerciale acquistato precedentemente dall'azienda.

## Parole chiave

---

Reimpiego delle biomasse di scarto, Incremento della sostanza organica dei suoli agricoli, Sostenibilità delle produzioni agricole, Sostenibilità ambientale, Protezione del suolo e delle colture, Nutrizione delle colture;

## Inizio attività

---

Ottobre 2010

## Ricadute dell'iniziativa

---

La sostenibilità dell'esperienza è testimoniata dal fatto che l'agricoltore, oltre il termine del progetto, sta continuando a compostare le matrici di scarto vegetali prodotte e un elevato numero di agricoltori sono interessati ad adottare il compostaggio come soluzione al problema dello smaltimento degli scarti e del drammatico depauperamento dei suoli intensamente coltivati.

Inoltre, altri progetti sono stati finanziati e sono attualmente in corso sulla medesima problematica: "Polieco 2", finanziato con la Misura 124 del PSR 2007-2013 della Regione Campania, riguardante il compostaggio dei residui di piante aromatiche; "So.Fi.A.", progetto PON che, tra le numerose linee di attività, ne contiene una inerente il compostaggio dei residui di IV gamma; "CarbOnFarm", progetto Life+ che ha permesso di realizzare un grande impianto di compostaggio aziendale capace di intercettare le biomasse di un comprensorio di 2.000 ha.

## Da dove nasce l'idea

---

Recupero di residui agricoli di scarto mediante bioconversione degli stessi attraverso il processo di compostaggio, per la produzione di ammendanti naturali con funzione di fertilizzazione e difesa delle colture agrarie e ripristino della fertilità dei suoli intensamente coltivati

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

---

Diffusione della cultura e della pratica del recupero delle biomasse di scarto per la produzione di compost che, impiegati sulle colture agrarie, ne migliorano qualità e sanità a seguito della riduzione dell'impiego di concimi chimici e pesticidi.

Alcune foto e immagini descrivono l'innovazione prodotta, i passi significativi o i dettagli che aiutano ad inquadrare l'esperienza realizzata. Per maggiori dettagli visita le pagine web:

[http://www.progettobiocompost.it/site/images/Manuale\\_Biocompost.pdf](http://www.progettobiocompost.it/site/images/Manuale_Biocompost.pdf)



<http://www.progettobiocompost.it/site/index.php/pubblicazioni/video>

La stesura di un **manuale** e la realizzazione di un breve, ma esaustivo, **filmato sul compostaggio** e sulla produzione di **tè di compost**, hanno l'obiettivo di avvicinare, in modo assolutamente semplice, a queste pratiche delle quali l'agricoltura del futuro ne avrà sempre più bisogno.

## Scenario di partenza

---

L'esperienza si è svolta nella Piana del Sele, in Provincia di Salerno, in una vasta area agricola altamente specializzata per le produzioni orticole in coltura protetta.

### – ORTICOLTURA INTENSIVA

- Suoli eccessivamente sfruttati: perdita di fertilità e produttività
- Esigenza di implementare sistemi di coltivazione sostenibili
- Elevate produzioni di residui colturali

*Alcune immagini illustrano parte del contesto ambientale e di lavoro nel quale l'esperienza è stata attuata*



## Risultati realizzati

1. Recupero di biomasse agricole di scarto per la produzione aziendale di compost;
2. Impiego del compost prodotto su colture ortive in coltura condotte in biologico.

La realizzazione dell'iniziativa ha e ha avuto un impatto tangibile sulle persone e sul contesto. Alcuni risultati.

**CRA** **I risultati ottenuti**

**Compostaggio on farm**

- Sviluppo di un impianto di compostaggio "on-farm" con attrezzatura minima per controllo del processo di compostaggio ad insufflazione attiva



5

**CRA** **Modalità di applicazione e diffusione delle innovazioni**

**Descrivere l'applicazione delle innovazioni**

- Sono utilizzate su colture di pieno campo ed in coltura protetta
- Inizialmente, l'applicazione richiede l'ausilio di tecnici
- Vi è un miglioramento in termini di condizioni di lavoro, costi e condizioni di vita degli operatori
- I risultati sono ripetibili in altri contesti

C CT



9

**IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO REALIZZATO C/O EBOLI (SA)**



Visione d'insieme dell'impianto



Aspiratore professionale per alte pressioni Eibcent HT 360N



Rubinetto e tubo insufflazione aria nel pozzetto



Linea Principale di distribuzione dell'aria.



Pannello di servizio



Termosonda PT 100



Termosonde inserite nel cumulo



Letto di cippato



Residui di insalata e cippato



Operazione di "fresatura" dei residui ortivi



Pala meccanica nella fase di rimescolamento delle matrici



Foto di gruppo

## Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

---

I principali beneficiari sono stati gli imprenditori agricoli. L'esperienza ha dato, infatti, una risposta concreta alla soluzione del problema della gestione degli scarti agricoli prodotti sotto serra e al problema del depauperamento della sostanza organica dei suoli agricoli intensamente coltivati.

*Le immagini raccontano le attività svolte, i risultati ottenuti.*



### ***Da problema ...***

*Residui di coltivazione  
costituenti la parte  
preponderante delle biomasse  
agricole da destinare al  
compostaggio on farm.*



### ***... a risorsa.***

*Platea di compostaggio on farm  
con evidenziate le tubazioni del  
sistema di areazione, collegate  
alla soffiante a controllo  
digitale, e posizionate su un  
letto di cippato di legno prima  
di appoggiarvi le biomasse di  
scarto.*



*Impianto di compostaggio on farm di biomasse agricole in esercizio con il cumulo costruito mediante miscelazione delle biomasse e opportunamente ricoperto con tessuto-non-tessuto.*

## **Competenze utilizzate**

---

Imprenditori e operai agricoli, ricercatori e docenti, tecnici del settore agricolo e zootecnico.



*Gruppo di lavoro*



*Attività presso aziende che hanno aderito all'iniziativa*

## **Principali criticità incontrate**

---

Non sono state riscontrate particolari difficoltà nel corso del progetto. La tematica del compostaggio risulta avere un grandissimo interesse.

## **Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti**

---

1. Eliminazione dei problemi di inquinamento delle falde e dell'aria dovuti ad una gestione impropria dei residui (abbandono delle biomasse di scarto sul suolo o bruciatura delle medesime);
2. Riduzione dell'impiego di compost acquistato all'esterno dell'azienda con conseguente risparmio economico e riduzione dell'impatto ambientale dovuto al trasporto del compost commerciale.

Nel sistema serra si manifesta sempre più di frequente la sindrome della stanchezza del terreno, che porta ad una progressiva contrazione quanti-qualitativa delle produzioni commerciali per le frequenti lavorazioni, per il massiccio uso di fitofarmaci, per l'intensa mineralizzazione dovuta alle particolari condizioni termoisometriche. La qualità del suolo, pertanto, soprattutto in assenza di input organici poligenici, degrada in pochi anni (5-6) con i seguenti effetti: i patogeni tellurici ed epigei sono di difficile controllo; la lotta chimica tradizionale perde di efficacia per lo sviluppo di ceppi resistenti ai fungicidi; l'efficienza di utilizzo dei fertilizzanti si abbassa; le reti trofiche del suolo risultano estremamente semplificate. Per mitigare tali effetti è necessario collaudare tecniche colturali innovative. In agricoltura biologica e convenzionale, per il recupero di sistemi stanchi, è stato proposto l'ammendamento organico con compost e compost-tea. Tale soluzione viene proposta per rivitalizzare la risorsa suolo nelle serre, attraverso l'uso del compost, quale prodotto da processo di biostabilizzazione aerobica fuori suolo (ossigeno-dipendente) di matrici fermentescibili, e attraverso l'impiego del compost-tea (TEA-compost), prodotto liquido ottenuto dalla sospensione in acqua di compost e successiva incubazione, areata (ACT) o non areata (NCT). Sono stati indicati meccanismi diversi e complementari per spiegare la capacità degli ammendanti organici di sopprimere le malattie delle piante: i) aumento dell'attività dei microbi antagonisti; ii) incremento della competizione per le risorse a discapito dei patogeni ed insorgenza della fungistasi; iii) rilascio di composti fungitossici durante la decomposizione della sostanza organica; iv) induzione della resistenza sistemica nelle piante ospiti. Oltre alle patologie del suolo, numerosi studi riportano l'efficacia dell'uso del compost e del compost tea anche per il controllo delle malattie epigee.

## **Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi**

---

Nello specifico sono stati generati e realizzati altri progetti sul compostaggio con conseguente aumento del numero di persone che hanno acquisito conoscenze sul processo e sugli effetti benefici di tale pratica.

**CarbOnFarm - Life12 ENV/IT/719**

**Il progetto LIFE CarbOnFarm è focalizzato sull'adozione di pratiche sostenibili per la gestione della sostanza organica dei suoli negli agro-ecosistemi. Le linee guida riguardano la realizzazione di strategie dimostrative e innovative per il ripristino della funzione della sostanza organica nei suoli agrari basate, sulla valorizzazione produttiva delle biomasse agricole ottenute localmente e sull'applicazione di oxo o di prodotti bio-compatibili della chimica verde; tali strategie saranno applicate su scala aziendale nell'ambito dei sistemi agricoli regionali in Picromorto o in Campania. Il progetto LIFE CarbOnFarm affronterà i problemi ambientali di riferimento relativi alla diminuzione del contenuto di carbonio organico e ai processi di degrado del suolo nelle aree agricole del paese del Mediterraneo, che sono tra gli obiettivi principali sostenuti nella [Soil Thematic Strategy](#) elaborata dalla [Commissione Europea](#).**

- Novembre -Dicembre 2014  
[Ciclo di seminazioni per il personale tecnico ed i professionisti del settore agroforestale](#)
- 23-24 Ott 2014  
[Partici \(NA\): riunione con il coordinatore di progetto](#)
- 19 Gio 2014  
[Eboli \(SA\): riunione di coordinamento](#)
- 24 Feb 2014  
[Napoli, via Farnese, 36: presentazione del Progetto](#)
- 14 Gen 2014  
[Erasmus+ in aprile: Green Carbon Conference](#)
- 27 Nov 2013  
[CARBONfarm è online dal \[www.dibonfire.org\]\(#\)](#)

**Regione Campania - Assessorato Agricoltura**

### Il Progetto POLIECO 2 (PSR Campania - misura 124) sulle piante aromatiche: le Presentazioni dell'Incontro divulgativo di Battipaglia

Lo scorso 19 febbraio si è svolto a Battipaglia, presso l'Azienda sperimentale del CRA-ORT, il primo incontro divulgativo sul Progetto POLIECO 2, finanziato attraverso la misura 124 del PSR 2007-13. Il progetto ha come obiettivo il collaudo e la diffusione di innovazioni tecnologiche, di processo e organizzative nella fase precompettiva nel settore delle piante aromatiche. Il modello messo a punto è basato sul recupero totale degli scarti di coltivazione e lavorazione delle erbe aromatiche mediante estrazione degli oli essenziali dalla biomassa e successiva riciclaggio delle stesse nel sistema agricolo mediante processi di compostaggio. Prima della parte divulgativa, i partecipanti all'iniziativa, particolarmente numerosi, hanno potuto visitare il distillatore di oli essenziali a la serra ove è realizzato il processo di compostaggio. L'incontro, moderato dalla dott. Lucia Coletta, funzionaria regionale e componente del Tavolo nazionale di filiera delle piante officinali, ha previsto alcune relazioni lette dai ricercatori che partecipano al Progetto, nonché interventi qualificati di rappresentanti delle organizzazioni professionali agricole locali.

Si riportano di seguito le ppt presentate e discusse.

**Relazioni**

- [Compostaggio di residui di piante aromatiche - Massimo Zaccarelli - pdf 3.1 Mb](#)
- [Proprietà dei composti - Gabriel Paris - pdf 2.4 Mb](#)
- [Possibilità di impiego di scarti di coltivazione e lavorazione di oli essenziali - Dr. Susanna Rossini - pdf 2.8 Mb](#)
- [Gestione innovativa degli scarti di coltivazione e lavorazione nella filiera delle erbe aromatiche - Florio De Falco - pdf 1.7 Mb](#)
- [Le Pianta Officinali ed Aromatiche, opportunità di crescita e sviluppo per le aziende agricole - Italo Santaricco - pdf 133kb](#)

## Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte

- Convegni: di presentazione, intermedio e finale di progetto;
- Seminari di divulgazione eseguiti presso l'azienda partecipante al progetto e presso una delle aziende sperimentale del Dipartimento di Agraria;
- Formazione "on site" presso diverse aziende agricole interessate al compostaggio.

<http://www.progettobiocompost.it/site/index.php/pubblicazioni/foto-gallery>



<http://www.progettobiocompost.it/site/index.php/pubblicazioni/foto-gallery-2>



## CAESAR – Il chitosano, un'alternativa ecologica all'uso dei pesticidi

### Titolo dell'iniziativa

---

*Il Chitosano, un'alternativa ecologica all'uso dei pesticidi*

### Logo

---



### Immagine rappresentativa

---



*Coltivazione di Kiwi*

### Gli attori coinvolti

---

CRA-PAV: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Centro di ricerca per la Patologia Vegetale (Roma)

Università di Roma "Tor Vergata", Dipartimento di Biologia, Laboratorio di Botanica e Fitotecnologie (Uniroma2)

Università di Leiden, Facoltà di Leiden, Facoltà di Scienze, Istituto di Biologia (IBL)

Studio 27OFF ARCHITECTS

### Contesto territoriale di riferimento

---

Italia

### Sintesi dell'attività svolta

---

Soprattutto negli ultimi anni il kiwi è stata una coltivazione sottoposta ad un gran numero di trattamenti contro patogeni con composti a base di rame, con alti rischi per l'ecosistema e la salute umana. L'innovazione proposta con questo progetto (finanziato dal MiPAAF) è quella di sfruttare le proprietà di alcuni composti che agiscono

come induttori del sistema immunitario delle piante. Il chitosano è un composto completamente naturale ed è stato approvato dal Consiglio della Comunità Europea. E' un noto elicitore delle barriere naturali di difesa contro gli agenti patogeni delle piante, ma non c'era esperienza sulla coltivazione di kiwi . Questo elicitore è stato valutato nelle diverse fasi della filiera vivaistica e in presenza di uno dei patogeni più dannosi per questa coltura. I risultati ottenuti fanno considerare il chitosano come alternativa sostenibile ed **eco-friendly** ai pesticidi tradizionali, al fine di ridurre il numero di trattamenti.

## Parole chiave

---

Chitosan, kiwi, strengthener, eco-friendly, replacing pesticides

## Inizio attività

---

Novembre 2011

## Da dove nasce l'idea

---

Si possono prevenire le malattie in campo per ridurre l'uso di fitofarmaci? Il kiwi è una coltivazione soggetta a molti trattamenti per combattere i patogeni con composti a base di rame, dannosi per l'ecosistema e la salute umana. L'innovazione di questo progetto consiste nello sfruttare le proprietà di alcune sostanze di agire come induttori del sistema immunitario delle piante, i cosiddetti "induttori di resistenza", per sostituire o integrare i fitofarmaci nella lotta ai patogeni utilizzandoli come potenziatori delle difese naturali. Il chitosano è un composto completamente naturale, approvato dalla comunità europea (Reg. UE 563/2014), un noto elicitore delle naturali barriere di difesa delle pianta, di cui nulla si sapeva sulla coltivazione del kiwi. È stato valutato nei vari stadi della filiera vivaistica ed in presenza di un patogeno emergente. I buoni risultati ottenuti fanno considerare il chitosano come un'alternativa sostenibile ed *eco-friendly* ai fitofarmaci tradizionali.

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

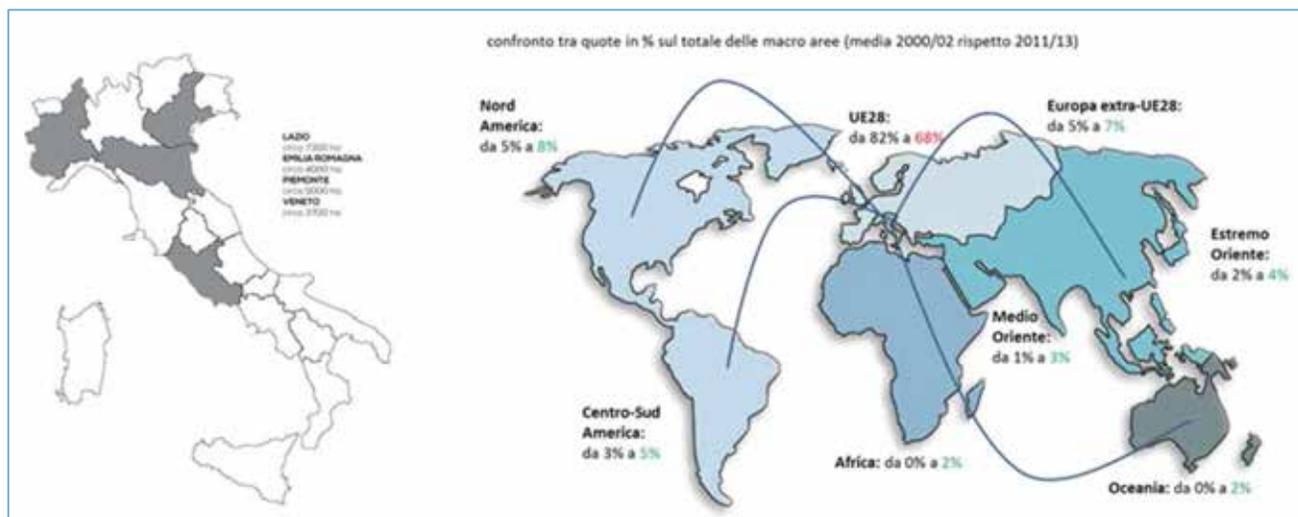
---

Trovare un'alternativa allo smodato uso dei fitofarmaci, questo è l'obiettivo: non la mera sostituzione di un prodotto con un altro di ugual tossicità o pericolosità, ma rinforzando il sistema immunitario della pianta, come l'uomo rafforza le sue difese immunitarie contro i malanni di stagione. L'alternativa deve avere ovviamente delle caratteristiche valide, quali biodegradabilità, eco-sostenibilità e basso impatto ambientale. Si è voluto cercare un prodotto efficace contro i patogeni in tempi rapidi, di facile impiego per gli utilizzatori, economicamente sostenibile e che ben si adattasse alle pratiche agricole. Gli induttori di resistenza, quali il chitosano, riassumono queste proprietà. L'intento finale è stato la progettazione di una filiera virtuosa in cui dal produttore al consumatore si facesse attenzione a ridurre al minimo i rischi per la salute e l'ecosistema.



## Scenario di partenza

L'Italia è uno tra i maggiori produttori di kiwi dell'emisfero nord. Dopo annate record, c'è stato un forte calo della produzione a causa della diffusione quasi inarrestabile di un'epidemia batterica. Per tentare di arginare la malattia si usano, in particolare, fitofarmaci a base di rame. Questo metallo pesante è tra i più efficaci prodotti fitosanitari utilizzati per la difesa dalle malattie batteriche. Tuttavia nel suolo non subisce alcuna degradazione e la possibile presenza di tracce chimiche sui prodotti trattati rappresentano un grave rischio per i consumatori, per cui è necessario garantirne l'eliminazione o la riduzione. Recentemente la comunità europea ha intrapreso una serie di iniziative verso l'abbandono dei fitofarmaci nel settore agricolo e la loro sostituzione con alternative più sicure, quali agenti di biocontrollo o antibiotici naturali (Directive CE N° 354/2014). Il chitosano è in accordo con i dettami europei (Regulation N° 563/2014).

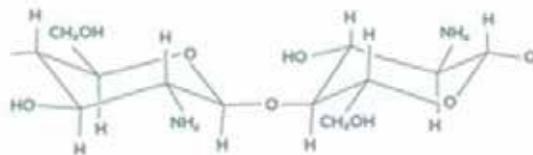


## Risultati realizzati

Per verificare l'attivazione del "sistema immunitario" della pianta sono stati scelti due tipi di indicatori (markers): biochimici, analizzando alcuni enzimi la cui attività viene modificata (+ o -) dopo il trattamento con i cosiddetti "elicitori" (come il chitosano), e molecolari, analizzando l'espressione di geni particolari che aumenta in risposta al trattamento con gli "elicitori". Entrambi i meccanismi sono parte integrante delle "difese immunitarie" della pianta. I markers selezionati sono stati testati in varie fasi della filiera vivaistica, dalla micropropagazione al trasferimento in campo all'età di 2 anni. In ogni fase di sviluppo vegetativo testata, i markers utilizzati hanno sempre confermato il rafforzamento delle difese immunitarie in seguito al trattamento con il chitosano anche, e soprattutto, in presenza del patogeno. Attualmente, per confermare i dati ottenuti, è in atto una prova in campo in presenza di una elevata carica infettiva del patogeno.

## Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

Lo scopo del progetto è di creare una filiera virtuosa dall'agricoltore al consumatore. Quindi i primi beneficiari dell'iniziativa sono proprio i produttori (o operatori agricoli) esposti ad un prodotto meno pericoloso per la salute umana di un fitofarmaco chimico. Con un occhio al portafoglio, è stato valutato un prodotto di pari costo per ettaro ai trattamenti tradizionali. A valle della filiera c'è il consumatore che può usufruire di un alimento totalmente privo di residui potenzialmente dannosi. Per una società sempre più attenta alle problematiche ambientali si è voluto testare un processo con il minor impatto possibile sull'ecosistema. Certi che con la giusta informazione un consumatore consapevole possa scegliere, ed apprezzare, un prodotto ecocompatibile ed ecosostenibile. Dall'uso di prodotti che riducano l'utilizzo di composti chimici ne trae beneficio anche tutta la comunità, perché si riflette positivamente sul nostro ecosistema.



IL CHITOSANO E' UN PRODOTTO COMPLETAMENTE PRIVO DI SOSTANZE TOSSICHE QUINDI ECOSOSTENIBILE E PRIVO DI RISCHI PER



PRODUTTORI



AMBIENTE



CONSUMATORI

## Competenze utilizzate

Molte sono le persone coinvolte: la Dott.ssa Beatrice Corsi, vincitrice del bando per l'assegnazione del dottorato di ricerca, ha condotto gran parte delle prove sperimentali; i tecnici del Centro di Ricerca per la Patologia Vegetale (CRA-PAV): Op. Tec. Di Dio per il vivaio sperimentale, la Sig.ra Dragoni per allestimento e mantenimento delle culture *in vitro*; gli operai agricoli del Centro di Ricerca per la Frutticoltura (CRA-FRU) per l'allestimento e la manutenzione del campo sperimentale; le analisi biochimiche sono state condotte presso Università di Tor Vergata (Roma), sotto la guida della Prof.ssa Cinzia Forni (supervisor del Dottorato di Ricerca); l'analisi molecolare è stata svolta presso l'Università di Leiden (Olanda), sotto la guida del Prof. Huub Linthorst; la manipolazione, l'inoculo e l'analisi patologica e molecolare del materiale infetto è stata effettuata presso il CRA-PAV, sotto la guida del Dott. Luca Riccioni (supervisor del Dottorato di Ricerca).



CINZIA FORNI - RESPONSABILE - ANALISI BIOCHIMICHE



HUUBLINTHORST - SUPERVISOR - ANALISI MOLECOLARI



LUCA RICCIONI - RESPONSABILE DELLA LINEA DI RICERCA



BEATRICE CORSI - DOTTORANDA



## Principali criticità incontrate

Le difficoltà principali di questo progetto sono legate allo *scaling up* di processo, ovvero il passaggio dal laboratorio al campo agricolo. Sono stati progettati due possibili metodi d'applicazione del prodotto che possono facilmente sfruttare gli impianti d'irrigazione in uso negli actinidieti (trattamento radicale), o le comuni macchine irroratrici (trattamento della parte aerea). Sono state monitorate le condizioni meteo di un anno per elaborare una calendarizzazione dei trattamenti che potesse adattarsi a climi diversi e sfruttare le potenzialità di protezione del prodotto proprio nei mesi dell'anno più critici. Un'altra difficoltà è stata la verifica dell'efficacia del trattamento in presenza di uno dei patogeni del kiwi. Si è scelto di testare il chitosano in presenza di *Pseudomonas syringae pv actinidiae* (PSA), perché è un patogeno particolarmente virulento, di facile inoculo sperimentale ed è l'agente causale di un'epidemia di recente esplosione.



## Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti

Per lo studio preliminare dei trattamenti con il chitosano su kiwi è stato scelto di impiegare le colture *in vitro*; tecnica che permette di produrre e stoccare centinaia di piante nello spazio di una stanza (Fig. 1), perché si tratta di "plantule" alte pochi centimetri allevate in barattoli di vetro. Lavorare in una scala sperimentale così piccola ha così permesso di ridurre l'impatto ambientale della ricerca descritta, rispetto all'impatto che avrebbe potuto avere la coltivazione, il mantenimento e lo smaltimento di grandi quantità di piante allevate in vaso e in serre riscaldate, in termini di acqua, energia e costo. In un prossimo futuro la riduzione dell'impatto ambientale sarà proprio legata all'applicazione dei risultati della nostra ricerca, con la scelta consapevole del prodotto da usare. Considerando un approccio integrato di gestione dei patogeni durante la produzione di kiwi, i trattamenti con il chitosano potrebbero ridurre i trattamenti chimici nella gestione delle malattie (Fig. 2).



Figura 1 - Colture in vitro

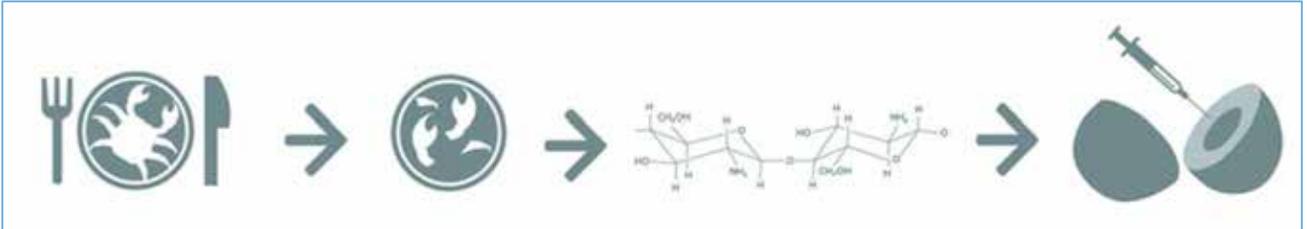


Figura 2 – Trattamenti chimici

## Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi

---

Per completare la filiera virtuosa di produzione, si è pensato ad un prodotto la cui materia prima si possa trovare a basso costo e produrre in maniera alternativa. Il chitosano infatti viene facilmente estratto dai prodotti di scarto dell'industria alimentare, in particolare dalla lavorazione dei crostacei. Quindi in futuro si potrebbero usare scarti di altri processi produttivi e dare loro nuova vita in un prodotto per la difesa delle piante. Si è pensato ad un trattamento, sia in termini di prodotto che di utilizzo, facilmente trasferibile dal laboratorio al campo agricolo. E' stata anche scelta una modalità di impiego del chitosano di facile realizzazione per gli operatori agricoli. Con gli ulteriori dati sperimentali di campo che stiamo raccogliendo in questi mesi si sta validando la duplicabilità dei risultati ottenuti.



## Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte

---

### Convegni:

- Giugno, 2014. Consiglio Nazionale per la Ricerca, Roma, Italia. 2° Congresso Nazionale RIRAB (Rete Italiana per l'Agricoltura Biologica) and 9° Congresso ZooBioDi (Associazione Italiana per l'allevamento biologico e biodinamico). "Chitosan as an elicitor of Systemic Acquired Resistance (SAR) in plants. Corsi B., Forni C., Riccioni L. Comunicazione orale.
- Luglio, 2013. University of Leiden (Holland). "An alternative to the use of pesticides: chitosan as an elicitor of Systemic Acquired Resistance in plants". Comunicazione orale.
- Marzo, 2013. PalaCongressi Riva del Garda, Italy. Future IPM in Europe Congress. Corsi B., Forni C., Riccioni L. "Chitosan, a possible biocontrol agent of Actinidia deliciosa (A. Chev.) diseases". Poster.
- Dicembre, 2013. Consiglio per la ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura [Plant Pathology Research Centre (CRA-PAV)]. "Biochemical and molecular induction of resistance of Chitosan in Actinidia". Seminario.

## CITRUSJUICEINNOVA - Nuove tecnologie a basso impatto ambientale per la stabilizzazione di succo d'arancia rossa di qualità

### Titolo dell'iniziativa

---

*Nuove tecnologie a basso impatto ambientale per la stabilizzazione di succo d'arancia rossa di qualità*

### Immagine rappresentativa

---



*Impianto di pastorizzazione a freddo del succo operante con anidride carbonica supercritica*

### Gli attori coinvolti

---

CRA-ACM: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – Centro di ricerca per l'agrumicoltura e le colture mediterranee (Acireale – CT);

Regione Siciliana – Assessorato Industria - Dipartimento Regionale dell'Industria - Servizio III – Incentivi alle Imprese

Ortogel

### Contesto territoriale di riferimento

---

Regione Sicilia

- Acireale
- Catania

### Sintesi dell'attività svolta

---

L'innovazione tecnologica qui presentata ha riguardato l'impiego dell'anidride carbonica ad alta pressione quale alternativa alla pastorizzazione termica. Le prove sperimentali effettuate hanno avuto l'obiettivo di valutare gli effetti della pastorizzazione a freddo con CO<sub>2</sub> sulle caratteristiche fisico-chimiche, enzimatiche, microbiologiche, sensoriali e salutistiche del succo fresco d'arancia rossa, al fine di individuare le condizioni operative di processo idonee allo scaling-up industriale della tecnologia. Tali conoscenze sono risultate utili per il successo commerciale del succo d'arancia rossa pastorizzato a freddo, incoraggiando l'apertura di un nuovo segmento di mercato per un prodotto dalle caratteristiche simili al fresco e con una shelf-life di 20-30 giorni. I beneficiari dell'iniziativa

proposta sono principalmente i consumatori e le aziende di trasformazione operanti all'interno della filiera agrumicola.

## Parole chiave

Succo d'arancia rossa, industria di trasformazione agrumaria, anidride carbonica, pastorizzazione

## Inizio attività progettuale e/o dimostrativa

Marzo 2006

## Da dove nasce l'idea

Un approccio integrato per lo sviluppo dell'industria di trasformazione agrumaria attraverso un processo di innovazione tecnologica ecocompatibile e coerente con le nuove esigenze del consumatore in materia di Food Security, Food Safety e Food Quality.

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

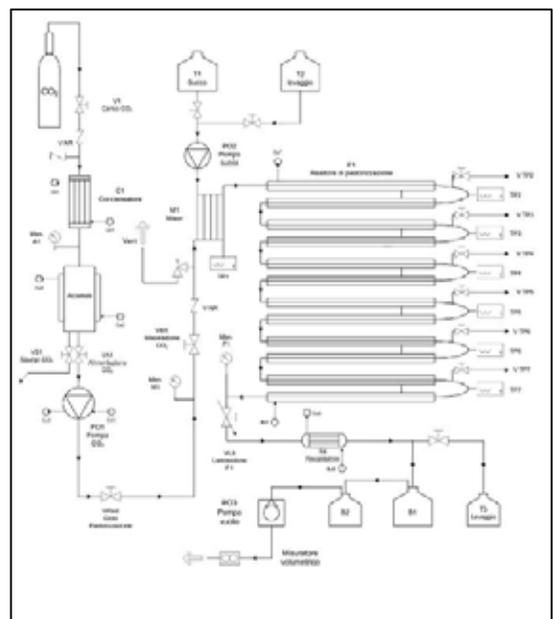
I trattamenti termici tradizionali per la preservazione degli alimenti possono comportare, oltre che cambiamenti significativi del sapore e dell'aroma, una perdita di principi nutrizionali dell'alimento stesso con conseguente alterazione dei valori sensoriali e salutistici. L'innovazione tecnologica qui presentata ha riguardato l'impiego dell'anidride carbonica ad alta pressione quale alternativa alla pastorizzazione termica. L'anidride carbonica è infatti priva di tossicità, non infiammabile, di basso costo e di facile rimozione dal prodotto. Lo studio condotto sul succo d'arancia rossa presso il CRA-ACM ha dimostrato come si possa ottenere un'inattivazione di microrganismi ed enzimi a temperature inferiori ai 40°C e a bassi valori di pressione (< 200 bar), senza quindi alterare le principali caratteristiche sensoriali, nutrizionali e nutraceutiche del prodotto.

*Una foto e uno schema possono descrivere l'innovazione prodotta o i dettagli che possono meglio aiutare ad inquadrare l'esperienza realizzata.*



Foto 1. Impianto di pastorizzazione a freddo del succo operante con anidride carbonica supercritica

Foto 2. Schema tecnico dell'impianto di pastorizzazione a freddo del succo operante con anidride carbonica supercritica.



## Scenario di partenza

La tecnologia tradizionalmente impiegata per la stabilizzazione dei succhi d'arancia è la pastorizzazione termica HTST. Sebbene tale trattamento termico risulti essere efficiente nell'inattivazione microbica ed enzimatica e, pertanto, nella stabilizzazione dei succhi, è dimostrato che altera la loro qualità organolettica, nutrizionale e salutistica, influenzando negativamente le scelte dei consumatori. La sperimentazione di tecniche alternative ai trattamenti termici (mild technologies) ha ricevuto una notevole spinta nel corso degli ultimi venti anni, dovuta alla crescente richiesta del mercato di alimenti che posseggano una prolungata shelf-life e che al contempo conservino le caratteristiche organolettiche, nutrizionali e funzionali del prodotto fresco. Inoltre, in virtù delle rinnovate esigenze del mercato l'industria di trasformazione agrumaria necessita oggi di un'efficace azione di ammodernamento del settore attraverso un processo di innovazione tecnologica.

## Risultati realizzati

La realizzazione dell'iniziativa ha previsto la progettazione e realizzazione di un sistema operante in continuo a pressioni moderate per la pastorizzazione a freddo con anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) del succo d'arancia rossa. Le prove sperimentali effettuate hanno avuto l'obiettivo di valutare gli effetti della pastorizzazione a freddo con CO<sub>2</sub> sulle caratteristiche fisico-chimiche, enzimatiche, microbiologiche, sensoriali e salutistiche del succo fresco d'arancia rossa, al fine di individuare le condizioni operative di processo idonee allo scaling-up industriale della tecnologia. Tali conoscenze sono risultate utili per il successo commerciale del succo d'arancia rossa pastorizzato a freddo, incoraggiando l'apertura di un nuovo segmento di mercato per un prodotto dalle caratteristiche simili al fresco e con una shelf-life di 20-30 giorni.



**Pubblicazione: Supercritical carbon dioxide-treated blood orange juice as a new product in the fresh fruit juice market. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 2010, 11, 477-484. A cura di Fabroni, S.; Amenta, M.; Timpanaro, N.; Rapisarda, P.**

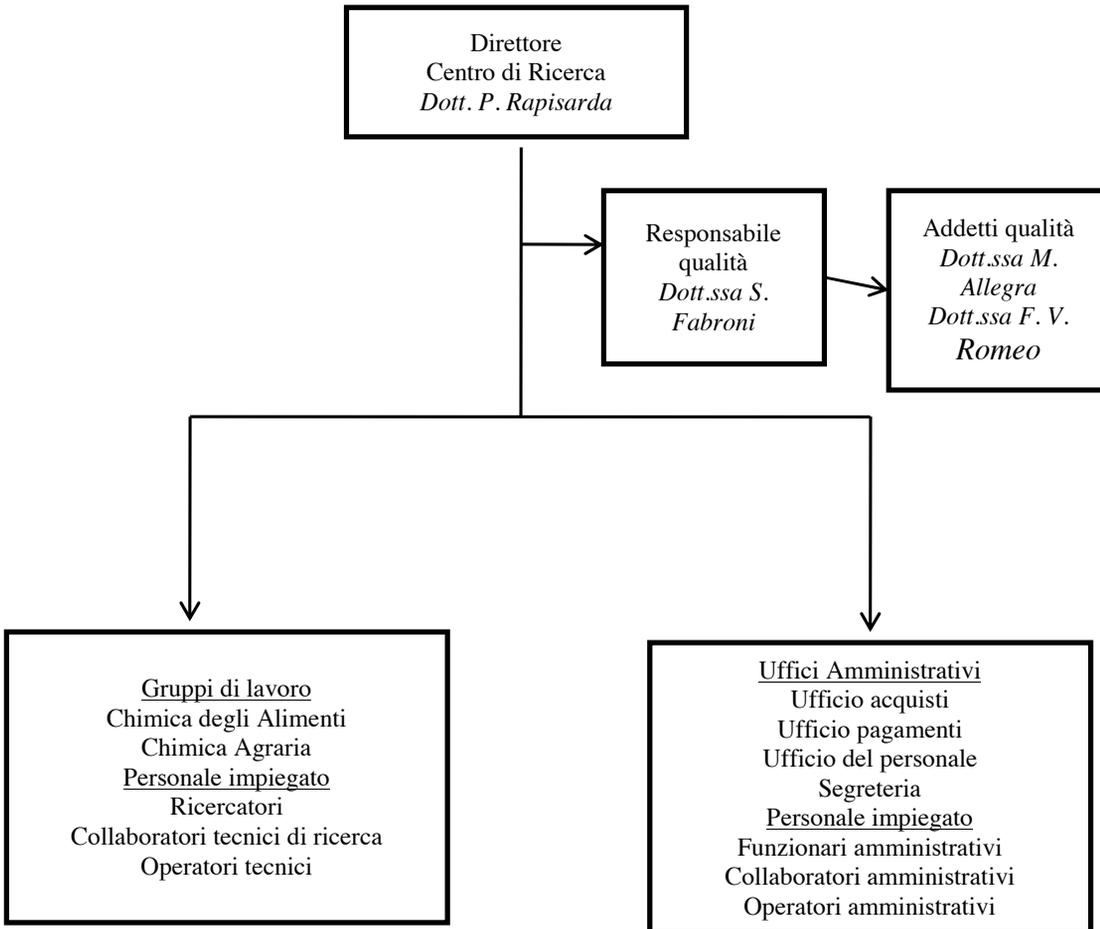
## Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

I beneficiari dell'iniziativa proposta sono principalmente i consumatori e le aziende di trasformazione operanti all'interno della filiera agrumicola. I risultati dell'esperienza condotta hanno infatti risposto all'esigenza di innovazione tecnologica delle aziende di trasformazione coerentemente con la crescente consapevolezza del consumatore riguardo la salubrità nutrizionale e salutistica dei prodotti trasformati. L'innovazione di prodotto presentata, il succo d'arancia rossa dalle caratteristiche fresh-like, è stata inoltre ottenuta mediante l'applicazione di una tecnologia ecocompatibile ed a basso impatto ambientale.

## Competenze utilizzate

L'esperienza è stata condotta dalla Dott.ssa Simona Fabroni presso il Centro di Testing per l'industria dei Derivati Agrumari del CRA-ACM con la supervisione del Responsabile scientifico del Centro, Dott. Paolo Rapisarda. La Dott.ssa Simona Fabroni è ricercatrice presso il CRA-ACM e svolge ricerche sulla qualità nutrizionale e salutistica dei frutti destinati al mercato del fresco e sullo sviluppo di tecnologie industriali innovative per la produzione dei derivati principali (succhi ed essenze) ponendo inoltre particolare attenzione alla valorizzazione dei frutti e dei succhi delle arance pigmentate per il loro superiore valore nutraceutico. Il Dott. Paolo Rapisarda è ricercatore senior presso il CRA-ACM ed è responsabile del gruppo di ricerca "Qualità e Tecnologia dei Derivati Agrumari" e del "Centro di Testing per l'industria dei Derivati Agrumari". Dal 1 settembre 2014 è Direttore del CRA-ACM.

### ORGANIGRAMMA GRUPPI DI LAVORO DEL CRA - ACM



## Principali criticità incontrate

Le principali difficoltà durante la realizzazione dell'esperienza sono emerse in corso di progettazione. Dallo studio della bibliografia è emerso che l'impiego dell'anidride carbonica supercritica per la pastorizzazione a freddo di matrici liquide è stato inizialmente oggetto di sperimentazione in prototipi a batch o semicontinui, pertanto non trasferibili su scala industriale a causa delle ridotte capacità operative. Lo sviluppo di un sistema in continuo operante a pressioni di circa 1000 bar (Praxair, U.S.A.) non ha avuto successo, probabilmente perché gli alti costi di tecnologie che operano ad alte pressioni ne hanno scoraggiato gli investimenti. Pertanto la progettazione è stata mirata all'ottenimento di un sistema pilota operante in continuo a pressioni moderate (Pmax=300 bar) tecnologicamente ed economicamente idoneo allo scaling-up industriale. In tal senso la collaborazione dell'azienda realizzatrice (Separeco srl) è stata di rilevante importanza.

## Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti

L'esperienza condotta risulta di rilevante importanza in termini di risparmio energetico ed aumento della vita commerciale del prodotto fresco. La pastorizzazione a freddo infatti viene condotta a temperature inferiori ai 40 °C consentendo un basso dispendio di energia termica. La CO<sub>2</sub> impiegata inoltre è di basso costo e priva di tossicità e viene integralmente allontanata dal prodotto in fase di depressurizzazione. La durata commerciale della spremuta fresca d'arancia rossa inoltre viene allungata in quanto il prodotto ottenuto va collocato all'interno di un nuovo segmento di mercato di grande interesse per il consumatore, quello del succo fresco di arance rosse con shelf-life pari a 20-30 giorni (refrigerato a 4°C) con inalterate caratteristiche sensoriali, nutrizionali e nutraceutiche.

## Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi

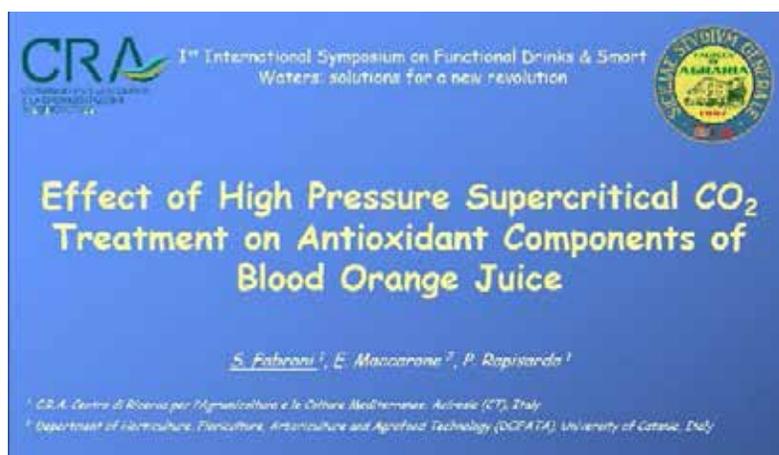
L'esperienza ha generato risultati duraturi in quanto alcune realtà aziendali hanno implementato tale sistema di pastorizzazione ed hanno immesso sul mercato spremute fresche 100 % di arance rosse con una durata commerciale di 20 giorni (Ortogel spa).

## Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte

I risultati derivanti dalla ricerca, in termini di conoscenze innovative e di sviluppo tecnologico, sono state divulgate, sia in corso d'opera che in fase successiva alla conclusione dell'esperienza, su riviste scientifiche internazionali di importante diffusione. L'esperienza è stata inoltre divulgata a workshop e convegni nazionali ed internazionali.



**Publicazione: Supercritical carbon dioxide-treated blood orange juice as a new product in the fresh fruit juice market. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 2010, 11, 477-484. A cura di Fabroni, S.; Amenta, M.; Timpanaro, N.; Rapisarda, P.**



**Convegno: 1st International Symposium on Functional Drinks & Smart Waters: solutions for a new revolution - Malta polyphenols 2007;**



**STABILIZATION OF BLOOD ORANGE JUICE  
BY HIGH PRESSURE SUPERCRITICAL  
CARBON DIOXIDE TREATMENT**

**Simona Fabroni**

**Dofata - Dipartimento di orto-flozo-azboricoltura e  
tecnologie agro-alimentari  
Sez. di Tecnologie Agro-alimentari, University of  
Catania, Italy**

**Tutor: Prof. Emanuele Maccarone  
Co-Tutor: Dott. Paolo Rapisarda**

**Convegno: 13rd Workshop on the development in  
the italian PhD Research on Food Science  
Technology and Biotechnology;**

**Poster: 12nd Workshop on the development in the  
italian PhD Research on Food Science Technology and  
Biotechnology.**

13<sup>th</sup> Workshop on the Development in the Italian PhD Research on Food Science and  
Technology and Biotechnology  
University of Reggio Calabria, 30-04 October, 2007

**STABILIZATION OF BLOOD ORANGE JUICE BY HIGH PRESSURE  
SUPERCRITICAL CARBON DIOXIDE TREATMENT**

Simona Fabroni, Emanuele Maccarone, Paolo Rapisarda, University of Catania

**Aim of the work**

The aim of this study was to assess the effect of a combined physical (HPT) and chemical (SC-CO<sub>2</sub>) preservation process of blood orange juice. The main objective was to improve the stability of the juice by using SC-CO<sub>2</sub> treatment to inactivate microorganisms and enzymes, and to improve the quality of the juice by using HPT to improve its sensory characteristics.

**Materials and methods**

Blood orange juice was treated with HPT (100 MPa, 10 min) and SC-CO<sub>2</sub> (10 MPa, 10 min) at different temperatures (10, 20, 30, 40, 50 °C). The effect of the treatment on the stability of the juice was assessed by measuring the total viable count (TVC) and the activity of ascorbic acid oxidase (AAO) and polyphenol oxidase (PPO) over 30 days at 4 °C. The effect of the treatment on the sensory characteristics of the juice was assessed by measuring the total phenolic content (TPC) and the total flavonoid content (TFC).

**Results and Discussion**

The results showed that the combined treatment (HPT + SC-CO<sub>2</sub>) significantly reduced the TVC and the activity of AAO and PPO, and improved the sensory characteristics of the juice. The effect of the treatment was more pronounced at higher temperatures and longer treatment times.

Parameter	Control	HPT	SC-CO <sub>2</sub>	HPT + SC-CO <sub>2</sub>
TVC (log CFU/ml)	7.5	6.5	6.0	5.5
AAO (U/ml)	1.5	1.0	0.5	0.2
PPO (U/ml)	2.0	1.5	1.0	0.5
TPC (mg/g)	100	105	110	115
TFC (mg/g)	50	55	60	65

**Conclusions**

The results of this study demonstrate that the combined treatment (HPT + SC-CO<sub>2</sub>) is an effective method for the stabilization of blood orange juice. The treatment significantly reduces the microbial load and the activity of enzymes, and improves the sensory characteristics of the juice.

## COMPOSTEA-TEA di Compost: una nuova opportunità per un'orticoltura ecosostenibile

### Titolo dell'iniziativa

*TEA di Compost: una nuova opportunità per un'orticoltura ecosostenibile*

### Logo



### Immagine rappresentativa



*Particolare della sacca permeabile contenente il compost che viene immersa nel liquido estraente, generalmente acqua, utilizzato per la produzione di tè di compost.*

### Gli attori coinvolti

CRA-ORT: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per l'Orticoltura (Pontecagnano - SA)

Idea Natura, Società agricola semplice di Mellone Paolo e Giovanni

Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo: Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali, Università degli Studi della Basilicata

Centro Interdipartimentale di Ricerca sulla Risonanza Magnetica Nucleare, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Centro Interdipartimentale di Ricerca L.U.P.T., Università degli Studi di Napoli Federico II

Regione Campania – SESIRCA - Settore Sperimentazione, Informazione, Ricerca e Consulenza in Agricoltura

### Contesto territoriale di riferimento

Regione Campania

- Eboli (Salerno)

## Sintesi dell'attività svolta

---

Nel progetto ci si è occupati della produzione di tè di compost, sospensioni acquose di microrganismi e molecole organiche e inorganiche idrosolubili ad attività biostimolante e soppressiva. Questi tè sono prodotti dall'ossigenazione, per poche ore o diversi giorni, di compost di qualità posti in un mezzo liquido, generalmente acqua. I tè di compost areati, decisamente consigliabili rispetto ai non areati per motivi di sicurezza microbiologica, hanno consentito di incrementare la produzione di pomodoro, peperone, cavolo-rapa, lattuga e rucola rispettivamente del 46%, 23%, 32%, 24% e 39%. I tè prodotti hanno anche consentito di controllare le infezioni di *Sclerotinia* sp. su lattuga e di *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea* e *Pyrenochaeta lycopersici* su pomodoro. Nell'ambito del progetto GenoPom-Pro, analisi trascrittomiche sono in corso per individuare i geni differenzialmente espressi in piante di pomodoro trattate con tè di compost.

## Parole chiave

---

Recupero delle biomasse di scarto, Sostenibilità delle produzioni agricole, Sostenibilità ambientale, Protezione del suolo e delle colture, Riduzione dell'impiego di pesticidi, Biostimolazione, Protezione delle piante.

## Inizio attività

---

Ottobre 2010

## Ricadute dell'iniziativa

---

La sostenibilità dell'esperienza è testimoniata dal fatto che l'agricoltore, ad un anno dal termine del progetto, sta continuando a produrre tè di compost.

Dai seminari effettuati risulta che diversi agricoltori sono interessati alla produzione e all'impiego del tè di compost. In particolare è molto interessato l'imprenditore agricolo che partecipa ad un progetto Life+ sul compostaggio dei residui agricoli nella Piana del Sele (Progetto CarbOnFarm).

## Da dove nasce l'idea

---

Produzione di un biostimolante e antiparassitario naturale da impiegare su colture ortive, ottenuto dal recupero di residui agricoli di scarto opportunamente compostati e fermentati in azienda.

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

---

Diffusione della cultura e della pratica della produzione del tè di compost, ottenuto dal recupero delle biomasse di scarto, per la produzione di biostimolanti e antiparassitari naturali, economici ed ecocompatibili, con conseguente riduzione dell'impiego di concimi chimici e pesticidi di sintesi su colture ortive e agrarie in genere.

Alcune foto, immagini e video descrivono l'innovazione prodotta, i passi significativi o i dettagli che aiutano ad inquadrare l'esperienza realizzata.



<http://www.progettobiocompost.it/site/index.php/pubblicazioni/video>

La stesura di un **manuale** e la realizzazione di un breve, ma esaustivo, **filmato sul compostaggio** e sulla produzione di **tè di compost**, hanno l'obiettivo di avvicinare, in modo assolutamente semplice, a queste pratiche delle quali l'agricoltura del futuro ne avrà sempre più bisogno.

## Scenario di partenza

---

L'esperienza si è svolta nella Piana del Sele, in Provincia di Salerno, in una vasta area agricola altamente specializzata per le produzioni orticole in coltura protetta.



## Risultati realizzati

---

1. Recupero di biomasse agricole di scarto per la produzione aziendale di compost, necessario per la produzione del tè;
2. Messa a punto della produzione e utilizzo del tè di compost in azienda;
3. Impiego del tè di compost prodotto su colture ortive gestite in biologico.

*La realizzazione dell'iniziativa ha avuto un impatto tangibile sulle persone e sul contesto. Alcuni risultati.*



**Foto 1. Trattamento fogliare.**

*Particolare di un trattamento fogliare con tè di compost diluito 1:10, eseguito mediante l'uso di pompa manuale su una coltivazione di peperone in coltura protetta.*

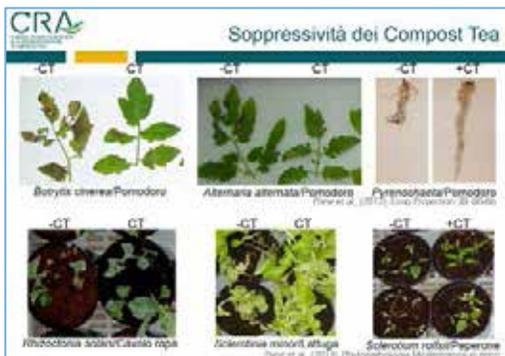
Un documento di sintesi fornisce i dati sulle attività realizzate.

<http://www.progettobiocompost.it/site/index.php/publicazioni/report>



## Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

I principali beneficiari sono stati gli imprenditori agricoli, in quanto l'esperienza ha dato una risposta concreta alla soluzione della riduzione dell'impiego dei pesticidi in orticoltura.



## Competenze utilizzate

Imprenditori e operai agricoli, ricercatori e docenti, tecnici del settore agricolo.

## Principali criticità incontrate

Non sono state riscontrate particolari difficoltà nel corso del progetto. La tematica della produzione e dell'impiego del tè di compost ha destato grandissimo interesse e curiosità.

## Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti

1. Riduzione dei problemi di inquinamento delle falde e dell'aria dovuti alla riduzione dell'impiego dei pesticidi;
2. Produzione di un biostimolante e prodotto di difesa economico ed ecocompatibile, con conseguente riduzione dei costi di produzione e dell'impatto ambientale.

## Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi

Le iniziative hanno generato la realizzazione di altri progetti sul tè di compost e un aumento del numero di persone che hanno acquisito conoscenze sul processo e sugli effetti benefici di tale compost. Diverse persone sono fortemente interessate all'applicazione dei tè di compost.

*Materiale legato a queste iniziative: link, materiali stampabili, documentazione.*

**Progetto PON "GenoPom-Pro". Nell'ambito di questo progetto è previsto lo studio del trascrittoma di piante di pomodoro trattate con tè di compost.**

## Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte

- Convegno di presentazione del progetto, convegno intermedio e convegno finale di progetto;
- Seminari di divulgazione eseguiti presso l'azienda partecipante al progetto e una delle aziende sperimentale del Dipartimento di Agraria;
- Formazione "on site" c/o diverse aziende agricole interessate.

POI CAMPANIA 2007-2013 - MISURA 224  
**Progetto BIOCUMPOST**  
"Sperimentazione di gestione di rifiuti di trasformazione vegetali (Pasticceria  
Industria pasticciera industriale) con finalità di recupero di FCA compost"

Evento divulgativo sul compostaggio industriale  
per il riciclo delle biomasse agricole

Venerdì 28 giugno 2013

C.R.A. ICRP - Centro di Ricerca per l'Utilizzazione  
S.S. I.P. n.204 Battipaglia (BN)  
ore 10:00

EDIZIONE: via Sotomaiuro, 140 - 82028 Capriate (BN)  
ore 13:30

LOGO DEI PARTNER: ICRP, ICRP, ICRP, ICRP, ICRP

INFORMAZIONI: [www.progettobiocumpost.it](http://www.progettobiocumpost.it)  
tel. 0874 462111-462112  
tel. 0874 462113-462114  
fax 0874 462115-462116  
mailto:info@progettobiocumpost.it

POI CAMPANIA 2007-2013 - MISURA 224  
**Progetto BIOCUMPOST**  
"Sperimentazione di gestione di rifiuti di trasformazione vegetali (Pasticceria  
Industria pasticciera industriale) con finalità di recupero di FCA compost"

Evento divulgativo sul compostaggio industriale  
per il riciclo delle biomasse agricole

Centro di Sperimentazione Agraria pilota di Castel Volturno  
Dipartimento di Agraria  
via Vicole Pasticcere - Castel Volturno (CE)

Venerdì 13 giugno 2013  
ore 10:30

LOGO DEI PARTNER: ICRP, ICRP, ICRP, ICRP, ICRP

INFORMAZIONI: [www.progettobiocumpost.it](http://www.progettobiocumpost.it)  
tel. 0874 462111  
tel. 0874 462112  
fax 0874 462115  
mailto:info@progettobiocumpost.it

## CRADOCA - Colture da reddito in ambiente alpino: domesticazione di *Cicerbita alpina* (L.) Wallr

### Titolo dell'iniziativa

---

*Colture da reddito in ambiente alpino: domesticazione di Cicerbita alpina* (L.) Wallr

### Immagine rappresentativa

---



*Pianta spontanea di Cicerbita alpina in fase vegetativa.*

### Gli attori coinvolti

---

CRA-MPF: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Unità di Ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale (Trento)

Primitivizia (Azienda agroalimentare)

Provincia Autonoma di Trento; Servizio Agricoltura - Ufficio per le produzioni biologiche

### Contesto territoriale di riferimento

---

Regione Trentino Alto-Adige

- Borzago (TN)
- Strembo (TN)
- Cles (TN)

### Sintesi dell'attività svolta

---

L'obiettivo principale dell'esperienza è stato l'allestimento di tre campi di coltivazione di cicerbita violetta [*Cicerbita alpina* (L.) Wallr.], specie distribuita nell'intero arco alpino i cui germogli eduli sono soggetti a raccolta spontanea nel nord-est italiano per la produzione di prodotti agroalimentari di nicchia. Attualmente la specie non è coltivata, ed esistono leggi locali che limitano la raccolta spontanea. L'azienda agroalimentare "Primitivizia" di Spiazzo (Trento), nell'ambito del progetto "Orti in quota" finanziato dal Servizio Agricoltura della Provincia Autonoma di Trento, ha commissionato nel 2013 al CRA-MPF (Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura- Unità di ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale) la realizzazione di tre campi produttivi di piccole dimensioni, che forniranno il prodotto costituito dai germogli eduli a partire dal 2016, terzo anno di coltivazione.

### Parole chiave

---

*Cicerbita alpina* (L.) Wallr.; domesticazione; raccolta spontanea; prodotti agroalimentari di nicchia.

## Inizio attività

---

Novembre 2013

## Ricadute dell'iniziativa

---

La cicerbita violetta è specie perenne, che sviluppa i germogli, che costituiscono la parte edule, da un rizoma sotterraneo. Da studi condotti dal CRA-MPF è risultato più conveniente attendere il terzo anno successivo al trapianto per poter iniziare a raccogliere i germogli, e da prove di coltivazione effettuate precedentemente, piante di dieci anni di età continuano a produrre abbondanti germogli, se la raccolta viene effettuata prelevando un numero non eccessivo di germogli per pianta. L'allestimento dei campi produttivi costituisce quindi per la ditta Primitivizia un investimento i cui risultati si produrranno nei tempi indicati.

## Da dove nasce l'idea

---

L'iniziativa rappresenta il tentativo di passare dalla raccolta spontanea alla coltivazione di una specie vegetale alimentare. Inoltre costituisce una Buona pratica perché permette alla ditta privata di approvvigionarsi in modo costante e regolare della materia prima necessaria all'ottenimento del prodotto finito. In senso più ampio tale iniziativa costituisce un esempio virtuoso, che se imitato su più larga scala permetterebbe di salvaguardare la sopravvivenza delle popolazioni naturali della specie, evitando il rischio di rarefazione nelle zone soggette a raccolta spontanea.

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

---

L'innovazione principale risiede nel passare dalla raccolta spontanea alla coltivazione della specie in questione per l'ottenimento della materia prima necessaria al confezionamento del prodotto finito.

Foto 1-2. Germoglio e pianta spontanea di *Cicerbita alpina*





Foto 3-4. Campo di coltivazione di *Cicerbita alpina*.

*Campo di coltivazione all'epoca della raccolta.*

*Campo di coltivazione all'epoca della fioritura.*



Foto 5. Piantina in vaso di *Cicerbita alpina* ottenuta da seme.



Foto 6. Piantine in vaso di *Cicerbita alpina* ottenute da seme pronte per il trapianto.

### Scenario di partenza

---

La cicerbita violetta è specie vegetale distribuita sull'intero arco alpino ad altitudini comprese tra i 1000 e 2200 m s.l.m., ed è soggetta a raccolta spontanea dei germogli, che ne costituiscono la parte edule. In alcune regioni del nord-est italiano la raccolta spontanea si è negli ultimi anni intensificata, perché dal consumo tradizionale a livello familiare si è passati alla produzione e offerta di prodotti di nicchia da parte di aziende agroalimentari, ristoranti e agriturismi locali. L'intensificazione della raccolta spontanea ha indotto le autorità locali a limitarla con appositi provvedimenti legislativi (Decr. Leg. n°19/140 in Provincia di Trento, che limita la raccolta a 2 kg/persona/giorno; Legge Regionale N°34/1981 e N°32/1996 in Friuli Venezia Giulia, che limita la raccolta a 1 kg/persona/giorno).



Val Genova (TN)

## Risultati realizzati

L'iniziativa ha permesso di realizzare tre impianti produttivi in altrettante località della Provincia di Trento: Monte Peller (Comune di Cles, alt. 1600 m s.l.m., 625 piantine messe a dimora su una superficie circa 150 m<sup>2</sup>), Val Genova (Comune di Strembo, 1690 m s.l.m., 500 piantine messe a dimora su di circa 100 m<sup>2</sup>) e Val di Borzago (Comune di Borzago, alt. 1130 m s.l.m., 1100 piantine messe a dimora su una superficie di circa 100 m<sup>2</sup>).

*Un tabella di sintesi fornisce i dati sugli impianti realizzati nei comuni interessati dall'iniziativa*

Denominazione campo	Comune	Provincia	Altitudine (m s.l.m.)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Piantine (N°)
Monte Peller	Cles	Trento	1600	150	625
Val Genova	Strembo	Trento	1690	100	500
Val di Borzago	Borzago	Trento	1130	100	1100

## Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

Il Beneficiario è rappresentato dalla Ditta Primitivizia, che ha promosso l'iniziativa, che disporrà in futuro del prodotto ottenuto dai campi appositamente impiantati, soddisfacendo in tal modo il proprio fabbisogno di materia prima. In questo modo la ditta potrà preparare i vari prodotti agroalimentari noti e commercializzati come "Radic dell'ors", non facendo più ricorso alla raccolta spontanea.



Oltre ai titolari della Ditta Primitivizia, sono beneficiari gli imprenditori privati nel campo della produzione di prodotti agroalimentari a base di erbe spontanee, e pertanto anche raccoglitori di erbe spontanee; altri potenziali beneficiari sono titolari di aziende agricole di montagna che possono intraprendere la coltivazione di questa e di altre specie simili, necessarie all'ottenimento di prodotti agroalimentari di nicchia, anche come integrazione al reddito derivante da altre colture.



## **Competenze utilizzate**

---

Sono stati coinvolti: i due titolari della Ditta Primitivizia, che hanno presentato l'iniziativa e partecipato alla sua realizzazione; il personale dirigente e tecnico dell'Ufficio per le produzioni biologiche della Provincia Autonoma di Trento, che ha permesso lo svolgimento dell'iniziativa con il finanziamento del Progetto "Orti in quota"; un ricercatore, un tecnologo e un collaboratore tecnico e tre operatori tecnici dell'Unità di ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale del Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura. Questi ultimi hanno curato l'allestimento dei campi produttivi dal punto di vista tecnico, producendo a partire da seme le piantine adatte al trapianto ed effettuando le operazioni colturali preparatorie del terreno e la messa a dimora delle piantine; il personale del Parco Naturale Adamello Brenta, che ha messo a disposizione il terreno di uno dei campi realizzati e ha effettuato sullo stesso i lavori di sistemazione.

I titolari della ditta Primitivizia hanno collaborato a tutte le fasi dell'iniziativa, compreso i lavori di sistemazione dei terreni e la messa a dimora delle piante; il personale dirigente e tecnico (due persone) dell'Ufficio per le produzioni biologiche della Provincia Autonoma di Trento, oltre a rendere possibile l'iniziativa mediante il suo finanziamento, ha promosso e divulgato l'iniziativa a livello locale (vedi step 9 "Disseminazione"); il personale del CRA-MPF ha materialmente effettuato l'allestimento dei campi produttivi, svolgendo tutte le fasi dalla raccolta del seme al trapianto delle piantine; il personale del Parco Naturale Adamello Brenta oltre a permettere l'allestimento di uno dei campi all'interno del territorio del Parco, ha eseguito i lavori di sistemazione e recinzione dello stesso.

## **Principali criticità incontrate**

---

Sono state incontrate difficoltà nell'allestimento dei campi produttivi dovute all'andamento meteorologico, e causa del maltempo si è dovuto rimandare al 2014 l'allestimento di uno dei campi.

## **Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti**

---

L'iniziativa rappresenta un buon esempio dal punto di vista della sostenibilità ambientale perché per produrre le piantine necessarie all'allestimento dei campi produttivi si è partiti da seme raccolto da parte del CRA-MPF da popolazioni naturali presenti in provincia di Trento. Il ricorso alla propagazione per seme anziché vegetativa (per porzioni di pianta o rizomi), costituisce un ulteriore esempio di salvaguardia della risorsa naturale, in quanto l'utilizzo di seme autoctono risponde alla logica della salvaguardia e tutela della biodiversità esistente a livello locale anche dal punto di vista genetico. Inoltre, per l'allestimento dei campi, non è stato utilizzato materiale vegetale e di allevamento estraneo al luogo di origine, quali terriccio, torba, concimi o ammendanti.



**Foto 7. Realizzazione dell'impianto produttivi sul Monte Peller (TN).**

*Lavorazione del terreno e impianto del campo produttivo Monte Peller.*

**Foto 8. Allestimento del campo produttivo in Val di Borzago.**

*Messa a dimora di piantine nel campo produttivo in Val Borzago (TN).*



**Foto 9. Allestimento del campo produttivo in Val Genova**

## Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi

Essendo l'iniziativa recente, per adesso non ha dato luogo ad altre iniziative analoghe, ma uno degli obiettivi è sicuramente la sua diffusione e disseminazione attraverso l'avvio di iniziative analoghe anche in contesti diversi e su specie vegetali diverse da quella oggetto di questa iniziativa.

## Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte

L'iniziativa in questione è stata presentata al pubblico e pubblicizzata nell'ambito della manifestazione "Mistero dei Monti - Happy Birthday Mountain" tenutasi a Madonna di Campiglio (TN) il 2 agosto 2014, attraverso due eventi: una visita guidata al campo produttivo ("Orto in quota"), realizzato in località Val di Genova, ed una presentazione dell'iniziativa nel corso di un incontro aperto al pubblico.

La visita guidata è stata filmata dall'emittente televisiva "Trentino TV"

([http://www.trentinotv.it/video\\_on\\_demand.php?id\\_menu=115&id\\_video=26103&pag=](http://www.trentinotv.it/video_on_demand.php?id_menu=115&id_video=26103&pag=)) e mandata in onda, assieme ad una presentazione dell'iniziativa, all'interno della trasmissione "BuonAgricoltura" andata in onda sull'omonima emittente il 17 agosto 2014.

Inoltre l'iniziativa è stata divulgata in occasione della 15ª edizione della "Ecofiera di Montagna", tenutasi a Tione (TN) dal 3 al 5 ottobre 2014, mediante l'esposizione del poster "Orti in quota" (file .pdf allegato a questo formulario).



Video: Trasmissione "BuonAgricoltura", Trentino TV 17/08/2014:

Poster presentato alla "Ecofiera di montagna 2014", Tione 3-5 ottobre 2014. Bigaran F., Fusani P., Scartezzini F., Aiello N., 2014. Orti in quota.



## ECOCITRUS – L’approccio agroecologico per la sostenibilità delle produzioni agrumicole mediterranee

### Titolo dell’iniziativa

---

*L’approccio agroecologico per la sostenibilità delle produzioni agrumicole mediterranee*

### Immagine rappresentativa

---



### Gli attori coinvolti

---

CRA-ACM: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – Centro di Ricerca per l’agrumicoltura e le colture mediterranee (Acireale – CT);

CRA-RPS: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – Centro di Ricerca per lo studio delle relazioni tra pianta e suolo;

O.P. Agrinova Bio 2000 Associazione Produttori Agricoli Biologici

### Contesto territoriale di riferimento

---

Sicilia

### Sintesi dell’attività svolta

---

La frutticoltura mediterranea è caratterizzata da alta specializzazione colturale che spesso comporta la semplificazione e l’impoverimento degli agrosistemi. Lo sviluppo dei metodi di produzione ecocompatibili ha portato alla revisione dei protocolli produttivi tradizionali, in particolare della tecnica colturale, con l’obiettivo di aumentare il contenuto di sostanza organica ed elementi nutritivi, ridurre i fenomeni erosivi e limitare le perdite per lisciviazione, preservando così la fertilità del suolo.

E’ stato valutato l’effetto dell’utilizzo di *cover crop* in agrumicoltura, attraverso la realizzazione di prove sia su vari tipi di suolo in ambiente confinato, sia in pieno campo.

È stata verificata la fattibilità del riutilizzo dei residui dell’industria agrumaria come base per l’ottenimento di compost di qualità, al fine di valutare la possibilità della chiusura del ciclo biogeochimico del carbonio e degli elementi nutritivi in un sistema aperto come quello dell’agrumeto.

### Parole chiave

---

Agricoltura conservativa, agrumicoltura biologica, cover crops, compost, agroecosistema

### Inizio attività

---

Gennaio 1996 (*innovazioni e conoscenze si stanno tuttora producendo e sono rese disponibili*)

## Da dove nasce l'idea

---

Lo scopo delle attività di ricerca è stato quello di valutare l'efficacia di pratiche agronomiche conservative in agrumicoltura che consentano il miglioramento della fertilità dei suoli, la prevenzione ed il contenimento delle avversità biotiche e l'ottimizzazione della gestione delle risorse idriche ed energetiche.

L'approccio agroecologico consiste nell'integrazione di diverse tecniche (ad es. compostaggio, ammendamento, inerbimento), nella considerazione che bisogna aumentare la resilienza dei sistemi agricoli.

I risultati di vari progetti di ricerca applicata, iniziati nel 1996, hanno dimostrato che l'applicazione dei principi dell'agroecologia in agrumicoltura è tecnicamente fattibile, risultando vantaggiosa dal punto di vista economico ed ambientale.

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

---

Attraverso il compostaggio aziendale (o comprensoriale) dei residui della filiera agrumicola è possibile reintegrare una parte rilevante della materia annualmente sottratta nei sistemi frutticoli specializzati in ambiente caldo arido.

L'utilizzo di ammendanti e concimi organici, come dimostrato in una prova di campo di lunga durata in agrumicoltura, ha consentito la realizzazione di un sistema produttivo caratterizzato da:

- minor rischio ambientale;
- incremento della fertilità del suolo e migliore efficienza nell'utilizzo delle risorse naturali;
- rese produttive paragonabili a quelle ottenute con l'impiego di fertilizzanti di sintesi e miglioramento della qualità dei frutti.

L'introduzione di idonee colture di servizio ecologico nel periodo autunno-invernale può aumentare la fertilità del sistema e garantire la biodiversità funzionale.

*Alcune foto, descrivono le fasi iniziali dell'esperienza realizzata.*



**Foto 1. Residui per il compostaggio**

*Residui della potatura dell'agrumeto rappresentano una asportazione di biomassa da sistema non indifferente. Allo stesso modo i residui della lavorazione industriale dei frutti di agrumi sono considerati un sottoprodotto per il cui smaltimento è necessario sostenere un costo. Questi materiali possono essere proficuamente utilizzati per la realizzazione di compost a livello aziendale o comprensoriale.*



**Foto 2. Processo di compostaggio**

*Realizzazione di una miscela tra residui della potatura dell'agrumeto e il pastazzo di agrumi nelle giuste proporzioni realizzato con l'ausilio di una pala meccanica rappresenta la prima azione per l'ottenimento dell'ammendante compost. Una volta realizzata la miscela è necessario monitorare per un periodo di 90-120 giorni la temperatura della massa in fase di compostaggio e procedere con periodici rivoltamenti.*



**Foto 3. Compost prodotto in azienda**

*Processo di compostaggio, se ben condotto, consente di ottenere un ammendante prontamente utilizzabile per il miglioramento della fertilità del suolo e per migliorare le proprietà di ritenzione idrica degli stessi. L'utilizzo del compost inoltre consente di reintegrare considerevoli quantità di biomasse asportate dall'agrumeto con evidenti benefici per l'agroecosistema.*

## Scenario di partenza

---

L'agrumicoltura rappresenta una delle colture arboree preminenti del bacino del Mediterraneo con una superficie interessata di circa un milione di ettari. Esiste la necessità di ridurre i costi e l'impatto ambientale dovuti ai fertilizzanti di sintesi, anche in relazione alla diminuzione della fertilità organica dei suoli e al rischio di desertificazione.

La nuova frontiera per la ricerca del settore è l'applicazione dei principi di "intensificazione ecofunzionale" alla realtà agrumicola specializzata, cioè verificare e restituire le conoscenze su come sia possibile ottenere produzioni stabili e di qualità attraverso un uso ottimale delle risorse interne al sistema, riducendo al minimo indispensabile gli input esterni.

*Alcune foto illustrano parte del contesto operativo nel quale l'esperienza è stata attuata.*



**Foto 4. Flora spontanea nell'agrumeto**

*Le erbe spontanee nell'agrumeto non possono essere considerate come infestanti ma vanno intese come un elemento ecofunzionale. In particolare, oltre a rappresentare delle nicchie ecologiche molto importanti per insetti utili, la flora spontanea gioca un ruolo chiave nella protezione del terreno nel periodo invernale allorché le competizioni con l'agrumeto sono nulle e nel limitare i danni causati da patogeni quali la *Phytophthora* riducendo la dispersione delle spore del patogeno verso i frutti.*



**Foto 5. Cover crops nell'agrumeto**

*L'inerbimento dell'agrumeto è stato realizzato sia mediante l'utilizzo di leguminose in grado di arricchire il terreno di azoto sia mediante l'utilizzo di graminacee quali l'orzo considerate sfruttanti del suolo ma potenzialmente molto utili per il mantenimento dell'equilibrio dell'agroecosistema. Queste graminacee si sono rivelate molto utili ai fini della protezione del suolo da erosione e ruscellamento, avendo realizzato una copertura omogenea e particolarmente densa e soprattutto per limitare le perdite di azoto per lisciviazione.*



**Foto 6. Sovescio delle cover crops**

*Il sovescio di ciascuna cover crops seminata è avvenuto nell'epoca più idonea utile per ottenere il massimo apporto di sostanza organica nel terreno. In particolare il sovescio del favino è avvenuto alla fioritura mentre l'orzo è stato trinciato ed interrato poco prima della spigatura. Buona parte dell'azoto minerale immagazzinato da quest'ultima specie è stato restituito al terreno mediante il sovescio riducendo pertanto le asportazioni per lisciviazione.*

## Risultati realizzati

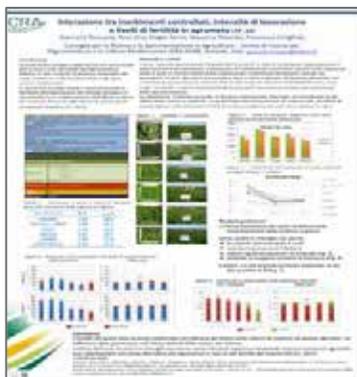
1. Produzione e utilizzo di un compost di qualità a partire dai residui della filiera agrumi: a partire dal 1999 è in atto una prova aziendale dimostrativa sul compostaggio dei residui agrumari, per sviluppare un sistema-modello sul territorio.
2. Validazione del metodo di produzione biologico in agrumicoltura: nelle condizioni mediterranee è possibile adottare con successo, in termini agronomici ed economici, l'approccio agroecologico, tipico dell'agricoltura biologica. Le rese sono paragonabili a quelle ottenute con pratiche intensive e si riscontra un aumento dei parametri di qualità dei frutti.
3. Utilità ed efficacia degli inerbimenti controllati: attraverso varie tecniche di inerbimento è possibile ridurre gli input esterni, preservare l'ambiente e introdurre o mantenere un utile grado di biodiversità in agrumicoltura.



**Fig. 1 Produzione compost di qualità**

*I compost prodotti con residui dell'industria agrumaria hanno valenza ambientale ed agronomica. Inoltre risolvendo il problema degli scarti agroindustriali hanno un ruolo chiave per il recupero nei suoli di fertilità organica e chimica. I risultati ottenuti pongono le basi per affrontare le problematiche del riciclo di altri residui dell'industria agroalimentare.*

*Intrigliolo F., Calabretta M.L., Giuffrida A., Torrisi B., Rapisarda P., Tittarelli F., Anselmi M., Rocuzzo G., Trinchera A., Benedetti A. 2001. Compost dagli scarti dell'industria agrumaria. L'Informatore Agrario 4: 35-39.*



**Fig. 2 Utilità delle cover crops**

*L'efficacia degli inerbimenti dipende da diverse variabili. L'epoca di semina è da tenere in considerazione per ottenere una copertura omogenea. La scelta delle essenze deve essere effettuata sulla base delle caratteristiche pedoclimatiche dell'area. Le modalità di semina (manuale, meccanica) sembrano essere facilmente intercambiabili a seconda delle possibilità del produttore.*

# Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

A tutti gli incontri tecnici organizzati hanno partecipato produttori, trasformatori, tecnici e consumatori particolarmente attenti alle modalità di produzione dei prodotti agrumicoli. Durante gli incontri tecnici la divulgazione è stata facilitata oltre che dalla esecuzione delle azioni dimostrative (compostaggio, sovescio) anche dall'utilizzo di supporti divulgativi particolarmente utili (brochure, presentazione di slide, esposizione di poster riepilogativi). Gli incontri divulgativi hanno avuto la duplice finalità di esplicitare alcune tecniche agronomiche particolarmente utili in una azienda agrumicola ai fini del miglioramento della fertilità dei suoli e della produzione e di chiarire anche con azioni dimostrative le varie fasi dei processi descritti. Questo secondo aspetto è risultato particolarmente utile per quegli attori della filiera che si trovano in una fase di conversione dell'azienda al regime di produzione biologico.

*I dati sono stati raccolti e descritti con tabelle e diagrammi.*

Produzione e utilizzo di compost dai residui dell'industria agrumaria in Sicilia

Il compostaggio è un processo aerobico di decomposizione della materia organica in presenza di ossigeno, che porta alla formazione di un prodotto stabile e ricco in nutrienti. Questo processo è fondamentale per la gestione dei rifiuti agrumicoli e per la produzione di un fertilizzante organico di alta qualità.

Il compost ottenuto può essere utilizzato in diverse modalità, come ammendante del suolo, fertilizzante e materia organica per la produzione di altri prodotti agrari. La sua applicazione migliora la struttura del suolo, aumenta la capacità di ritenzione idrica e favorisce l'attività microbica.

Produzione e utilizzo di compost dai residui dell'industria agrumaria in Sicilia

La produzione di compost dai residui dell'industria agrumaria è un processo che richiede l'adozione di specifiche tecniche e attrezzature. È importante monitorare costantemente le condizioni di temperatura e umidità durante il processo di compostaggio per garantire la corretta maturazione del prodotto.

Una volta ottenuto, il compost deve essere conservato in condizioni adeguate prima di essere utilizzato. La sua applicazione deve essere pianificata in base alle esigenze delle colture e alle caratteristiche del suolo.

Contaminazione e inquinamento

La produzione agricola può contribuire alla contaminazione del suolo e delle acque sotterranee. È importante adottare misure preventive per ridurre l'uso di prodotti chimici e favorire l'adozione di pratiche agricole sostenibili.

Il monitoraggio della qualità del suolo e delle acque è essenziale per valutare l'impatto ambientale delle attività agricole e per intervenire tempestivamente in caso di problemi.

Contaminazione e inquinamento

Il compostaggio è un processo aerobico di decomposizione della materia organica in presenza di ossigeno, che porta alla formazione di un prodotto stabile e ricco in nutrienti. Questo processo è fondamentale per la gestione dei rifiuti agrumicoli e per la produzione di un fertilizzante organico di alta qualità.

Il compost ottenuto può essere utilizzato in diverse modalità, come ammendante del suolo, fertilizzante e materia organica per la produzione di altri prodotti agrari. La sua applicazione migliora la struttura del suolo, aumenta la capacità di ritenzione idrica e favorisce l'attività microbica.

Produzione e utilizzo di compost dai residui dell'industria agrumaria in Sicilia

La produzione di compost dai residui dell'industria agrumaria è un processo che richiede l'adozione di specifiche tecniche e attrezzature. È importante monitorare costantemente le condizioni di temperatura e umidità durante il processo di compostaggio per garantire la corretta maturazione del prodotto.

Una volta ottenuto, il compost deve essere conservato in condizioni adeguate prima di essere utilizzato. La sua applicazione deve essere pianificata in base alle esigenze delle colture e alle caratteristiche del suolo.

Contaminazione e inquinamento

La produzione agricola può contribuire alla contaminazione del suolo e delle acque sotterranee. È importante adottare misure preventive per ridurre l'uso di prodotti chimici e favorire l'adozione di pratiche agricole sostenibili.

Il monitoraggio della qualità del suolo e delle acque è essenziale per valutare l'impatto ambientale delle attività agricole e per intervenire tempestivamente in caso di problemi.

## Doc. 1 Produzione del compost

Sono stati riportati i risultati dell'attività di ricerca svolta al fine di verificare la possibilità di produrre un compost di qualità utilizzando come matrice principale gli scarti provenienti dalla lavorazione dell'industria agrumaria (pastazzo) scarti che vengono prodotti in notevole quantità in un breve arco temporale.

Calabretta M. L., Intrigliolo F.; Produzione e utilizzo di compost dai residui dell'industria agrumaria in Sicilia. *Fertilitas agrorum* 2 (1): 235-41.



**Foto 7. Fasi del compostaggio**

*Un buon compost di qualità può essere ottenuto in 120 giorni miscelando nelle giuste proporzioni residui della potatura dell'agrumeto e scarti dell'industria agrumaria (pastazzo). Durante gli incontri divulgativi sono stati divulgate le modalità di gestione del cumulo in fase di compostaggio.*

## Competenze utilizzate

---

Le azioni sperimentali e divulgative sono state svolte da ricercatori del CRA e da tecnici.

- Francesco Intrigliolo (Ricercatore): compostaggio, inerbimento, valutazione agronomica, divulgazione
- Giancarlo Rocuzzo (Ricercatore): compostaggio, inerbimento, valutazione agronomica, divulgazione
- Filippo Ferlito (Ricercatore): inerbimento, valutazione agronomica, divulgazione
- Stefano Canali (Ricercatore): compostaggio, inerbimento, valutazione agronomica
- Fabio Tittarelli (Ricercatore): compostaggio, valutazione agronomica
- Francesco Ancona (Agronomo): protocolli di conversione dell'agrumeto e dei frutteti all'agricoltura biologica.

*Alcune foto focalizzano l'attenzione sulle persone che hanno fatto la differenza lavorando sul campo giorno dopo giorno e spiega che tipo di contributo hanno dato*



**Foto 8. Divulgazione su compostaggio**

*Incontri divulgativi a cui hanno partecipato numerosi attori della filiera agrumicola e la divulgazione sul compostaggio ha riguardato aspetti tecnici (epoche, quantità, modalità ecc.) e aspetti relativi all'ammendamento del suolo.*



**Foto 9. Divulgazione su cover crops**

*Agli incontri divulgativi hanno partecipato numerosi attori della filiera agrumicola e la divulgazione sulle cover crops utilizzate ha riguardato aspetti tecnici (epoche, quantità, modalità ecc.) e aspetti relativi all'arricchimento fisico-chimico del suolo.*



**Foto 10. Divulgazione su agricoltura biologica**

*Agli incontri divulgativi hanno partecipato numerosi attori della filiera agrumicola e la divulgazione sulle cover crops utilizzate ha riguardato aspetti tecnici e agroecologici da considerare nell'agricoltura biologica.*

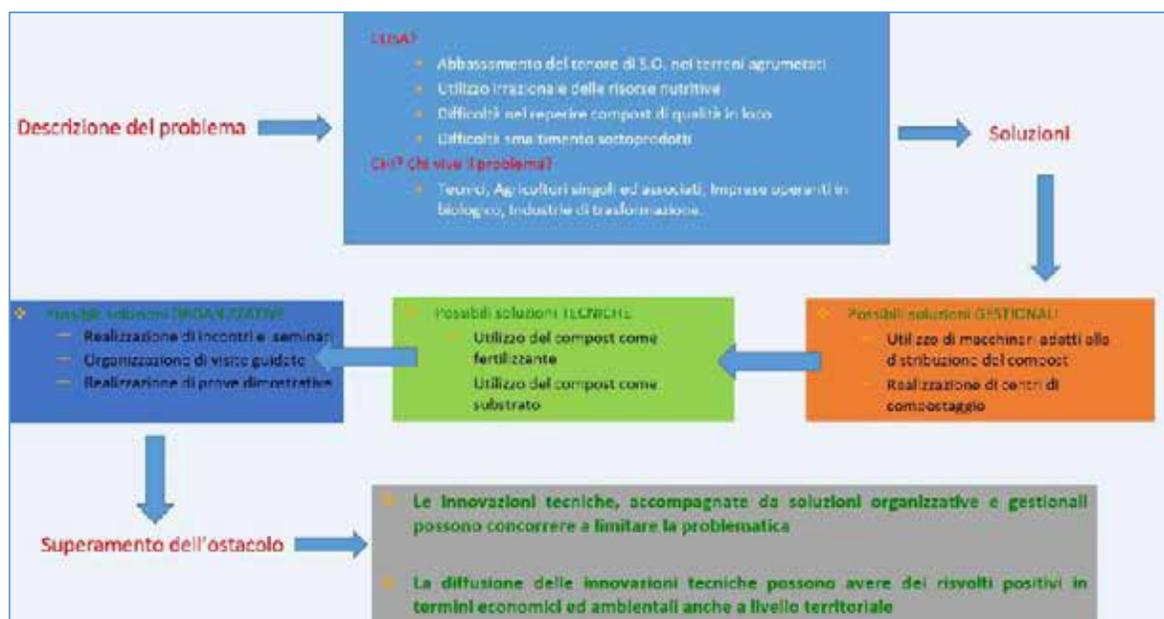
## Principali criticità incontrate

Alcune informazioni tecnico-scientifiche già consolidate possono essere poco note o di difficile applicazione pratica. I principali ostacoli registrati durante le attività progettuali hanno riguardato:

- L'eterogeneità degli attori della filiera agrumicola
- Le dimensioni medie aziendali di alcuni operatori.

Nel primo caso l'ostacolo derivava da aspetti oggettivi (anagrafica dei partecipanti, mezzi tecnici disponibili) e da consuetudini agronomiche particolarmente radicate. Per il superamento si è resa necessaria la predisposizione di materiale divulgativo particolarmente comprensibile a tutti gli operatori e la dimostrazione effettiva dei risultati raggiunti. Nel secondo caso sono stati messi a punto protocolli di compostaggio e di inerbimenti controllati che potessero essere realizzati anche in contesti marginali. In particolare nel caso delle *cover crops* l'attenzione è stata posta sulla possibilità di utilizzare sementi afferenti a specie o ecotipi locali facilmente reperibili.

Questo approccio ha consentito la piena integrazione al dibattito di tutti gli operatori del settore ed altresì di ricevere contributi che sono stati messi in atto nelle successive attività divulgative.



**Fig. 3 Gestione degli ostacoli**

*Preliminarmente sono stati individuati gli ostacoli più evidenti nell'azienda agrumicola e gli attori della filiera coinvolti nel superamento degli stessi. Le soluzioni adottabili possono essere di carattere tecnico, gestionale ed organizzativo. Infine, si è valutato se l'innovazione tecnica ha contribuito al superamento dell'ostacolo.*

Durante gli incontri è emerso che la visione e soprattutto la gestione dell'agrumeto o in genere dei frutteti è spesso considerata in modo settoriale (somministrazione idrica, nutrizione, difesa, ecc.). Pertanto, si è cercato di descrivere la gestione dell'azienda privilegiando una visione agroecologica globale nella quale ogni input esterno applicato ha un effetto su tutto il sistema produttivo. Relativamente agli aspetti tecnici divulgati (compostaggio, *cover crops*) è stata ampiamente rimarcata la multifunzionalità dell'applicazione di questi input. L'utilizzo del compost è stato messo in relazione oltre che con la sua potenzialità nel migliorare la produttività dell'agrumeto attraverso il suo potere ammendante, anche la capacità di incrementare il contenuto di sostanza organica e di ritenzione idrica dei suoli. Allo stesso modo l'utilizzo delle *cover crops*, oltre a migliorare il contenuto di sostanza organica possono avere un ruolo decisivo nel limitare, soprattutto quando si utilizzano graminacee sfruttanti, le asportazioni per lisciviazione dell'azoto minerale nel terreno.

Una presentazione fornisce le prove dell'efficacia dell'esperienza in termini di impatto ambientale.



## Doc. 2 - Agrumicoltura conservativa - Fertilità e gestione conservativa del suolo

Sono stati divulgati tutti i dati raccolti nelle prove di gestione dell'agrumeto in biologico e sono stati raffrontati con quelli ottenuti da un agrumeto convenzionale.

## Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi

Le attività di sperimentazione divulgate risultano applicabili su media e piccola scala anche da operatori agricoli scarsamente dotati di mezzi tecnici. Questo aspetto risulta particolarmente importante ai fini della sostenibilità economica dell'attività di compostaggio aziendale e della ottimizzazione delle tecniche di sovescio proposte. Per questo ultimo aspetto risultano particolarmente importanti le problematiche riguardanti i quantitativi di semi da utilizzare, le densità di semina, le epoche di semina e di sovescio, le modalità di sovescio. Una volta chiariti questi aspetti il singolo produttore è messo nelle condizioni di gestire la propria azienda secondo i principi dell'agricoltura conservativa. I protocolli divulgati risultano particolarmente trasferibili anche ad altri settori della frutticoltura, tenendo conto, tuttavia, delle esigenze nutrizionali delle singole specie, dei materiali disponibili per il compostaggio e delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli.

Materiale legato a queste iniziative: link, materiali stampabili, documentazione.

**UTILIZZO DI COMPOST DAI SOTTOPRODOTTI DELL'INDUSTRIA AGRUMARIA (Pastazzo)**  
GIANCARLO ROCCUZZO  
CRA-ACM

**I risultati ottenuti**

...i ottenuti

...gestione dei materiali residui

...do

...convgni dei progetti

**Conclusioni**

...nute nei rifiuti e il nuovo

...gli stessi. Allo stesso

...sinuzione della fertilità

...e mediterraneo nei sistemi

...ggio volta al recupero e alla

...che vedrebbero quale

...erimento in discarica.

...a filiera agrumicola si è

...strato benefici di ordine:

**GESTIONE DEL SUOLO**  
Fertilizzazione organica  
Giancarlo Roccuazzo  
CRA-ACM

**I risultati ottenuti**

...e concimè organici, dopo 15 anni di prova, ha consentito la

...na produttiva che risulta caratterizzata da:

...e per le più basse concentrazioni nel suolo di azoto:

...i del suolo;

...zionale del compost da pastazzo in un periodo medio

...il movimento dei residui fogliari di P, K e in modo meno

...idati a quelle utilizzate con l'impiego di fertilizzanti di sintesi

...importanti in termini qualitativi.

...to dai residui della filiera è possibile reintegrare una parte

...razionalmente estratta nei sistemi frutticoli specializzati in:

...ativi

...sciondiche:

...comanni e con legni

...Illustrazione delle attività nei convgni dei progetti AGRUQUAL,

...RAVAGRU, in incontri e congressi nazionali ed internazionali

...azioni produttivi specializzati orto-frutticoli.

**Conclusioni**

**conclusive**

...a specializzata tipica del nostro Paese, le

...na sono da ricercare nella coltura di copertura

...ce, crucifera e loro miscugli) e nella loro

...ad *mulching*) che possono consentire

...one nel rilascio degli elementi della nutrizione

...invitate risorse idriche.

...re sul riciclo della sostanza organica,

...ta di utilizzazione dell'acqua, la gestione delle

...sulla loro interazione in un ambiente a clima

...a rappresentare i futuri campi di indagine per

...ipi dell'intensificazione ecofunzionale ai nostri

### Doc. 3 -4 Utilizzo del compost e Fertilizzazione organica

Tutte le attività realizzate negli anni a partire dal 1999 relative alla produzione ed utilizzo del compost sono state riassunte e descritte nell'ambito della "Comunità di Pratiche" Agritrasfer del CRA:

<http://cdp-agritrasfer.entecra.it/>

La disseminazione dei risultati scientifici è avvenuta per mezzo di pubblicazioni scientifiche e divulgative, elaborazioni di poster per convegni nazionali ed internazionali. Sono state organizzate numerose giornate tecniche presso l'azienda sperimentale Palazzelli e seminari tecnici. Agli eventi organizzati hanno partecipato ricercatori, tecnici, produttori, trasformatori e consumatori. Per ogni evento divulgativo è stato fornito ai partecipanti materiale tecnico esplicativo.

Una pubblicazione descrive le attività realizzate.



## Doc. 5 Gestione della fertilità

La fertilizzazione nel metodo di produzione biologica si basa, prevalentemente, sulla gestione delle risorse interne all'azienda agricola. L'utilizzo di compost di qualità, dopo 12 anni di prova, ha consentito di realizzare un sistema produttivo con incremento della fertilità del terreno, rese produttive paragonabili a quelle ottenute con l'impiego di fertilizzanti di sintesi e il miglioramento di alcuni importanti indici qualitativi dei frutti.

Intrigliolo, F.; Allegra, M.; Tittarelli, F.; Torrissi, B.; Ferlito, F.; Scirè, M.; Trinchera, A.; Ciaccia, C.; Canali, S.; Rocuzzo, G. 2014. La gestione della fertilità nell'agrumeto biologico. Rivista di Frutticoltura e di Ortofrutticoltura 76 (3): 54-58.

## ERICA - Effetto della *Brassica carinata* nel contenimento del “Mal del Piede” dei cereali in Sicilia

### Titolo dell’iniziativa

---

*Effetto della Brassica carinata nel contenimento del “Mal del Piede” dei cereali in Sicilia*

### Immagine rappresentativa

---



*Brassica carinata in fioritura*

### Gli attori coinvolti

---

CRA-SCS: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Centro di Sperimentazione e Certificazione delle Sementi (Sede di Palermo)

Consorzio Gian Pietro Ballatore per la ricerca su specifici settori della filiera cerealicola

C.N.R – ISAFOM

Azienda Cerealicola CAPOG

Azienda agricola Virzì

Azienda agricola Rizzo

### Contesto territoriale di riferimento

---

Regione Sicilia

### Sintesi dell’attività svolta

---

La novità principale riguarda il risanamento del suolo da agenti patogeni responsabili del “Mal del Piede” dei cereali. L’igienizzazione è stato ottenuto utilizzando un naturale processo di biofumigazione generato dalla coltivazione di *Brassica carinata* e dal suo sovescio. Numerosi e interessanti risultati sono stati ottenuti nel corso di due anni di indagini riguardanti la riduzione della densità di inoculo di patogeni e la gravità di incidenza della malattia. Interessante notare che la resa di grano duro coltivato in successione di *B. carinata* era 34,8 % in più rispetto alla monocoltura del grano duro. I migliori risultati sono stati ottenuti con il sovescio *Brassica* durante la fase di fioritura.

Questa pratica, potrebbe inoltre servire come azione erbicida contro le erbe infestanti e arricchire anche il terreno da materia organica e di azoto. Infine, l'introduzione del miglioramento della *Brassica* determina un miglioramento del bilancio energetico aziendale legato alla riduzione di input energetici, come l'uso di erbicidi e fungicidi.

## Inizio attività

---

Novembre 2011

## Da dove nasce l'idea

---

La valutazione dell'Effetto di *Brassica carinata* nel contenimento del Mal del piede dei cereali, in Sicilia" nasce dall'idea di potere salvaguardare l'ambiente, la produzione ed il reddito del cerealicoltore siciliano controllando una malattia particolarmente grave per la coltivazione del grano duro senza ricorrere all'impiego di anticrittogamici, ma inserendo nella rotazione colturale delle aziende una specie vegetale ad azione biocida. Tutto ciò ovviamente senza modifiche al parco macchine presente all'interno dell'azienda o alla gestione delle operazioni colturali, ma limitandosi esclusivamente alla regolazione di alcune di queste, come ad esempio la seminatrice, date le dimensioni del seme di Brassica molto più piccolo di quello del frumento duro. Lo sviluppo della presente idea progettuale si inserisce nell'ambito del progetto: "Energie Rinnovabili da Colture Agricole (E.Ri.C.A)" finanziato nell'ambito della misura 124 del Programma di Sviluppo Rurale (PSR Sicilia 2007-2013).

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

---

La principale innovazione concerne il risanamento del suolo dai patogeni responsabili del *Mal del piede* del frumento duro, sfruttando un naturale processo di biofumigazione operato dalla coltivazione e dal sovescio di *Brassica carinata*. Il risanamento operato dalla coltivazione di *B.carinata* è stato quantizzato sia come riduzione della popolazione tellurica patogena, sia come riduzione dell'incidenza e della gravità della malattia nelle piante di frumento coltivate in successione a *Brassica*, rispetto a quelle coltivate su se stesse, sia infine come incremento di produzione nella successione del frumento alla *Brassica* rispetto alla monosuccessione. Per approfondimenti: [www.ilgranoduro.it](http://www.ilgranoduro.it); <http://www.isafom.cnr.it/index.php/progetti/126-erica>; [www.scs.entecra.it](http://www.scs.entecra.it) - alla voce progetto E.Ri.C.A, Campanella: Effetti di *B. carinata* sul mal del piede dei cereali.



**Foto 1. Effetto della coltivazione di *Brassica carinata* su frumento duro**

*Le piante di frumento duro della cv Simeto coltivate in successione a Brassica carinata durante la fase di spigatura continuano ad evidenziare un maggiore sviluppo vegetativo rispetto a quelle coltivate in monosuccessione (foto 2). ([www.ilgranoduro.it](http://www.ilgranoduro.it); [www.scs.entecra.it](http://www.scs.entecra.it))*



**Foto 2. Sviluppo vegetativo alla maturazione**

([www.ilgranoduro.it](http://www.ilgranoduro.it); [scs.entecra.it](http://scs.entecra.it))



**Foto 3. Sviluppo vegetativo**

*Le piante di frumento duro della cv Simeto, coltivate in successione a Brassica carinata (destra) mostrano un sviluppo vegetativo superiore a quello delle piante della stessa varietà coltivate in omosuccessione (sinistra).* ([www.ilgranoduro.it](http://www.ilgranoduro.it); [scs.entecra.it](http://scs.entecra.it))

## Scenario di partenza

Per la realizzazione di questo progetto sono stati coinvolti diversi soggetti della filiera cerealicola ed in modo particolare sette aziende cerealicole presso le quali sono stati realizzati i campi dimostrativi per valutare l'azione di *B. carinata* nei confronti della malattia. Tali aziende sono state selezionate sia per la conclamata presenza della malattia sia per rappresentare le principali aree pedo climatiche della cerealicoltura siciliana. Nelle annate agrarie 2011-2012 e 2012-2013, presso queste aziende, sono stati realizzati i campi dimostrativi di circa 2,5 ha ciascuno. In questo contesto si è interagito con imprenditori agricoli curiosi ed interessati alla innovazione prospettata, ma anche con operatori del settore dubbiosi sulla convenienza economica di inserire nella rotazione una coltura destinata al sovescio e quindi in ultima analisi a non produrre reddito.



**Foto 4. Incontro presso uno dei campi dimostrativi**

*Uno dei momenti più interessanti nello sviluppo del progetto è stato quello degli incontri di campo presso le aziende coinvolte nello sviluppo del progetto. I ricercatori coinvolti nel progetto espongono le criticità incontrate ed i risultati ottenuti, mentre gli imprenditori agricoli verificano oggettivamente quanto dibattuto.* ([www.scs.entecra.it](http://www.scs.entecra.it) alla voce misura 124 progetto E.Ri.C.A).

## Risultati realizzati

I risultati evidenziano una significativa ( $P \leq 0,05$ ) riduzione della popolazione tellurica in post-sovescio, rispetto al rilievo iniziale (pre-semina). I parametri vegetativi delle piante di frumento coltivate in successione a Brassica, sono stati significativamente ( $P \leq 0,05$ ) più elevati, di quelli delle piante di frumento coltivate in monosuccessione, con un incremento dello sviluppo vegetativo del 35,8%. I dati relativi alla valutazione della malattia mostrano una significativa ( $P \leq 0,05$ ) diminuzione sia dell'incidenza, sia della gravità della malattia nelle piante di frumento coltivate in successione a *Brassica* rispetto a quelle coltivate in monosuccessione, con una riduzione del 40% dell'incidenza e del 100% della gravità della stessa. In merito alla resa in granella, il frumento coltivato in successione a *Brassica* ha ottenuto un significativo ( $P \leq 0,05$ ) incremento della produzione, con un resa del 34,8 % superiore rispetto a quella ottenuta dal frumento coltivato in monosuccessione.

Frumento in successione a:	Altezza cm	Peso fresco g	Peso secco g
<i>B. carinata</i>	45,5 a	6,04 a	1,4 a
Frumento	29,2 b	1,9 b	0,45 b

Valori delle medie segnati con le stesse lettere non sono statisticamente differenti per  $P < 0,05$  in accordo con il test di Duncan

Fig 1. Dati biometrici delle piante di frumento duro.

Dati biometrici di: altezza, peso fresco e peso secco di piante di frumento duro coltivate in successione a Brassica e in omosuccessione allo stadio di fine accostamento.

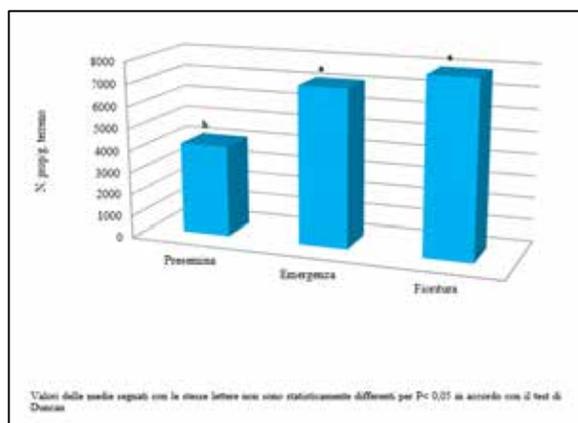


Fig. 2. Dinamica popolazione Fusarium spp su suolo coltivato a frumento.

La dinamica di popolazione dei funghi afferenti al genere Fusarium su suolo coltivato in omosuccessione è stata valutata in presemina emergenza e fioritura. La popolazione fungina evidenzia la tendenza ad aumentare significativamente da un rilievo a quello successivo.

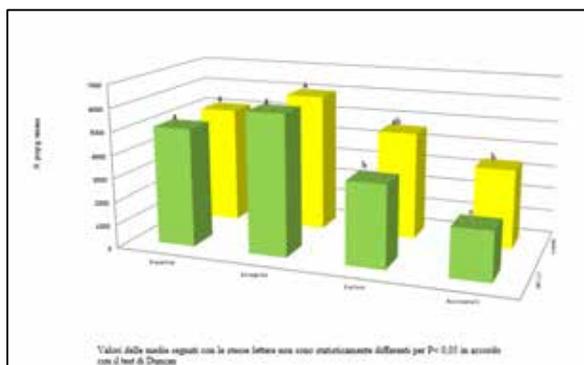


Fig. 3. Dinamica popolazione Fusarium spp su suolo coltivato a Brassica.

La dinamica della popolazione dei funghi afferenti al genere Fusarium su suolo coltivato con due varietà di Brassica carinata (CT 180 e Defen) è stata valutata nelle fasi di presemina, emergenza, fioritura e dopo sovescio della coltura in fase di fioritura. La popolazione fungina, espressa come numero di propaguli per grammo di terreno, evidenzia una generale tendenza alla riduzione ed una significativa diminuzione in fase di post sovescio.

Frumento in successione a:	Base culmo (%)
<i>B. carinata</i>	0 b
Frumento	13,5 a

Valori delle medie seguiti da lettere diverse sono statisticamente significativi per  $P < 0,05$  in accordo con il test di Student

**Fig. 4. Gravità della malattia.**

La gravità della malattia è stata valutata come intensità dei sintomi a carico della parte basale della pianta, utilizzando una scala con classi di intensità da 0 a 4. La gravità della malattia è stata quindi calcolata secondo l'indice di Mc Kinney:  $\Sigma [(v \times n) / (N \times V)] \times 100$ . I dati mostrano una significativa diminuzione dei sintomi a carico della parte basale delle piante di frumento coltivate in successione a Brassica rispetto a quelle coltivate in omosuccessione.

Frumento in successione a:	Piante sintomatiche (m.l)
<i>B. carinata</i>	36 b
Frumento	59,6 a

Valori delle medie seguiti da lettere diverse sono statisticamente significativi per  $P < 0,05$  in accordo con il test di Student

**Fig. 5. Incidenza della malattia.**

L'incidenza della malattia è stata valutata come numero di piante sintomatiche rilevate su aree di saggio di un metro lineare di superficie replicate 5 volte. I dati evidenziano una significativa diminuzione dell'incidenza della malattia nelle piante di frumento coltivate in successione a Brassica rispetto a quelle coltivate in monosuccessione.

Frumento in successione a:	t/ha
<i>B. carinata</i>	2,61 a
Frumento	1,7 b

Valori delle medie seguiti da lettere diverse sono statisticamente significativi per  $p < 0,05$  in accordo con il test di Student

**Fig. 6. Produzione di Granella.**

A maturazione fisiologica della granella si è provveduto alla trebbiatura ed alla determinazione della produzione per unità di superficie. Il frumento coltivate in successione a Brassica ha ottenuto un significativo incremento della produzione, con un resa del 34,8 % superiore a quella ottenuta dal frumento coltivate in monosuccessione.

## Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

I principali beneficiari sono state le imprese agricole presso le quali sono stati realizzati i campi dimostrativi ma anche gli imprenditori agricoli che hanno partecipato agli incontri di campo e a quelli divulgativi. Costoro infatti hanno potuto constatare gli effetti in termini di sviluppo vegetativo, riduzione dell'incidenza della malattia e soprattutto di incremento di produzione legato alla coltivazione di frumento in successione a Brassica rispetto alla monosuccessione. Oltre a ciò occorre considerare il risparmio economico legato al fatto di non dovere intervenire con trattamenti anticrittogamici per controllare la malattia, il miglioramento delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo per l'incorporamento della biomassa nel suolo e non ultimo la salvaguardia dell'ambiente e della salute degli operatori per il ridotto ricorso ad input energetici (trattamenti anticrittogamici).

## Competenze utilizzate

Il personale del CRA-SCS sede di Palermo coinvolto nel presente progetto è stato:

- Dott.ssa Claudia Miceli, Agronomo responsabile scientifico del progetto E.Ri.C.A;
- Dott. Vito Campanella, Agronomo Fitopatologo, ricercatore;
- Dott. Vincenzo Angileri, Agronomo, assegnista di ricerca;
- Dott. Claudio Mandalà, Agronomo, collaboratore tecnico di ricerca;
- Dott. Antonio Aronadio, Agronomo, ricercatore.

Per quanto concerne l'attività di campo (squadatura campi, prelievo campioni di suolo e vegetali, assistenza alle aziende per le diverse operazioni colturali) e per quelle di laboratorio (preparazione campioni e substrati, isolamento microrganismi) hanno operato attivamente i Dottori Campanella, Angileri, Mandalà e Aronadio.

L'attività di riconoscimento dei microrganismi è stata svolta dal dott. Campanella. L'attività di elaborazione dati, stesura elaborati e divulgazione è stata sviluppata dalla Dott.ssa Miceli e dal Dott. Campanella.

## Principali criticità incontrate

---

Le difficoltà incontrate hanno riguardato la fase della semina e quello dell'interramento dei residui colturali di *Brassica* dopo il sovescio. Per il primo aspetto, particolare attenzione deve essere posta all'epoca di semina (entro novembre) ed alla regolazione della seminatrice a causa delle piccole dimensioni del seme e della sua dose per unità di superficie (8 kg/ha). Il seme, inoltre, non deve essere seminato troppo in profondità poiché rischia di non emergere, causando quindi una disforme emergenza e copertura del suolo. Circa il secondo aspetto, i residui colturali debbono essere amminutati e ben incorporati nel suolo al fine di favorire la piena estrinsecazione dell'attività di sanificazione.

Intervenendo subito dopo la fase di mietitura della *Brassica* con macchine in grado di amminutare ed interrare la vegetazione (erpice a dischi, fresa), il problema è stato facilmente risolto.



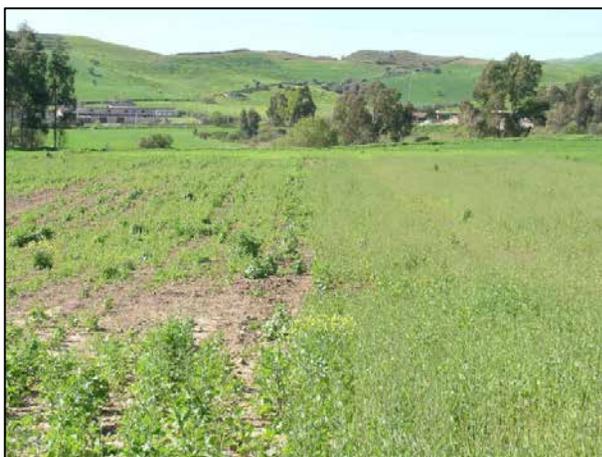
**Foto 5. Campo di *Brassica carinata* dopo sovescio.**

*Uno dei campi dimostrativi dopo sovescio ed interramento dei residui colturali di *Brassica carinata*. L' amminutamento della biomassa e il successivo interramento nel suolo migliorano l'effetto biofumigante nei confronti dei patogeni tellurici.*



**Foto 6. Campo di *Brassica* in fioritura.**

*La corretta semina con una uniforme distribuzione del seme ed un adeguato interramento dello stesso contribuiscono ad ottenere campi omogenei. Nella foto uno dei campi dimostrativi in fase di fioritura, subito prima della fase di sovescio.*



**Foto 7. Effetto della regolazione della seminatrice sull'uniformità di copertura.**

*La semina della Brassica è uno degli aspetti più delicati per ottenere una uniforme ed omogenea copertura del suolo. Una cattiva distribuzione del seme ed un eccessivo interrimento dello stesso causano evidenti fallanze e disformità di copertura.*

## **Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti**

---

La riduzione dell'incidenza della malattia e l'incremento della produzione del frumento coltivato in successione a *B. carinata* sono solo alcuni degli aspetti che l'innovazione prospettata è in grado di apportare. A questi aspetti va, infatti, aggiunto il miglioramento del bilancio energetico aziendale legato alla riduzione degli input energetici per il ridotto ricorso a trattamenti anticrittogamici ed il miglioramento delle caratteristiche chimico fisiche del suolo per l'incorporamento della sostanza organica nel suolo. Questi ultimi elementi oltre a rappresentare un vantaggio economico per l'azienda agricola, che non deve spendere soldi per la difesa anticrittogamica e per il diserbo, e deve integrare parzialmente l'apporto di concimi, sono fattori che possono contribuire a salvaguardare l'ambiente, e la salute degli operatori.

## **Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi**

---

Attraverso la realizzazione dei campi dimostrativi presso le sette aziende partner del progetto è stato possibile fare conoscere la coltivazione della *Brassica* e gli effetti della coltivazione del cereale in successione a questa coltura, nei confronti di una delle malattie più dannose per la cerealicoltura siciliana. I titolari di alcune delle aziende coinvolte nel progetto, confortati dai risultati conseguiti, hanno deciso di proseguire la successione proposta al di fuori dell'ambito progettuale confermandoci, quanto da noi rilevato nel biennio di indagine. Anche l'attività di divulgazione ha contribuito a diffondere questo nuovo approccio di controllo della malattia. Tra le iniziative collegate ai risultati raggiunti e veicolati dall'azione divulgativa, vi è l'attività di ricerca intrapresa presso l'isola di Ustica, dove la coltivazione dell'omonima e rinomata lenticchia è messa in grave pericolo da alcuni patogeni ad habitus tellurico afferenti al genere *Fusarium*.

## **Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte**

---

Tra le iniziative di disseminazione messe in atto per promuovere i risultati conseguiti, riteniamo estremamente costruttivi gli incontri di campo. Questi sono stati realizzati presso alcune delle aziende partner del progetto in diverse fasi dello sviluppo del progetto. È chiaro che non tutti gli aspetti possono essere trattati in maniera esaustiva negli incontri di campo. Ecco perché sono stati realizzati due convegni, il primo alla fine della prima annualità ed il secondo a fine progetto. Tra le altre iniziative per promuovere e diffondere i risultati conseguiti si segnalano la partecipazione a convegni nazionali e la pubblicazione su riviste scientifiche e su periodici locali. Informazioni dettagliate sul materiale divulgativo prodotto possono essere trovate digitando: Misura 124, Progetto E.Ri.C.A sul sito [scs.entecra.it](http://scs.entecra.it) (<http://scs.entecra.it/Erica/index-erica.html>); e sui siti [www.ilgranoduro.it](http://www.ilgranoduro.it) e [www.isafom.cnr.it](http://www.isafom.cnr.it).

<http://www.ilgranoduro.it/userfiles/MICELI%20-%20Progetto%20Erica.pdf>

<http://scs.entecra.it/Erica/MICELI%20-Progetto%20Erica.pdf>




**PROGETTO E.Ri.C.A.**  
 "Energie Rinnovabili da Colture Agricole:  
 Progetto di cooperazione per l'innovazione e lo sviluppo  
 tecnologico del settore agroenergetico in Sicilia"  
 Misura 124, PSR Sicilia 2007-13  
 Dott.ssa Claudia Miceli  
 Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura  
 Centro per la Sperimentazione e Certificazione delle Sementi  
 CRA SCS Sede di Palermo

6 maggio 2014  
 Hotel Splendid La Torre  
 Via Piano Gallo, Mondello - Palermo

CRA SCS Sede di Palermo  
 Viale Regione Siciliana Sud Est 8669 - 90121 PALERMO  
 tel. +39 091 6301966 - fax. +39 091 6302445 - e-mail: claudia.miceli@entecra.it

**Progetto E.Ri.C.A.**  
 Misura 124 PSR Sicilia 2007/2013

**Obiettivi:**

- l'introduzione ed il collaudo della tecnica culturale di specie oleaginose: *Brassica* spp. (Azione 1) e *Cynara* spp. (Azione 2)
- lo sfruttamento dell'azione biocida esplicata da *Brassica* spp. nei confronti di patogeni tellurici, già nota nelle applicazioni in serra (Azione 3)
- la valorizzazione della biomassa vegetale, considerata di scarso valore commerciale, attraverso la pellettizzazione (Azione 4)
- la spremitura dei semi per l'estrazione dell'olio utilizzabile per la produzione di energia elettrica termica e per l'autotrazione (Azione 5)

Palermo  
 Viale Regione Siciliana Sud Est 8669 - 90121 PALERMO  
 tel. +39 091 6301966 - fax. +39 091 6302445 - e-mail: claudia.miceli@entecra.it

**Progetto E.Ri.C.A.**  
 Misura 124 PSR Sicilia 2007/2013

**ATS costituita da:**

**Enti di ricerca**

- CRA SCS Sede di Palermo
- Consorzio di Ricerca "G.P. Ballatore"
- C.N.R. - ISAFOM

**Associazioni di imprese agricole**

- Federazione Regionale Agricoltori della Sicilia

**Imprese fornitrici di beni e servizi**

- PRO.SE.ME. s.r.l.
- Consorzio Cipas Soc. Coop.
- Nuovo Orizzonte Coop.
- A.S.A.R.

**Imprese agricole**

- CAPOG Soc.Coop.
- Az. Agr. Catalano Vincenzo
- Az. Agr. De Gregorio Gregorio
- Az. Agr. Genco Gian Vincenzo
- Az. Agr. Riggio Francesco
- Az. Agr. Rizzo Giuseppe
- Az. Agr. Virzi Fabrizio

CRA SCS Sede di Palermo  
 Viale Regione Siciliana Sud Est 8669 - 90121 PALERMO  
 tel. +39 091 6301966 - fax. +39 091 6302445 - e-mail: claudia.miceli@entecra.it

**Per ulteriori approfondimenti**

*Effetto di Brassica carinata sul Mal del piede dei cereali*

Lavoro pubblicato negli atti del 9° convegno AISTC Un mondo di cereali. La pubblicazione riporta i risultati conseguiti nel corso del primo anno del progetto

*New strategies for the control of root and foot rot of durum wheat*

Contributo pubblicato sugli atti del XX° Congresso della Società Italiana di Patologia Vegetale, riporta i risultati del secondo anno del progetto.

**Titolo dell’iniziativa**

---

*Innovazione varietale, un caso di successo: la fragola*

**Immagine rappresentativa**

---



*Nuove varietà di fragola: Jonica*

**Gli attori coinvolti**

---

CRA-FRF: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Unità di ricerca per la frutticoltura (Forlì)

New Plant

Piraccini Secondo s.r.l

Apo Scaligera soc. coop. a.r.l

**Contesto territoriale di riferimento**

---

Italia

**Sintesi dell’attività svolta**

---

In Italia, l’attività pubblica di miglioramento genetico sulla fragola, iniziata negli anni ’70 per le aree di pianura della Valle Padana (Emilia-Romagna) si è ampliata a tutti i principali areali di coltivazione da Nord a Sud coinvolgendo numerose istituzioni pubbliche e private. Il programma ha perseguito gli obiettivi di elevare la produttività dei fragoletti attraverso la resistenza della pianta e la pezzatura del frutto; recentemente si è sempre più spostato l’interesse verso il miglioramento delle caratteristiche qualitative del frutto (dolcezza, consistenza, lunga *shelf-life*, aroma) e salutistiche. Complessivamente sono state ottenute 42 varietà di fragola italiane, alcune delle quali hanno avuto e hanno tuttora successo presso i produttori.

## Parole chiave

---

Trasferimento innovazione-Banca dati risultati delle ricerche e delle innovazioni- formazione permanente-divulgazione;

## Inizio attività

---

Gennaio 1970

## Da dove nasce l'idea

---

La coltura della fragola in Italia è si è sviluppata a partire dai primi anni '60 in molte aree del nord (Emilia Romagna, Veneto, Piemonte e Trentino Alto Adige) e successivamente nel sud (Campania, Basilicata, Calabria e Sicilia). Dagli anni '70, la diffusione della coltura è avvenuta principalmente nelle piccole aziende familiari del nord e nelle grandi aziende del sud. Gli standard varietali di quell'epoca erano concentrati su varietà originate all'estero e notevoli erano i costi dovuti a royalty/pianta sopportati dai produttori per acquisirne i diritti di coltivazione. Considerato che, soprattutto al nord, queste varietà non davano risultati soddisfacenti per scarsa produttività delle piante e limitata pezzatura dei frutti, nacque l'idea di iniziare progetti di ricerca genetica per realizzare varietà italiane valide e pienamente adatte ai nostri ambienti colturali. La strategia di ricerca si basava su incroci intervarietali fra materiale genetico americano (USDA di Beltsville), poco produttivo ma con frutti grossi e resistente alle malattie dell'apparato radicale, e varietà europee molto produttive con frutti piccoli e poco consistenti.

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

---

Nel 1982, l'unico progetto di miglioramento genetico, condotto dal 1978 in Emilia Romagna con il contributo regionale, portò alla diffusione commerciale di alcune varietà (*Addie*), che arrestarono da subito al nord la tendenza di ridurre gli impianti per mancanza di redditività. La forte innovazione varietale, dovuta al notevole incremento di pezzatura dei frutti (quasi il doppio rispetto alle precedenti produzioni), consentì ben presto di aumentare le produzioni unitarie (da 12 a 25t/ha) e di diminuire sensibilmente i costi di raccolta e quindi di produzione. Il successo di queste nuove varietà fu anche dovuto alla loro maggior rusticità e resistenza ai patogeni radicali, rispetto a quelle vecchie, tutte più suscettibili. *Addie*, *Cesena*, *Dana*, poi *Miss* e *Idea*, hanno dominato il panorama varietale del nord Italia, per quasi 20 anni e hanno avuto successo anche in Francia, USA e Canada. Hanno altresì aperto la strada ad iniziare altri progetti di ricerca, sia pubblici che privati che hanno portato alla realizzazione di numerose varietà italiane che si stanno sviluppando in molte aree colturali italiane e in altri paesi UE, Canada, USA, Messico, Brasile, Cile, Australia, Turchia e Russia.

La varietà *Eva* domina da circa dieci anni lo standard varietale delle coltivazioni veronesi, secondo bacino di produzione in Italia. Attualmente il CRA-FRF coordina ed effettua in Italia, circa una decina di azioni progettuali di miglioramento genetico con il coinvolgimento di strutture pubbliche e private, effettuando selezioni di campo in diversi areali fragolicoli italiani che vanno dalla Sicilia (Marsala) al Trentino Alto Adige (Val Martello). La presenza e la collaborazione di queste strutture (organizzazioni di produttori, cooperative, società commerciali ecc.) all'interno di queste azioni ne aumenta la qualità realizzativa. A loro spetta il giudizio finale sull'innovazione varietale messa a disposizione da CRA-FRF.

Di seguito, alcune foto e immagini possono descrivere l'innovazione prodotta, i passi significativi o i dettagli che possono meglio aiutare ad inquadrare l'esperienza realizzata.



**Foto 1: I breeder - 4 breeder americani storici.**

*I breeder americani (da sinistra: D.H. Scott, A.D. Draper, G.M. Darrow e G.J.Galletta) dell'USDA di Beltsville - MD che hanno costituito il materiale genetico alla base dello sviluppo della ricerca genetica italiana del CRA.*



**Foto 2. Incremento di pezzatura - ingrossamento dei frutti di fragola.**

*La ricerca genetica condotta in Italia ha incrementato notevolmente il peso medio dei frutti riducendo notevolmente i costi di raccolta per i produttori.*



**Foto 3. Piante collassate e sane - Gorella a confronto con Addie.**

*La vecchia varietà olandese Gorella molto suscettibile alle malattie dell'apparato radicale messa a confronto con la varietà italiana Addie resistente ai patogeni del suolo.*

## Scenario di partenza

Le varietà di fragola originate in Italia hanno portato allo sviluppo di una fragolicoltura più sostenibile e a basso impatto ambientale: la maggior resistenza delle piante ai patogeni radicali richiede minor interventi di fumigazione dei terreni; la maggior consistenza della polpa rende i frutti meno suscettibili ai marciumi e quindi con una lunga shelf-life nel post raccolta.

L'innovazione varietale, unita ad accorgimenti mirati della tecnica colturale (aumento delle protezioni delle colture), ha ridotto sensibilmente il numero di interventi antiparassitari nei fragoleti. Per contro, gran parte di queste varietà, in grado di soddisfare pienamente il produttore, non hanno fatto altrettanto per il consumatore. Massimizzare le produzioni dei fragoleti spesso comporta frutti poco zuccherini e di limitata qualità. L'aumento del sapore e dell'aroma dei frutti, è un obiettivo che viene perseguito da circa un decennio da tutti i programmi italiani di miglioramento genetico. E già s'intravedono i primi risultati con varietà decisamente migliorate nel gusto che vengono poste sui mercati col marchio "Dulcis".

*Alcune immagini illustrano parte del contesto operativo nel quale l'esperienza è stata attuata*



**Foto 4. Campo sperimentale – Coltura di pieno campo nel cesenate.**

*Visione del campo sperimentale di Cesena (coltura di pieno campo) dove CRA-FRF realizza l'attività di breeding per costituire nuove varietà per la Romagna.*



**Foto 5. Tunnel veronese - Coltura protetta nel veronese (tunnel veronese).**

*Coltura protetta nel veronese (tunnel veronese), presso l'az. G. Sandrini di Raldon (VR).*



Video: scaricabile da:

<http://www.lspmultimedia.com/download/fragola.zip>

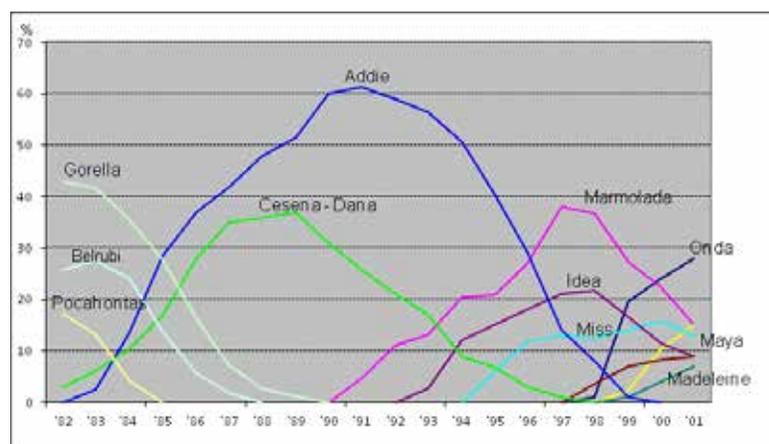
**Fragole della Basilicata, un'opportunità di reddito.**

*Le Fragole della Basilicata possono essere una valida opportunità di reddito per i fragolicoltori.*

## Risultati realizzati

L'attività di miglioramento genetico condotta e coordinata in Italia dal CRA-FRF per più di 40 anni ha finora portato al "licenziamento" di 42 nuove varietà di fragola adatte ai diversi areali fragolicoli. Tra queste, alcune (diffuse nel 1982) "salvarono" la fragolicoltura romagnola dandole un nuovo impulso, arrestarono le perdite di superfici adibite a fragoletti dovute alla suscettibilità a patogeni radicali principalmente di *Gorella*, varietà di origine olandese. A seguire furono licenziate Idea (1991) varietà di successo anche nel Nord Est degli USA, Irma ed Eva (nel 2004) tuttora molto diffuse nella principale area fragolica del nord (veronese) e Tecla (2008), attualmente piuttosto popolare nel cesenate. Le recenti varietà adatte alle aree meridionali: *Pircinque* (2010) e *Jonica* (2012) e al nord *Garda* (2012), si stanno affermando oltre che in Italia anche in numerosi paesi esteri.

Alcuni grafici e foto forniscono i dati sulle attività realizzate.



**Fig. 1. Evoluzione dello standard varietale cesenate dal 1982 al 2001 (Fonte: Cooperative aderenti al Consorzio Difesa Fragola di Cesena).**

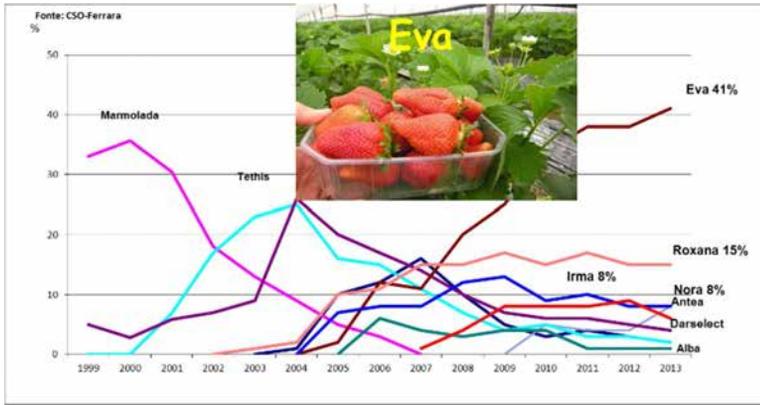


Fig. 2. Evoluzione dello standard varietale veronese dal 2000.

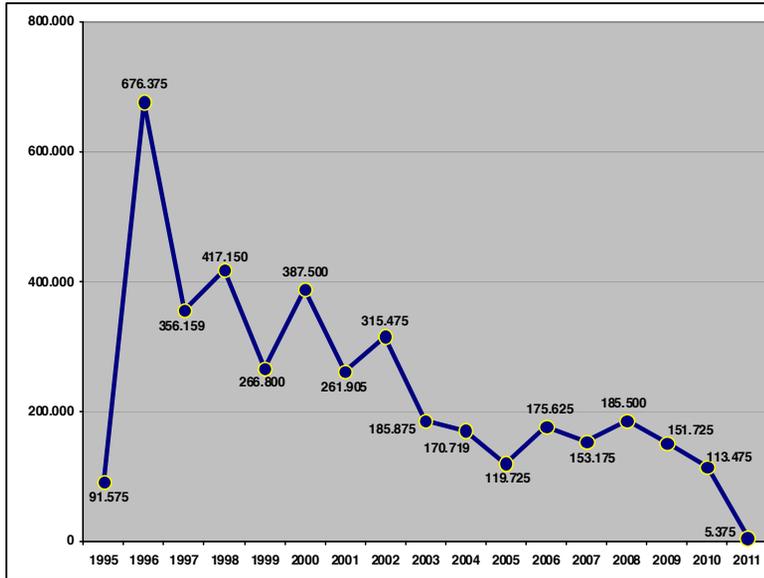


Fig. 3. Numero di piante della varietà "Idea" commercializzate da "Nourse Farm" –South Deerfield Massachusset (USA) dal 1995 al 2011.

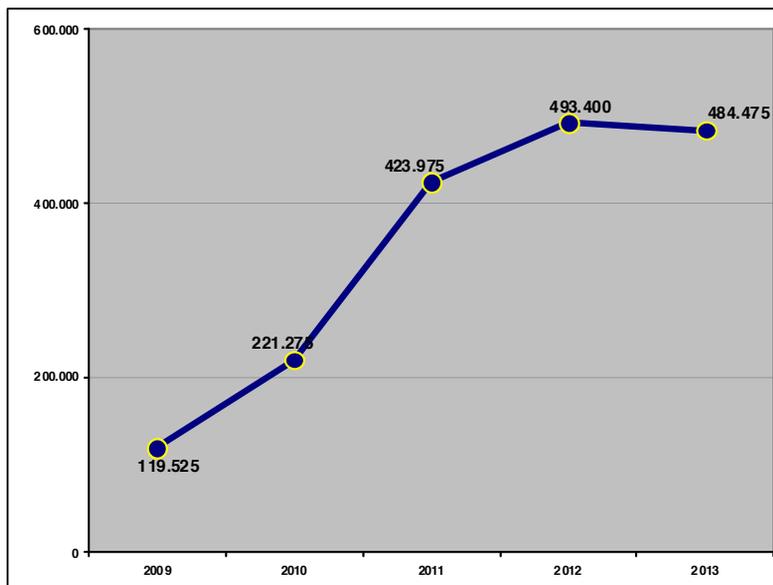


Fig. 4. Numero di piante della varietà "Record" (che ha sostituito Idea) commercializzate da "Nourse Farm" –South Deerfield Massachusset (USA) dal 2009 al 2013.



**Foto 6. Innovazione varietale per la qualità.**

*Mostra di campioni di frutti di nuovo materiale genetico caratterizzato da notevole dolcezza e aroma. L'aumento del sapore e dell'aroma dei frutti è un obiettivo che viene perseguito da circa un decennio da tutti i programmi italiani di miglioramento genetico.*



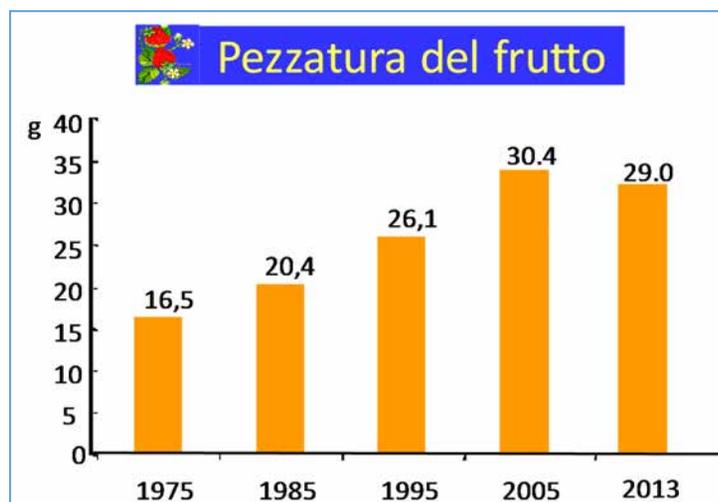
**Foto 7. Innovazione varietale per la qualità.**

*Ricerca di nuovi materiali genetici caratterizzati da frutti bianchi (non colorati di rosso a maturazione). Le fragole "bianche" non generano fenomeni allergici.*

## Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

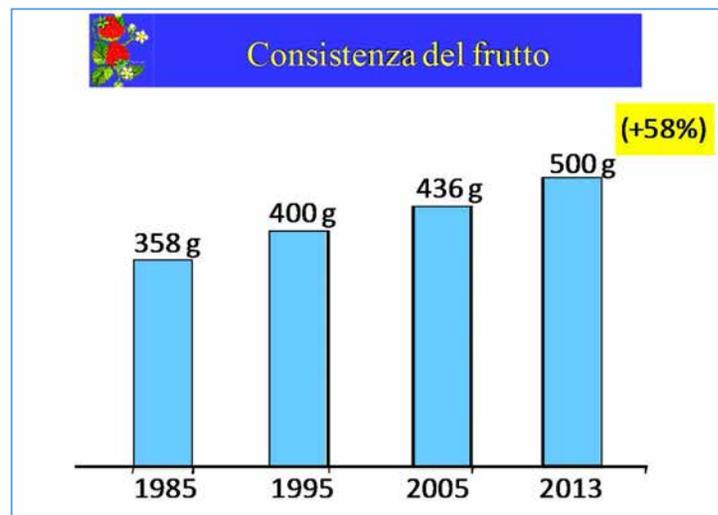
Le prime varietà di fragola realizzate in Italia, dotate di resistenza ai patogeni e maggiore resa produttiva, hanno soddisfatto le necessità dei produttori che lamentavano la bassa redditività dei fragoletti dovuti agli elevati costi di produzione (raccolta in particolare) e all'uso di varietà poco adatte ai loro ambienti. L'incremento della pezzatura del frutto ottenuto con le nuove varietà, ha abbassato notevolmente i costi di raccolta effettuata esclusivamente a mano. L'incremento e/o la valorizzazione delle caratteristiche qualitative (soprattutto, consistenza, *shelf life*, dolcezza, aroma, gusto, appetibilità) e salutistiche del frutto per cui la fragola è particolarmente nota (soprattutto flavonoidi), sta soddisfacendo oggi il gusto del consumatore che è sempre più attento ad un'alimentazione "sana" e di alta qualità, preferendo sullo scaffale del supermercato prodotti certificati ed etichettati e per i quali è disposto a pagare anche un prezzo più elevato.

*Alcuni dati sono stati raccolti e descritti con tabelle e diagrammi.*



**Fig. 5. Andamento della pezzatura dal 1975 al 2013 nel cesenate.**

*Il costante incremento della pezzatura del frutto ottenuto con le nuove varietà italiane, ha abbassato notevolmente i costi di raccolta effettuata esclusivamente a mano.*



**Fig. 6. Incremento di consistenza della polpa del frutto dal 1985 al 2013.**

*L'incremento della consistenza della polpa dei frutti è stato costante negli anni.*



**Foto 8. Fragole di qualità.**

*Fragole della Basilicata commercializzate in cestini etichettati e facilmente rintracciabili.*



**Foto 9. Dulcis in Fragola.**

*Marchio di qualità "Dulcis in Fragola" che contraddistingue le fragole di maggior qualità sui mercati.*

## **Competenze utilizzate**

---

L'esperienza partita negli anni '70 in Emilia-Romagna, ha sempre visto la forte collaborazione tra un'istituzione di ricerca pubblica (ISF, oggi CRA-FRF) e le Organizzazioni di Produttori cofinanziatrici della Ricerca. Col tempo il "Progetto" si è allargato, di pari passo all'affermazione della coltura nei diversi areali italiani, coinvolgendo altre Istituzioni sia pubbliche che private, ma sempre con il coordinamento tecnico-scientifico del CRA-FRF di Forlì. Attualmente si opera in 9 areali di coltivazione. Complessivamente sono coinvolte 3 Istituzioni pubbliche di ricerca, 8 OP o Aziende Private cofinanziatrici della Ricerca, 3 strutture Regionali o Provinciali. Le persone complessivamente coinvolte sono 50: 5 ricercatori/responsabili della ricerca, 20 tecnici; 25 operatori degli organismi privati che eseguono il "collaudo finale del materiale genetico" necessario per definire o meno la diffusione commerciale di una nuova creazione genetica. E' un ottimo esempio di come una struttura di ricerca pubblica si pone al servizio di organismi privati al fine di migliorare e dare più redditività al settore fragolicolo italiano.



**Fig. 7. Progetti in atto in Italia su fragola.**  
 Il progetto di creazione di nuove varietà di fragola attualmente è attivo in 9 areali di coltivazione. Complessivamente sono coinvolte 3 Istituzioni pubbliche di ricerca, 8 OP o Aziende Private cofinanziatrici della Ricerca, 3 strutture Regionali o Provinciali.

Regione	Localizzazione campi sperimentali	Unità Operativa	Persone coinvolte (Responsabile e collaboratori)	
Sicilia	Marsala	SAF - Università degli studi di Palermo - Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali	F. D'Anna	C. Prinzi, A. Mancada
Calabria	Lamezia Terme	ARSAC	M. Funaro	M. Ambrosio, M. Grottena, L. Longo, G. Matozzo, G.F. Spagnolo
		Coop. Torrevecchia	N. Ciriaco	
Basilicata	Scanzano J.	Soc. Piraccini Secondo	V. Piraccini	A. Carullo
Campania	Battipaglia	CRA-FRC	G. Capriolo	
Lazio	Terracina	Mondofragola	G. Carrabò	
Emilia Romagna	Cesena	CRA-FRF	W. Faedi, G. Baruzzi	M.L. Maltoni, P. Sbrighi
		NEWPLANT/CRPV	P. Tunoni, B. Brasini, G. Reggioni, D. Missere	F. Mosconi, R. Montanari, S. Nori
Veneto	Raidon	APOSCALIGERA	P. Anselmi	M. Birolli
		COZ	L. Grigolini	
		Provincia di Verona	G. Baroni	L. Ballini
Trentino A.A.	Pergine	Apa Sant'Orsola	M. Giacomelli	S. Giacomelli
	Val Martello	Laimburg	W. Guerra	M. Zago

**Personale coinvolto nel progetto.**

Le persone complessivamente coinvolte sono 50:

5 ricercatori/responsabili della ricerca,  
 20 tecnici;

25 operatori degli organismi privati che eseguono il "collaudo finale del materiale genetico"

**Principali criticità incontrate**

La spinta verso l'innovazione varietale non ha avuto particolari difficoltà. La necessità era così grande per il mondo fragolicolo, che il rinnovamento è stato più facile del previsto. Questo ha comunque comportato un ridimensionamento della coltura della fragola in Italia troppo polverizzata in tante piccole aziende a conduzione familiare con mancanza di turnover all'interno dell'azienda stessa. Attualmente infatti si hanno imprese fragolicole che organizzano le coltivazioni verso produzione per molti mesi all'anno, facendo ricorso a più varietà e a diverse tecniche di coltivazione.

E' necessario dare al consumatore italiano tutte le informazioni relative all'origine del prodotto (località, nome, varietà, tecnica colturale) in modo da indirizzarlo sempre più nella scelta preferendo quello italiano rispetto a quello estero.

**Foto 10. Nuove varietà di fragola - *Brilla* e *Tecla*, varietà adatte agli areali romagnoli.**



*Varietà ad alto fabbisogno in freddo invernale, di recente diffusione, adatte alla coltura di pieno campo ma anche alla coltura protetta delle aree della pianura padana. Presentano piante rustiche vigorose con frutti di grande pezzatura, di buona qualità, consistenti con colorazione rossa brillante.*

**Foto 11. Nuove varietà di fragola - *Garda* ed *Eva*, adatte agli areali del veronese.**



*Varietà di recente diffusione ad alto fabbisogno in freddo invernale, adatte alla coltura protetta e a quella tipica veronese in cui le piante fioriscono sia in primavera che in autunno. Presentano piante rustiche vigorose con frutti di media pezzatura, di buona consistenza e qualità e di un bel rosso attraente che si mantiene nel tempo.*

**Foto 12. Nuove varietà di fragola - Pircinque e Jonica, adatte agli areali meridionali.**



*Varietà di recente diffusione, adatte alla colture protette delle aree meridionali, a basso fabbisogno in freddo invernale. Presentano piante rustiche vigorose con frutti di grossa pezzatura, di ottima consistenza, colore e qualità e con lunga shelf-life.*

### **Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti**

Le nuove varietà di fragola, resistenti alle malattie dell'apparato ipogeo ed epigeo, hanno consentito una significativa riduzione dell'utilizzo della fumigazione del suolo prima dell'impianto del fragoletto. Inoltre, congiuntamente all'adozione di misure preventive di carattere agronomico come ampi avvicendamenti, sovesci, apporto di sostanza organica, arieggiamento delle serre, irrigazione localizzata, fertilizzazione equilibrata, le nuove varietà ottenute in Italia consentono una sensibile riduzione dell'impatto ambientale delle coltivazioni. Un esempio è dato dalle sempre più diffuse coltivazioni biologiche della fragola, particolarmente attente al rispetto della sostenibilità ambientale. Recenti varietà come Brilla e Pircinque si sono mostrate particolarmente adatte a questa tecnica di coltivazione che in Romagna supera già il 20% dei fragoletti.

*Le foto seguenti forniscono le prove dell'efficacia dell'esperienza in termini di impatto ambientale.*



**Foto 14. Sovescio – coltura di crucifere.**

*Coltura di crucifere ad azione biocida da sovesciare prima dell'impianto del fragoletto.*

**Foto 13. Coltivazione di fragole in biologico nel cesenate.**

*Coltivazione di fragole in biologico presso un'Azienda associata ad APOFRUIT di Cesena (FC). Per la piantagione si è adottata la tecnica di coltivazione regolamentata dalla normativa vigente per le coltivazioni "bio" (normativa europea n° 834/2007, regolamento applicativo 889/2008).*



## Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi

---

Le varietà di fragola originate a partire dagli anni '80, hanno reso sempre meno dipendenti le coltivazioni italiane dalle varietà estere. Questa continua innovazione, oltre a beneficiare la redditività degli imprenditori fragolicoli italiani, ha consentito uno straordinario sviluppo del settore vivaistico fragolicolo italiano, con un continuo incremento della quantità e qualità di prodotti che hanno "invaso" molti mercati in numerosi paesi esteri.

Oggi varietà di fragola italiane, le cui piante in gran parte sono prodotte da vivaisti italiani, sono coltivate all'estero, soprattutto Francia, Germania, Austria, Svizzera, Belgio e Paesi del nord e dell'est europeo.

Questo grande risultato di filiera si è potuto ottenere grazie alle iniziali ricerche genetiche pubbliche di ISF di Forlì (ora CRA-FRF) che hanno poi negli anni coinvolto tanti organismi privati, di cui due (CIV di Ferrara e NEW FRUITS di Cesena) hanno autonomi progetti che stanno avendo notevole successo.



**Foto 15. Vivaio certificabile.**

*Vivaio su terreno sabbioso del ferrarese per la produzione di piante di fragola certificate di qualità.*

## Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte

---

L'innovazione varietale creata dal CRA-FRF nella fragola si è calata subito nelle realtà produttive italiane in quanto è stata sostenuta da molti Organismi produttivi che hanno contribuito in modo determinante nel giudizio finale e sul potenziale sviluppo della nuova creazione realizzata.

Inizialmente, le varietà realizzate dal CRA-FRF nel 1982 non furono tutelate da nessuna forma brevettuale. In seguito tutte le varietà sono state brevettate in Italia o nella UE e tutti i produttori italiani hanno sempre avuto la possibilità di coltivarle pagando una royalty a pianta, da destinare alla continuazione delle ricerche sulla fragola.

La presentazione delle nuove varietà o di nuove selezioni in avanzata fase di studio è avvenuta costantemente tutti gli anni e in diversi areali fragolicoli italiani sia con visite guidate nei campi sperimentali, sia con mostre pomologiche e appositi incontri tecnici.

A livello più scientifico CRA-FRF ha organizzato numerosi meeting in cui sono stati illustrati i risultati delle proprie ricerche, fra questi:

- 1° International Strawberry Symposium dell'ISHS (International Society for Horticultural Science) tenutosi a Cesena nel 1988;
- "Convegno Nazionale sulla Fragola" - Verona 1991
- "Convegno Nazionale "La fragola verso il 2000 - Verona 1998
- La fragola nel 2000 - Metaponto 2000
- "Convegno Nazionale della Fragola" - Marsala 2009;

- Pubblicazioni scientifiche e/o divulgative sulle principali riviste specializzate (Frutticoltura, Informatore Agrario, Terra e Vita, ecc.)
- Stesura di alcuni volumi Monografici illustrativi delle varietà diffuse
- il dr. Walther Faedi, coordinatore di questo Progetto, è stato nominato Chairman dal 2000 al 2004 del WG Strawberry dell'ISHS

*Documenti significativi per meglio descrivere le attività di disseminazione effettuate.*



### **Convegno nazionale sulla fragola.**

*A livello scientifico sono stati organizzati numerosi meeting per illustrare i risultati delle ricerche su fragola.*



### **Monografia di cultivar della fragola.**

*Sono stati redatti diversi volumi Monografici illustrativi delle varietà diffuse.*



### **International Strawberry Symposium - partecipanti al 5th International Strawberry Symposium.**

*Sono stati organizzati numerosi meeting internazionali per illustrare i risultati delle ricerche.*

## F.T.A. (Flame Treatment in Agriculture)

### Titolo dell'iniziativa

*Il calore istantaneo: una tecnologia per il 'pirodiserbo' e la 'pirodisinfezione' per una agricoltura sostenibile*

### Immagine rappresentativa



### Gli attori coinvolti

- CRA-ING: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Unità di ricerca per l'ingegneria agraria
- CRA-FRU: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – Centro di ricerca per la frutticoltura
- Officine Mingozi Natale di Mingozi Marino & C. s.n.c.
- O.P. La Maggiolina Società Agricola Consortile a responsabilità limitata
- FERRARI Fratelli Lunelli S.p.A.
- Jermann Di Silvio Jermann S.R.L.

### Contesto territoriale di riferimento

- Italia - Emilia Romagna – (Ferrara)
- Italia - Lazio (Latina)

### Sintesi dell'attività svolta

La tecnologia innovativa consente di ridurre l'impiego di fitofarmaci (diserbanti e fungicidi) in agricoltura, a vantaggio della sostenibilità dei metodi colturali, contribuendo alla tutela dell'ambiente, alla salvaguardia delle risorse naturali, alla sicurezza alimentare. Ad oggi sono state condotte molteplici esperienze in campo agricolo, con applicazioni in numerose colture orticole e frutticole, e zootecnico, in particolare negli allevamenti avicoli. Il calore istantaneo viene prodotto con la fiamma libera ottenuta mediante bruciatura di gas GPL. Il trattamento termico applicato alle piante infestanti può sostituire l'utilizzo di diserbanti chimici. La fiamma libera trova

impiego anche nella pirodisinfezione dei residui colturali (ortaggi, potature, foglie cadute a terra, lettiera avicole) al fine di ridurre la carica di inoculo batterico e fungino ad essi associata. La tecnologia a basso impatto ambientale attua buone pratiche di profilassi fitoiatrica, nel rispetto dell'ambiente e degli equilibri biologici degli agro-ecosistemi, favorendo il ripristino della fertilità del suolo e del benessere animale nei sistemi produttivi intensivi, con ricadute positive sull'economia delle filiere di settore.

## Parole chiave

---

- Agricoltura biologica a basso impatto ambientale
- Riduzione dell'impiego di agrofarmaci e diserbanti
- Pirodisinfezione del letto di semina nelle colture orticole
- Impiego di tecniche di minima lavorazione nelle colture orticole
- Salvaguardia della sostanza organica e della struttura del terreno
- Pirodisinfezione dei residui di potatura e prevenzione fitoiatrica nei fruttiferi
- Lotta al cancro batterico del kiwi - PSA
- Pirodisinfezione negli allevamenti avicoli
- Pirodiserbo in frutteto e vigneto

## Inizio attività progettuale e/o dimostrativa

---

Dal 2006 ad oggi

## L'idea in breve

---

La ricerca condotta sul pirodiserbo ha avuto l'obiettivo di estendere i campi di applicazione della tecnologia del calore istantaneo prodotto mediante fiamma libera. Partendo da un iniziale utilizzo del metodo fisico per il controllo delle erbe infestanti in coltivazioni orticole e frutticole, negli anni successivi le 'Officine Mingozi' hanno collaborato con gli Enti di Ricerca Pubblici per la progettazione, sperimentazione e costruzione di attrezzature innovative dedicate a risolvere le specifiche esigenze colturali di molteplici specie coltivate. L'obiettivo è stato quello di promuovere tecniche di coltivazione a basso impatto ambientale, contenendo i costi di produzione ed aumentando nel contempo la qualità e la salubrità dei prodotti. Le esperienze condotte hanno portato alla messa a punto di applicazioni diverse per il calore istantaneo, come ad esempio nella preparazione del letto di semina in orticoltura, nel controllo delle infestanti sia per colture estese a tutta la superficie sia per quelle disposte su file. L'elenco delle applicazioni include specie orticole (insalate, asparago, aglio, ecc.), specie frutticole, ma anche altre specie (mais, patata, ecc). In viticoltura la fiamma viene impiegata anche per eliminare i succhioni, nel nocciolo ha trovato applicazione per contenere i polloni.

Il calore istantaneo può trovare applicazione anche per ridurre la pressione di inoculo di alcuni fitopatogeni (funghi e batteri) che iniziano il loro ciclo biologico sul terreno nei residui colturali o sulla corteccia del fusto delle piante. Anche diversi insetti, prima di compiere il volo e passare sulle piante o sulle foglie, dimorano sul terreno (di preferenza sulla fila), sia per motivi di habitat che per depositare le uova. Effettuando il trattamento al momento opportuno si può ridurre la dispersione dell'inoculo (spore fungine, cellule batteriche) ed intervenire sul volo degli insetti per diminuire la possibilità di attacco.

La pirodisinfezione negli allevamenti avicoli si attua mediante un passaggio di 'calore istantaneo' prodotto con fiamma libera per la disinfezione della lettiera al termine del ciclo produttivo. Tale metodo permette di limitare l'impiego di prodotti chimici negli allevamenti avicoli, migliorando la sostenibilità degli allevamenti e favorendo il benessere animale anche nei sistemi produttivi intensivi.

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

Introduzione di buone pratiche e nuove tecnologie a basso impatto ambientale per prevenire e contrastare (grazie al trattamento termico istantaneo) l'insorgere di patologie a carico delle colture agrarie, forestali ed in campo zootecnico.



**Foto 1. Pirodisinfezione delle potature del kiwi**

*Il batterio (PSA) sopravvive sulle potature (circa 45gg) e pertanto i residui a terra costituiscono fonte di inoculo. La trinciatura è utilizzata per ripulire i frutteti, ma la batteriosi del kiwi impone l'adozione di azioni aggiuntive atte a disinfettare i residui prima della loro trinciatura in campo. Le OFFICINE MINGOZZI hanno sviluppato una tecnologia innovativa per il trattamento termico delle potature in campo, utile per abbattere gli inoculi dei patogeni. La macchina combinata effettua simultaneamente il trattamento termico e la trinciatura dei residui, che vengono poi rilasciati a terra.*



**Foto 2. Minima lavorazione e pirodisinfezione in orticoltura**

*Nelle coltivazioni in serra di orticole destinate alla IV gamma è stata messa a punto una meccanizzazione innovativa che consente di ridurre le lavorazioni meccaniche necessarie per preparare il terreno (baulatura) ad accogliere il ciclo colturale successivo (semina o trapianto). L'innovativa macchina combinata abbina l'azione di un erpice a rotori verticali, per ottenere l'affinamento del terreno mediante la minima lavorazione dello strato superficiale (5-10 cm), al trattamento termico con fiamma libera, per ottenere la contemporanea pirodisinfezione del terreno in superficie.*



**Foto 3. Pirodiserbo e pirodisinfezione del letto di semina**

*Dopo la predisposizione del letto di semina, si effettua un trattamento termico in superficie utilizzando la macchina per pirodiserbo (modello per trattamento su intera area), al fine di ridurre la germinabilità dei semi di infestanti che si trovano in superficie. Il trattamento termico realizza anche la 'sterilizzazione' superficiale del terreno, che è utile nella lotta al batterio Escherichia coli. Il batterio può contaminare le insalate da taglio (prodotto di IV gamma), soprattutto quando viene utilizzato il letame come concime. È importante in particolare per la produzione di valerianella, poiché essa viene tagliata al colletto.*



**Foto 4. Pirodiserbo e pirospollonatura del vigneto**

*In viticoltura, la tecnologia del calore istantaneo è stata applicata per la meccanizzazione di pratiche colturali di:*

- *pirodiserbo per eliminare le infestanti nel sottofila, intervenendo su fila singola o su entrambe le file, con larghezza di lavoro sulla fila registrabile da 30 a 60 cm;*
- *'pirospollonatura' per eliminare i succhioni che emergono sul ceppo (morte della gemma apicale nelle femminelle);*
- *contrasto alla diffusione di malattie fungine mediante trattamento termico (>100 ° C) diretto a terra e nella zona bassa del fusto, per ridurre le fonti d'inoculo.*



**Foto 5. Pirodiserbo in vigneto su macchina semovente cingolata**

*Applicazione di calore istantaneo con il modello di macchina sviluppato per il lavoro in vigneti ad alta densità d'impianto, caratterizzati da interfile molto strette e larghezza utili di appena 1,40 m, situazione frequente nei vigneti delle zone collinari o pedemontane. La macchina è montata anteriormente alla trattore idrostatica, per consentire all'operatore di controllare meglio la macchina durante l'esecuzione del trattamento, che viene effettuato a velocità di lavoro fino a 6 km/ora.*



**Foto 6. Pirodiserbo in vigneto ad alta intensità**

*Applicazione di calore istantaneo con macchina a braccio di lavoro singolo, utilizzata su vigneto. I bruciatori vengono posizionati ad una distanza di circa 30 cm dalle piante, la fiamma investe direttamente la zona da trattare, compreso il fusto. Le piante vengono liberate dalle erbe infestanti, trovandosi maggiormente arieggiate e soleggiate. Questa condizione migliora il microclima e la pulizia intorno alla pianta, evitando l'impiego di diserbanti chimici e riducendo quello dei fitofarmaci.*



**Foto 7. Pirodiserbo e lotta a malattie fungine nel frutteto**

*L'applicazione della tecnologia del calore istantaneo nel sistema frutteto è stata messa a punto come:*

- *Operazione di pirodiserbo per il controllo delle infestanti nel sottofila, senza dover ricorrere all'utilizzo di diserbanti chimici o alle lavorazioni meccaniche interceppo sulla fila che possono arrecare danni meccanici ai tronchi. Inoltre non si disturba suolo o radici, a vantaggio della fertilità suolo e dell'equilibrio dell'apparato radicale;*
- *intervento per contenere e contrastare la diffusione di varie patologie attraverso la riduzione dell'inoculo presente sui residui colturali terra rilasciati a terra;*



**Foto 8. Pirodiserbo su asparago**

*Macchina per pirodiserbo utilizzata durante la fase di raccolta dell'asparago in presenza del prodotto da raccogliere. Poiché l'asparago presenta una notevole resistenza al calore si può intervenire anche durante il periodo della raccolta a velocità elevate (non inferiori a 5 km/ora) senza causare danni alle piante. Questo permette di controllare le infestanti senza impiegare i diserbanti chimici, a vantaggio della salubrità alimentare.*



**Foto 9. Pirodisinfezione degli allevamenti avicoli**

*Applicazione del calore istantaneo per la pirodisinfezione negli allevamenti avicoli alla fine del ciclo produttivo. In tale modo è possibile limitare l'uso di acqua di lavaggio e di prodotti chimici per la pulizia finale della pavimentazione nell'allevamento dei broilers al chiuso.*

## Scenario di partenza

---

La moderna agricoltura ha intensificato e semplificato i sistemi di coltivazione ed i metodi di allevamento zootecnico, basandosi su un ingente impiego di input chimici, che ha compromesso l'equilibrio degli agroecosistemi. Attualmente è necessario ed opportuno, introdurre buone pratiche di difesa e di controllo ad oggi abbandonate, riproponendole mediante impiego di mezzi e strumenti innovativi. Il reimpiego del trattamento termico in agricoltura rappresenta una delle migliori soluzioni possibili, nel rispetto degli equilibri degli agroecosistemi.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai Video scaricabili dai seguenti link, per i quali si fornisce una sintetica descrizione dei contenuti.

### 1. Pirodiserbo in viticoltura nelle Aziende Ferrari

<https://www.youtube.com/watch?v=OI8G5fGDriI>



Applicazione del calore istantaneo con la macchina da pirodiserbo: l'allestimento è caratterizzato dall'applicazione anteriore di una testata di lavoro singola e l'alloggiamento posteriore di un telaio porta bombole riscaldato. Tale modello viene utilizzato per il trattamento in vigneti e frutteti posti in collina o zone pedemontane, dove lo spazio di uscita dalle file è molto limitato. L'applicazione della fiamma determina l'innalzamento istantaneo della temperatura dei tessuti vegetali e la comparsa di vapore acqueo, a dimostrazione del raggiungimento a terra di temperature superiori ai 100°C.

### 2. Pirodiserbo e spollonatura su vigneto in Franciacorta

[https://www.youtube.com/watch?v=m\\_aTxJ2D1XY](https://www.youtube.com/watch?v=m_aTxJ2D1XY)



Applicazione di calore istantaneo per l'esecuzione del pirodiserbo e la spollonatura in vigneto ad alta densità. Tale vigneto è posto in zona collinare e quindi la macchina dotata di carrello con ruote e viene applicata sul sollevatore posteriore della trattrice. Questa soluzione facilita molto l'operatività della macchina che può raggiungere una velocità di lavoro di 5-6 km/ora.

### 3. Pirodiserbo in viticoltura -Azienda Cà Selva

<https://www.youtube.com/watch?v=VCaBh7Oqtrw&feature>



Applicazione di calore istantaneo con macchina dotata di doppio braccio di lavoro. La macchina è montata anteriormente alla trattrice e consente una miglior visibilità di lavoro permettendo una maggiore velocità di esecuzione del trattamento. Un braccio, lato destro di marcia, è gestito tramite comandi manuali dall'operatore; l'altro braccio è posizionato in maniera automatica da un sensore che lo dispone automaticamente ad una distanza corretta dalla fila, circa 30 cm.

#### 4. Pirodiserbo in frutticoltura con piante nella forma d'allevamento a vaso

<https://www.youtube.com/watch?v=ciKddPCyzoU&feature>



*L'esecuzione del pirodiserbo in frutteti con piante allevate a vaso richiede una larghezza di lavoro ampia, affinché possa essere trattata tutta l'area basale, pari alla proiezione della chioma a terra. La macchina utilizzata in tale contesto è dotata di un lungo braccio sul quale sono montati i bruciatori. Il braccio è provvisto di una ruota di appoggio a terra per la stabilità in fase di lavoro. Un flusso d'aria laminare, prodotto da un ventilatore centrifugo montato sulla macchina, è utilizzato come barriera per confinare il calore in basso e verso terra, evitando di arrecare danno alle foglie sovrastanti.*

#### 5. Eliminazione del residuo culturale dopo il taglio delle insalate da foglia (presso Az. Agr. Sonzogni Giuliano)

<https://www.youtube.com/watch?v=00iqk5QLu-s>



*In coltura protetta il calore istantaneo viene applicato dopo aver effettuato la raccolta del prodotto al fine di eliminare i residui culturali (base delle foglie attaccate al colletto). La fiamma determina l'innalzamento istantaneo della temperatura dei tessuti verdi, con la formazione di vapore. Dopo qualche giorno la vegetazione è completamente essiccata, diventando residuo organico che sarà disponibile per incrementare il contenuto di sostanza organica del terreno. La macchina ha un fronte di lavoro doppio per permettere alla trattrice di intervenire ad ogni passaggio su due baulature affiancate, percorrendo le carreggiate prefissate per il lavoro.*

#### 6. Pirodisinfezione delle potature nell'actinidieto

<https://www.youtube.com/watch?v=izbz8r3djaY>



*Intervento con una macchina combinata per la trinciatura ed il contemporaneo trattamento termico dei residui delle potature, depositate a terra ed andate al centro del filare. In impianti di actinidia infetti i tralci rimossi con le potature possono costituire fonte d'inoculo per successive infezioni. Il batterio (PSA) può sopravvivere sui residui per un tempo lungo (45 giorni). La macchina effettua simultaneamente la trinciatura delle potature ed il trattamento con il calore, realizzando la disinfezione del legno che può essere depositato a terra in sicurezza.*

## 7. Pirodiserbo su impianto di Barbatelle

<https://www.youtube.com/watch?v=xa7MwXCIXWU>



Applicazione di calore istantaneo per l'esecuzione del pirodiserbo in un impianto di barbatelle. La presenza del getto d'aria è fondamentale nell'eseguire questa tipologia d'intervento poiché impedisce la risalita di calore sulle foglie delle giovani piante (le foglie basse si trovano ad una altezza da terra di cm 20 circa). Contemporaneamente all'operazione di diserbo si esegue anche una lotta contro le malattie fungine, riducendo l'inoculo presente sui residui culturali.

## 8. Applicazione del pirodiserbo su aglio in post trapianto

<https://www.youtube.com/watch?v=yS1hGnjKXyQ>



Applicazione del calore istantaneo mediante attrezzatura da pirodiserbo montata su sarchiatore a file. L'operazione si può eseguire a post-trapianto quando l'altezza del prodotto è almeno 20 cm (la pianta ha 4 foglie vere). Il trattamento di pirodiserbo viene effettuato sulla fila dell'aglio per una larghezza di cm 15. Il prodotto non subisce alcun danno poiché è protetto nella sua parte alta (apice centrale) da un getto d'aria.

## 9. Pirodiserbo su Erba Medica - lotta alla cuscuta su impianti di erba medica

<https://www.youtube.com/watch?v=yXIORDK1xE&feature>



L'applicazione del calore in forma istantanea sulla cuscuta in impianti di erba medica provoca l'esplosione della cellula linfatica della cuscuta che trovandosi sopra l'erba medica la protegge da eventuali danni dovuti al calore. Questo intervento deve essere compiuto dopo alcuni giorni dall'operazione di sfalcio dell'erba medica. Questa metodologia di lavoro consente di trattare soltanto le zone del campo in cui la pianta infestante è presente.

## Risultati realizzati

I risultati ottenuti con la tecnologia del calore istantaneo, applicata nelle diverse colture con le diverse macchine messe a punto per le specifiche esigenze colturali, sono stati ampiamente illustrati nella documentazione tecnica e divulgativa prodotta dalle Officine Mingozzi in collaborazione con i ricercatori che hanno partecipato ai progetti di sviluppo e messa a punto delle macchine. I documenti sono disponibili sul sito internet della ditta (all'indirizzo <http://www.pirodiserbo.it>).

Tra i risultati ottenuti nelle prove effettuate negli anni per la messa a punto delle tecniche di trattamento termico, si riportano di seguito alcuni, ritenuti tra i più significativi. Riduzione del rischio di contrarre la batteriosi del Kiwi (PSA); applicazione e semplificazione delle operazioni di gestione e trattamento dei residui delle lavorazioni in campo agricolo e zootecnico; minor impiego di sostanze chimiche di sintesi, miglioramento e tutela ambientale delle aree rurali; miglioramento delle condizioni lavorative e della salute degli operatori a seguito delle minori esposizioni a sostanze chimiche nocive.



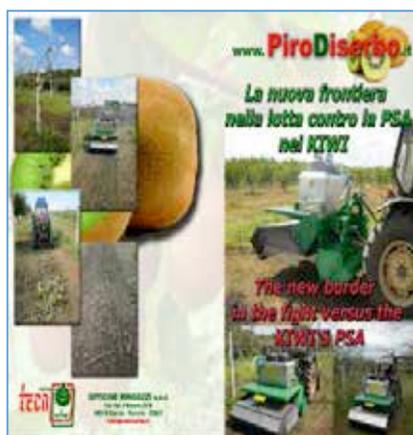
1. Dépliant PFV Frutteto-Vigneto



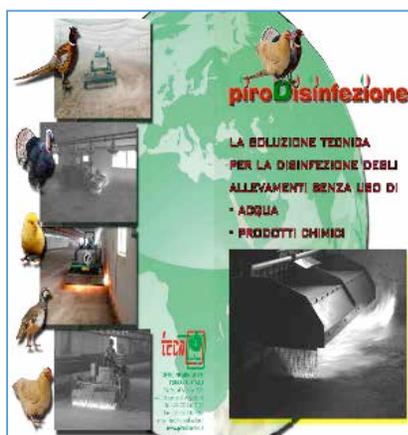
2. Dépliant PTR orticoltura



3. Dépliant PTRL orticoltura



4. Dépliant Kiwi



5. Dépliant avicoltura

## Soggetti coinvolti

- Aziende agricole ed operatori del comparto agricolo e zootecnico;
- Aziende del comparto agro-meccanico;
- Collettività agricole e popolazioni presenti nelle aree rurali;
- Consumatori finali.

## **Competenze utilizzate**

---

n° 2 Imprenditori del settore agro-meccanico (personale responsabile);

n° 2 Ingegneri meccanici progettista esperti in meccanica agraria;

n° 15 operatori metalmeccanici;

n° 3 ricercatori dell'Unità di ricerca per l'ingegneria agraria (CRA-ING), esperti in meccanica agraria e meccanizzazione dell'azienda agricola e forestale (personale responsabile);

n° 3 ricercatori del Centro di ricerca per la frutticoltura (CRA-FRU) esperti nella gestione della tecnica colturale dei fruttiferi e delle azioni di difesa dalle malattie delle piante da frutto (personale responsabile);

n° 10 imprenditori in agricoltura titolari conduttori di aziende orto-frutticole e avicole;

n° 5 responsabili della divulgazione tecnico-scientifica.

## **Principali criticità incontrate**

---

Difficoltà nel reperimento delle risorse economico-finanziarie per la progettazione, realizzazione, sperimentazione e messa a punto delle idee progettuali. Difficoltà nell'individuazione dei siti ove approntare le tecnologie innovative proposte. Tali aspetti sono stati affrontati e risolti grazie alla partecipazione a bandi pubblici per l'assegnazione di finanziamenti riguardanti lo sviluppo di linee di meccanizzazione innovative e alla possibilità di poter disporre dei campi sperimentali del CRA-FRU per le prove di efficacia. Inoltre i ricercatori del CRA-ING hanno contribuito con le loro competenze ingegneristiche alla messa a punto delle tecniche proposte. Difficoltà nella diffusione e trasferimento dei risultati ottenuti dall'impiego di tali tecnologie, legate allo scetticismo generalizzato verso tecniche innovative basate su metodi non chimici e non impattanti.

## **Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti**

---

L'impiego del 'calore istantaneo' può essere considerato a basso impatto ambientale in quanto permette di ridurre l'uso di sostanze chimiche in agricoltura. Inoltre per produzioni orticole in serra la tecnica della 'pirodisinfezione' permette di adottare tecniche di minima lavorazione per la predisposizione dei terreni alla semina, conservando la sostanza organica presente nei terreni a tutto vantaggio della fertilità del suolo. Nelle coltivazioni frutticole l'abbattimento dell'inoculo sui residui (foglie, potature, ecc.) rappresenta una valida strategia di prevenzione delle malattie a vantaggio del ripristino degli equilibri colturali. Negli allevamenti avicoli la disinfezione dell'ambiente di allevamento ha favorito il benessere degli animali e ha permesso di limitare l'uso di disinfettanti chimici (fungicidi, battericidi), con il conseguente raggiungimento di maggiori livelli qualitativi delle carni.

## Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi

La sostenibilità delle tecniche di 'pirodisinfezione' è garantita dall'impiego di una tecnologia smart, le macchine per l'applicazione del trattamento termico sono caratterizzate da semplicità costruttiva ed affidabilità durevole nel tempo. L'acquisto dell'attrezzatura richiede modesti costi iniziali d'investimento, bassa manutenzione e ridotti costi di utilizzo. La tecnologia inoltre è caratterizzata da semplicità di impiego da parte degli utilizzatori finali, senza richiedere formazione specializzata. La tecnica si inserisce facilmente nelle ordinarie azioni di gestione aziendale evitando di stravolgere gli aspetti logistici ed organizzativi nella conduzione delle aziende dei rispettivi comparti.

## Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte

I risultati ottenuti dalle attività di ricerca e sviluppo sono stati divulgati mediante partecipazione a convegni di settore con pubblicazione di atti; pubblicazioni su riviste specializzate, eventi dimostrativi, eventi fieristici, incontri tematici, eventi formativi.

Realizzazione sito web ([www.pirodiserbo.it](http://www.pirodiserbo.it)) nel quale è raccolta una ampia ed approfondita documentazione tecnica illustrativa delle tecniche e delle relative macchine ed attrezzature.

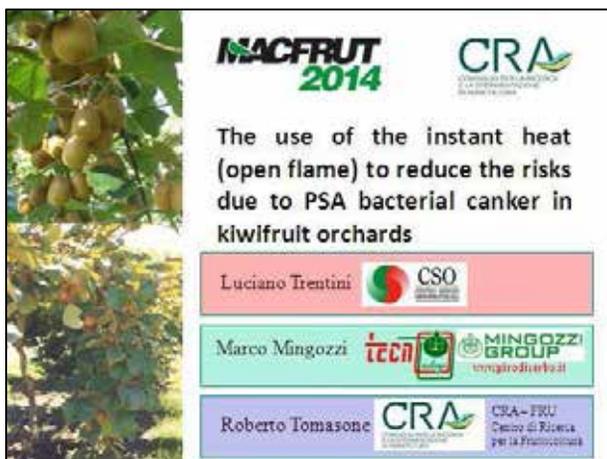
-Esposizione della macchina per "pirodiserbo e pirodisinfezione nelle colture orticole intensive ad alto reddito" in occasione dell'Esposizione Internazionale delle Macchine Agricole (EIMA 2012) e comunicazione dei risultati ottenuti al convegno organizzato dall'ENAMA.

-Esposizione della "macchina combinata per la bonifica e la disinfezione dell'actinidieta atta a ridurre i rischi da PSA" in occasione 31° Mostra internazionale della filiera ortofrutticola (Macfrut2014) e comunicazione dei risultati tramite workshop dedicato.

- Esposizione della macchina per "macchina combinata per la bonifica e la disinfezione dell'actinidieta atta a ridurre i rischi da PSA" in occasione dell'Esposizione Internazionale delle Macchine Agricole (EIMA 2014), presso lo spazio espositivo ENAMA dedicato ai progetti per linee di meccanizzazione innovative.

- Partecipazione a giornate tecniche organizzate con le organizzazioni dei produttori per gli specifici settori produttivi coinvolti nelle esperienze e incontri tecnici con gli imprenditori agricoli e i tecnici aziendali.

- Partecipazione a convegni e giornate scientifiche



*Presentazione della macchina combinata innovativa per la pirodisinfezione delle potature del kiwi in occasione del Macfrut2014, nell'ambito del programma dei convegni*



## ILRC – L'uso della tecnologia *In Line Roller Crimper* nell'orticoltura biologica mediterranea

### Titolo dell'iniziativa

---

*L'uso della tecnologia ILRC (rullo sagomato e della lavorazione minima del suolo) nell'orticoltura biologica mediterranea*

### Immagine rappresentativa

---



*La versione ad oggi più avanzata dell'ILRC*

### Gli attori coinvolti

---

CRA-RPS: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – Centro di Ricerca per lo Studio delle relazioni fra pianta e suolo (Roma)

CRA-ORA: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Unità di ricerca per l'orticoltura (Monsampolo del Tronto AP)

CRA-SSC: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Unità di ricerca per lo studio dei sistemi culturali (Metaponto MT)

AIAB: Associazione Italiana per l'Agricoltura Biologica

### Contesto territoriale di riferimento

---

Marche, Lazio, Basilicata, Veneto, Puglia e Sicilia

*La tecnologia ILRC è stata sviluppata dalla collaborazione di ricercatori del CRA che hanno operato in differenti strutture (Centri ed Unità di ricerca) dell'Ente. In base alle localizzazioni geografiche delle strutture, le Marche, il Lazio e la Basilicata si devono identificare come le regioni dalle quali il processo di sviluppo dell'innovazione è iniziato e dove oggi risulta essere più conosciuta. Successivamente, sono stati coinvolti ricercatori, tecnici e agricoltori anche di Veneto, Puglia e Sicilia.*

### Sintesi dell'attività svolta

---

La tecnologia *In Line Roller Crimper* (ILRC) consente, attraverso la realizzazione di uno spesso strato pacciamante naturale derivante dall'allettamento al suolo di coltura di copertura, un uso più efficiente delle risorse naturali. In particolare, tale tecnica ostacola lo sviluppo delle infestanti, riduce l'evapotraspirazione del terreno facendo risparmiare acqua irrigua e protegge il suolo dall'erosione e dalle alte temperature. La

pacciamatura, una volta esaurito il suo compito, si degrada ed arricchisce il suolo di sostanza organica. Ne consegue che la diffusione di questa tecnica consente di ottenere dei benefici agroambientali (riduzione di input energetici e di sintesi chimica, miglioramento della fertilità dei suoli, fissazione della CO<sub>2</sub>), socio-economici (riduzione dei costi di produzione) e di sicurezza alimentare, contribuendo inoltre a mitigare in agricoltura gli effetti negativi associati ai cambiamenti climatici.

La tecnologia è alla portata anche di tutti gli agricoltori. La macchina necessaria per le operazioni colturali (ILRC) può essere realizzata da piccole officine meccaniche, è economica e quindi il suo acquisto non richiede forti investimenti di capitali. Per tali motivi, la tecnologia ILRC può essere facilmente implementata nelle comunità rurali in ambito locale. Il processo di introduzione di questa innovazione determina la creazione di una rete di relazioni tra i differenti soggetti coinvolti (agricoltori, tecnici, produttori di attrezzi agricoli) con effetti positivi sulla crescita del capitale umano e sociale delle aree rurali.

## **Parole chiave**

---

Agricoltura conservativa, lavorazione minima, trapianto, orticoltura, riduzioni consumo energia, controllo infestanti, uso dell'acqua, macchine agricole, agricoltura biologica.

## **Inizio attività**

---

2010

## **Ricadute dell'iniziativa**

---

La tecnologia ILRC, sviluppata nel corso degli ultimi 5 anni nell'ambito di diversi progetti di ricerca e di sviluppo dell'innovazione, è ora in fase di collaudo avanzato ed è già utilizzata da diversi agricoltori. La tecnologia è probabilmente già sufficientemente matura per potersi diffondere senza ulteriori azioni di promozione, per effetto dell'interesse degli agricoltori.

Una volta ulteriormente diffusa, ci si attende che la tecnologia venga correntemente utilizzata dagli orticoltori, in particolare quelli biologici. Pertanto, i vantaggi offerti dalla tecnologia ILRC in termini di miglioramento della sostenibilità dell'uso delle risorse per le produzioni agricole, vantaggi ambientali e sociali, diventeranno tangibili e stabili nel tempo.

## **Da dove nasce l'idea**

---

Com'è descritto in dettaglio negli "steps" successivi, la tecnologia *In Line Roller Crimper* (ILRC) consente di terminare le colture di copertura in un modo alternativo rispetto al tradizionale sovescio. In particolare, con la tecnologia ILRC, la coltura di copertura non è trinciata ed interrata, ma viene semplicemente allettata. In tal modo, sebbene con il tempo la vegetazione tenda a seccare, la coltura di copertura allettata rimane *in situ*. L'abbinamento del *roller crimper* a due serie di discissori in linea, consente di associare, alla terminazione conservativa della coltura di copertura, la preparazione del letto di trapianto. Questa innovazione permette, in tal modo, di ridurre a pochi centimetri la fascia di terreno non coperta dalla pacciamatura verde. I vantaggi di tale innovazione sono molteplici. La copertura del terreno garantisce un vantaggio competitivo della coltura da reddito rispetto alle infestanti, attraverso un semplice impedimento fisico. La copertura del terreno permette di ridurre significativamente le perdite d'acqua. Inoltre, protegge il terreno dall'effetto battente della pioggia riducendo i fenomeni erosivi dipendenti da eventi meteorici straordinari. La temperatura del terreno, per effetto dell'ombreggiamento, è di circa 5°C inferiore al terreno nudo, nel periodo estivo, con conseguente riduzione dei fenomeni di evapotraspirazione. L'apporto nutrizionale della coltura di copertura allettata non si riduce rispetto a quanto avviene con il sovescio. L'apporto di elementi della nutrizione, conseguente ai processi di mineralizzazione della biomassa organica vegetale, è semplicemente posticipata nel tempo, alla fine della coltivazione della coltura da reddito, quando la coltura di copertura allettata viene a sua volta sovesciata.

Con l'interramento, inoltre si garantisce un apporto significativo di sostanza organica al terreno, condizione fondamentale per una gestione sostenibile della fertilità del terreno in ambienti Mediterranei. L'insieme dei

servizi agro ecologici forniti dall'utilizzazione della tecnologia ILRC consente di aumentare l'efficienza di utilizzo delle risorse naturali, riducendo significativamente l'impatto ambientale derivante dall'uso di combustibili fossili, condizione imprescindibile per una Buona Pratica agricola nell'ambito della Food Security.

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

La tecnica della terminazione conservativa mediante l'utilizzo della ILRC è una innovazione che, nella sua semplicità tecnologica, ha consentito una piccola rivoluzione socio-culturale nel rapporto fra ricercatori, operatori agricoli e piccoli imprenditori. La motivazione principale di questo successo risiede nella semplicità della tecnica e della tecnologia utilizzata associata ad una notevole diversità di funzioni ecologiche (controllo delle infestanti, minore consumo idrico, rilascio graduale degli elementi della nutrizione) e di vantaggi ambientali (minore consumo energetico). L'operatore agricolo ha percepito come "friendly" la tecnica proposta ed ha partecipato immediatamente e con entusiasmo alla discussione sulle potenziali problematiche connesse al suo uso. La relativa semplicità costruttiva dell'ILRC ha indotto inizialmente alcuni agricoltori a cimentarsi direttamente nella produzione dell'attrezzo e successivamente alcuni piccoli imprenditori ad investire tempo e lavoro alla sua realizzazione. Si è così creato un meccanismo spontaneo e virtuoso di travaso di conoscenza fra i differenti "attori" protagonisti della diffusione di un'innovazione. Si è così superata agevolmente la diffidenza che di solito caratterizza i rapporti fra ricercatori e gli operatori agricoli e si è creata una comunione d'intenti e di interessi fra la ricerca, il settore agricolo e la piccola e media impresa.



**Foto 1. Preparazione del letto di trapianto per le colture ortive**

L'innovazione consente di preparare il letto di trapianto per le specie orticole con un ridotto numero di operazioni meccaniche. La coltura di copertura, tradizionalmente incorporata nel terreno con la pratica del sovescio, viene schiacciata con un rullo sagomato (roller crimper) abbinato a due serie di discissori e forma una pacciamatura naturale. Questo consente rispetto alla tecnica tradizionale (sovescio + pacciamatura artificiale) un risparmio di gasolio del 56% e di tempo del 45%.

## Scenario di partenza

Il maggior utilizzo dell'innovazione è previsto in ambiente Mediterraneo in orticoltura biologica, e più in generale in agricoltura conservativa, dove il reimpiego dei residui colturali è una pratica molto utilizzata. In questo contesto, le colture leguminose intercalari possono essere utilizzate per aumentare la disponibilità di azoto del terreno a beneficio delle successive colture da reddito. In aggiunta, le colture intercalari (leguminose e non) allettate con la tecnica del roller climper formano uno spesso strato pacciamante naturale che ostacola lo sviluppo delle infestanti, riduce l'evapotraspirazione del terreno facendo risparmiare acqua irrigua e protegge il suolo dall'erosione e dalle alte temperature. La pacciamatura, una volta esaurito il suo compito, si degrada ed arricchisce il suolo di sostanza organica.

*Alcune immagini che seguono illustrano parte del contesto operativo nel quale l'esperienza è stata attuata.*

*L'orticoltura italiana si estende su circa 450.000 ha di superficie e contribuisce per oltre il 15% alla definizione del valore delle produzioni del settore dell'agroalimentare italiano. Lazio, Marche, Basilicata, Puglia, Veneto e Sicilia (le regioni dove lo sviluppo e l'introduzione dell'innovazione è stata promossa) rappresentano i territori dove il comparto orticolo è più importante. I terreni orticoli, presentano generalmente problemi erosivi e di lisciviazione dei nutrienti. L'applicazione della tecnica dell'ILRC consentirebbe di ridurre fortemente questi fenomeni e nello stesso tempo potrebbe contribuire a contenere le infestanti che richiedono un notevole consumo di combustibili fossili e di erbicidi (aziende convenzionali).*

**Foto 2. Allettamento delle colture di copertura – primo passaggio del roller crimper senza discissori**



*La foto mostra l'allettamento della coltura di copertura di orzo in una azienda collinare orticola in provincia di Ascoli Piceno. A questo passaggio ne seguirà un altro con i discissori per preparare il solco di trapianto. L'abbondante biomassa vegetale, con un elevato rapporto C/N, formerà uno spesso strato di pacciamatura naturale in grado di coprire efficacemente il terreno per circa 90 giorni.*



**Foto 3. Discissura del terreno** - secondo passaggio del roller crimper con i discissori

La foto mostra la discissura del terreno in una azienda collinare orticola in provincia di Fermo. Questo passaggio segue l'allettamento della coltura di copertura di vecchia ed è fondamentale per consentire il trapianto della coltura da reddito. L'abbondante biomassa, in questo caso pari a circa 800 q/ha, apporta molto azoto al terreno. Il basso rapporto C/N della vecchia favorisce il rilascio dell'azoto ma riduce l'efficacia della pacciamatura naturale che dura solo 30-40 giorni.

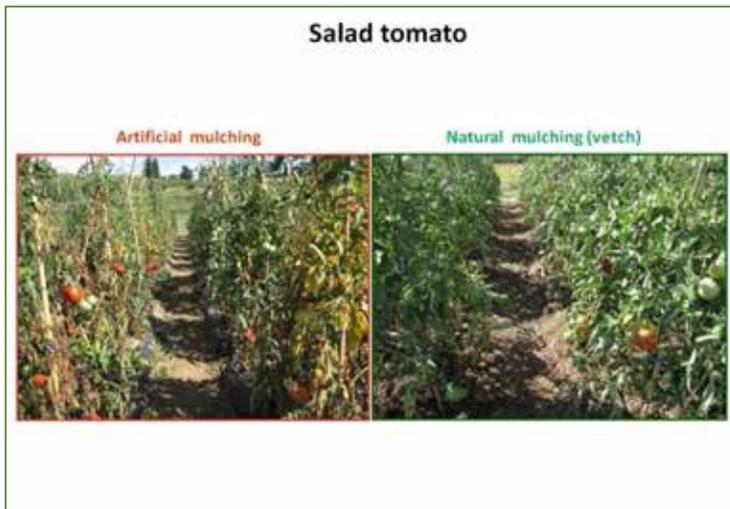


**Foto 4. Passaggio con i discissori su coltura di copertura allettata**

La foto mostra la discissura del terreno in una azienda collinare orticola. La coltura di copertura utilizzata è una miscela costituita da vecchia + orzo. La coltura di copertura così composta dovrebbe essere in grado sia di apportare azoto che di contenere le infestanti ma in questa azienda la biomassa vegetale prodotta non è sufficiente. Infatti già al momento dell'allettamento si nota una elevata carica di erbe infestanti.

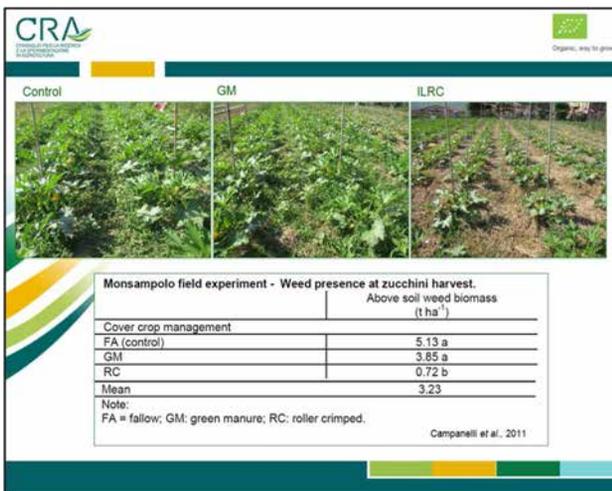
## Risultati realizzati

La tecnica ha consentito, sulla maggior parte delle orticole testate, l'ottenimento di produzioni soddisfacenti. In pomodoro, peperone dolce, peperone piccante, lattuga e zucchini le produzioni sono risultate comparabili a quelle ottenute con la tecnica tradizionale (sovescio). Inoltre è stata rilevata, in generale, una maggiore sanità delle piante sia per quanto riguarda i parassiti che i patogeni come si può notare in pomodoro (Foto 5). Notevole è stato l'interesse degli imprenditori agricoli, soprattutto di quelli che operano con il metodo biologico i quali hanno apprezzato la capacità di contenimento delle infestanti della pacciamatura naturale e la sanità delle piante. Le potenzialità della tecnica e il crescente coinvolgimento degli agricoltori hanno spinto una ditta privata (SOLDO srl di Matera) a richiedere la concessione d'uso del brevetto al CRA e ad iniziare la realizzazione dei primi esemplari di *roller crimper* abbinato ai discissori.



**Foto 5: Stato fitosanitario del pomodoro da mensa**

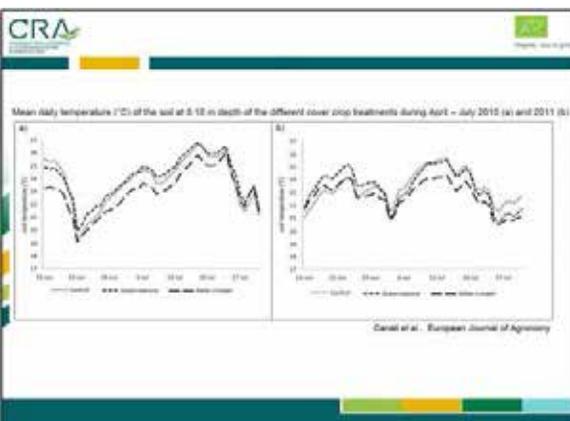
*Il pomodoro da mensa coltivato con la tecnica tradizionale sopra la pacciamatura artificiale mostra marcati sintomi di fitopatie mentre nella coltivazione con la tecnica conservativa che prevedeva la pacciamatura naturale derivante dall'allettamento di una coltura di copertura di vecchia la sanità generale delle piante è migliore. In quest'ultimo caso il ciclo vegeto-riproduttivo si allunga di circa 2 settimane consentendo un ampliamento del calendario di raccolta.*



**Alcuni dati che sono stati raccolti e descritti con tabelle e diagrammi.**

*La tecnologia ILRC risulta essere molto efficace nel contenere la flora infestante le colture orticole. L'immagine sopra riportata mostra l'effetto dello strato pacciamante naturale derivato dall'allettamento con il rullo sagomato di una coltura di copertura di orzo (a destra) in un campo coltivato con lo zucchini, in confronto al caso in cui l'orzo era stato sovesciato (al centro) o in assenza della coltura di copertura (a sinistra).*

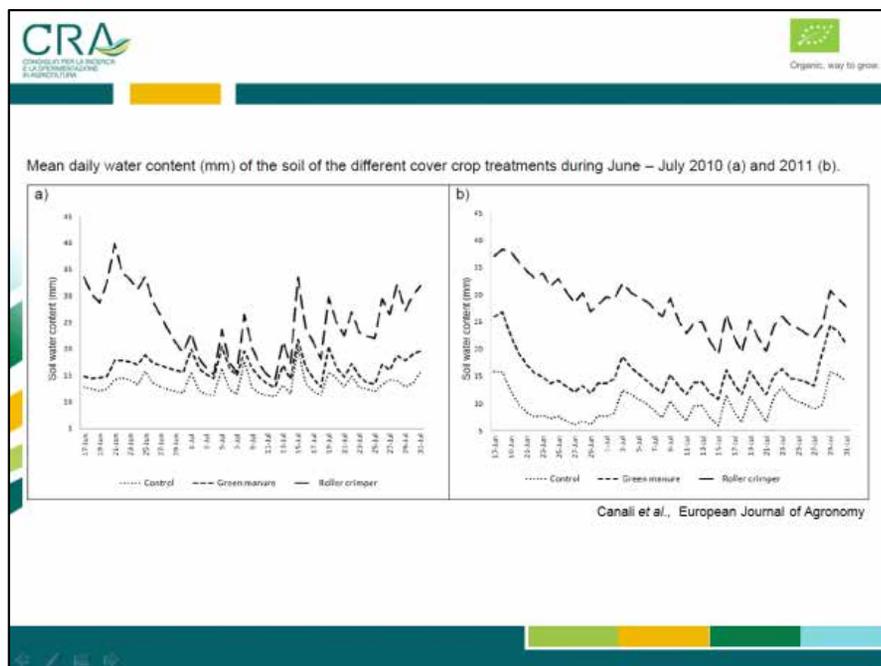
*La tabella fornisce indicazione sulla quantità delle infestanti (espressa in t ha<sup>-1</sup>) nei tre casi studiati (RC = rullo sagomato ILRC; GM = sovescio; FA/control = assenza di orzo).*



*Il diagramma riportato mostra l'andamento della temperatura del suolo (°C) a 10 cm di profondità durante i mesi di giugno e luglio. I risultati sono stati ottenuti in un esperimento di pieno campo dove una coltura di zucchini è stata coltivata dopo una coltura di copertura (orzo) terminata con la tecnologia ILRC (indicata nel diagramma come Roller crimper) oppure mediante sovescio (Green manure). La linea menzionata come "Control" si riferisce all'assenza di coltura di copertura.*

*E' interessante notare come il terreno protetto dallo strato pacciamante naturale ottenuto dall'allettamento dell'orzo mediante la tecnologia ILRC sia costantemente più "fresco"*

(circa 5 °C). Ciò si traduce in una riduzione della velocità di mineralizzazione della sostanza organica con conseguente conservazione del carbonio del suolo e una potenziale riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.



La tecnologia ILRC può altresì contribuire al risparmio di acqua utilizzata per l'irrigazione delle colture ortive nel periodo estivo.

Il diagramma mostra l'andamento del contenuto di umidità del terreno coltivato durante il periodo estivo. Il suolo protetto dallo strato pacciamante naturale ottenuto dall'allentamento dell'orzo mediante la tecnologia ILRC ha una minore evaporazione e risulta costantemente più umido rispetto agli altri casi (sovescio o controllo).

Soil tillage operations, fossil fuel and energy consumption							
Treatment	Operation	Machinery	Passages (n)	Time (h ha <sup>-1</sup> )	Fuel (kg ha <sup>-1</sup> )	Lubricant (kg ha <sup>-1</sup> )	Total energy cost (MJ ha <sup>-1</sup> )
Control	Main tillage	Rotary spading	1	3.3	22.1	0.7	1092
	Winter weed control	Cultivator	2	2.4	16.5	0.5	874
	Zucchini transplanting bed preparation	Rotary hoe	2	3.4	35.2	0.7	1718
	<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>9.1</b>	<b>73.8</b>	<b>1.9</b>	<b>3625</b>
Green manure	Main tillage	Rotary spading	1	3.3	22.1	0.7	1092
	Cover crop sowing bed preparation	Rotary harrow	1	1.9	17.8	0.4	871
	Cover crop sowing	Planter	1	1.0	5.0	0.2	294
	Cover crop termination	Chopper	1	2.2	18.4	0.4	900
	Cover crop incorporation	Rotary spading	1	3.3	22.1	0.7	1092
	Zucchini transplanting bed preparation	Rotary hoe	2	3.4	35.2	0.7	1718
<b>Total</b>		<b>7</b>	<b>15.1</b>	<b>120.6</b>	<b>3.1</b>	<b>5923</b>	
Roller crimper	Main tillage	Rotary spading	1	3.3	22.1	0.7	1092
	Cover crop sowing bed preparation	Rotary harrow	1	1.9	17.8	0.4	871
	Cover crop sowing	Planter	1	1.0	5.0	0.2	249
	Cover crop termination	Roller crimper	1	0.9	4.6	0.2	230
	Zucchini transplanting bed preparation	In-line tiller/roller crimper	1	1.1	6.3	0.2	311
	<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>8.2</b>	<b>55.8</b>	<b>1.7</b>	<b>2754</b>

Canali et al., European Journal of Agronomy

La tabella mostra come il numero delle operazioni (passaggi), il numero delle ore di lavoro ed i consumi energetici totali necessari dalla prima lavorazione fino alla preparazione del letto di trapianto di una coltura ortiva, siano più bassi nel caso dell'uso dell'ILRC (indicato nella tabella come Roller crimper) rispetto alla tecnica tradizionale del sovescio (Green manure) o nel caso del controllo.

Quindi la tecnologia ILRC rispetta il suolo, riducendone il compattamento e il disturbo sulla meso- e micro-fauna in esso presente, e consente un forte risparmio di tempo e di

energia di origine fossile (carburanti e lubrificanti per le operazioni meccaniche). Ciò si traduce in vantaggi economici (riduzioni dei costi di produzione) e ambientali (riduzione delle emissioni in atmosfera).

## Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

Diversi gruppi di persone hanno ottenuto benefici dallo sviluppo e utilizzo dell'innovazione. Certamente primi tra questi devono essere considerati gli agricoltori biologici dei territori delle Marche, del Lazio e della Basilicata dove l'innovazione è stata collaudata. Molti di loro avevano l'esigenza di impiegare tecnologie innovative che gli consentissero di rendere più efficace e meno dipendente dal lavoro manuale il controllo delle infestanti e che contribuissero a ridurre il consumo dei combustibili fossili, permettendo così una

rilevante riduzione dei costi di produzione. Gli agricoltori biologici, nel loro complesso potranno beneficiare della crescita della credibilità del settore biologico da parte dei consumatori, che sempre di più, chiedono di poter consumare prodotti ottenuti senza l'uso di mezzi tecnici di sintesi (es. erbicidi), ad elevata qualità nutrizionale ed ambientale.

I beneficiari dell'innovazione proposta sono gli orticoltori delle piccole e medie aziende agricole, sia biologiche che convenzionali. Questi orticoltori generalmente sono anche i proprietari dei terreni e hanno una organizzazione aziendale basata sulla forza lavoro del proprio nucleo familiare che è integrata nei momenti di maggiore attività da manodopera esterna. La vendita delle produzioni in questa tipologia di azienda avviene attraverso la filiera corta.

Molti orticoltori hanno evidenziato che la pacciamatura naturale creata dalla coltura di copertura allettata, pur non essendo risolutiva nel contenimento delle infestanti, è di notevole aiuto. Tutti gli agricoltori hanno mostrato di essere consapevoli del risparmio energetico conseguibile e che il terreno è maggiormente protetto dall'erosione.

Infine, è opportuno considerare i vantaggi dei consumatori, i quali grazie all'impiego delle tecniche di produzione a forte componente agro ecologica, tra le quali la tecnologia basata sull'ILRC deve essere compresa, hanno la possibilità di disporre di prodotti orticoli biologici di elevata qualità.

*Alcune immagini raccontano le attività svolte, i beneficiari coinvolti che hanno contribuito ad operare sul campo, i risultati ottenuti.*



**Foto 6: Giornata divulgativa**

*La giornata divulgativa ha avuto un positivo impatto sia su agricoltori e tecnici ma anche sui consumatori che hanno partecipato numerosi alla manifestazione. Prima della visita guidata ai campi, sono stati illustrati gli aspetti tecnici relativi all'innovazione e i benefici che essa consente sotto il profilo agri-ecologico.*



**Foto 7: Visita guidata - Campo sperimentale di melone coltivato in modo conservativo**

*I partecipanti alla visita guidata possono vedere la tecnica della terminazione conservativa applicata ad una coltivazione di melone. La coltura di copertura utilizzata era l'orzo e lo strato di pacciamatura naturale che esso ha formato dopo la sua terminazione oltre a contenere efficacemente le erbe infestanti mantiene il terreno più fresco ed umido.*

## **Competenze utilizzate**

---

Lo sviluppo della tecnologia ILRC trova negli scambi scientifici avvenuti fin dal 2010 tra ricercatori Italiani del CRA e Statunitensi dell'Iowa State University (la Prof.ssa Kathleen Delate) il suo motivo di inizio. L'uso del roller crimper per la terminazione delle colture di servizio agro ecologico e la successiva semina diretta del mais e

della soia è, infatti, una tecnica utilizzata dai cerealicoltori biologici nel Mid-West americano. Facendo tesoro di queste conoscenze, il gruppo dei ricercatori italiani che ha sviluppato l'ILRC, ha compreso le enormi potenzialità dell'adattamento di questa tecnica alle realtà orticole mediterranee al fine di consentire il trapianto delle colture orticole con una lavorazione minima (*minimun tillage*). Lo sviluppo di una macchina agricola appositamente dedicata, è stata quindi una naturale evoluzione del processo di sviluppo dell'innovazione.

Il gruppo dei ricercatori italiani che ha sviluppato l'ILRC, ha compreso le enormi potenzialità dell'adattamento di questa tecnica alle realtà orticole mediterranee al fine di consentire il trapianto delle colture orticole con una lavorazione minima (*minimun tillage*). Lo sviluppo di una macchina agricola appositamente dedicata, è stata quindi una naturale evoluzione del processo di sviluppo dell'innovazione.

Il gruppo dei ricercatori italiani coinvolti, tutti appartenenti al CRA e che sono poi stati riconosciuti ai fini brevettuali quali inventori della nuova macchina, sono Stefano Canali, Gabriele Campanelli, Francesco Montemurro e Fabio Tittarelli. Al gruppo, fin dalle fasi iniziali di sviluppo dell'idea, si è aggiunto il Sig. Sandro Fabrizi, un operatore tecnico del CRA che possiede particolari capacità di eseguire lavori di carpenteria metallica e che è stato utilissimo nell'identificare e realizzare soluzioni operative nell'assemblaggio del primo prototipo costruito.

Tutti ricercatori del gruppo si sono impegnati per collaudare il funzionamento della nuova macchina (e la possibilità applicative della tecnologia ILRC nel suo complesso), impostando e seguendo numerosi esperimenti di campo, in sistemi orticoli biologico, sia di pieno campo che di serra. Tali esperimenti sono stati realizzati nell'ambito di diversi progetti realizzati dai Centri e dalle Unità di ricerca CRA finanziati prevalentemente dall'Ufficio Agricoltura Biologica del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali.

La fase di valutazione delle possibilità per lo sfruttamento industriale e la costruzione dei primi esemplari ha visto il contributo determinante dei responsabili della Ditta Soldo, di Grassano, in provincia di Matera, una piccola Ditta di costruzione di macchine agricole a gestione familiare, rappresentativa del tessuto della piccola imprenditoria italiana, dove tradizione, attaccamento e orgoglio per il lavoro si coniugano con l'attitudine ad innovare e con la visione di lungo periodo, capace di rendere il *business* sostenibile.

Durante tutto il processo di sviluppo dell'innovazione hanno sempre giocato un ruolo di supporto tutti gli agricoltori delle aziende dove la macchina è stata utilizzata fornendo pareri e suggerimenti per il continuo miglioramento dell'attrezzatura e della tecnologia di intervento. Tra coloro che hanno seguito più da vicino e con continuità lo sviluppo dell'innovazione vale certamente la pena di citare i F.lli Malavolta, dell'omonima azienda agricola situata nelle Marche; Adolfo Renzi, dell'azienda agricola Tre Colli, nella sabina laziale e gli agricoltori della cooperativa Agricoltura Nuova di Roma.

#### *Responsabili sul campo:*

- Stefano Canali (CRA-RPS): coordinatore del progetto ORWEEDS, inventore, ha contribuito alla divulgazione
- Gabriele Campanelli (CRA ORA): inventore, ha messo a punto la tecnica ed ha contribuito alla divulgazione
- Fabio Tittarelli (CRA-RPS): inventore, ha contribuito alla divulgazione
- Francesco Montemurro (CRA-SSC): inventore, ha contribuito alla divulgazione
- Sandro Fabrizi (CRA-ORA): inventore, ha contribuito a mettere a punto il prototipo e lo ha costruito

*Alcune foto di seguito riportate focalizzano l'attenzione sulle fasi che hanno portato alla realizzazione del prototipo*

Durante il progetto ORWEEDS è maturata l'idea di adattare il *roller crimper*, già utilizzato nel continente americano sui seminativi, per trapiantare le colture orticole in ambiente mediterraneo. Dalla visione dei filmati reperiti sul web è stato possibile costruire presso l'officina del CRA-ORA un primo prototipo di *roller* attrezzato con dei discissori per assolare il terreno.

Anno 2011. Alcuni momenti della costruzione, nell'officina del CRA ORA, del primo prototipo dell'ILRC. Per aumentare il peso è possibile riempire di acqua l'interno del rullo.



Per consentire il trapianto delle colture orticole nel 2011 è stato costruito un **PRIMO PROTOTIPO DI DISCISSORE** basato su un disco montato davanti al coltello, entrambi posizionati subito dopo il roller crimper.

Il disco doveva tagliare le piante e il coltello doveva creare un solco idoneo al trapianto delle colture orticole.



*Il discissore così concepito non è stato efficace perché trascinava la pacciamatura naturale lasciando molto terreno scoperto*

*Nel 2012 è stato costruito un **SECONDO PROTOTIPO DI DISCISSORE** basato su un disco e un coltello rispettivamente prima e dopo il roller crimper.*



*L'azione del discissore di nuova concezione è risultata buona ma di difficile applicabilità per la difficoltà di allineare disco e coltello. In mancanza di questa condizione l'azione del discissore provoca il trascinamento delle piante e la scopertura del terreno.*

*Nel 2013 è stato costruito un **TERZO PROTOTIPO DI DISCISSORE** basato su un disco tagliente di elevato diametro montato a c.a 10 cm dal coltello, entrambi posizionati in un unico utensile subito dopo il roller crimper.*



*La nuova versione permette il perfetto allineamento di disco e coltello e una eccellente discissura del terreno fino anche a 35 cm di profondità senza alcun effetto di trascinamento delle colture di copertura, siano esse graminacee che leguminose o crucifere.*

Nel 2014 è stato costruito dalla ditta **SOLDO srl** un **QUARTO PROTOTIPO DI DISCISSORE** basato su un disco montato a c.a 30 cm dal coltello, entrambi posizionati subito dopo il roller crimper e ad azionamento idraulico.



*Questa ultima versione permette il perfetto allineamento di disco e coltello e una eccellente discissura del terreno senza alcun effetto di trascinamento delle colture di copertura; il dispositivo idraulico consente di non smontare i discissori durante il primo passaggio dell'ILRC per allettare le piante.*

## **Principali criticità incontrate**

---

Le principali difficoltà riscontrate durante lo sviluppo della macchina agricola sono state di ordine tecnico. In particolare, è risultato difficoltoso identificare il *design* più conveniente di assemblaggio dei dischi e dei discissori al fine di ottenere il perfetto allineamento dei due organi lavoranti. Tale allineamento si è dimostrato fin da subito essenziale al fine di consentire l'apertura di un ottimale solco di trapianto, evitare l'ostruzione degli organi lavoranti da parte della biomassa delle colture di copertura che costituiscono la pacciamatura e ridurre al contempo i consumi energetici.

A tal scopo sono state ideate e testate differenti soluzioni che hanno previsto dapprima il posizionamento dei dischi e dei discissori rispettivamente davanti e dietro il rullo scanalato. Successivamente, è stato realizzato un sistema più rigido, che garantisse l'allineamento del sistema disco discissore e che permettesse, al contempo, una migliore regolazione della macchina nelle differenti condizioni di lavorazione. Il gruppo disco discissore è stato interamente posizionato posteriormente il rullo scanalato.

Una volta che i ricercatori, ideatori del primo prototipo, hanno identificato con chiarezza il risultato che si voleva ottenere, le difficoltà che si stavano riscontrando sono state condivise con chi aveva esperienza di modifiche ed adattamenti degli organi lavoranti delle macchine agricole. Di particolare utilità sono risultate essere le modifiche proposte dal Sig. Fabrizi (operatore tecnico CRA) e dal Sig. Renzi (agricoltore, esperto di macchine agricole). Determinante è stato poi l'apporto di competenze e di capacità tecniche di Francesco e Vito Soldo, che hanno introdotto il sistema di sollevamento idraulico al gruppo disco-discissore in linea, che è installato nell'ultima versione dell'ILRC.

La creazione di un ambiente di lavoro gratificante, dove ognuno ha visto riconosciuto il proprio contributo, ha certamente determinato il successo dell'esperienza e ha consentito di ottenere i migliori risultati.

## **Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati operativi**

---

In agricoltura biologica, la coltivazione delle colture di copertura è una pratica fondamentale per il miglioramento della fertilità del terreno, per il controllo delle infestanti, come rifugio degli insetti utili e per tanti altri servizi all'agroecosistema. La pratica tradizionale, nella gestione delle colture di copertura, è il sovescio che consiste in una trinciatura della coltura e nella sua incorporazione nel terreno mediante vangatura/aratura ed erpicature. L'innovazione introdotta con la tecnologia ILRC, detta anche di "terminazione conservativa", aumenta sensibilmente la sostenibilità della pratica di coltivazione delle colture di copertura riducendo l'impatto ambientale determinato dall'uso delle macchine agricole e migliorando le caratteristiche del terreno.

La terminazione conservativa mediante la tecnologia ILRC richiede un minore numero di passaggi delle macchine agricole sul terreno rispetto al tradizionale sovescio. Ciò comporta un minore compattamento del terreno ed una riduzione del consumo di carburante (combustibili fossili) di oltre il 60%. Il semplice allettamento della coltura di copertura, senza la sua trinciatura, consente il mantenimento sul terreno di uno spesso "tappeto" vegetale, che in seguito all'essiccamento, rimane *in situ*. Questo "tappeto" vegetale rappresenta una barriera fisica che impedisce o rallenta fortemente lo sviluppo delle infestanti. Inoltre, il "tappeto" vegetale mantiene il terreno coperto in maniera uniforme con un effetto significativo sulla temperatura e sul contenuto idrico del terreno. E' stato infatti rilevato che nei primi 10 cm di profondità del terreno, la temperatura di un terreno coperto da una coltura allettata ha una temperatura media di 5°C inferiore rispetto allo stesso terreno nudo. Analogamente, a causa dell'ombreggiamento del terreno determinato dalla coltura allettata, le perdite d'acqua per evaporazione sono significativamente inferiori rispetto a quelle osservate in un terreno nudo. Considerando che la scarsità e l'impoverimento delle risorse idriche nei Paesi Mediterranei sarà una delle principali problematiche ambientali che gli agricoltori dovranno affrontare nei prossimi anni, la tecnologia innovativa dell'ILRC rappresenta senz'altro una Buona Pratica per il conseguimento di una maggiore sicurezza e stabilità di produzione alimentare.

## **Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi**

---

Le esperienze sperimentali propedeutiche al trasferimento dell'innovazione al mondo agricolo hanno indicato la possibilità concreta e reale di utilizzazione del roller crimper. Dal momento della sua prima dimostrazione sono stati numerosissimi gli incontri, sia con i tecnici che con gli imprenditori agricoli in diverse parti del territorio italiano (principalmente nel Centro-Sud d'Italia), per valutare la trasferibilità dell'innovazione nella pratica comune ed il suo inserimento nei processi produttivi orticoli, ed in particolare biologici e sostenibili. I tecnici, e più specificatamente i divulgatori agricoli, hanno realizzato e stanno realizzando incontri tematici specifici volti principalmente al superamento del connesso problema della gestione delle erbe infestanti in agricoltura biologica. Ancora non perfettamente definiti sono gli itinerari tecnici di coltivazione ed in particolare la scelta della coltura di copertura (differente a seconda delle condizioni termo pluviometriche e pedologiche in cui si opera), l'epoca e la densità di semina di tale coltura di servizio agroecologica, l'ottimale epoca di terminazione, ecc. Questi aspetti, così come la disponibilità di imprese agroindustriali interessate alla realizzazione e diffusione del roller crimper, potrebbero limitare parzialmente la trasferibilità dell'innovazione. Pur tuttavia, si ritiene che queste limitate criticità sono superate e superabili attraverso una capillare e sistematica organizzazione di eventi dimostrativi da parte di tutti degli attori della filiera dell'agricoltura biologica e, più in generale, dell'agricoltura conservativa.

## **Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte**

---

Le visite guidate ai campi sperimentali dove gli attori della filiera hanno potuto osservare la tecnica proposta si sono dimostrate estremamente efficaci. Gli agricoltori hanno gradito sia la modalità di divulgazione che l'innovazione proposta e successivamente hanno iniziato ad applicare la terminazione conservativa presso le proprie aziende.

Gli articoli divulgativi su riviste nazionali sono stati anche essi importanti per far conoscere ad un ampio numero di addetti ai lavori la tecnica conservativa ma la decisione di importarla è avvenuta solo dopo che gli agricoltori hanno visto direttamente le colture orticole gestite con tale modalità.

*Oltre alle foto riportate nella scheda è possibile visualizzare un video esplicativo al link:*

<https://www.youtube.com/watch?v=rfp1R7IKA08&feature=youtu.be>

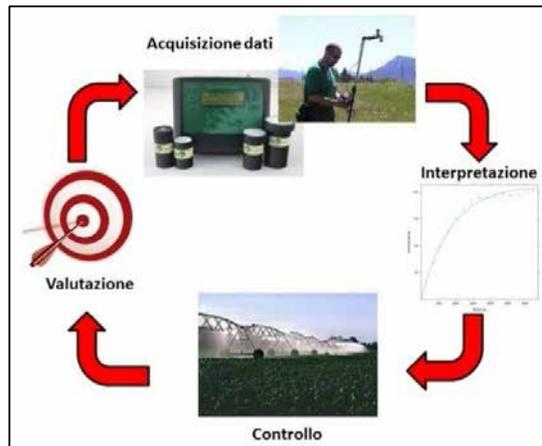


## IP - Pilotare l'irrigazione

### Titolo dell'iniziativa

*Pilotare l'irrigazione*

### Immagine rappresentativa



### Gli attori coinvolti

CRA-SCA: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Unità di ricerca per i sistemi colturali degli ambienti caldo-aridi (Bari)

### Contesto territoriale di riferimento

Regione Puglia

- Bari

### Sintesi dell'attività svolta

Il pilotaggio dell'irrigazione (PI) consiste nel dosare accuratamente i volumi irrigui da destinare alle colture e applicarli al momento giusto e al posto giusto. Per questo, l'efficienza con cui le colture utilizzano l'acqua aumenta e allo stesso tempo diminuisce l'impatto dell'agricoltura sulle risorse idriche e sull'ambiente in generale.

Il PI si basa essenzialmente sulla introduzione di tecnologie innovative per raccogliere e mandare dati ad un processore che, analizza gli output dei diversi sensori e controlla le applicazioni di acqua in modo da rilasciare dosi irrigue diversificate, a seconda della variabilità sito-specifica del terreno e della coltura.

Il principale obiettivo è rendere la tecnologia per l'utilizzo efficiente delle risorse idriche alla portata degli agricoltori. Per questo si è fatto ricorso a tecnologie ICT, *low-cost* e sensori *open source*, condivisione dei mezzi di indagine e automazione.

### Parole chiave

Water management, irrigated cropping systems, sustainable irrigation, more crop per drop, water use efficiency

Gennaio 2007

### Da dove nasce l'idea

---

Pilotando razionalmente l'irrigazione, si migliora l'efficienza delle risorse idriche in agricoltura. Migliora l'efficienza economica perché si fanno combaciare le applicazioni di acqua alle esigenze delle piante. In questo modo si riducono i costi in termini di risorsa ambientale (l'acqua) e si aumentano le rese. Il riscontro si ottiene dal rapporto tra resa ed evapotraspirazione effettiva della coltura. Questo rapporto si definisce "water use efficiency" (WUE). Il concetto di "water fingerprint" si basa sui valori calcolati di WUE. In sintesi ad una elevata WUE corrisponde un migliore successo economico nel rispetto della risorsa idrica.

Pilotando l'irrigazione si ottengono due obiettivi: *less drop per crop* e servizi eco-sistemici (meno pressione sulle riserve idriche di buona qualità, più agro-diversità, maggiore sequestro di CO<sub>2</sub>). I miglioramenti ambientali che derivano dalla corretta irrigazione non sono inferiori ai risultati economici (anche se finora sono difficili da monetizzare).

### Innovazioni e conoscenze trasferibili

---

E' stata realizzata una piattaforma multisensoriale con diversi sensori per la misura del contenuto d'acqua del suolo e della pianta, equipaggiata con sistemi di controllo ICT, rilevamento prossimale. Il sistema è collegato ad una piattaforma web per telerilevamento, GIS, la fusione di dati derivanti da sensori (*sensor data fusion*) e tecnologie di automazione al fine di arrivare a soluzioni che promuovono un uso più sostenibile dell'acqua per l'irrigazione.

Per non sprecare acqua, il pilotaggio dell'irrigazione si deve accompagnare alla adozione di pratiche di gestione agronomica sostenibile che consentono una maggiore tutela dell'ambiente (attraverso aumento

dell'infiltrazione e dello stoccaggio dell'acqua) e, al contempo, un risparmio dei costi in termini di consumo di acqua e di energia.

*Alcune foto forniscono alcuni dettagli dell'esperienza realizzata.*



**Foto 1. Impianto di irrigazione a pivot.**

*Irrigazione gestita attraverso tecnologie di automazione.*



**Foto 2. Rilevamento prossimale.**

*Rilievi eseguiti per rilevare la variabilità spaziale del suolo.*

## Scenario di partenza

---

Le stime del fabbisogno alimentare proiettato al 2050 lasciano presagire situazioni di deficit alimentare nel lungo periodo. Le principali cause sono l'aumento della popolazione, la riduzione della superficie agricola utilizzabile e la diminuzione dei fattori della produzione primaria.

Per fare fronte a questa situazione si propongono due strategie (che possono interagire fra loro): intensificazione sostenibile delle produzioni agricole e uso efficiente delle risorse. Entrambe le strategie sono condivise dalle imprese agricole.

Attualmente si individuano 2 tipologie di impresa agricola. Nell'ultimo ventennio la nuova generazione di imprenditori agricoli è capace di gestire al meglio tutti i fattori della produzione ed accollarsi il rischio d'impresa.

Accanto alle imprese agricole specializzate si trovano piccole imprese che contribuiscono alla cura del territorio, alla conservazione della agro-diversità, alla occupazione sociale. Nasce il concetto di *social-farming* (agricoltura sociale).

Entrambe le tipologie di impresa agricola si stanno uniformando alle pratiche agricole che garantiscono la sostenibilità dell'ambiente in cui si realizza l'agricoltura, insieme alla fertilità del terreno, la qualità delle riserve idriche e la biodiversità.



**Foto 3. Una cisterna di acqua, tradizionalmente utilizzata per la raccolta delle acque piovane da destinare all'irrigazione.**

## Risultati realizzati

---

In un lavoro scientifico (*Precision Ag. Technology Adoption: Past, present and next steps, 2013*), si mette in evidenza il trend delle tecnologie che abilitano la "Precision Agriculture" nel mondo (Foto 4).

Il grafico evidenzia che dopo una prima stagnazione dovuta al salto culturale necessario alle nuove generazioni di agricoltori per accettare di modificare i propri processi produttivi, si avrà una impennata del trend di adozione fino a saturare l'intero mercato entro il 2020. Ciò è dovuto anche alla forte riduzione del costo delle tecnologie ed alla crescente pressione mediatica verso tutte le problematiche di salvaguardia delle risorse naturali.

Il significato profondo di questo andamento risiede tutto nella tendenza asintotica, alla copertura totale del mercato. Ciò vuol dire che l'adozione delle tecnologie per pilotare l'irrigazione (*Precision irrigation*) rappresenta una necessità primaria del settore agricolo senza le quali i processi produttivi non sono più sostenibili e competitivi.



Foto 4. Un possibile scenario: quanti agricoltori utilizzeranno le tecnologie informatiche per la gestione delle pratiche agricole?

Foto 5. Un risultato dell'irrigazione di precisione: uniformità di sviluppo di una coltura di Fagiolo a Foggia. Il terreno era caratterizzato da eterogeneità delle caratteristiche idrologiche.



### Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

Dopo aver implementato il progetto sul pilotaggio dell'irrigazione, si stima un incremento di personale dedicato alle aree di R&S delle imprese che producono sensori e software per l'agricoltura moderna e tecnologica.

Successivamente, è previsto un ulteriore incremento di personale presso le aziende commerciali coinvolte nella fornitura di sensori e di servizi per l'agricoltura ed una ricaduta occupazionale presso le aziende agricole o le associazioni di produttori.

In particolare si sta provvedendo alla formazione di tecnici agricoli, alla riqualificazione del personale aziendale, in particolare di fornire qualificazioni nel settore ICT connesso alla agricoltura, sistemi *smart sensor*, controllo ed attuazione, *datamining*, *DSS* applicati alla fertirrigazione di precisione.

Di conseguenza potranno pertanto nascere nuove figure specializzate e percorsi formativi ufficiali "AGRIBIOTECH" post-laurea mirati (*Long or Short master*, Dottorati di Ricerca, borse ed assegni di ricerca).



Foto 6. Una nuova figura professionale: il programmatore di data-logger che acquisisce dati micro-meteorologici ed attua l'irrigazione.

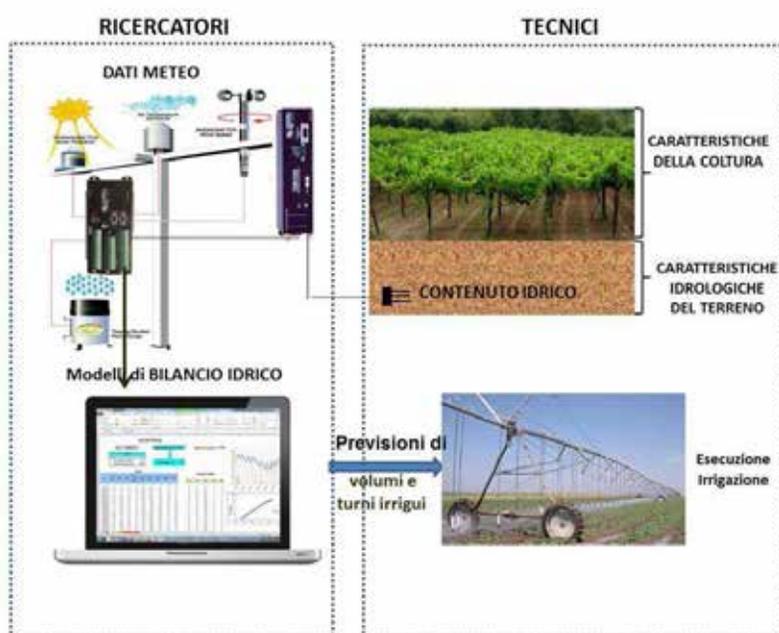
## Competenze utilizzate

Il progetto ha coinvolto ricercatori del CRA ed operatori del settore, impegnati nella irrigazione in pieno campo.

Per la parte 'ricerca e sviluppo' hanno contribuito 10 ricercatori di 3 unità del CRA (SCA di Bari, SSC di Metaponto e CAR di Lecce).

L'applicazione della ricerca ha visto il coinvolgimento di tecnici regionali e dei consorzi di bonifica pugliesi (7 tecnici per il consorzio di Bonifica della Capitanata, 3 tecnici del Tara e 3 dell'Arneo).

## Distribuzione delle risorse umane destinate al progetto



## Principali criticità incontrate

---

La progettazione in laboratorio non trova particolari difficoltà, quindi il reperimento dei programmi e delle parti *hardware* sono stati realizzati con le tecniche consuete. Le difficoltà sorgono in campo, prima fra tutte la necessità di cablare la sezione *hardware* che rappresenta un intralcio nelle colture. Il ricorso alla tecnologia *wireless* ha risolto il problema parzialmente. Nessuna soluzione esiste durante le stagioni eccezionalmente piovose, quando diventa impossibile praticare l'irrigazione in campo.



**Foto 7. I cavi rappresentano un fattore di intralcio negli spazi coltivati.**

## Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti

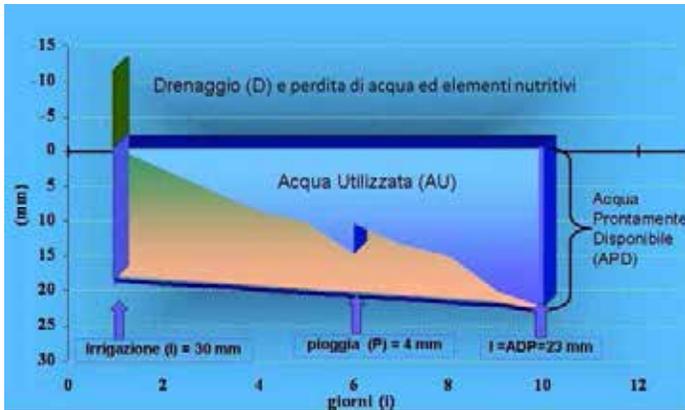
---

Il pilotaggio dell'irrigazione si dimostra:

- economicamente vantaggioso per chi coltiva;
- rispettoso dell'ambiente e delle risorse della natura al fine di non esaurirle nel tempo;
- funzionale per l'eco-sistema;
- socialmente giusto, contribuendo a migliorare la qualità della vita sia degli agricoltori che della collettività.

I quattro aspetti sopra riportati sono stati conseguiti contemporaneamente pur con diversi possibili percorsi di produzione (agricoltura integrata, conservativa, sostenibile, biologica, *social farming*, *care farming*), che convergono tutti nell'agricoltura razionale, coniugando agronomia, economia, eticità, eco-sostenibilità e tecnologie ICT.

La ricerca scientifica e l'innovazione tecnologica in particolare danno una risposta concreta alla sostenibilità, fornendo soluzioni che consentono di ottenere contemporaneamente convenienza economica, migliore qualità e uso oculato delle risorse naturali.



**Monitoraggio del bilancio idrico di una coltura irrigua eseguito per 10 giorni.**

Le frecce verso l'alto indicano gli apporti di acqua sotto forma di irrigazione (I) o di pioggia (P). L'area blu rappresenta l'acqua utilizzata dalla coltura (Au). Le perdite per drenaggio (pari a 13 mm) si verificano in corrispondenza di una irrigazione non pilotata (18 mm) del giorno 1, mentre una irrigazione pilotata (al giorno 10) non determina perdite di acqua per drenaggio (D).

**Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi**

Il trasferimento delle azioni di ricerca è stato accolto favorevolmente dagli agricoltori, soprattutto dai giovani imprenditori agricoli. Infatti, col supporto dei tecnici dei consorzi di bonifica, le iniziative per il controllo dello stato idrico della vegetazione e del terreno si sono moltiplicate. Molti agricoltori si avvalgono delle piattaforme web per monitorare in tempo reale quando programmare la prossima irrigazione.

*Materiale legato a queste iniziative: link, materiali stampabili, documentazione.*

**Progetto Aquater:** <http://aquater.entecra.it/>



**Progetto Pon.Interra:** <http://www.pon-interra.it/>

## Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte

---

Si è passati dalla divulgazione a mezzo stampa alla implementazione dei risultati in siti web, di più facile fruizione.

A titolo di esempio, i video rappresentano un mezzo efficace per divulgare come irrigare, nel rispetto dell'ambiente e delle risorse naturali.

*Video significativo per meglio descrivere le attività di disseminazione effettuate.*



**Video 1. Presentazione multimediale sulla programmazione irrigua.**

<https://www.youtube.com/watch?v=BtCG7-Tyxx4&feature=youtu.be>

## MANDARED - Innovazione di prodotto in agrumicoltura

### Titolo dell'iniziativa

---

*Nuovi mandarini frutto di una ricerca Made in Italy: apireni, easy peeling ed a polpa pigmentata*

### Immagine rappresentativa

---



*Frutti di Mandared*

### Gli attori coinvolti

---

CRA-ACM: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – Centro di ricerca per l'agrumicoltura e le colture mediterranee (Acireale – CT);

ALSIA: Agenzia Lucana di Sviluppo e di Innovazione in Agricoltura;

ARSAC: Azienda Regionale per lo sviluppo dell'agricoltura calabrese, Centro Sperimentale dimostrativo di Mirto Crosia, Cosenza

### Contesto territoriale di riferimento

---

Regione Sicilia

- Acireale
- Catania

### Sintesi dell'attività svolta

---

Sin dal 1978 il CRA-ACM ha perseguito l'obiettivo di ottenere ibridi triploidi attraverso l'incrocio di un genitore femminile monoembrionico diploide con un genitore maschile tetraploide. Questa strategia ha consentito di ottenere ibridi in grado di produrre frutti senza semi, pigmentati, di buona pezzatura, con epoca di maturazione diversa. Gli ibridi selezionati attraverso questo programma sono stati brevettati nel 2001 (*Tacle e Clara*), nel 2004 (*Alkantara, Mandalate e Mandared*) e nel 2012 (*Early Sicily e Sweet Sicily*). I frutti di questi ibridi caratterizzati da eccellenti proprietà organolettiche con un gusto intermedio tra il clementine e il Tarocco, hanno un ampio calendario di maturazione (da fine novembre sino a marzo).

## Parole chiave

Mandarini che si sbucciano facilmente, senza semi, pigmentati;

## Inizio dell'attività

Gennaio 1978

## Da dove nasce l'idea

Nel 1978 presso il Centro di ricerca per l'agrumicoltura e le colture mediterranee (CRA-ACM) di Acireale è iniziato un programma di miglioramento genetico finalizzato allo sviluppo di ibridi triploidi. La strategia, basata sull'uso di un genitore diploide femminile monoembrionico e un genitore maschile tetraploide, si avvale anche del salvataggio degli embrioni immaturi attraverso la coltura in vitro, quattro mesi dopo l'impollinazione. Gli ibridi di mandarino triploidi rilasciati da CRA-ACM possono contribuire a migliorare il mercato degli *easy peelings* che in Europa soffre di eccessiva concentrazione dell'offerta causata dal surplus di produzione del clementine comune. Dal momento che l'apirenia di questi frutti è causata dalla condizione di triploidia che genera sterilità, non è necessario l'utilizzo di reti protettive per evitare l'impollinazione incrociata come avviene con alcune cultivar autoincompatibili.

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

L'innovazione proposta è in grado di produrre frutti di mandarino che si sbucciano facilmente e sono disponibili da novembre a marzo, e che sono caratterizzati per la prima volta al mondo dalla presenza di antocianine nella polpa. Questa caratteristica non solo rende i frutti maggiormente attrattivi per il colore rosso ma migliora il valore salutistico. Le antocianine, infatti, sono antiossidanti che esercitano un'azione preventiva nei riguardi di diverse patologie.

Foto 1. Calendario di maturazione dei mandarini triploidi pigmentati

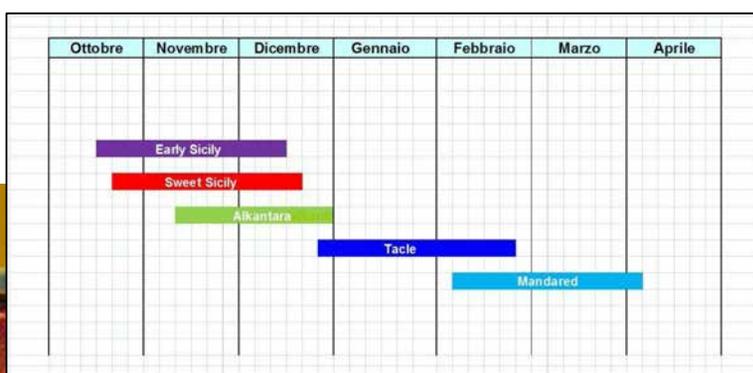


Foto 2 Frutti varietà Mandared

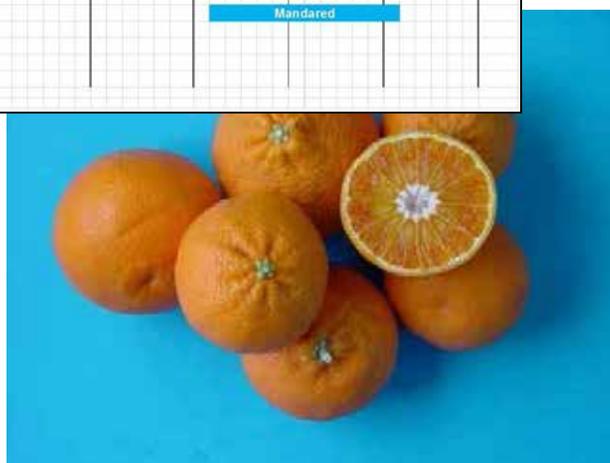


Foto 3. Frutti varietà Clara

## Scenario di partenza

---

Le caratteristiche degli ibridi triploidi (presenza di antocianine, apirenia, pezzatura, epoca di raccolta) sono legate principalmente alla loro natura genetica. Pertanto non si rendono necessari particolari trattamenti ormonali o protettivi nei riguardi dell'impollinazione incrociata. Inoltre, come in tutti gli agrumi, la presenza della buccia li rende particolarmente sicuri nei riguardi di eventuali trattamenti antiparassitari. Si ricorda che l'apirenia dei frutti *easy peeling* nel mercato europeo rappresenta una condizione irrinunciabile per il consumatore.



Foto 4. Mostra pomologica di mandarini triploidi



Figura 5. Frutti della varietà *Mandalate*



Foto 6. Frutti della varietà *Mandared*

## Risultati realizzati

---

Attraverso questo programma sono stati selezionati diversi ibridi, alcuni brevettati nel 2001 (*Tacle e Clara*), altri nel 2004 (*Alkantara, Mandalate e Mandared*) e nel 2012 (*Early Sicily e Sweet Sicily*). L'innovazione proposta è in grado di produrre frutti di mandarino disponibili da novembre a marzo. La produzione di mandarini triploidi oggi insiste su quasi un migliaio di ettari, alcuni dei quali devono ancora entrare in produzione. Sulla base dei risultati ottenuti in passato con i primi ibridi rilasciati (*Tacle*), il giudizio positivo da parte del consumatore lascia intravedere che anche con i successivi ibridi rilasciati possa continuare lo stesso trend positivo.



Foto 7. Varietà Early sicily - Fruttificazione all'interno della chioma



Foto 8. Varietà Tacle - Fruttificazione all'interno della chioma



Foto 9. Frutti varietà Sweet sicily



Foto 10. Frutti varietà Early sicily

### Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

---

Il rilascio dei brevetti ha consentito a CRA-ACM di reinvestire le royalties ottenute nella ricerca, mentre gli agricoltori, attraverso l'utilizzazione delle nuove varietà, hanno ricavato un notevole valore aggiunto rispetto alle cultivar tradizionali. Recentemente si è notato un crescente entusiasmo per il *Mandared* anche da parte degli operatori commerciali a fronte del positivo interesse iniziale dimostrato in alcuni mercati. Si ritiene pertanto che l'innovazione prodotta possa contribuire ad esaltare il *'Made in Italy'*, offrendo un mezzo in grado di competere con le agrumicolture dei Paesi in via di sviluppo a più basso costo di produzione.

Ottenuto dal CRA-ACM di Acireale (CT)

### Salvo Laudani: "Da quest'anno sul mercato con Mandared, il mandarino a polpa rossa"

Come pubblicato da FreshPlaza ([cfr. edizione del 29/01/2014](#)), durante Fruit Logistica 2014 Oranfrizer ha presentato agli addetti del mercato agroalimentare le innovazioni di prodotto e di processo che lancerà in Italia e all'estero durante i prossimi mesi.

Oltre alla linea di spremute biologiche a marchio **Bior** e al packaging multilingue per le arance rosse destinate all'estero, Oranfrizer a Berlino ha mostrato e promosso per la prima volta l'innovazione varietale **Mandared, il mandarino a polpa rossa** incluso quest'anno tra le varietà in commercio.



Fonte: [www.freshplaza.it/](http://www.freshplaza.it/): Presentazione di Mandared a fruit logistica - Berlino

## Competenze utilizzate

---

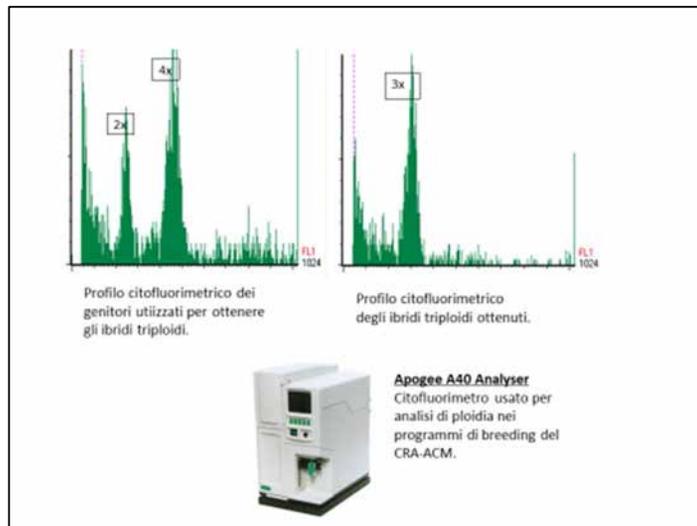
Presso CRA-ACM è stato principalmente coinvolto il gruppo di miglioramento genetico (cinque ricercatori, quattro tecnici, due collaboratori). Si è ricorso inoltre alla collaborazione di Agris Sardegna (Agenzia regionale per la ricerca in agricoltura), Alsia (Azienda Agricola Sperimentale Dimostrativa Pantanello di Metaponto) e ARSAC (Azienda Regionale per lo sviluppo dell'agricoltura calabrese, Centro Sperimentale dimostrativo di Mirto Crosia, Cosenza) che hanno effettuato diverse prove che, grazie alla variabilità dell'ambiente pedoclimatico, hanno consentito di trarre indicazioni significative per orientare la scelta nei nuovi impianti. Infine le associazioni vivaistiche operanti in Italia nel settore agrumicolo hanno reso disponibile materiale di propagazione e piante da vivaio in grado di soddisfare le richieste degli agricoltori.

## Principali criticità incontrate

---

Le principali difficoltà sono legate alle caratteristiche genetiche del genere Citrus (lunga fase giovanile, spinescenza), alla ridotta disponibilità di genitori tetraploidi (che potrebbero incrementare la variabilità genetica ottenuta), alla difficoltà di esaltare la presenza di antocianine, che conferiscono il colore rosso, per la riduzione di basse temperature (anche a causa dei cambiamenti climatici) che attivano la biosintesi del pigmento. L'unica strategia perseguita è stata quella volta ad ottenere un elevato numero di ibridi allo scopo di poter selezionare il maggior numero possibile di genotipi candidati. Progressi significativi sono stati inoltre realizzati attraverso la citofluorimetria per l'analisi della ploidia e mediante l'utilizzo di marcatori SSR, allo scopo di stabilire un fingerprinting da utilizzare nelle procedure di brevettazione.

Foto 11. Citofluorimetro



### Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti

Gli ibridi triploidi sono completamente sterili; di conseguenza, la possibilità di produrre frutti senza semi è ritenuta affidabile e sicura, perché non è influenzata dalla impollinazione incrociata e dall'andamento climatico. Questa caratteristica differenzia i triploidi dalle varietà autoincompatibili. In figura 1 si può vedere una vasta area della California sottoposta a costosa copertura con reti, al fine di prevenire l'impollinazione incrociata dell'autoincompatibile mandarino W. Murcott. L'impollinazione con sorgenti estranee di polline impedirebbe l'apirenia dei frutti. Ovviamente l'impatto ambientale nella copertura con reti di plastica di ampie superficie è consistente. Si ricorda che non è più possibile produrre mandarini che non siano apireni, in quanto la presenza di semi rende i frutti praticamente non commerciabili.

Foto 12. Foto aerea in California della copertura con rete del W. Murcott per evitare la fecondazione incrociata



## Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi

---

Il programma di miglioramento genetico attraverso l'utilizzo della triploidia è iniziato presso CRA-ACM nel 1978. Gli accordi internazionali realizzati con partner del Sud-Africa, Spagna, California, Florida, Australia, Cile, Portogallo, Perù convincono che la strategia utilizzata possa ancora dare buoni risultati. Per il futuro, va ovviamente perseguita, una particolare attenzione nella scelta dei parentali, allo scopo di assicurare ampia variabilità nelle progenie ottenute. Si ricorda che l'apirenia dei frutti dovuta alla condizione di sterilità assicura una completa indipendenza dalla presenza di eventuali impollinatori per cui si può considerare assolutamente duratura nel tempo.

## Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte

---

CRA-ACM invita periodicamente agricoltori, vivaisti e tecnici presso l'azienda sperimentale di Palazzelli, allo scopo di mostrare le innovazioni varietali prodotte. Allo stesso modo presso la sede del CRA-ACM convegni e mostre pomologiche permettono la divulgazione dei risultati ottenuti, che vengono inoltre ampiamente documentati in pubblicazioni su riviste specializzate.

**Foto 13. Giornata esplicativa sulle varietà con gli operatori del settore agricolo, presso l'azienda sperimentale Palazzelli di CRA-ACM.**



**Foto 14. Mostra pomologica presso la sede del CRA-ACM.**





Foto 15. Mostra pomologica presso l'azienda sperimentale Palazzelli del CRA-ACM.

**CRA** Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura  
 Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali  
 Società di Ortofrutticoltura Italiana

**CRA** Centro di Ricerca per l'Agrumicoltura e le Colture Mediterranee Acireale

In Italia la superficie investita ad agrumi è di circa 170.000 ettari con una produzione intorno a 3.200.000 tonnellate.  
 Nell'agrumicoltura italiana la produzione ridotta dei prodotti porta come controparte solo aumentando i costi della produzione, a partire dalla scelta della combinazione di innesto, che deve contemporaneamente possedere un'elevata efficienza produttiva e tolleranza nei riguardi del virus della tritezza.

La necessità di scoprire nei nuovi, pregiati, agrumi un aroma, per la sua sensibilità alla qualità, ricerca il diverso soggetto alterativo. Pur ritenendo la varietà maggiormente responsabile nel determinare le caratteristiche della produzione, va ridotta l'incidenza del portainnesto nei riguardi degli stessi ibridi e ibotici e il contributo che fornisce nel risultato produttivo.

La destinazione principale verso il frutto fresco impone un orientamento produttivo in cui risulta indispensabile un attento compromesso fra l'aspetto estetico e le caratteristiche botaniche del frutto.

La mostra pomologica, organizzata presso l'azienda sperimentale "Palazzelli", offre la possibilità ai partecipanti sia di osservare, le più recenti combinazioni anche in campo e di visitare il "Centro di Propagazione", la serra-frutta che ospita le piante inserite nel programma nazionale della certificazione volontaria.

**Mostra Pomologica degli Agrumi**  
 Varietà Coltivate  
 Progetto ASER - Liste di Orientamento Varietale degli Agrumi  
 Azienda Sperimentale "Palazzelli" Lentini (SR)  
 Venerdì 18 Febbraio 2011

Le locandine di alcune iniziative di trasferimento delle conoscenze e delle innovazioni prodotte presso il CRA-ACM

**CRA** Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura  
 Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali  
 Regione Siciliana - ASR A.F.  
 Società di Ortofrutticoltura Italiana

**CRA** Centro di Ricerca per l'Agrumicoltura e le Colture Mediterranee Acireale - CT

**Programma**

10.00 Salotti  
 Giovanni La Via  
 Associazione Agricoltori e Fondisti Regione Siciliana  
 Francesco Intrigliolo  
 Direttore CRA-ACM

10.30 Presentazione delle varietà  
 Giuseppe Russo  
 Phoreture CRA-ACM

11.00 Rassegna di analisi genotipica  
 Giovanna La Rosa  
 Dottoranda DORFAD Università degli Studi di Catania

11.30 Pause

12.00 Stelle guidate  
 + centro per la propagazione  
 + apprezzamenti apocritici  
 + impianto guida per la preparazione del compost di prodotto

**Mostra Pomologica degli Agrumi**  
 Varietà Coltivate e Attivo Genotipismo  
 Progetti  
 Liste di Orientamento Varietale degli Agrumi  
 Ricerca Genetica Vegetali - Regione Siciliana  
 PGR Sicilia - Genotipismo  
 Azienda Sperimentale "Palazzelli" Lentini (SR)  
 Venerdì 20 Febbraio 2009

**Enti Patrocinanti**

**CRA** Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura  
 Società di Ortofrutticoltura Italiana  
 Regione Siciliana - Assessment Regione Agricola e Alimentare - Dipartimento Subordinati Infrastrutturali  
 Università degli Studi di Catania  
 Dipartimento Agrumi di Sicilia  
 Consorzio Agrario Rasse di Sicilia IOP

**Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura**  
 Centro di Ricerca per l'Agrumicoltura e le Colture Mediterranee, Acireale

**Mostra Pomologica degli Agrumi**  
 Progetti  
 AGRITRASPER-IN-SUD  
 ASER - Liste di Orientamento Varietale degli Agrumi  
 PGR - Ricerca Genetica Vegetali  
 Venerdì, 8 Marzo 2013  
 Corso Savoia, 190  
 Acireale

**Programma**

**Salotti**  
 Francesco Intrigliolo  
 Direttore CRA-ACM  
 Dario Carfabetta  
 Assessore Regione Agricola e Alimentare - Regione Siciliana

**Presentazione delle varietà**  
 Giuseppe Russo  
 Ricercatore CRA-ACM

**Interventi programmati**  
 Erosio D'Arma  
 Dirigente U.O. 40 del Servizio Fitosanitario Regionale  
 Alessandro Scuderi e  
 Biagio Pecoruso  
 DISEA  
 Università degli Studi di Catania  
 Corrado Lanoghe  
 Servizio Valutazione, Trasferimento e Innovazione  
 CRA

## MEC - Applicazione della crio - sabbatura con ghiaccio secco per il trattamento delle barrique

### Titolo dell'iniziativa

*Applicazione della crio-sabbatura con ghiaccio secco per il trattamento delle barrique*

### Logo



### Immagine rappresentativa



*Sistema automatizzato per il trattamento delle barrique con sabbatura con ghiaccio secco*

### Gli attori coinvolti

M.E.C. SRL (Caltignaga – NO)

CRA-ENO – Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Centro di ricerca per l'enologia - Asti

Azienda Agricola "La Giribaldina" (Calamandrana - AT)

### Contesto territoriale di riferimento

Piemonte

### Sintesi dell'attività svolta

L'obiettivo principale è stato quello di trovare un metodo per la rigenerazione delle barrique allo scopo di prolungarne la vita utile (**sviluppo sostenibile ambientale: minor abbattimento di alberi** per la costruzione delle stesse). In più, questo trattamento delle barrique si presenta anche come una alternativa all'uso della solforosa, in linea con le indicazioni di pratiche enologiche di sviluppo sostenibile proposte dall'OIV (Organizzazione Internazionale della Vite e del Vino) (**sviluppo sostenibile, sicurezza alimentare: diminuzione del contenuto di solfiti nei vini**).

I vantaggi che derivano dal uso di questo metodo sono: una buona sanificazione della barrique con riduzione dell'utilizzo di solforosa, con un impatto positivo anche sulle caratteristiche organolettiche del vino e la possibilità di rigenerare una barrique e riutilizzarla, con un impatto positivo sulla sostenibilità dal punto di vista economico ed ambientale.

### **Parole chiave**

---

Sabbiatura con ghiaccio secco, enologia, barrique, controllo microbiologico, Brettanomyces, vino, riduzione utilizzo solforosa

### **Inizio attività**

---

Settembre 2011

### **Ricadute dell'iniziativa**

---

Questo sistema prolunga la vita delle barrique fino a raddoppiarla e l'impianto che esegue questa tecnologia ha una durata di oltre 10 anni, utilizzando una tecnologia estremamente ecologica e pulita.

Le attività principali, a parte lo sviluppo dell'idea con l'automatizzazione del sistema, hanno riguardato le analisi (chimiche, microbiologiche e sensoriali) per la valutazione dei risultati effettivamente ottenuti con questo trattamento.

L'esperienza dovrebbe durare nel tempo se il sistema, come già fatto presso l'azienda agricola La Giribaldina, viene adottato in altre cantine in alternativa all'uso della solforosa per la sanificazione delle barrique.

Inoltre, la possibilità di poter utilizzare le barrique ancora per un anno o due porta ad avere un vantaggio in termini ecologico-ambientali, nonché di natura economica per le cantine.

### **Da dove nasce l'idea**

---

La sabbiatura criogenica (Dry Ice Blasting) è una tecnica innovativa di pulizia che usa il getto di granuli di ghiaccio secco (CO<sub>2</sub>) lanciato su di una superficie per rimuovere i contaminanti e pulirla.

I granuli di ghiaccio secco sublimano in gas con l'impatto non lasciando alcun residuo che possa causare danni futuri all'attrezzatura. Si elimina solo il materiale da rimuovere senza creare residui da smaltire. Lo scopo era quello di valutare l'efficacia della sabbiatura con ghiaccio secco per trattare le barriques usate per l'affinamento dei vini. In primo luogo è stata valutata l'efficacia sul controllo dello sviluppo microbico. In seguito tale tecnica è stata confrontata con il trattamento con solforosa, la comune pratica di cantina per l'igiene delle barrique, al fine di proporla come metodo alternativo all'utilizzo di questo composto non salutare e diminuire pertanto il contenuto di solfiti nei vini, nonché evitare l'uso di solforosa da parte degli operai in cantina.

### **Innovazioni e conoscenze trasferibili**

---

Il sistema per la "sanificazione e/o ringiovanimento delle Barriques" denominato "CRYO-BARRIQUES" proposto è un sistema automatico per il trattamento delle botti in legno tramite l'utilizzo di ghiaccio secco.

Questo impianto automatico è una cabina afona dotata di un sistema per la raccolta del contaminante rimosso durante il trattamento e per la filtrazione dell'aria di processo da ri-emettere nell'ambiente, nonché per l'insonorizzazione del processo. Questo sistema si avvale di due reciprocatori programmabili a 6 gradi di libertà più il bloccaggio in pinza della barriques. La botte viene prelevata dalla pinza e trasportata in tutte le fasi del trattamento automaticamente, dopodiché depositata a fine ciclo. Un'apparecchiatura di proiezione del ghiaccio secco (blaster) tramite un ugello consente il trattamento di sanificazione e/o ringiovanimento della botte, sempre con ciclo automatico e selezionabile.

*Alcune foto e immagini descrivono l'innovazione prodotta, i passi significativi o i dettagli che aiutano ad inquadrare l'esperienza realizzata.*



#### **Particolare del trattamento sul legno**

**Foto 1.** *Rappresentazione di come la sabbiatura con ghiaccio secco agisce sul legno*



**Foto 2.** *DRY-ICE BARRELS*

## Scenario di partenza

---

La sabbatura con ghiaccio secco è una tecnica utilizzata come metodo di pulitura nel settore alimentare, può essere applicata per pulire contenitori per alimenti, serbatoi, nastri trasportatori alimentari, stampi alimentari (wafer, cioccolatini, torte, ecc), strisce di metallo per forni (biscotti, cracker), macchina per imballaggi alimentari, ecc. Si è voluta estenderla al campo enologico costruendo un sistema automatizzato che permette di trattare molte barrique in poco tempo. I punti di forza della sabbatura con ghiaccio secco rientrano nel contesto della sicurezza alimentare per svariati motivi:

- abbattimento carica microbica
- miglioramento delle caratteristiche organolettiche dei prodotti finiti
- rispetto per l'ambiente perché non si emettono residui tossici o da smaltire
- nel contesto enologico in particolare, la sabbatura con ghiaccio secco può essere una valida alternativa al trattamento con solforosa, consentendo una riduzione del suo impiego nel lavaggio delle botti



**Foto 3.** Particolare cantina – Conservazione vino in legno

## Risultati realizzati

---

L'attuale tendenza nel settore enologico è cercare di sostituire la solforosa nel processo di vinificazione, la ricerca si sta muovendo per trovare metodi alternativi al suo impiego allo scopo di ridurre il contenuto di solfiti nei vini.

In questo lavoro è stato studiato il trattamento delle botti con sabbatura con ghiaccio secco e sono stati analizzati aspetti microbiologici, chimici e sensoriali sui vini nel corso dell'affinamento. L'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) utilizzata nella sabbatura con ghiaccio secco è uguale a quella utilizzata nel settore alimentare; è un gas inodore, non tossico usato nell'industria delle bevande come additivo.

I dati hanno dimostrato che la sabbatura con ghiaccio secco può essere una valida alternativa alla solforosa per il trattamento di botti usate. Attribuisce la stessa efficacia nella riduzione microbica e offre il vantaggio che il vino invecchiato in botte criosabbata, migliora il suo profilo aromatico incrementando le note di vaniglia e boisé.



**Foto 4.** Controllo microbiologico – Piastre da contatto dopo incubazione a 25° C per 72 h, che mostrano l’abbattimento della carica batterica

a) campionamento prima del trattamento con sabbatura con ghiaccio secco

b) campionamento dopo il trattamento

samples		before treatment	after treatment	abatement %
F1A	(barrique 1, lateral side)	>10000	0	100.00%
F1B	(barrique 1, lateral side B)	>10000	0	100.00%
F2A	(barrique 2, lateral side A)	>10000	25	99.75%
F2B	(barrique 2, lateral side B)	>10000	21	99.79%
F3A	(barrique 3, lateral side A)	>10000	30	99.70%
F3B	(barrique 3, lateral side B)	>10000	38	99.62%
D1A	(barrique 1, stave A)	>10000	105	98.95%
D1B	(barrique 1, stave B)	>10000	42	99.58%
D2A	(barrique 2, stave A)	>10000	68	99.32%
D2B	(barrique 2, stave B)	>10000	114	98.86%
D3A	(barrique 3, stave A)	>10000	211	97.89%
D3B	(barrique 3, stave B)	>10000	127	98,73%

**Tab. 1:** Conteggio della popolazione dei lieviti su piastre da contatto ottenuta dal modello di laboratorio (CFU /100 cm<sup>2</sup>) prima e dopo il trattamento con sabbatura con ghiaccio secco

### Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

I beneficiari sono in primo luogo le aziende enologiche. Per adesso questo sistema è stato utilizzato nell’azienda agricola La Giribaldina con ottimi risultati. Si tratta ora di disseminare i risultati perchè arrivino a tutte le cantine.

Il Piemonte è una delle zone vitivinicole più importanti d’Italia e il numero di cantine distribuite sul territorio è molto ampio. La possibilità di avere un sistema automatizzato di pulizia di barrique offre diversi vantaggi sia per quanto riguarda il risparmio di tempo che un risparmio in termini economici perchè una barrique destinata ad essere eliminata, può essere rigenerata e nuovamente utilizzata. Ci sono anche dei vantaggi dal punto di vista della qualità finale dei prodotti ottenuti, vantaggi ecologici in quanto il ghiaccio secco è totale e completamente innocuo per l’ambiente; vantaggi salutistici perchè si può ridurre l’uso della solforosa nella pulitura delle barrique usate.

## Competenze utilizzate

---

### MEC

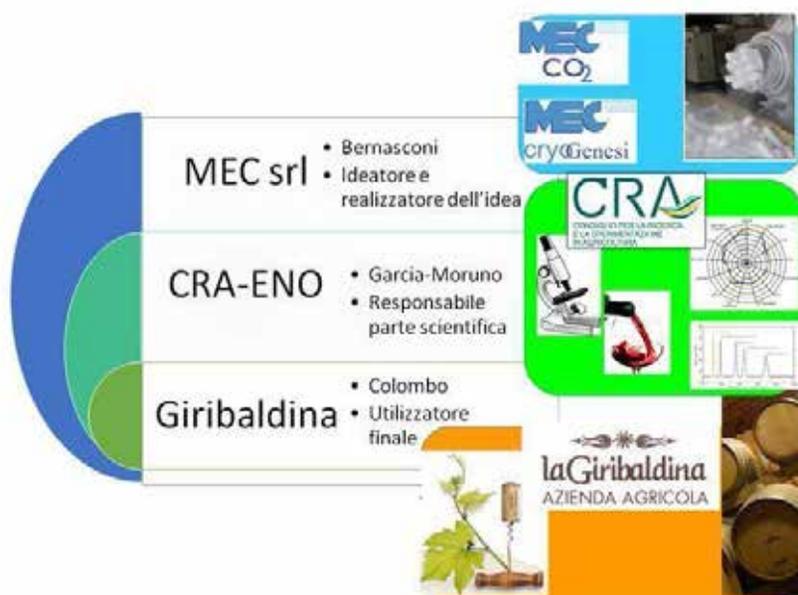
Il titolare è Attilio Bernasconi. Ha ideato il sistema automatizzato oggetto di questo progetto (Brevetto EP 2684621 A1).

### CRA-ENO

La dr.ssa Garcia-Moruno, direttrice del Centro e responsabile del gruppo di Microbiologia. La dr.ssa Costantini, assegnista post-doc, si è occupata della parte microbiologica dello studio e della gestione generale del lavoro. E' stata titolare di una borsa di ricerca applicata, finanziata dalla Fondazione Lagrange sull'argomento. Hanno collaborato il dr. Vaudano, ricercatore esperto in microbiologia ed il Sig. Solomita, nella gestione delle barrique e conservazione del vino. Le analisi chimiche sono state svolte dal dr. Petrozziello, ricercatore esperto in tecniche gascromatografiche. La dr.ssa Cravero si è occupata dell'analisi sensoriale dei vini.

### La Giribaldina

L'azienda agricola nasce nel 1995, inizialmente condotta da Mariagrazia Macchi. Nel 1999 entra in azienda il figlio Emanuele Colombo che oggi segue personalmente tutti i processi produttivi.



*Schema sintetico dello staff*

## Principali criticità incontrate

---

La prima difficoltà è stata quella di trovare un finanziamento per lo sviluppo dell'iniziativa. Una volta ottenuto questo finanziamento, dalla Regione Piemonte, in realtà non sono state affrontate particolari difficoltà; già dai primi lavori realizzati a scala di laboratorio presso il CRA-ENO di Asti si è potuto confermare la validità del trattamento con ghiaccio secco delle barrique.

Piuttosto la difficoltà è ora riuscire a disseminare i risultati, principalmente presso le aziende vitivinicole. A questo scopo si stanno preparando attualmente articoli tecnici da pubblicare su riviste del settore.

## Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti

---

Il ghiaccio secco è un prodotto naturale, inerte e utilizzabile ad uso alimentare; è di facile "gestione" in quanto solido e producibile in diversi formati.

I pellets di ghiaccio secco dopo essere stati proiettati sulla superficie da pulire passano immediatamente allo stato

gassoso e non è necessario smaltire alcun materiale. In tal modo si ha un risparmio di tempo e di costi altrimenti necessari per lo smaltimento. Le migliori botti sono fatte con legno proveniente da querce di rovere di Limousin, Tronçais, Allier, Never, Vosges in Francia, oppure di Slavonia. Da una quercia media si possono ricavare 4 barrique ognuna delle quali è costituita in media da 25/30 doghe. Tenuti presenti questi dati numerici, la possibilità di poter utilizzare le barrique ancora per un anno o due porta ad avere un vantaggio in termini ecologico-ambientali.



**Foto 5.** Ghiaccio secco ottenuto dalla CO<sub>2</sub> pressurizzata e spinta attraverso stampi che possono avere diverse forme. Nel sistema automatizzato di pulitura si utilizzano piccoli pellets di ghiaccio secco.

## Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi

---

Per adesso il sistema è stato utilizzato nella cantina La Giribaldina, non è ancora stato trasferito a grande scala.

I gruppi target ai quali si vuole trasferire l'idea sono vari:

- 1) grosse cantine in cui si utilizzano numerose barrique per l'affinamento
- 2) aziende o consorzi agrari che possono acquistare la macchina ed effettuare i trattamenti per le piccole aziende.
- 3) creare un servizio a domicilio su richiesta per il trattamento, in quanto il sistema automatico è facilmente trasportabile

## Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte

---

L'esperienza è stata ultimata di recente e non sono state ancora organizzate iniziative per la disseminazione, anche se alcuni risultati sono già stati resi disponibili online:

<http://www.ghiacciosecco.net/docs/Relazione%20finale%20MEC.pdf>

e ripresi da diversi giornali, ad esempio:

<http://www.pianetapsr.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/911>

<http://www.scienzaegoverno.org/article/vinificazione-e-conservazione-dei-vini-biodiversit%C3%A0-cantina-e-nuove-tecnologie>

Altre iniziative in programma:

- Realizzazione di un articolo scientifico su una rivista del settore enologico a diffusione internazionale.
- Predisposizione di un documento tecnico per la rivista più nota nell'ambito enologico nazionale: "L'Enologo" per riuscire ad arrivare alle cantine interessate.
- Divulgazione dei risultati mediante l'organizzazione di un workshop per gli specialisti del settore facendo conoscere questa nuova tecnologia, mediante l'esposizione dei risultati ottenuti dalla parte scientifica e mediante una dimostrazione dell'utilizzo della macchina.



## **MIERI - Miniaturizzazione e semplificazione di linee di trasformazione per piccole produzioni agroalimentari e impiego di energie rinnovabili**

### **Titolo dell'iniziativa**

*Miniaturizzazione e semplificazione di linee di trasformazione per piccole produzioni agroalimentari e impiego di energie rinnovabili*

### **Logo**



### **Gli attori coinvolti**

Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – Unità di Ricerca per i processi dell'Industria Agro-Alimentare (CRA-IAA)

Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura – Centro di Ricerca per le Produzioni Foraggere e Lattiero-Casearie (CRA-FLC)

Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura – Unità di Ricerca per l'Orticultura (CRA-ORA): trasferimento delle conoscenze

G-TEK srl - Impianti ad Energie Rinnovabili

Euthectic System Srl

AGRISYSTEM STORE SRL

Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Dipartimento di Ingegneria

### **Contesto territoriale di riferimento**

Lombardia – Milano (fase di ricerca)

Italia (fase sperimentale e trasferimento delle conoscenze)

### **Sintesi dell'attività svolta**

La ricerca ha sviluppato tecnologie impiantistiche e produttive per produzioni su piccola scala al servizio dei circuiti brevi, delle filiere corte e delle PMI italiane e per i PVS. Attività: 1) ideazione ed adozione di tecnologie miniaturizzate per la trasformazione di prodotti agroalimentari, ottimizzazione delle condizioni di processo. 2) uso di fonti di energie rinnovabili. Gli impianti, ora disponibili in versione commerciale, sono dotati di misure di sicurezza, secondo la più recente normativa europea in materia. Macchinari dalle dimensioni ridotte che permettono alle PMI di avere prodotti sicuri, naturali e a basso impatto ambientale, riducendo al minimo gli scarti di lavorazione. Si tratta di strumenti validi di divulgazione, di educazione e di miglioramento della redditività aziendale. Già disponibili anche le linee guida per il corretto funzionamento di tutti gli impianti realizzati e per un approccio responsabile alla trasformazione alimentare su piccola scala.

### **Parole chiave**

Filiera corta, aree rurali, PMI, PVS, impianti miniaturizzati, energie rinnovabili, sicurezza e qualità alimentare

## Inizio attività

---

Marzo 2009 - Marzo 2013

## Da dove nasce l'idea

---

I fabbisogni tecnologici delle piccole aziende agrarie che scelgono di offrire prodotti destinati alla vendita diretta si fanno sempre più difficili da soddisfare. Gli impianti di trasformazione disponibili sono quasi sempre calibrati per volumi e numeri molto più grandi.

Il progetto MIERI ha ideato, studiato e realizzato prototipi di macchine innovative, concepite per le piccole produzioni aziendali, semplici da usare, efficienti, sicure per gli operatori per produzioni di elevata qualità sensoriale e igienica. A ciò si aggiunge il costo accessibile e la possibilità di utilizzare fonti energetiche rinnovabili. Il progetto si è sviluppato su due filoni, il primo relativo all'ideazione ed all'adozione di impianti e tecnologie adeguate (miniaturizzazione e semplificazione) per la conservazione/trasformazione dei prodotti agroalimentari. Il secondo concernente l'impiego di fonti di energie rinnovabili, che necessitano di implementazione specifica, per piccole produzioni alimentari.

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

---

4 impianti miniaturizzati:

- Linea polifunzionale (trasformati vegetali, animali e caseari) ad energia mista; consta di: lavaggio e triturazione, l'elemento centrale per la cottura/concentrazione, a "bacinella aperta" o sotto vuoto.
- Essiccatore ad energia solare per prodotti in pezzi (cubetti, rondelle, ecc.): impianto mobile basato sulla semplicità di costruzione, dai bassi prezzi di acquisto e di esercizio.
- Minicaseificio mobile per piccole produzioni casearie: un impianto mobile per ridotti quantitativi di latte giornaliero (60 – 200 L) all'interno di una filiera cortissima.
- Negozio mobile con banchi di vendita refrigerati da energia rinnovabile: sicurezza e qualità alimentare sono i concetti che ne hanno suggerito la progettazione; ospita sul tetto pannelli fotovoltaici per il funzionamento dei frigoriferi. Tutto il sistema sfrutta un innovativo circuito refrigerante ad "accumulo". L'autonomia energetica del negozio (9 ore) supera la normale durata di una giornata di mercato.



**Foto 1. Impianto di Minicaseificio - Prototipo miniaturizzato di Minicaseificio su ruote**

*Impianto per la razionalizzazione delle produzioni casearie, per ridotti quantitativi di latte giornaliero (60 – 200 L). Permette di sviluppare l'imprenditorialità di aziende agricole di ridotta dimensione nel rispetto delle produzioni locali tradizionali, dell'ambiente e della salute del consumatore con recuperi di energia e risparmi di costi di processo. Dedicato alla produzione di prodotti freschi e stagionati e di derivati innovativi ad elevato valore aggiunto.*



**Foto 2. Solar drier e mobile shop - Impianti miniaturizzati ad energie rinnovabili**

1. *Essiccatore solare. Mantiene il prodotto in condizioni protette, dalle intemperie e da agenti esterni. Dimensioni: 150 x 100 cm. Capienza: circa 30 kg. Disponibile in versione verticale ad armadio.*

2. *Negoziato a rimorchio alimentato da sistema solare-fotovoltaico. Dotato di vetrine per esposizione prodotti da conservare tra 2° e 4°C. Dimensioni: 220 x 150. Adatto a mercati contadini, città, zone rurali e collinari.*



**Foto 3. Linea polifunzionale - Linea miniaturizzata per trasformati vegetali e animali**

*Esprime compattezza e multifunzionalità. In pochi metri quadri (circa 2x4 m) troviamo lavaggio e triturazione, un elemento centrale per la trasformazione (a "bacinella aperta" o sotto vuoto), una dosatrice, una miniautoclave e una stazione di pastorizzazione. E' previsto l'uso di pannelli solari termici e di una "cyclette" per il recupero di energia. Idonea in tutte quelle situazioni che precludano autoproduzione e volontà di valorizzazione dei prodotti*

## Scenario di partenza

L'industria alimentare italiana si presenta fortemente polverizzata, con piccole imprese che vivono di mercati locali e produzioni tipiche e con alcuni grandi gruppi che nei rispettivi comparti occupano posizioni di leadership. Tra i fattori che possono incrementare la collocazione della produzione sui mercati locali e mediante filiere dirette produttore-consumatore, c'è la commercializzazione di prodotti trasformati, in aggiunta alla vendita stagionale dei prodotti freschi, che consente di destagionalizzare la produzione.

Una posizione di rilievo occupano gli aspetti di controllo e monitoraggio dei requisiti di sicurezza igienica, che debbono ovviamente essere soddisfatti anche da produzioni "di nicchia".

La ricerca pubblica ha sviluppato in questo contesto, in collaborazione con università e partner privati, tecnologie impiantistiche e produttive, degne della Grande Industria, ma trasferibili su piccola scala al servizio dei circuiti brevi, delle filiere corte e delle PMI italiane.

Immagini tratte da alcuni video che illustrano parte del contesto ambientale e sociale nel quale l'esperienza è stata attuata.



### **Progettazione e realizzazione 1**

#### **Dalla scrivania alla pratica...**

*Il coordinatore di progetto e primo ricercatore CRA-IAA Milano, Andrea Maestrelli, presenta i protagonisti che hanno collaborato alla realizzazione dei prototipi di MIERI. Per i sistemi frigoriferi innovativi viene introdotto Lorenzo Pezzi di Euthectic System srl, Dovadola, provincia di Forlì e Cesena.*

<https://www.youtube.com/watch?v=sXs2FmLdLro>



### **Progettazione e realizzazione 2**

*L'ing. Giovanni Marino di G-Tek srl, insieme a Claudio Menegatti di Termotend srl, ha collaborato alla realizzazione dei sistemi fotovoltaici da montare sul negozio mobile e da associare alla linea polifunzionale per la produzione di conserve vegetali ed animali, fornendo inoltre la linea di essiccatori solari sviluppata nel progetto MIERI.*

<http://youtu.be/pPHoq-TUkaA>



### **Progettazione e realizzazione 3**

*Le immagini mostrano il cuore dell'officina coinvolta nella realizzazione del prototipo dedicato alla produzione di conserve vegetali, animali e di trasformati caseari. Vengono presentati i primi passi per la verifica del funzionamento della linea miniaturizzata polifunzionale.*

*Da sinistra Gianfranco Bonfanti, interlocutore MIERI per la VGC srl di Agrate Brianza, il Sig. Villa, artigiano e titolare della medesima ditta e il Dott. Andrea Maestrelli*

<http://youtu.be/1m0HQ2ETw-o>

## Risultati realizzati

Sono stati verificati:

- la versatilità della linea polifunzionale e l' idoneità per l'innovazione di processo e di prodotto, e la sua validità come strategia per la valorizzazione delle PMI;
- i vantaggi della disidratazione attraverso un sistema protetto (essiccatore solare), quali: un prodotto di colore più intenso; più morbido e allo stesso tempo più consistente alla masticazione; un miglioramento dell'igiene di prodotto e di processo; la semplificazione del processo (il sistema protegge il prodotto da pioggia e rugiada); la bassa richiesta di energia per produrre;
- i requisiti di eco compatibilità del negozio mobile, adatto alla vendita in città e in «farmer-market» difficilmente raggiungibili con i mezzi oggi destinati alla vendita ambulante; il forte risparmio energetico ed il basso impatto ambientale; la corretta conservazione degli alimenti in vetrina e nella cella frigorifera interna senza effetti negativi sulla durabilità dei prodotti esposti/conservati durante il trasporto.



## Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

L'attività si rivolge a piccole imprese agricole e agroalimentari, piccole cooperative di trasformazione, agriturismi con punto vendita in azienda, consorzi di produzione, fattorie didattiche, enti di sviluppo agricolo.

Al fine di soddisfare le esigenze delle PMI, nell'ultimo quinquennio sono state realizzate alcune indagini che hanno evidenziato le seguenti necessità:

produzione di conserve e semiconserve vegetali, minifrantoi, impianti mobili, mini-impianti, prodotti standardizzati, prodotti di elevata qualità alimentare, vendita in filiera corta, disagi in aree rurali, risparmi energetici, basso impatto ambientale, bassi costi di esercizio, bassi consumi energetici, facilità d'uso e di sanificazione degli impianti, trasformazione di erbe officinali ed oli essenziali, concia (in verde o al naturale) di olive da mensa, prodotti a lunga shelf life, recupero scarti, recupero reflui, piccole invasettrici.





#### **Foto 4. Corsi per scuole superiori**

##### **Informazione per studenti beneficiari dei risultati**

*La preparazione dei giovani al mondo del lavoro e le informazioni tecnologiche utili per produrre bene e igienicamente sono parametri fondamentali che vedono proprio gli studenti delle scuole superiori (periti agrari, periti alberghieri) come destinatari dei risultati di progetto.*



#### **Foto 5. Formazione degli addetti**

##### **Corsi di aggiornamento per operatori del settore**

*Corsi teorico-pratici per operatori del settore realizzati in collaborazione con le agenzie locali di divulgazione e formazione (ERSAF Lombardia).  
Tematiche: 1. Sistemi e tecnologie di trasformazione, conservazione e commercializzazione dei prodotti alimentari trasformati. 2. Sessione di test sensoriali. 3. Trasformazioni casearie su piccola scala: paste filate e yoghurt.*



#### **Foto 6. Sicurezza del consumatore**

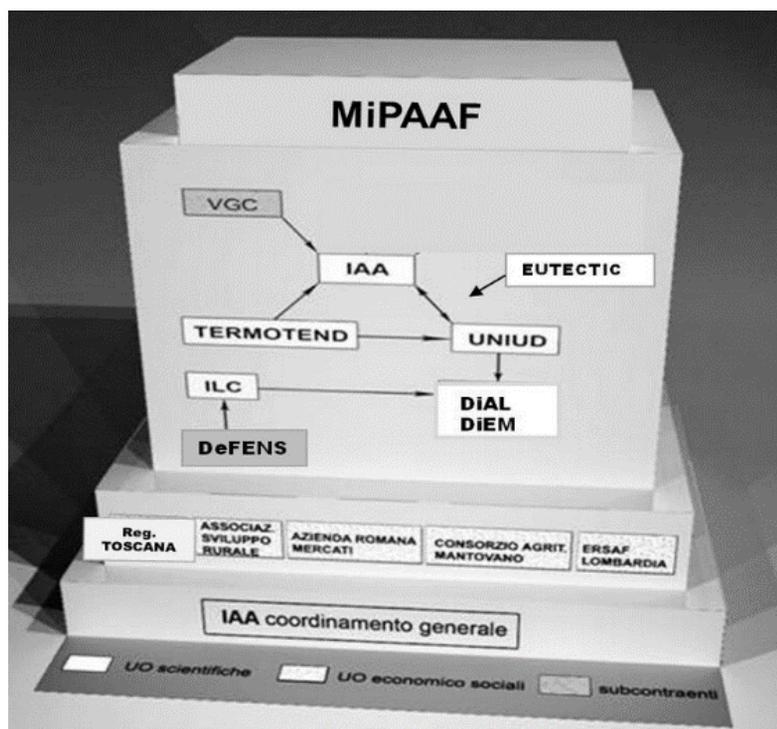
##### **Giornate informative per consumatori e cittadini**

*Questa è una delle poche occasioni per permettere all'utente di sentirsi "protagonista" grazie al diretto coinvolgimento nell'utilizzo di impianti a misura d'uomo, dove ognuno avrà la possibilità di vivere in prima persona l'esperienza di vedere trasformato un prodotto agricolo fresco in conserva naturale. Questo processo permette di salvaguardare tutte le proprietà nutrizionali del frutto fresco ed intero e nello stesso tempo di ottenere una conserva "sicura".*

## Competenze utilizzate

Andrea Maestrelli, primo ricercatore, coordinatore 2009-2011, CRA-IAA, MI  
Tiziana M.P. Cattaneo, dirigente di ricerca, coordinatore 2011-2013, CRA-IAA, MI  
Roberto Lo Scalzo, ricercatore, responsabile CRA-IAA, MI  
Annalisa Crippa, coordinamento, TD, CRA-IAA, MI  
Marcello della Campa, dottorando MiPAAF, MI  
Stefania Barzaghi, ricercatore, responsabile CRA-FLC, Lodi  
Giovanni Cabassi, ricercatore, responsabile trasformazioni casearie, CRA-FLC, Lodi  
Salvatore Francolino, operatore tecnico esperto casaro, CRA-FLC, Lodi  
Gianfranco Bonfanti, VGC srl, Agrate Brianza, MI  
Giovanni Marino, G-TEK srl, Carpi, MO  
Claudio Menegatti, Termotend srl, Argenta, FE  
Lamberto Trinari, Agrisystem srl, Perugia  
Lorenzo Trinari, Agrisystem srl, Perugia  
Lorenzo Pezzi, Eutectic System srl, Dovadola, FC  
Emidio Sabatini, ricercatore, Coordinatore progetto IPATECH, CRA-ORA  
Luciano Lauteri, ASSOCIAZIONE SVILUPPO RURALE, Scheggino, PG  
Carlo Haussman, Azienda Roma Mercati, Roma  
Francesca Ossola, Dip. Servizi Agricoltura, ERSAF, MI  
Giovanni Cortella, Univ. Udine, Ingegneria  
Mara Stecchini, Univ. Udine, Scienze degli Alimenti

Un diagramma di flusso presenta la relazione tra gli attori:



### Grafico sintetico staff

#### Partnership e livelli di responsabilità

*Il diagramma delinea e visualizza i rapporti tra partner.*

*Il coordinamento affidato alla ricerca pubblica, la presenza di Unità Operative Scientifiche e Socio-Economiche, di subcontraenti ed il coinvolgimento di Agenzie del Territorio per la divulgazione e la disseminazione dei risultati, e per le informazioni di ritorno riguardanti le problematiche ed i bisogni delle realtà rurali nelle diverse Regioni italiane.*



**Foto 7. I primi attori MIERI**  
**Il kick-off meeting del progetto MIERI**

*La prima riunione tecnica di progetto programmata nel 2009 per la pianificazione delle attività. Partecipano alla giornata il coordinatore ed i responsabili di Unità Operativa. Invitati anche i progettisti ed i consulenti coinvolti nelle attività di progettazione e di disseminazione.*



**Foto 8. Partecipazione a Tuttofood - Il gruppo MIERI si presenta in FieraMilano**

*Nel maggio del 2011 il gruppo MIERI si presenta a Tuttofood, con spazi espositivi per i prototipi nello stand del MiPAAF; realizza la prima Conferenza stampa e presenta i primi prodotti ottenuti con i prototipi ormai "attivi": solar candies e produzioni casearie tipiche.*



**Foto 9. Convegno finale MIERI**

**Il gruppo MIERI presenta i risultati finali di progetto**

*Nella splendida cornice del Castello di Sant'Angelo Lodigiano (Lodi) si realizza il Convegno finale di progetto alla presenza dei rappresentanti dell'Ente finanziatore e dei beneficiari dei risultati finali. Seguirà una seconda giornata dimostrativa presso CRA-IAA, Milano.*

## **Principali criticità incontrate**

---

I principali ostacoli incontrati sono riconducibili a:

- fonti di materia prima non standardizzate da impiegare come modello per la produzione di trasformati e necessità di adottare parametri operativi dotati della sufficiente "elasticità". Per ovviare al problema si è ricorsi al reperimento di analoga materia prima proveniente da altre zone di produzione;
- costo eccessivo o incremento inatteso dei costi dei materiali e delle dotazioni per la costruzione dei prototipi. In tal caso si è provveduto a semplificare il prototipo e/o all'impiego di materiali meno costosi ma sempre affidabili sotto l'aspetto tecnologico ed igienico-sanitario.

Dove non sia stato possibile inserire nella pratica sperimentale l'uso dei prototipi, si è comunque proceduto mediante analisi dei mercati e delle esigenze locali per ottimizzare la standardizzazione dell'esistente e minimizzare i problemi legati all'igiene ed alla sicurezza alimentare (settore carni).



**Foto 10. Proposta su ruote comprensiva di banco vendita**

*Soluzione idonea per raggiungere zone rurali disagiate e per trasformare latte di piccoli ruminanti al pascolo. Postazione montata su rimorchio a trazione lenta, permette la trasformazione "in diretta" grazie a pannello divisorio trasparente isolante. Comprende un piccolo banco vendita refrigerato per la commercializzazione diretta dei prodotti ottenuti.*



**Foto 11. Caldaia, cuore dell'impianto mobile su ruote**

*Soluzione flessibile e mobile. Consta di tre pezzi fondamentali: caldaia di trasformazione a volume variabile, generatore di vapore, carrello per stampi. Adatta per la trasformazione in piccole malghe, è trasportabile su autocarro e può essere utilizzata da utenti diversi, purchè sempre posizionata in ambienti igienicamente congrui dotati di servizi ausiliari.*



**Foto 12. Caseificio miniaturizzato a postazione fissa**

*In uno spazio davvero limitato presenta tutti i vantaggi delle soluzioni precedenti. E' dedicata però all'utilizzo da parte di un singolo beneficiario ed è posizionata con attacchi fissi ai servizi ausiliari. Dedicata a trasformazioni su piccola scala per utenti che già hanno rivolto la loro produzione esclusiva alla produzione di derivati caseari.*

## Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti

Obiettivo di primaria importanza è stato quello di applicare ai prototipi collaudati quando possibile l'approvvigionamento energetico proveniente da fonti rinnovabili (sistema solare termico e solare fotovoltaico) e di confrontare il funzionamento delle macchine nelle due modalità energetiche disponibili (convenzionale e rinnovabile).

Si sono dimostrati:

- riduzione dei costi di esercizio con recupero minimo del 17% di consumo energetico per la linea polifunzionale;
- costo energetico zero, dopo la fase di avvio, per gli essiccatori solari;
- utilizzo di basse potenze con ridotti consumi energetici per la linea polifunzionale e il minicasificio mobile (impiego di bombola GPL per la produzione di vapore);
- inquinamento zero e facilità di trasporto e ricarica per il negozio mobile;
- allungamento medio della shelf life di prodotto;
- semplificazione del confezionamento;
- alta qualità dei prodotti;
- diversificazione della gamma di prodotti vendibili (nuove formulazioni).



**Foto 13. Essiccatore solare verticale ad armadio con ventilazione**

*Zefiro® introduce un nuovo concetto di essiccazione solare, operare anche in condizioni molto ridotte di insolazione, garantendo un buon grado di essiccazione dei prodotti, lo rende un dispositivo dalle caratteristiche uniche. Sfrutta principi della meccanica dei fluidi per creare compressioni ed espansioni che contribuiscono a diminuire l'umidità relativa dell'aria prelevata dall'ambiente che, riscaldata dal sole, permette di effettuare una buona asportazione di umidità dai prodotti.*

### Depliant Zefiro - max





**Foto 14. Essiccatore solare ad aria di piccole dimensioni**

*Elio è un essiccatore solare per alimenti, piante aromatiche e officinali, particolarmente adatto per un utilizzo familiare o per piccole produzioni. Le sue caratteristiche lo rendono elemento indiscusso per quei trattamenti di conservazione in cui si intenda mantenere la piena continuità dei processi di agricoltura biologica e biodinamica. Non necessita di combustibili di alcun tipo, non ha emissioni dannose in atmosfera, per il suo funzionamento è richiesta esclusivamente l'energia del Sole.*

**Manuale Elio**



**Foto 15. Essiccatore solare orizzontale con sistema fotovoltaico**

*CITRUS è un essiccatore solare a flusso d'aria orizzontale: questo sistema consente di investire allo stesso modo e nello stesso momento tutto il materiale posto nell'essiccatore, sia al di sopra sia al di sotto del cestello, omogeneizzando al massimo tempi e resa del prodotto finale. Inoltre il materiale da essiccare può essere disposto in modo da sfruttare al massimo l'area dei ripiani, senza che questo crei alcuna limitazione al flusso d'aria. Può essere collegato ad un sistema fotovoltaico.*

**Depliant Termotend System**

Termotend®

**Termetend System**

Il sistema **Termetend** consiste in una innovativa superficie assorbente, in grado di trasformare molto velocemente la radiazione solare in calore.

La alta velocità di scambio termico, consente di ottenere combinazioni tecniche interessanti, è infatti possibile avere uno scambio termico sufficiente a creare una convezione naturale utilizzabile convenientemente in camini solari, per riscaldare e raffrescare ambienti domestici o industriali.

Con semplici accorgimenti è possibile ottenere dispositivi dalle dimensioni e pesi molto ridotti, in modo da essere integrati perfettamente in complesse strutture architettoniche.

La soluzione di impiego più semplice ed immediata consiste nell'impiego in pannelli solari dal ridotto peso e spessore, da collocare sulle pareti degli edifici.

Questa soluzione, unita alla singolare colorazione della superficie assorbente, che non si presenta nel classico colore nero, ma di un bel grigio brillante, consente una integrazione estetica gradevole ed a basso impatto, integrandosi spesso con gli infissi presenti nella costruzione.

Le caratteristiche tecniche del sistema sono molto interessanti, alle basse perdite di carico del sistema complessivo, si unisce un ottimo rendimento.

Pannello di carico

20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Mph.												

I componenti utilizzati per la realizzazione del sistema sono concepiti per essere altamente efficienti e durevoli nel tempo.

La struttura complessiva del sistema consente impieghi in larghe superfici con dispositivi dalle dimensioni compatte.

Termetend di Merogutti Claudio & C. s.r.l.s.  
via D. Paoletti n.10  
41012 Carpi (MO) ITALY tel. 059 6232923 fax. 059 638491  
Email: [info@termetend.com](mailto:info@termetend.com) - [www.termetend.com](http://www.termetend.com)

**Depliant Eutectic System**

**IL NOSTRO STANDARD  
E' IL FUORI STANDARD  
OUR STANDARD IS  
"THE CUSTOM SOLUTION"**

## Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi

---

Le **linee guida** per un approccio responsabile ai problemi legati alla trasformazione alimentare su piccola scala sono disponibili su web.

### Progettualità derivate:

- Progetto ESSORENTPREPRISE N. 018; Programme De Cooperation Transfrontaliere Italie-Tunisie 2007-2013)
- Progetto IPATECH (Area Est-Mediterraneo): Dr. Emidio Sabatini – CRA-ORA, Monsampolo del Tronto. Trasferimento delle tecnologie di MIERI al di fuori dei confini italiani. IPA Adriatic Cross-border Cooperation (2013-215)
- Progetto MIERI è la parola chiave in base alla quale si identificano le vendite presso i fornitori di impianti per monitorare la trasferibilità e l'applicazione degli impianti derivanti dal progetto in Italia e all'estero.

Ad oggi si contano:

- 6 essiccatori solari
- 3 linee polifunzionali
- 7 Minicaseifici
- 1 Negozio mobile

Collaborazioni in fase di definizione:

- Cooperativa Tantetinte, Gonzaga, Mantova
- Polo Energetico Tecnologico Nord Milano Materiale legato a queste iniziative: link, materiali stampabili, documentazione.

### Link web:

[www.ipatechproject.eu](http://www.ipatechproject.eu)

[www.agrisystem.it](http://www.agrisystem.it)

<http://www.esfrigo.it>

[www.sole.gtek.it](http://www.sole.gtek.it)

[www.bertuzzi.it](http://www.bertuzzi.it)

<http://iaa.entecra.it/pdf/linee%20guida%20per%20la%20trasformazione%20di%20prodotti%20vegetali%20su%20piccola%20scala.pdf>

[http://iaa.entecra.it/pdf/linee%20guida\\_caseario.pdf](http://iaa.entecra.it/pdf/linee%20guida_caseario.pdf)

[http://iaa.entecra.it/pdf/linee%20guida\\_negozio%20mobile.pdf](http://iaa.entecra.it/pdf/linee%20guida_negozio%20mobile.pdf)

[http://iaa.entecra.it/pdf/linee%20guida\\_essiccamento%20solare.pdf](http://iaa.entecra.it/pdf/linee%20guida_essiccamento%20solare.pdf)

## Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte

---

Attività disseminazione:

- I CONVEGNO MIERI: Milano, 4/6/2010
- II CONVEGNO MIERI: Roma, 7-8/6/2011
- FIERA MILLENARIA GONZAGA (MN): 9/2011
- CRA-DAY (150 anni dell'Unità d'Italia): 14/10/2011, Milano
- CORSO PER OPERATORI: CRA-IAA ed ERSAF Lombardia, 27-30/3/ 2012, Milano
- AGRITOUR, AREZZO FIERE: 12-13/10/2012 – giornate dimostrative con trasformazione di prodotti locali
- III CONVEGNO MIERI – 21-22/3/2013, S. Angelo Lodigiano-Milano
- Attività trasferimento:
- Progetto ESSORENTPREPRISE (bilaterale Italia-Tunisia): 14-15/2/2012
- Progetto IPATECH 2013, (Area Est-Mediterraneo): Coordinatore: CRA-ORA, Monsampolo del Tronto.

Patrocinio EXPO 2015:

Corsi formativi: 3-5/2014, Milano

- 11/3/2014: EXPO BILATERAL ACTION "Waiting EXPO 2015": "Italy-Japan"
- 4/5/2014: intervento nella puntata di Linea Verde, RAI 1
- 7/5/2014: logo EXPO in Città, Urban Center, Milano
- 15/5/2014: logo EXPO in Città, "Soluzioni innovative per la trasformazione e la vendita diretta dei prodotti agroalimentari, Milano.

**EXPO BILATERAL ACTION "Waiting EXPO 2015"**

**EXPO BILATERAL ACTION "Waiting EXPO 2015"**  
 "Knowledge exchanges between Japanese and Italian Institutions in Food Research Programmes"  
 Milan, 11 March 2014  
 14.30-17.30  
 Chairwoman: Dr.ssa Tiziana M.P. CATTANEO, CRA-IAA

**Wellcome**  
 Scientific Committee EXPO 2015: CRA, POLMI, UNIS

**Prof. Alessandro BIANCHI**  
 Design Dept. of Politecnico di Milano

**Prof. Ayumi YAMAZAKI**  
 Department of Human Science, Faculty of Humanities and Human Science at Hosei University

**Prof. Hisayuki MIURA**  
 Environmental System, Environmental Design, and Urban Design Hosei University

**Dr.ssa Tiziana M.P. CATTANEO**  
 CRA - Unità di ricerca per i prodotti dell'Industria Agroalimentare

**Dr. Raffaele PRUGGER**  
 Tecnalimenti

**Dr.ssa Patrizia VACCARO**  
 CRA - Unità di ricerca per la selezione dei vegetali e la valorizzazione delle varietà vegetali

**Prof.ssa Luisa PELLEGRINO**  
 UNIS, Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Alimento

**Prof. Giancarlo SACCHI**  
 UNIS, Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia

**Prof. Luciano GUTIERREZ**  
 UNIS, Istituto Ricerca Identificazione

**Prof.ssa Federica CRELLI**  
 UNIS, Dipartimento di scienze veterinarie per la salute, la produzione animale e la sicurezza alimentare

**Conclusion**  
 Prof. Elisabetta SORLINI  
 Scientific Committee EXPO 2015

**CiBi EXPO 7 maggio locandina**

**CiBi**  
 Martedì 7 maggio 2014  
 ore 17, Urban Center Milano  
 Galleria Vittorio Emanuele II

**Milano si prepara all'Expo  
 Sano, buono, italiano  
 La sicurezza nel piatto**

**CiBi - arte e scienza del cibo  
 presenta piccoli prototipi  
 per trasformare i prodotti di fattoria**

**Interventano:**  
**Maurizio Martina**, ministro della Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (con un contributo video)  
**Paolo De Castro**, presidente della Commissione Agricoltura e Sviluppo Rurale del Parlamento Europeo (con un contributo video)  
**Tiziana Cattaneo**, direttore dell'Unità di ricerca per i prodotti dell'industria agroalimentare di Milano (CRA-IAA)  
**Pietro Leemann**, chef patron del ristorante Joo di Milano  
**Filippo Trifilati**, direttore generale di Ancebio, l'Ente italiano di accreditamento  
**Andrea Emanuele Savetti di Cibi**  
 Parteciperà il Viceconsole di Milano  
**Ado Lotta De Cecco**

Per info, un tavolo operativo "Lavoro tutto da mangiare" offerto dall'Associazione Culturale Gastronomia **Abitar del Superi**  
[www.abitarilsuperi.it](http://www.abitarilsuperi.it)

Ingresso libero fino ad esaurimento posti  
[www.bologna.it](http://www.bologna.it)

**Corsi e laboratori sull'agroalimentare -patrocinio expo locandina**

**CORSI E LABORATORI SULL'AGROALIMENTARE CON L'AUSILIO DI IMPIANTI MINIATURIZZATI**  
 1a edizione corsi 10-14 marzo 2014  
 c/o CRA-IAA, via G. Venezian 26, 20133 Milano

**CORSI: IL PERCORSO SENSORIALE DEGLI ALIMENTI**

1. I sapori della qualità
2. Come adattare i nostri sensi
3. Frutta e Verdura, qualità e salute: Informazioni e Consigli Datti per l'Acquisto, la Conservazione e il Consumo
4. Sicurezza alimentare
5. Corso sui principi dell'analisi del colore
6. Corso sull'analisi dell'odore: Fisiologia, metodi e applicazione

**DESTINATARI:**  
 ► Mirco, piccolo e medio imprese  
 ► Consorzi di produttori  
 ► Aziende agricole e associazioni Familiare e Cooperative  
 ► Patrimoni distrettuali  
 ► Associazioni di categoria  
 ► Scuole superiori ed istituti tecnici

Per informazioni sui corsi e laboratori: [info@agricoltura.cra-iaa.it](mailto:info@agricoltura.cra-iaa.it)

**CORSI E LABORATORI SULL'AGROALIMENTARE CON L'AUSILIO DI IMPIANTI MINIATURIZZATI**  
 1a edizione laboratori 12-16 maggio 2014  
 c/o CRA-IAA, via G. Venezian 26, 20133 Milano

**LABORATORI SPERIMENTALI CON IMPIANTI MINIATURIZZATI**

1. Produzione di conserve vegetali: analisi e mini-scalda per produzioni casereie (confetture, passate, conserve in genere, salse e pasta)
2. Neologismo solare applicato al settore agro-alimentare: esaltatore ad energia solare per frutta ed ortaggi in pezzi
3. Produzioni casereie di piccole dimensioni con prototipi di minicestello per la razionalizzazione della ricerca e la valorizzazione delle produzioni casereie

**DESTINATARI:**  
 ► Mirco, piccolo e medio imprese  
 ► Consorzi di produttori  
 ► Aziende agricole e associazioni Familiare e Cooperative  
 ► Patrimoni distrettuali  
 ► Associazioni di categoria  
 ► Scuole superiori ed istituti tecnici

Per informazioni sui corsi e laboratori: [info@agricoltura.cra-iaa.it](mailto:info@agricoltura.cra-iaa.it)

**EXPO in Città – 15 maggio 2014  
INVITO**



**Expo in Città - maggio 2014**

**"Soluzioni innovative per la trasformazione e la vendita diretta dei prodotti agroalimentari"**  
15 maggio 2014  
9.30-12.30

**CRA-IAA, Via G. Venezian 26 Milano**  
9.30 - 10.00 Registrazione partecipanti  
Saluto ai partecipanti da parte delle autorità  
Comitato Scientifico EXPO 2015  
Comune di Milano  
Direzione del CRA

10.00 - 12.30  
Moderatore: Dr. Cristiano Sandels Navaro, Food Education Italy

Dr.ssa Tiziana M.F. CATTANEO, CRA-IAA  
Approccio integrato di filiera: vantaggi per la filiera corta  
Trasferimento risultati  
"LINEA DI PRODUZIONE DI CONSERVE VEGETALI, ANIMALI E MINI-CALDAIA PER PRODUZIONI CASEARIE"

Dr.ssa Stefania BARZAGHI, CRA-FLC  
Trasferimento risultati  
"MINICASEIFICIO MOBILE"

Dr. Roberto LO SCALZO, CRA-IAA  
Trasferimento risultati  
"ESSICCATORE AD ENERGIA SOLARE PER FRUTTA ED ORTAGGI IN PEZZI"

Ing. Lorenzo PEZZI, Eubetic System  
Trasferimento risultati  
"NEGOZIO MOBILE CON BANCHI DI VENDITA REFRIGERATI DA ENERGIA RINNOVABILE"

Ingresso libero fino ad esaurimento posti.




**Expo in Città - maggio 2014**

**POMERIGGIO TECNICO-DIMOSTRATIVO  
SULLE TECNOLOGIE DI TRASFORMAZIONE  
PER I PRODOTTI DI FATTORIA  
14.30-17.30**

Prove pratiche e dimostrative dell'uso dei prototipi del progetto MIERI

- Linea di produzione di conserve vegetali ed animali
- Essiccatore ad energia solare per frutta ed ortaggi in pezzi
- Minicaseificio alimentato con energie rinnovabili
- Negozio mobile con pannello solare

Interventando:  
Dr. Marcello DELLA CAMPA, CRA-IAA  
Sig. BONFANTI, VGC  
Dr. Claudio MENEGATTI, Termotend  
Ing. Giovanni MARINO, Gtek  
Sig. TINARI, AGRISYSTEM  
Sig. Salvatore FRANCONINO, CRA-FLC



**Convegno finale MIERI  
INVITO**



**CONVEGNO FINALE PROGETTO MIERI  
21-22 marzo 2013**  
*"Miniaturizzazione e semplificazione di linee di trasformazione per piccole produzioni agroalimentari e impiego di energie rinnovabili"*

**CRA-IAA**  
Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura  
c/o Fondazione Morando Bolognini  
Piazza Conte Gian Giacomo Bolognini, 2  
28046 - S. Angelo Lodigiano

**PROGRAMMA**

**MODERATORE:** Dr.ssa Tiziana M.F. CATTANEO, Coordinatore generale del progetto MIERI

10.00 Saluto ai partecipanti e introduzione al Convegno  
**Dr. Luigi DEGRANO, Fondazione Morando Bolognini**

10.15 Saluto ai partecipanti e introduzione al Convegno  
**Dr. Paolo SANALLI**  
Direttore Dipartimento Trasformazione e Valorizzazione dei Prodotti Agro-Industriali  
• IL RUOLO DELLA RICERCA SCIENTIFICA  
• PROSPETTIVE E RICICLIZI DELLA RICERCA NEL SETTORE AGROALIMENTARE

10.30 Coordinatore generale di MIERI  
**Dr.ssa Tiziana M.F. CATTANEO**  
• IL RUOLO DEL PRODOTTO  
• PRESERVAZIONE DEL PRODOTTO E DELLA LORO FUNZIONALITÀ  
• IL FUTURO DEL PRODOTTO ANCHE IN OTTOBRE

11.00 U.O. n°1 CRA-IAA  
"Sviluppo e messa a punto di processi per la produzione di conserve e disidratati vegetali mediante l'uso di impianti pilota miniaturizzati, di nuova concezione"  
**Dr. Roberto LO SCALZO, Dr. Marcello DELLA CAMPA**

11.30 U.O. n°2 CRA-FLC  
"Miniaturizzazione della trasformazione casearia e di autoapprovvigionamento energetico"  
**Dr.ssa Stefania BARZAGHI, Dr. Giovanni CABASSI, Dr. Daniele D'AMONICO**

12.00 U.O. n°3 Università Studi di Udine,  
"Aspetti tecnologici, microbiologici ed energetici per produzione di alimenti di origine animale e vegetale su piccola scala"  
**Prof.ssa Maria STECCANO, Dr. Elena VENIER**




12.30 "Negozio mobile con banchi di vendita refrigerati da energia rinnovabile"  
**Ing. Lorenzo PEZZI Eubetic System, Ing. Giovanni CORTELLA UNIVUD**

13.00 U.O. n°4 e presentazione del prototipo  
"Essiccatore ad energia solare per frutta ed ortaggi in pezzi"  
**Dr. Claudio MENEGATTI Termotend, Ing. Giovanni MARINO G-tek**

13.30 Buffet lunch - Visione dei prototipi del progetto

**Ruolo delle istituzioni nel Progetto MIERI**

**MODERATORE:** Dr. Paolo SANALLI, Direttore Dipartimento Trasformazione e Valorizzazione dei Prodotti Agro-Industriali

14.30 U.O. n°6 Regione Toscana  
"Il progetto MIERI in Toscana"  
**Dr. Marco TOMA**

14.45 U.O. n°7 ERSAF Lombardia  
"Sperimentazione di linee di trasformazione miniaturizzate e utilizzo di strumenti innovativi di tipo innovativo"  
**Dr.ssa Francesca DIAGOLA**

15.00 U.O. n°8 Azienda Romana Mercati  
"I Subjoggi delle piccole imprese in materia di trasformazione alimentare prima e dopo MIERI"  
**Dr. Carlo Hausman**

15.30 U.O. n°9 Consorzio agriftitico mantovano Verdi terre d'acqua  
"Progetto pilota per la diversificazione e innovazione tecnologica delle piccole imprese agricole e agrituristiche"  
**Dr. Maria BOSCHETTI**

16.00 U.O. n°10 Associazione Sviluppo Rurale  
"Attività di divulgazione e promozione della ricerca scientifica sulla miniaturizzazione degli impianti di trasformazione dei prodotti agroalimentari nelle imprese di montagna e di pianura"  
**Dr. Luciano LAUTERI**

16.30 Chiusura del convegno e cura dell'Ente finanziatore Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali  
**Dr. Alberto MASCI, MIPAM DISE IV**

**22 marzo 2013 ore 10.00 - 13.00**  
**GIORNATA TECNICO-DIMOSTRATIVA: VISIONE E DIMOSTRAZIONE DEL FUNZIONAMENTO DEI PROTOTIPI**



RAI 1 – Linea verde all'interno della puntata del 4 maggio 2014:

<http://www.rai.tv/dl/RaiTV/programmi/media/ContentItem-081c09e7-7b98-4618-b23e-812e395630ab.html>

Tesi di dottorato Dr. PhD Marcello della Campa, 31 gennaio 2014:

<http://air.unimi.it/handle/2434/230012>

## Prototipo linea polifunzionale: marmellata di arancia amara



<http://youtu.be/HKDWIh4KaQE>



<http://youtu.be/vVEiwoKuGcY>

Viene mostrato il ciclo di lavorazione per la produzione di marmellata di arancia amara. Il video è diviso in due parti per esigenze tecniche. Tutte le fasi salienti del processo possono essere seguite e sono commentate dal Dr. Marcello della Campa, che ha svolto il Dottorato di ricerca (MiPAAF-CRA-UNIMI) sulle tematiche di progetto e si è occupato in prima persona della progettazione della macchina e della formulazione di prodotto.



## Essiccatori solari linea ZEFIRO® e prodotti essiccati - Sun dryers Termotend

*Il video, realizzato dal produttore, mostra le caratteristiche uniche della linea ZEFIRO®, per piccole e medie dimensioni: versione verticale e container. Segue una carrellata di prodotti realizzati durante le attività di progetto a dimostrazione della versatilità dell'impianto. L'essiccamento solare in ambiente protetto assicura ottenimento di prodotti di qualità sia trattati in pezzi che interi: la gamma di trasformati è davvero vasta, dall'ortofrutta, al pesce, alle erbe officinali.*

<http://youtu.be/XvPUFfk1hrw>



## Giornata dimostrativa: produzione di formaggio tipo caciotta

*La sequenza di 9 video mostra l'intero processo di trasformazione a Caciotta realizzato con minicaseificio mobile durante la giornata dimostrativa tenutasi in occasione del Convegno finale di progetto. Il Sig. Salvatore Francolino, esperto casaro di CRA-FLC, ci spiega le fasi salienti del processo e le caratteristiche dell'impianto. Il video è stato realizzato dal Dr. Corrado Lamoglie, Dirigente del Servizio Innovazione e Trasferimento Tecnologico del CRA, Roma, presente alla giornata.*

Video 1-9:

Minicaseificio 1/9 <http://youtu.be/Z1eYqNz8kaM>

Minicaseificio 2/9 <http://youtu.be/sFPrF7L0or0>

Minicaseificio 3/9 <http://youtu.be/vL2IHekK9CA>

Minicaseificio 4/9 <http://youtu.be/8ezsryw4uYk>

Minicaseificio 5/9 <http://youtu.be/6Bj3l-jh57g>

Minicaseificio 6/9 <http://youtu.be/LydGr2AjzuE>

Minicaseificio 7/9 [http://youtu.be/MGqxH\\_K5Z84](http://youtu.be/MGqxH_K5Z84)

Minicaseificio 8/9 <http://youtu.be/btXwszQudml>

Minicaseificio 9/9 <http://youtu.be/pTgyxdl4FUg>



## QUALITEC - Strategie ecocompatibili nel post-raccolta degli agrumi

### Titolo dell'iniziativa

---

*La qualità nella fase post-raccolta degli agrumi: impiego di metodi alternativi e tecnologie innovative a basso impatto ambientale*

### Immagine rappresentativa

---



*Trattamenti termoterapici con GRAS*

*(Generally Recognized As Safe)*

### Gli attori coinvolti

---

CRA-ACM: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – Centro di ricerca per l'agrumicoltura e le colture mediterranee;

Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali (SAFE), Università degli Studi della Basilicata, Potenza;

CNR-ISPA: Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari.

### Contesto territoriale di riferimento

---

Regione Sicilia

- *Siracusa*
- *Catania*

### Sintesi dell'attività svolta

---

In un mercato dominato da una concorrenzialità crescente, l'obiettivo principale della fase post-raccolta degli agrumi è rappresentato dalla valorizzazione della qualità del prodotto mediante l'impiego di tecnologie razionali, in grado di mantenere inalterate le caratteristiche qualitative dei frutti. Obiettivo principale dell'attività di ricerca realizzata ha riguardato, pertanto, la messa a punto di tecniche e di strategie a basso impatto ambientale, consistenti nell'impiego di fungicidi a basso rischio per l'uomo, applicati da soli o ad integrazione di interventi termoterapici; nell'impiego di lieviti antagonisti e di composti chimici privi di effetti residuali (GRAS) e nella messa a punto di un sistema di gestione e monitoraggio di ozono negli ambienti di frigoconservazione di frutti di arancio pigmentati (Tarocco).

I risultati ottenuti hanno messo in evidenza la capacità di tali sistemi di contenere lo sviluppo delle principali alterazioni dei frutti, causa di notevoli perdite di prodotto, mettendo in primo piano la salute dell'uomo e la salvaguardia dell'ambiente.

## Parole chiave

---

GRAS, Tarocco, frigoconservazione, ozonizzazione.

## Inizio attività

---

Gennaio 2002 (*ultimata nel 2011*)

## Da dove nasce l'idea

---

L'attività di ricerca ha riguardato l'impiego di strategie e di tecnologie utili per il contenimento delle alterazioni microbiche e fisiologiche dei frutti di agrumi dopo la raccolta. Sono state utilizzate arance pigmentate della cv. Tarocco, particolarmente apprezzate dai consumatori consapevoli delle proprietà nutrizionali e salutistiche di tale frutto.

Sono stati messi a punto protocolli per l'impiego di mezzi di lotta ecocompatibili e un impianto sperimentale per il dosaggio ed il controllo di atmosfera ozonizzata, da utilizzare sia lungo la linea di lavorazione che negli ambienti di frigoconservazione. L'utilizzo di tali pratiche è risultato efficace nell'estendere la *shelf-life* del prodotto, ampliandone il calendario di commercializzazione e consentendo in tal modo l'esportazione anche verso destinazioni più lontane.

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

---

La presenza di lesioni sulla superficie del frutto di agrume comporta un aumento della produzione dei cosiddetti "metaboliti da stress", ovvero composti organici volatili rilasciati dal frutto, fra cui etilene, responsabili di *off-flavour* e *off-odor*, in grado di stimolare la germinazione delle spore fungine, con il conseguente aumento dell'incidenza del marcio durante le fasi di lavorazione e di commercializzazione del prodotto. La riduzione dei metaboliti gassosi negli ambienti conservativi, oltre a rallentare i fenomeni di senescenza dei frutti, conferisce maggiore resistenza ad alcune fisiopatie (danni da freddo, necrosi peripeduncolare). La principale innovazione sviluppata nell'ambito del progetto ha riguardato, pertanto, la messa a punto di un impianto sperimentale per il dosaggio e il controllo di atmosfera ozonizzata nelle celle di conservazione di frutti di arance pigmentate della cv. Tarocco, da utilizzare in continuo o ad intermittenza, alla minor concentrazione efficace.

*Alcune foto e immagini descrivono il problema, l'innovazione prodotta, i passi significativi o i dettagli che aiutano ad inquadrare l'esperienza realizzata.*



**Foto 1. Micopatie principali degli agrumi in postraccolta** - Frutti di arancio affetti da marciume azzurro (foto a sinistra) e marciume verde (foto a destra).

*I frutti di agrumi, nel caso specifico arance pigmentate cv. Tarocco, sono soggetti ad alterazioni di natura fungina, causa di notevoli perdite economiche. Le alterazioni a maggior incidenza sono causate dal *Penicillium digitatum* e *P. italicum*, agenti, rispettivamente, del marciume verde e del marciume azzurro.*



**Foto 2. Impianto sperimentale di ozonizzazione** - Sistema di dosaggio e monitoraggio dell'ozono negli ambienti di frigoconservazione.

*L'impianto sperimentale messo a punto per il dosaggio e il controllo di atmosfera ozonizzata negli ambienti di frigoconservazione risulta costituito da: (a) un generatore di ozono, (b) un analizzatore di ozono e (c) un sistema per l'acquisizione dei dati.*

**Foto 3. Tesi a confronto** - Disposizione dei pallet all'interno della cella frigorifera utilizzata per la sperimentazione.

*Le arance utilizzate per la prova, sono state posizionate all'interno di casse da campo impilate. Sono stati allestiti tre pallet allo scopo di mettere a confronto tre sistemi di conservazione consistenti in: a) pallet avvolto con un film plastico macroforato per il controllo passivo dell'umidità e dei componenti volatili; b) pallet avvolto con un film plastico integro all'interno del quale è stato immesso ozono a ciclo discontinuo per il controllo attivo dell'atmosfera con conseguente sanitizzazione dell'aria; c) pallet senza avvolgimento plastico, avente la funzione di controllo (conservazione normale).*



## Scenario di partenza

---

Durante la fase di lavorazione del frutto fresco si verificano perdite di prodotto, dovute all'attività metabolica, ai danni meccanici e agli attacchi microbici. Esiste pertanto, la necessità di attuare delle strategie in grado di prevenire e rallentare il deterioramento dei frutti, allo scopo di consentirne il mantenimento qualitativo dalla raccolta fino alla commercializzazione. Allo stato attuale, il principale sistema di controllo delle micopatie dei frutti di agrumi, prevede l'impiego di fungicidi di sintesi; ma i consumatori sempre più attenti ed informati, richiedono con crescente insistenza prodotti privi di residui tossici. Per tale motivo le risposte da dare devono focalizzare l'attenzione verso una maggiore sicurezza degli alimenti consumati, mediante trattamenti che prevedano composti privi di effetti residuali, denominati GRAS (*Generally Recognized As Safe*), in grado di garantire il consumo di prodotti sicuri e dalle caratteristiche qualitative elevate.



**Foto 4. Contenitore con frutti marci** – Fenomeno di “nesting” conseguenza della capacità di alcuni agenti fungini di proliferare da un frutto a quello adiacente.

*L'aumento dell'incidenza del marcio nelle cassette è dovuta anche alla capacità degli agenti patogeni di proliferare da un frutto a quello adiacente, con la conseguenza di perdite di interi lotti di prodotto.*

## Risultati realizzati

---

I principali risultati ottenuti dall'attività di ricerca hanno riguardato:

- a) Il contenimento delle micopatie e delle fisiopatie delle arance Tarocco, mediante l'impiego sia di fungicidi di nuova generazione, a basso impatto ambientale e a ridotto rischio per la salute dell'uomo, sia di sostanze definite GRAS (*Generally Recognized as Safe*), prive di effetto residuale. Alcuni trattamenti sono risultati già efficaci nel ridurre l'incidenza del marcio se applicati singolarmente, in alcuni casi si è resa necessaria l'applicazione in interventi integrati, coadiuvati dall'azione del calore dei trattamenti termoterapici;
- b) La riduzione della contaminazione microbica degli ambienti di frigoconservazione e abbattimento dei componenti volatili, in seguito all'impiego del sistema per il dosaggio ed il controllo dell'aria arricchita con ozono.



**Foto 5. Arance pigmentate** - Frutti di arance rosse della cv. Tarocco.

*I frutti di arance pigmentate della cv. Tarocco, sono molto apprezzate dai consumatori per il loro sapore e perché caratterizzate da elevato valore nutrizionale e salustico.*



**Foto 6. Trattamenti termoterapici con GRAS** - Frutti di arance sottoposte a trattamenti termoterapici.

*I trattamenti termoterapici (45-50°C) saggiati, sono stati effettuati mediante immersione dei frutti, in vasche contenenti soluzioni con composti privi di effetti residuali (GRAS). Tali trattamenti hanno permesso di ottenere risultati soddisfacenti nel contenimento delle micopatie dei frutti.*

**Foto 7. I lieviti antagonisti** - Applicazione di lieviti antagonisti su frutti di arance Tarocco.

*Sui frutti di arancio Tarocco è stata applicata una formulazione contenente lieviti antagonisti, ad integrazione di interventi che hanno previsto l'impiego di sostanze GRAS. I risultati hanno permesso di ottenere una soddisfacente riduzione dell'incidenza del marcio da Penicilli.*



## Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

La necessità di prolungare il periodo di commercializzazione di arance pigmentate, nasce dalla crescente richiesta dei Paesi Europei ed extra-Europei di tali frutti ad elevato valore biologico, cui si ha l'esigenza di dare una risposta proponendo innanzitutto prodotti con elevate caratteristiche qualitative e differenziando l'offerta per meglio rispondere alle istanze del consumatore. I beneficiari dell'attività di ricerca descritta saranno quindi principalmente i produttori e i commercianti, interessati alla possibilità di ottenere un collocamento più remunerativo del frutto fresco da commercializzare, seguiti dai consumatori sempre più attenti alle caratteristiche qualitative, salutistiche e nutrizionali dei prodotti utilizzati.

*Le immagini raccontano le attività svolte, i risultati ottenuti.*

Slide 1. I beneficiari delle tecnologie ecocompatibili degli agrumi in postraccolta.

### I beneficiari delle tecnologie ecocompatibili degli agrumi in postraccolta



## Competenze utilizzate

L'attività di ricerca effettuata ha visto coinvolto il personale del Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura- Centro di Ricerca per l'Agricoltura e le Colture Mediterranee (CRA-ACM), in collaborazione con la Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali (SAFE) e il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)-Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari di Sassari.

In particolare è stato coinvolto il seguente staff:

- Maria Concetta Strano (Ricercatore): messa a punto dei protocolli dei trattamenti ecocompatibili;
- Raffaele Magnano di San Lio (Collaboratore Tecnico): trattamenti in post-raccolta;
- Giancarlo Di Renzo (Docente universitario): messa a punto del sistema di dosaggio e controllo dell'atmosfera di agrumi confezionati in pallet, mediante immissione di ozono;
- Giuseppe Altieri (Ricercatore): messa a punto del sistema di dosaggio e controllo dell'atmosfera di agrumi confezionati in pallet, mediante immissione di ozono;
- Salvatore Spezziga D'Aquino (Ricercatore): messa a punto dei protocolli di trattamenti con fungicidi a basso rischio ambientale, integrati con metodi alternativi;
- Amedeo Palma (Ricercatore): trattamenti con fungicidi a basso rischio ambientale.

*Alcune Foto focalizzano l'attenzione sulle persone che hanno fatto la differenza lavorando sul campo giorno dopo giorno e spiega che tipo di contributo hanno dato.*

**Foto 8. Risorse umane coinvolte nel progetto.**



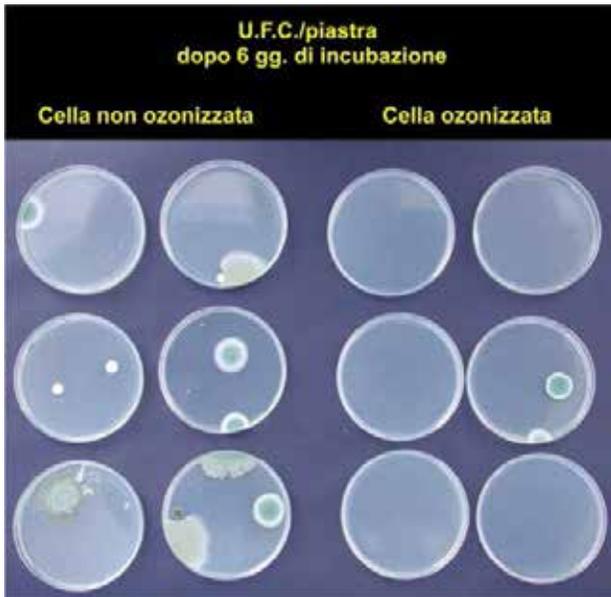
### **Principali criticità incontrate**

I principali ostacoli registrati durante l'attività sperimentale hanno riguardato il costo iniziale degli strumenti da utilizzare per la produzione in loco dell'ozono, ed il relativo costo per il consumo energetico, di non facile applicabilità per le dimensioni medie aziendali di alcuni produttori. Tale ostacolo può essere facilmente aggirato nel caso le aziende si costituiscano in associazioni, utilizzando eventualmente approvvigionamenti energetici alternativi.

## Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti

Il mantenimento della qualità del prodotto fino alla esitazione mercantile dipende dalla corretta applicazione di manipolazioni in linea che garantiscono la sua igienicità e serbevolezza. L'impiego di tecnologie innovative in grado di contenere le alterazioni delle arance in post-raccolta, giocherà un ruolo rilevante non solo nei confronti della riduzione dei trattamenti chimici, che ad oggi vengono effettuati sui frutti in post-raccolta, ma anche nei confronti dell'ambiente, grazie all'abbattimento totale dei reflui tossici e all'immissione sul mercato di un prodotto privo di residui dannosi per l'uomo (benefici per la salute del consumatore).

*Alcune foto forniscono le prove dell'efficacia dell'esperienza in termini di impatto ambientale.*



**Foto 9. Riduzione della carica microbica in ambiente ozonizzato** - Abbattimento della carica microbica in ambiente ozonizzato (dopo 6 giorni di incubazione a 23°C).

*L'immissione di ozono nell'ambiente di frigoconservazione ha permesso la riduzione dell'incidenza della carica microbica, evidenziata mediante monitoraggio ambientale, effettuato su piastre Petri contenenti il terreno di coltura Agar Patata Destrosio, poste ad incubare a 23°C.*

**Foto 10. Celle di frigoconservazione** - Ambienti di frigoconservazione con controllo automatico di temperatura ed umidità.

*Un corretto impiego di ozono in frigoconservazione, associato ad appropriati valori di temperatura ed umidità, rivestono un ruolo importante per il prolungamento della shelf-life dei frutti di agrume, permettendo di mantenere il più a lungo possibile le caratteristiche qualitative ottenute alla raccolta.*



## **Replicabilità dell'iniziativa**

---

*L'esperienza ha generato protocolli operativi e risultati trasferibili e applicabili anche per altre specie frutticole*

L'impiego di strategie alternative ai fungicidi di sintesi risulta sostenibile dal punto di vista economico, soprattutto se vengono considerati i relativi costi di smaltimento e abbattimento dei reflui tossici dei trattamenti dei frutti in regime convenzionale.

I protocolli messi a punto risultano trasferibili anche ad altri settori della frutticoltura, ponendo attenzione tuttavia alle diverse risposte date dai frutti climaterici rispetto a quelli aclimaterici, in relazione alla differente struttura dei tessuti ed in termini di maturazione e conseguente produzione di metaboliti gassosi.

## **Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte**

---

Le informazioni ottenute sono state divulgate per mezzo di pubblicazioni scientifiche e divulgative. Inoltre attraverso l'organizzazione di convegni sono state esposti i risultati e le innovazioni prodotte nell'ambito della ricerca effettuata, coinvolgendo produttori, commercianti e i centri di assistenza tecnica delle regioni meridionali, interessati alla acquisizione e alla divulgazione del *know-how* prodotto dalla ricerca.

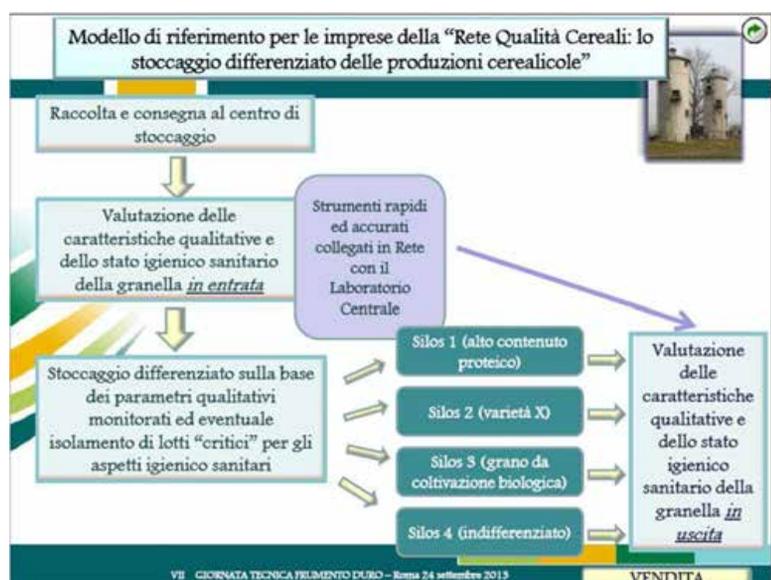


# Ricerca e imprese agroalimentari a garanzia della qualità e sicurezza d'uso della produzione cerealicola nazionale

## Titolo dell'iniziativa

*Ricerca e imprese agroalimentari a garanzia della qualità e sicurezza d'uso della produzione cerealicola nazionale*

## Immagine rappresentativa



## Gli attori coinvolti

Rete Nazionale di confronto varietale del frumento duro

Rete nazionale dello stoccaggio differenziato

## Contesto territoriale di riferimento

Italia

## Sintesi dell'attività svolta

Il sistema delle Reti per la qualità dei cereali ha permesso di adeguare l'offerta a standard qualitativi più elevati e rispondenti alla necessità dell'industria, di differenziare correttamente le partite di qualità superiore e di identificare il germoplasma più idoneo al territorio. Dal punto di vista economico, durante le contrattazioni commerciali, gli operatori hanno a disposizione elementi certi che permettono di identificare e di tracciare il lotto, qualificandolo per gli aspetti merceologici con la garanzia della certificazione del Sistema di gestione della Qualità. Il controllo degli aspetti igienico-sanitari consente inoltre di isolare lotti eventualmente contaminati garantendo la sicurezza d'uso della granella che dal centro di raccolta passa all'impresa di trasformazione. Pertanto, il Sistema di Qualità di prodotto certificabile favorisce l'incremento del livello qualitativo e competitivo delle imprese entro il mercato nazionale e, soprattutto, internazionale.

## Parole chiave

Filiera cerealicola; Sistema Reti; trasferimento conoscenza; scelta varietale; certificazione qualità.

## Inizio attività

1973 – Rete confronto varietale

1998 – Rete sullo stoccaggio

## Da dove nasce l'idea

Le Reti di Confronto Varietale e di Stoccaggio Differenziato, coordinate dal Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – Unità di ricerca per la valorizzazione qualitativa dei cereali (CRA-QCE), forniscono un concreto sostegno alle imprese delle filiere cerealicole per la scelta varietale, il monitoraggio, il controllo e certificazione della qualità tecnologica e igienico sanitaria. Le Reti contribuiscono a migliorare produttività e qualità del frumento, individuando le varietà più adatte in termini produttivi, qualitativi e di resistenza alle fitopatie nei diversi areali della penisola; permettono altresì allo stoccatore di differenziare il prodotto in lotti omogenei sulla base del livello qualitativo mediante strumenti in rete con il laboratorio centrale che ne certifica l'accuratezza analitica e attesta l'omogeneità dei risultati che vengono divulgati in tempo reale agli operatori della filiera.

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

Il sistema delle Reti ha permesso di adeguare l'offerta a standard qualitativi elevati e rispondenti alle necessità della filiera, sia attraverso l'identificazione di varietà idonee al territorio, con buoni livelli di resa e resistenza a malattie e stress ambientali, sia attraverso lo stoccaggio differenziato di partite di qualità superiore. Dal punto di vista economico, durante le contrattazioni commerciali, gli operatori hanno a disposizione elementi certi che permettono di identificare e di tracciare il lotto, qualificandolo per gli aspetti agronomici e merceologici con la garanzia della certificazione del Sistema di gestione della Qualità e con la realizzazione annuale di prove sperimentali di confronto varietale standardizzate. Il controllo degli aspetti igienico-sanitari consente inoltre di isolare lotti contaminati garantendo la sicurezza d'uso della granella. Ciò favorisce l'incremento del livello qualitativo e competitivo delle imprese entro il mercato nazionale e internazionale

*Alcune foto e immagini descrivono l'innovazione prodotta, i passi significativi o i dettagli che aiutano ad inquadrare l'esperienza realizzata.*

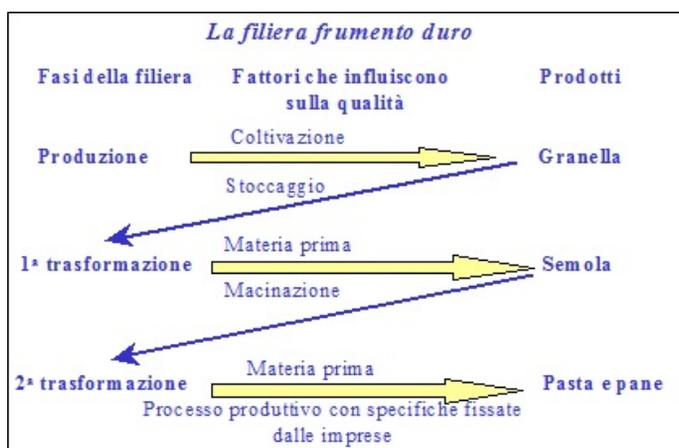


Foto 1. La filiera del grano duro e i fattori che influiscono sulla qualità.

Foto 2. La qualità nel settore agroalimentare.

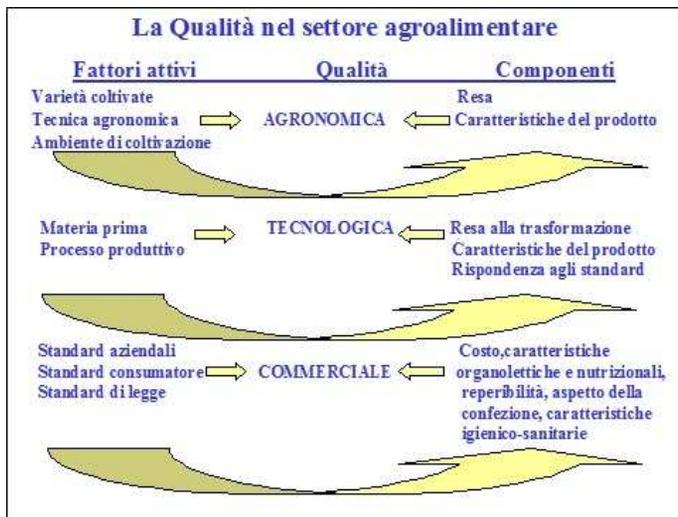


Foto 3. Il ruolo centrale della fase di stoccaggio nella filiera del frumento.

### Scenario di partenza

Il frumento duro è la materia prima per la produzione della pasta, simbolo del Made in Italy, la cui qualità è fortemente influenzata dalla scelta varietale. Le produzioni nazionali però sono soggette a notevoli oscillazioni dovute alla particolare posizione geografica delle aree agricole vocate, notevolmente diverse per caratteristiche pedologiche e climatiche. La Rete di confronto varietale del frumento duro, iniziata nel 1973 con il coordinamento del CRA-QCE, insieme con la rete dello stoccaggio differenziato, costituiscono uno strumento adeguato per individuare le varietà migliori e per controllare rapidamente e accuratamente le caratteristiche qualitative e igienico-sanitarie della granella. Pertanto, il controllo degli aspetti della qualità intesi come caratteristiche agronomiche, tecnologiche e sicurezza d'uso assume una funzione cruciale nel garantire la tracciabilità e rintracciabilità del prodotto in tutti i passaggi del processo produttivo fino ad arrivare al consumatore.

Un video illustra le "linee guida dalla ricerca alla trasformazione – opportunità commerciali" per il grano in Italia ([www.agrilinea.tv](http://www.agrilinea.tv)).

Agrilinea.tv trasmissione del 10-07-2013

<https://www.youtube.com/watch?v=qwI31pWex44&feature=youtu.be>

CRA-QCE Talk Grano Italia Lazio

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_ys2i06FLdY&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=_ys2i06FLdY&feature=youtu.be)



## Risultati realizzati

La Rete Nazionale Frumento duro, in oltre quaranta anni di attività, ha permesso di ottenere informazioni complete sulle caratteristiche delle varietà disponibili sul mercato, di realizzare una banca dati di pubblica utilità, oltre a mettere a disposizione materiale omogeneo per indagini su tematiche di attualità quali rischi da contaminazione con micotossine e proprietà nutrizionali della granella. Dal 1998, anno in cui con l'attuazione degli accordi interprofessionali tra il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MiPAAF) e Organizzazioni di Produttori è stato attivato in Italia il gruppo pilota di 18 imprese di stoccaggio, l'organizzazione della Rete è stata fortemente potenziata. Attualmente, lo stoccaggio differenziato, rispondendo alle richieste degli operatori della filiera, riunisce circa 130 imprese localizzate in 17 regioni e 41 province vocate alla coltivazione dei cereali di interesse, raggiungendo la qualificazione e certificazione rispettivamente del 10 e del 6% della produzione totale di frumento duro e tenero.



**Volume schede varietali.** Risultati della rete nazionale di sperimentazione 1999-2012. Scaricabile al seguente indirizzo web:

<http://qce.entecra.it/Le%20variet%C3%A0%20di%20frumento%20duro%20in%20Italia.pdf>



**Banche dati Rete Qualità Cereali.** Consultabile al seguente indirizzo web: <http://qce.entecra.it/RISULTATI.htm>



**Manuale Qualità.** Sistema di gestione per la qualità conforme alle norme UNI EN ISO 9001: 2008. Scaricabile c/o CRA-QCE.

## **Soggetti coinvolti ed esigenze espresse**

---

Al fine di garantire e valorizzare il livello qualitativo richiesto dagli operatori del comparto, le Reti forniscono all'agricoltore indicazioni utili per migliorare la qualità delle produzioni attraverso un'appropriata scelta varietale e l'ottimizzazione delle tecniche di coltivazione e all'industria di trasformazione, materia prima qualificata e quantitativamente consistente. Ciò armonizza i collegamenti tra produttori, stoccatore e trasformatori: i primi producendo frumento duro di qualità, i secondi conservando il prodotto, previamente qualificato con tecniche e strutture adeguate e gli ultimi introducendo sul mercato prodotti caratterizzati da un giusto rapporto qualità-prezzo. Inoltre l'industria di trasformazione potendo fare affidamento su uno stock granario di pregio, per qualità e quantità, potrà dipendere meno dalle importazioni straniere con riflessi positivi sull'economia nazionale.

## **Competenze utilizzate**

---

La rete nazionale di confronto varietale e dello stoccaggio differenziato del frumento si avvalgono della collaborazione di numerose Istituzioni pubbliche e private che ogni anno, attraverso il lavoro di agricoltori, tecnici e ricercatori permettono l'acquisizione dei dati rendendoli tempestivamente disponibili agli operatori della filiera, attraverso la pubblicazione di database, workshop e pubblicazioni sulle riviste di settore. Il CRA-QCE svolge il ruolo di coordinamento e certificazione della qualità della Rete. Le istituzioni e le associazioni coinvolte sono riportate in tabella.

*Nella pagina successiva una tabella tratta dal volume "Le varietà di frumento duro in Italia".*

<http://qce.entecra.it/Le%20variet%C3%A0%20di%20frumento%20duro%20in%20Italia.pdf>

*La tabella sintetizza il quadro degli enti e dei collaboratori coinvolti nelle prove della Rete nazionale frumento duro dal 1999 al 2012. Si tratta della preziosa collaborazione di numerose istituzioni pubbliche e private che ogni anno, attraverso il lavoro di tecnici e ricercatori, permettono l'acquisizione puntuale di una gran mole di dati che, resi tempestivamente disponibili per tutti gli operatori della filiera, costituiscono un importante supporto per le scelte tecnico-operative.*

Prove di campo				
Areale	Regione	Località	Ente	Collaboratori
1 Nord	Lombardia	S. Angelo Lodigiano (LO)	CRA-SCV - S. Angelo Lodigiano (LO)	M. Perenzin, G. Boggini, T. Notario
		Voghera (PV)	Limagrain Italia - Busseto (PR)	M. Zefellppo, M. Zanirato
	Piemonte	Cigliano (VC) Riva di Chieri (TO)	CAPAC - Torino	R. Pons, A. Pilati
	Veneto	Ceregnano (RO)	Veneto Agricoltura Agripolis - Legnaro (PD)	R. Converso, A.R. Zanella
		Lonigo (VI)	Istituto Genetica "Strampelli" - Lonigo (VI)	S. Pino, S. Padovan, G. Salvatore, P.F. Sbicego, F. Zuffellato
Friuli V.G.	Fiume Veneto (PN) Palazzo dello Stella (UD)	ERSA - Pozzuolo del Friuli (UD)	M. Signor, G. Barbiani, M. Snidaro	
Emilia-Romagna	Conselice (RA)	CONASE - Conselice (RA)	A. Demontis, R. Rosta, L. Mazza	
		Florenzuola d'Arda (PC)	CRA-GPG - Florenzuola d'Arda (PC)	A. Gianinetti, M. Baravelli
	Ostellato (FE)	IPSSA Az. sperimentale "M. Marani" - Ravenna	A. Innocenti, M. Poli, P. Castaldini, M. Passerini, C. Belloni, C. Grassi	
				S. Stefano (RA)
	Longastrino (FE)			
	Budrio (BO)	ASTRA Innovazione e sviluppo S.p.A. Sede operativa: "M. Neri" - Imola (BO)	A. Sarti, S. Caruso, S. Contoli, M. Corvasce, W. Pratzioffi	
	Imola - Casola Canina (BO)			
Castel San Pietro Terme (BO)				
Argenta (FE)	SIS - S. Lazzaro di Savena (BO)	S. Ravaglia, R. Righetti		
San Pancrazio (PR)	CRPV - Az. Sperimentale "Stuard" - San Pancrazio (PR)	R. Reggiani		
Pilastro (PR)				
2 Centro Adriatico	Marche	Petrilli (AP)	ASSAM - Ancona	G. Mazzieri, G. Rocchetti, G. Elisei, C. Governatori, F. Pepegna
		Carassai (AP)		
		S. Maria Nuova (AN)		
		Jesi (AN)		
	Tolentino (MC)	CERMIS - Tolentino (MC)	A. Petrini, D. Fuselli, O. Portiri, F. Caporalini, F. Fusari, L. Mogliani, M. Piccinini	
Agugliano (AN)	Università Politecnica delle Marche - Ancona	R. Santilocchi, R. Bianchelli, I. Beldomenico		
Abruzzo	Alba Adriatica (TE)	Regione Abruzzo - ARSSA	G. Ranalli, D. Codoni, I. Piccioni, S. Travaglini, P. Fedele, A. Puccella, A. Di Virgilio, G. Pschioli, A. Trabucco	
	Castellterranio (CH)			
	Corropoli (TE)			
	Paglieta (CH)			
	Giulianova (TE)			
Vasto (CH)	CRA-QCE - Roma	M. Fornara		
Scerni (CH)				
Spoltore (PE)				
Bolognaro (PE)				
3 Centro tirrenico	Toscana	Barbaruta (GR)	Regione Toscana - Grosseto	P. Bottazzi
		Fiesole (GR)		
		Rispecchia (GR)		
		Braccagni (GR)		
	Roccastrada (GR)	APSOV Sementi - Voghera (PV)	C. Invernizzi, P. Viola	
S. Piero a Grado (PI)	Centro Ricerche "E. Avanzi" - Università di Pisa	M. Mazzonchi, D. Antichi, P. Belloni, D. Cerrai, S. Menini, V. Rinaudo		
Lazio	Montelibretti (Roma)	CRA-QCE - Roma	P. Cacciatori, M. Foschia, E. Biancolatte,	
	Roma	CRA-QCE - Roma	F. Quaranta, A. Belocchi, M. Fornara, V. Mazzon, E. Desiderio	
	Tarquinia (VT)	Arsiat, Tarquinia (VT) Consarnemma, Tarquinia (VT)	R. Mariotti, C. Piccioni O. Basili	
4 Centro collina interna	Toscana	Marciano della Chiana (AR)	Regione Toscana - Marciano della Chiana (AR)	L. Fabbrini, L. Neri, G.M. Ridoni, L. Becherini, A.M. Cardone, D. Conti
		Castiglione d'Orcia (SI)	Regione Toscana - Grosseto	P. Bottazzi
		Pienza (SI)		
	Umbria	Orvieto (TR)	CNR - Istituto per l'Agricoltura - Porano (TR)	C. Olimpieri
		Papiano (PG) S. Apollinare (PG) Badiola (PG)	Dipartimento scienze agroambientali e prod. vegetale Università di Perugia	U. Bonciarelli, G. Peccetti, A. Onofri, E. Cliviofotolo
Lazio	Rieti	Centro appenninico "C. Jucci" - Università di Perugia	V. Vecchiarelli	
	Viterbo	DAFNE, Università della Tuscia - Viterbo	R. Ruggeri, F. Rossini, M.E. Provenzano, S. Del Puglia	

Prove di campo				
Areale	Regione	Località	Ente	Collaboratori
5 Sud collina interna	Molise	Campobasso	CRA-QCE - Roma	M. Fornara, V. Mazzon, F. Quaranta
		Colletorto (CB)	CRA-QCE - Roma ARSIAM - Campobasso	F. Quaranta, M. Fornara, E. Desiderio M. Colonna, M. Ricci, P. Bollella
		Ielsi (CB) Larino (CB) Matrice (CB)	CRA-CER - Foggia	P. Codianni, R. Papa, P. De Vita, N. Di Fonzo
		Campania	CRA-CER - Foggia	P. Codianni, R. Papa, P. De Vita, M. De Ninno, N. Di Fonzo, C. Fares, A. Gallo
		S. Bartolomeo in Galdo (BN) Circello (BN) S. Angelo dei Lombardi (AV)	Dip. ingegneria agraria e agronomia del territorio Università di Napoli	M. Mori, F. Carone
	Puglia	Spinazzola (BA) Poggiorsini (BA) Gravina (BA)	Dip. Scienze Prod. Vegetali - Università di Bari	L. Tedone, G. De Mastro, D. Schiavone, V. Marzi
	Basilicata	Matera	CRA-CER - Foggia ALSIA - Matera	P. Codianni, P. De Vita, R. Papa G. Giancipoli, S. Infantino
		Tricarico (MT) Gaudiano di Lavello (PZ)	CRA-CER - Foggia CNR, Istituto di genetica vegetale - Bari	P. Codianni G. Laghetti, F.P. Losavio, N. Volpe, P. Perrino
6 Sud adriatico-ionico	Puglia	Valenzano (BA)	Dip. Biologia e chimica agroforestale e ambientale Università di Bari	A. Blanco, V. De Santis, M. Signorile
		Foggia Cerignola (FG) Manfredonia (FG)	CRA-CER - Foggia	P. Codianni, R. Papa, P. De Vita, C. Fares, A. Gallo, S. Paone, M. De Ninno, L. Cattivelli, N. Di Fonzo, G. Paoletta
		S. Severo (FG)	CRA-CER - Foggia Ist. Tecn. Agr. "M. di Sangro" - S. Severo (FG)	P. Codianni E.V. Basso
	Basilicata	Policoro (MT)	Dip. Scienze Prod. Vegetali - Università di Bari	L. Tedone, V. Marzi
7 Sicilia	Sicilia	Aragona (AG)	Regione Sicilia CRA-ACM - Acireale (CT)	C. Liotta M. Palumbo
		Cammarata (AG)	Dipartimento di agronomia ambientale e territoriale Università di Palermo	I. Poma, G. Di Prima, B. Randazzo, M. Cipolla, G. Di Miceli, D. Giambalvo, C. Scarpello
		S. Stefano Quisquina (AG)	Dipartimento dei sistemi agroambientali Università di Palermo	L. Stringi, A.S. Frenda, I. Poma
		Caltagirone (CT)	Stazione consorziale sper. di granicoltura per la Sicilia Caltagirone (CT)	S. Blangiforte, G. Gallo, V. Motta
		Gela (CL)	CRA-ACM - Acireale (CT)	M. Palumbo, N. Virzi, G. Boggini
		Castel di Judica (CT)	Dipartimento scienze agronomiche - Università di Catania	G.M. Lombardo
		Libertinia (CT)		
		Mineo (CT)		
		Enna		
		Barratranca (EN)		
Catania Primosele				
8 Sardegna	Sardegna	Benatzu (CA) Ussana (CA) Las Plassas (CA) Senorbi (CA) Villamar (CA) Pauli Arbareis (CA) Serrenti (NU) Oristano S. Lucia (OR) Ottava (SS)	AGRIS Sardegna - Cagliari	M. Dettori, L. Mamei, M. Lendini, G. Murgia, F. Musio
			Dip. scienze agronomiche e genetica vegetale agraria Università di Sassari	F. Giunta, R. Motzo, V. Balmas, G. Pruneddu
Analisi qualitative			Ente	Collaboratori
Su tutte le prove			CRA-QCE - Roma	M.G. D'Egidio, A. Arcangeli, M.T. Cantone, C. Cecchini, A. Dottori, E. Gosparini, R. Mortaro, S. Moscaritolo, S. Pucciarmati

A seguire due figure che forniscono riferimenti delle istituzioni pubbliche e private coinvolte nella Rete nazionale di stoccaggio differenziato e della dislocazione dei centri di stoccaggio afferenti alla Rete



Rete centri di stoccaggio.

### Principali criticità incontrate

Il principale ostacolo della rete di confronto varietale è rappresentato dall'andamento climatico che talvolta può ritardare le fasi di semina e raccolto, compromettendo l'invio dei campioni al laboratorio del CRA-QCE. L'elevato numero di località coinvolte nella sperimentazione su tutto il territorio nazionale consente comunque anche in presenza di condizioni climatiche avverse, di raggiungere ogni anno l'obiettivo di acquisire dati utili nei diversi macro-areali della penisola. Il tentativo di coinvolgere le aziende nella rete di stoccaggio per perseguire una strategia di differenziazione ed essere maggiormente competitivi sul mercato, si è rivelato ugualmente problematico. Tale difficoltà è stata superata organizzando da parte del CRA-QCE diversi workshops e giornate tecnico-formative presso centri di stoccaggio, mulini e industrie di trasformazione su tutto il territorio nazionale e con la formulazione di linee guida concordate, culminate con l'ottenimento della certificazione.

### Certificato RINA



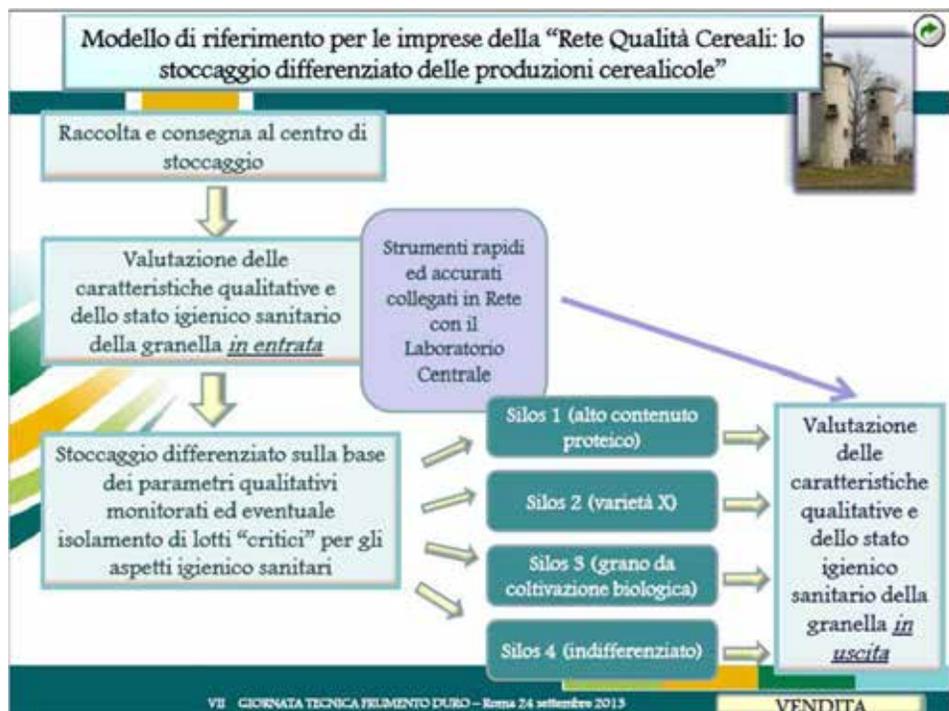
**Protocollo per monitoraggio aspetti qualitativi delle partite conferite**

- Idoneo campionamento del materiale, prelevando dalla massa della granella un campione (minimo 500 g) rappresentativo dell'intera partita.
- Analisi veloce del campione, *identificato con i codici relativi a tutti i parametri richiesti*, con lo strumento NIT, per es. Frumento duro
  - Umidità %
  - Proteine %s.s.
  - Glutine secco %s.s.
  - Peso specifico kg/hl
  - Colore giallo (b°)

Protocollo monitoraggio aspetti qualitativi.

## Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti

Definire percorsi produttivi efficaci e corretti, mettendo a disposizione della filiera cerealicola un'ampia gamma di elementi per una scelta di varietà che coniughino capacità produttive ed espressione della qualità e per l'ottimizzazione delle pratiche agronomiche, consente agli operatori di minimizzare l'impiego di input esterni e valorizzare il patrimonio genetico selezionato. Ciò rappresenta un passo necessario per perseguire una sostenibilità in termini di riduzione dei costi di produzione e di tutela e valorizzazione del territorio evitando abbandoni o usi impropri e consumo irreversibile di terra fertile. I risultati derivanti dalle Reti costituiscono pertanto un contributo fondamentale per l'applicazione dei metodi di agricoltura sostenibile basati sull'ottimizzazione delle scelte varietali, sul monitoraggio della qualità igienico-sanitaria nella fase di post-raccolta e soprattutto sulla realizzazione di buone pratiche agronomiche per la preservazione degli ecosistemi.



Schema di flusso.

## Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi

La rete di confronto varietale e la rete di stoccaggio differenziato, attive rispettivamente dal 1974 e dal 1998 a tutt'oggi, hanno ricevuto numerose adesioni a livello regionale e nazionale che hanno consentito di attivare una serie di iniziative tra cui il bando del 2011 collegato al Piano di settore Cerealicolo che ha coinvolto imprese aderenti a 2 ATS (Agri Rete Service e Filiera Italiana Seminativi). Inoltre l'esperienza acquisita nel tempo ha permesso di avviare altre iniziative significative quali la Rete di Confronto tra varietà coltivate con sistema biologico, visto il crescente interesse per la coltivazione del grano duro con tale sistema. Nell'ambito della Comunità di Pratiche "Cerealicoltura" che coinvolge ricercatori, tecnici, agricoltori, imprenditori, associazioni di categoria, ordini professionali che in maniera sinergica individuano le priorità di ricerca e innovazione, è stato possibile il trasferimento dei risultati prodotti dalla ricerca alle imprese.

Link Comunità di Pratiche "Cerealicoltura": <http://cdp-agritrasfer.entecra.it/enrol/index.php?id=4>

## Iniziative di diffusione dei risultati dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte

I risultati sono divulgati attraverso:

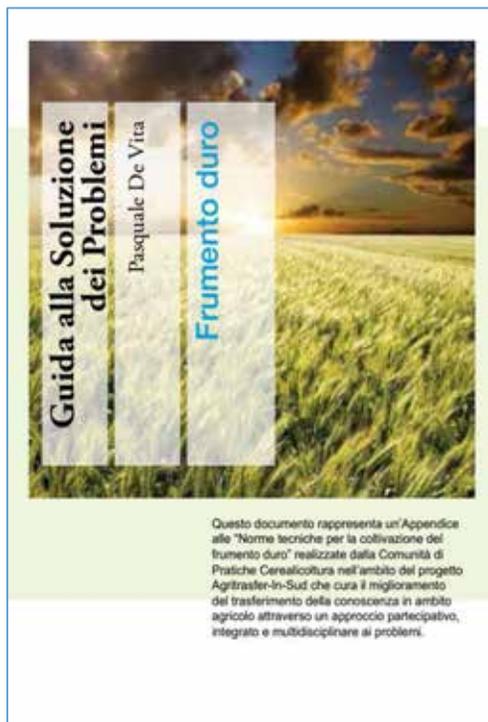
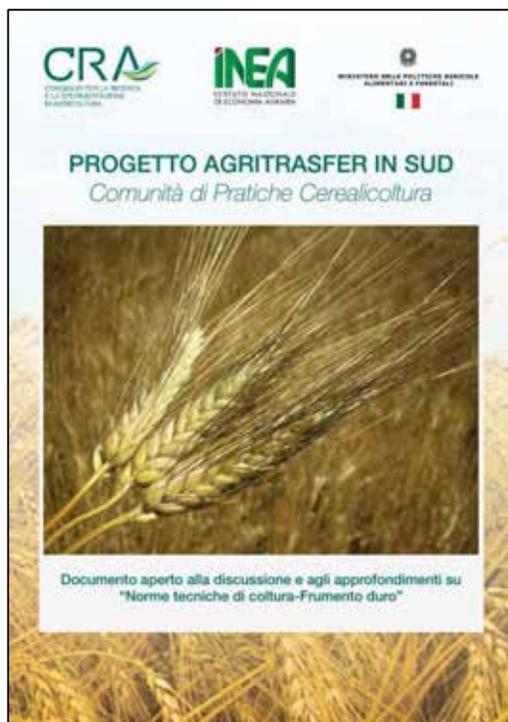
- Giornate Tecniche di incontro con gli stakeholder della filiera del frumento (CD-ROM giornate tecniche frumento duro distribuito su larga scala);
- Inserimento di tutti i risultati sulle performance varietali (dati agronomici e qualitativi) in una banca dati gestita da CRA-QCE accessibile on-line;
- Realizzazione di un volume di sintesi contenente schede dettagliate per ciascuna varietà di frumento duro tra quelle maggiormente diffuse in Italia comprendente le informazioni raccolte nel poliennio 1999-2012 per i diversi areali di coltivazione
- Corso di e-learning sullo stoccaggio differenziato accessibile on-line.



**Corso e-learning sullo stoccaggio dei Cereali.** Consultabile al seguente indirizzo web:

<http://cdp-agritrasfer.entecra.it/course/index.php?categoryid=2>

**Opuscolo Progetto Agritransfer in Sud – Comunità di Pratiche Cerealicoltura:** Documento aperto alla discussione e agli approfondimenti su “Norme tecniche di coltura-Frumento duro” con allegata una “Guida alla soluzione dei problemi” scaricabile al seguente indirizzo web: <http://sito.entecra.it/portale/public/documenti/opuscolo-grano-duro.pdf>



## RISALE - Risanamento dei legumi dai parassiti mediante microonde

### Titolo dell'iniziativa

*Risanamento dei legumi dai parassiti mediante microonde*

### Logo



### Immagine rappresentativa



### Gli attori coinvolti

Electro Magnetic Innovative Technologies (EMITECH)

CRA-ABP – Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologia (Firenze)

CRA-IAA - Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Unità di ricerca per i processi dell'industria agroalimentare (Milano)

Riseria Monferrato S.p.A. – Villanova Monferrato (AL)

Azienda Agricola "I Murgini" - Ruvo di Puglia (BA)

### Contesto territoriale di riferimento

Puglia, Piemonte – Italia

### Sintesi dell'attività svolta

La ricerca si è concentrata sullo sviluppo di una tecnologia di disinfestazione biologica alternativa all'uso di prodotti chimici che producono residui negli alimenti per lungo tempo, esponendo il consumatore al rischio di intossicazione.

I risultati offrono alle imprese agricole ed alle industrie alimentari strumenti e protocolli operativi per l'impiego di nuove tecnologie ad alto know-how in grado di mantenere e favorire il raggiungimento di un elevato standard qualitativo di legumi, di cereali e di semi commestibili assicurando, in particolare nel caso di produzioni biologiche, un'elevata sicurezza alimentare nelle fasi di post raccolta.

L'innovazione sviluppata non produce impatto sull'ambiente e sulla salute umana, riduce in modo significativo le perdite di prodotto a costi inferiori delle pratiche chimiche. Mantiene inalterate le caratteristiche di salubrità, nutrizionali, sensoriali e di germinabilità. Il prodotto può essere consumato subito dopo il trattamento.

## Parole chiave

---

Food processing technology post harvest, biologico, impatto ambientale, risparmio energetico, pest control, riscaldamento a microonde, disinfestazione bio, legumi e cereali, miglioramento qualità, chemical, free legumes and cereals microwave heating.

## Inizio attività

---

Ottobre 2006 – Novembre 2009

## Da dove nasce l'idea

---

Attualmente nel mondo i cereali e i legumi, dopo il raccolto, vengono disinfestati con prodotti chimici tossici per eliminare i parassiti che determinano perdite superiori al 10% nei paesi industrializzati e di oltre il 35 % nei Paesi in Via di Sviluppo. L'esperienza ha permesso di sviluppare una tecnologia innovativa ed eco compatibile per la disinfestazione in post raccolta attraverso un trattamento termico a microonde. MISYA, senza alcun inquinante chimico, elimina i parassiti garantendo la sicurezza degli alimenti e preservandone le proprietà organolettiche e nutritive dal campo alla tavola. La tecnologia proposta consente di migliorare e prolungare la conservazione delle derrate alimentari, abbattendo le perdite in fase di stoccaggio e aumentando la quantità di cibo disponibile per il consumo umano, nel pieno rispetto dell'ambiente.

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

---

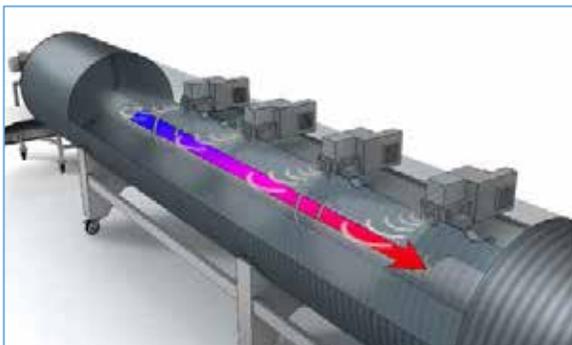
L'innovazione prodotta è rappresentata da una tecnologia che consente la conservazione delle derrate alimentari senza l'impiego di sostanze chimiche.

Al centro dell'esperienza è stata posta la sicurezza alimentare, la salvaguardia dell'ambiente e la tutela dei consumatori. MISYA non è solo innovazione a livello tecnologico, ma rappresenta una rivoluzione nella cultura alimentare ponendosi l'obiettivo di rendere consapevoli i consumatori, i produttori e le Istituzioni Politiche che esistono alternative che permettono di produrre e conservare gli alimenti senza l'impiego di sostanze tossiche. E', dunque, stata intrapresa un'opera di informazione e sensibilizzazione soprattutto degli Enti pubblici e politici affinché all'innovazione tecnologica segua "un'innovazione" normativa che favorisca le nuove tecnologie "sane" e "sicure" rispetto a quelle tradizionali dannose per l'ambiente e la salute umana.



**Foto 1. Legumi infestati**

*L'infestazione delle derrate alimentari, come cereali e legumi, avviene maggiormente sul campo e prosegue durante la coltivazione. Dopo il raccolto, per contenere le perdite quantitative (scarto) e qualitative (deprezzamento) del prodotto, si rende necessario effettuare la disinfestazione per arrestare l'attività dei parassiti nella fase di conservazione. La disinfestazione è un'operazione molto delicata e, attualmente viene eseguita con gas tossici che rilasciano residui chimici sul cibo e inquinano l'ambiente.*



**Foto 2. Principio di funzionamento della tecnologia Misya**

*È messa in evidenza la modalità con cui avviene il riscaldamento delle derrate all'interno del dispositivo MISYA. La spirale, messa in movimento da un motore elettrico, trasporta i semi da disinfestare dalla zona di carico allo scarico. Durante il transito le microonde riscaldano i semi uniformemente fino a 60° circa. A questa temperatura gli infestanti vengono distrutti in tutte le forme vitali: uova - larve - pupe – adulti.*

## Scenario di partenza

---

La nostra esperienza è nata e si è sviluppata in Puglia, nel Sud Italia, area geografica la cui economia è ancora oggi basata in gran parte sull'agricoltura, ma caratterizzata dalla presenza di un'industria tecnologicamente avanzata. Il cibo italiano è da sempre associato alla qualità e i produttori italiani sono costantemente alla ricerca di soluzioni che consentano di garantire alti standard qualitativi. I primi impianti a microonde prodotti dalla nostra azienda su scala industriale sono stati installati presso PMI del Sud e del Nord Italia attive nella lavorazione di riso e legumi biologici. Tuttavia, per carenza di informazioni, persiste un'infondata diffidenza verso i nuovi sistemi di disinfestazione a microonde benché le evidenze scientifiche ne garantiscano l'assoluta sicurezza per i consumatori e per l'ambiente. La nostra esperienza può essere trasferita in altri contesti geografici e climatici e la sua flessibilità la rende particolarmente adatta ai Paesi in Via di Sviluppo.



### Disinfestazione cereali:

#### Confronto Fosfine –

**Microonde.** Il video mette a confronto due tecniche di disinfestazione: chimica con uso di sostanze tossiche e fisica con microonde (Tecnologia MiSyA)

<https://www.youtube.com/watch?v=mTqTFSc7Bk&feature=youtu.be>

### Disinfestazione legumi con Misya

*Il video mostra la disinfestazione di lenticchie in post raccolta presso un'azienda agricola produttrice di cereali e legumi biologici.*

*Attraverso la tecnologia MiSyA quest'azienda assicura un prodotto esente da sostanze tossiche.*

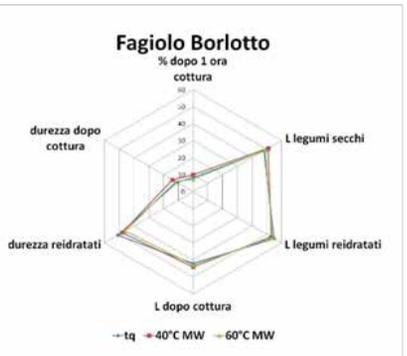
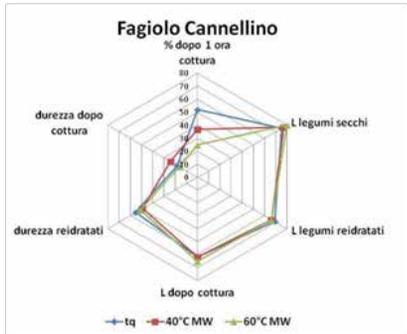
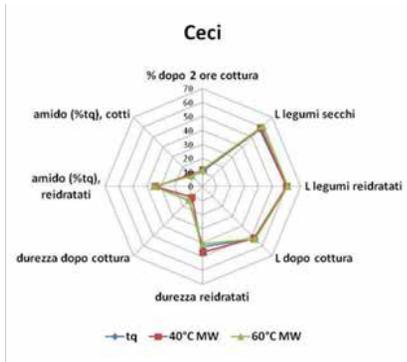
<https://www.youtube.com/watch?v=DiUkqXNBtwQ>

## Risultati realizzati

---

I risultati principali sono rappresentati dai **BENEFICI SOCIALI** derivanti dalla possibilità offerta ai consumatori di disporre di cibi sani, sicuri e privi di sostanze chimiche tossiche. Dal punto di vista **ECONOMICO**, le aziende del settore alimentare che hanno adottato il processo MISYA hanno migliorato considerevolmente la propria competitività rispetto ai concorrenti, sia aumentando lo standard qualitativo dei prodotti, sia abbattendo i costi derivanti dalle perdite di prodotto in fase di stoccaggio e conservazione.

Inoltre, i tempi di trattamento particolarmente veloci e le caratteristiche del processo a microonde hanno consentito un contenimento delle dimensioni degli impianti, risparmi sui costi fissi di struttura e un'elevata flessibilità produttiva. L'alta efficienza degli impianti consente anche un notevole risparmio energetico. L'eliminazione di sostanze chimiche dal processo produttivo ha, infine, apportato benefici in termini di sicurezza per i lavoratori.



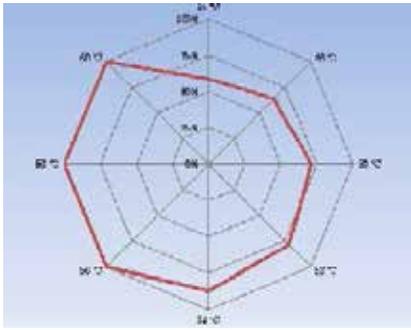
### Caratteristiche di trasformabilità dei prodotti dopo microonde

L'infestazione delle derrate alimentari, come cereali e legumi, avviene maggiormente sul campo e prosegue durante la coltivazione. Dopo il raccolto, per contenere le perdite quantitative (scarto) e qualitative (deprezzamento) del prodotto, si rende necessario effettuare la disinfestazione per arrestare l'attività dei parassiti nella fase di conservazione. La disinfestazione è un'operazione molto delicata e, attualmente, viene eseguita con gas tossici che rilasciano residui chimici sul cibo e inquinano l'ambiente. L'influenza del trattamento di sanificazione sulla qualità finale dei legumi trasformati è stata valutata comparando l'aspetto, il colore, la capacità di reidratazione, la durezza e la masticabilità di fagioli e ceci trattati con le medesime caratteristiche proprie di legumi non sottoposti a trattamento con microonde. Le immagini e i grafici mostrano come la sanificazione a microonde non influenza negativamente i parametri considerati assicurando un'elevata attitudine alla trasformazione anche dopo il trattamento a 60°C.



### Germinabilità

Il test di germinabilità è stato eseguito su campioni di cereali e legumi non trattati e trattati a 60°C con Misa il diagramma mostra che per alcune specie di legumi la germinabilità post trattamento con microonde è migliorata.



**Mortalità insetti**

Il diagramma radar mostra la % di mortalità degli insetti in tutti gli stadi vitali (uova, larve, pupe e adulti), quando cereali e legumi vengono riscaldati con microonde. La mortalità è al 100% alle temperature comprese fra 56 e 60 °C.

**Relazione di valutazione scientifica ex post**

La relazione è stata redatta dal Prof. Giovanni Lercker - Dipartimento di Scienze degli alimenti - Università di Bologna, nella qualità di esperto scientifico nominato dal MIPAAF per la valutazione "in itinere" ed "ex post" del progetto RISALE. La relazione riporta gli elementi di valutazione complessiva sugli obiettivi perseguiti nell'ambito del progetto RISALE.



**Relazione finale CRA**

Nella relazione finale del progetto finalizzato "RISALE", finanziato dal MIPAAF, vengono evidenziati gli step delle attività svolte dalle varie unità operative che hanno partecipato alla ricerca e ai risultati perseguiti.



## Metodologie di disinfestazione a confronto

Il documento riporta le esperienze di un imprenditore del settore del riso biologico circa l'utilizzo delle varie tecniche di disinfestazione dallo stesso sperimentate. Da cinque anni questo imprenditore utilizza la tecnologia a microonde MISYA.

**Grains-R&S s.r.l.**

**ESPERIENZE NELLA DISINFESTAZIONE DEI PRODOTTI**

Ho cominciato a lavorare nell'azienda di famiglia, una famiglia nel 1981 e l'ho lasciato per il servizio militare dove ho lavorato per un anno e mezzo, dopo aver lavorato per un anno e mezzo in un'azienda di disinfestazione chimica. L'esperienza mi ha insegnato che la disinfestazione chimica è un lavoro molto duro e che bisogna essere molto precisi. Ho imparato che la disinfestazione chimica è un lavoro molto duro e che bisogna essere molto precisi. Ho imparato che la disinfestazione chimica è un lavoro molto duro e che bisogna essere molto precisi.

**GRAINS - R&S s.r.l.**  
Sede legale: Via Galileo Ferraris, 34 - 03030 Viterbo (VT)  
Sede operativa: Via Torreggata, 1 - 03030 Viterbo (VT) - Tel. 0761/22488  
P.O. Box 1000 - 03030 Viterbo (VT)

**Grains-R&S s.r.l.**

collegare i contenitori e il riso lo stesso in un unico contenitore con coperchio in metallo... (text continues describing the process)

**GRAINS - R&S s.r.l.**  
Sede legale: Via Galileo Ferraris, 34 - 03030 Viterbo (VT)  
Sede operativa: Via Torreggata, 1 - 03030 Viterbo (VT) - Tel. 0761/22488  
P.O. Box 1000 - 03030 Viterbo (VT)

**Grains-R&S s.r.l.**

Un altro vantaggio considerabile è che si possono trattare grosse partite, ad esempio con 5 tonnellate di semole... (text continues describing the process)

**GRAINS - R&S s.r.l.**  
Sede legale: Via Galileo Ferraris, 34 - 03030 Viterbo (VT)  
Sede operativa: Via Torreggata, 1 - 03030 Viterbo (VT) - Tel. 0761/22488  
P.O. Box 1000 - 03030 Viterbo (VT)

## Interviste ai consumatori e ai produttori



**Intervista ad un consumatore**  
Nell'intervista vengono poste alcune domande ad un consumatore relativamente all'utilizzo dei prodotti chimici nella fase di post raccolta dei legumi e dei cereali e un'opinione circa l'utilizzo delle microonde in sostituzione dei prodotti chimici.



**Intervista Granoro - pastificio**  
Commento di Marina Mastromauro, CEO della Granoro srl, uno dei più rinomati pastifici italiani al mondo. Viene evidenziato l'aumento del consumo dei prodotti biologici, la attenzione dei consumatori verso prodotti sani, privi di residui chimici e la prospettiva di utilizzo della tecnologia a microonde nel comparto.  
<http://youtu.be/eYJWd8Fcf4>



**Intervista Selezione Casillo - mulino**  
Opinione del Responsabile della Qualità del Molino Casillo SpA, uno dei più grandi molini di grano duro in Europa. Vengono esposte le problematiche legate all'infestazione del grano e la particolare attenzione per le tecnologie innovative.  
[http://youtu.be/d\\_br1YnT0i4](http://youtu.be/d_br1YnT0i4)

## Competenze utilizzate

L'esperienza è stata condotta da un team multidisciplinare composto da 22 esperti con competenze sussidiarie e integrative provenienti dal mondo scientifico, accademico e industriale.

Coordinatore: Dr. Pio Roversi, entomologo presso il CRA-ABP per le attività di ricerca sulla determinazione della temperatura letale degli infestanti e le verifiche sull'efficacia delle microonde;

Dr. Andrea Maestrelli, CRA-IAA di Milano per il controllo e verifica della salubrità di legumi e cereali post trattamento;

Dr. Raffaella Lovino del CRB per i test di germinabilità;

Ing. Antonio Diaferia della Emitech, che ha coordinato la progettazione degli impianti MISYA a microonde su scala industriale;

Prof. Giorgio Franceschetti dell'Università di Napoli ha curato gli aspetti teorici della sperimentazione;

Prof. Giovanni Lercker esperto scientifico nominato dal Ministero delle Politiche Agricole.

Le aziende I Murgini e la Riseria Monferrato presso le quali sono state effettuate le prove sul campo.

**Organigramma RISALE** - Si evidenziano le Unità operative che hanno partecipato al progetto finalizzato "RISALE", finanziato dal MIPAAF, con descrizione dei ruoli e delle attività svolte



Foto 3. Gruppo di ricerca "RISALE" – Convegno del Progetto Finalizzato "RISALE" tenutosi a Roma il 18 settembre 2014 presso la sede centrale del CRA



**Da sinistra: Pio Federico Roversi** CRA ABP Firenze (Coordinatore del progetto)

**Elisabetta Gargani** CRA ABP Firenze

**Antonio Diaferia** EMITECH Srl

**Nicola Diaferia** EMITECH Srl

**Francesco Bongiovanni** MIPAAF DISR IV

**Lucia Pinto** MIPAAF DISR IV

**Tiziana Cattaneo** CRA IAA Milano

**Francesco Vignola** RISERIA MONFERRATO SpA

**Stefano Bisoffi** CRA- DIREZIONE. SCIENTIFICA

**Giovanni Lercker** UNIBO ESPERTO SCIENTIFICO MIPAAF



[www.youtube.com/watch?v=STiKe1pV8yc](http://www.youtube.com/watch?v=STiKe1pV8yc)

#### **Attività CRB**

*La Dr. Raffaella Lovino, Dirigente del Centro di Ricerca Bonomo, ha svolto attività di analisi sulla germinabilità dei legumi e dei cereali post trattamento con le microonde.*



[www.youtube.com/watch?v=NnitE4Cik3q](http://www.youtube.com/watch?v=NnitE4Cik3q)

#### **Esperienza utilizzatore Misya**

*Video intervista al titolare dell'azienda "I MURGINI", Dott. Saverio Verna, produttore di cereali e legumi biologici ed utilizzatore della tecnologia Misya.*

### **Principali criticità incontrate**

---

La prima difficoltà che abbiamo dovuto fronteggiare ha riguardato la definizione dei protocolli del processo termico a microonde a cui sottoporre i prodotti alimentari al fine di garantire il 100% di mortalità degli infestanti senza indurre alterazioni qualitative agli alimenti. Un secondo problema ha riguardato l'uniformità di disinfezione per tutte le forme di infestanti (uova, larve, pupe e insetti adulti) durante il processo: è una difficoltà comune a tutte le altre tecnologie ma che noi siamo riusciti a risolvere completamente.

Sono state effettuate sperimentazioni in laboratorio, successivamente validate sul campo in ambito industriale, attraverso le quali, con l'adozione di un sistema di trasporto a spira e l'identificazione dei protocolli di trattamento, possiamo garantire il 100% dell'efficacia del trattamento con rese produttive orarie adeguate alle esigenze industriali senza compromettere, anzi migliorando la germinabilità delle sementi.



**Foto 4. Nastro trasportatore** - Nella prima fase della sperimentazione è stato implementato nell'impianto a microonde il trasporto mediante nastro trasportatore. Le difficoltà riscontrate hanno riguardato:

- Disomogeneità della temperatura sulla massa irraggiata
- Scarsa efficacia del trattamento sugli insetti adulti.

*Questi, infatti, durante l'innalzamento della temperatura del prodotto sottoposto a trattamento, migrano verso zone più fredde del vano del trattamento*



**Foto 5. Trasporto elicoidale** - Le difficoltà riscontrate con il nastro trasportatore sono state superate con il ricorso ad un trasporto con elicoidale. In questo modo si garantisce sia il rimescolamento del prodotto durante il trasporto sia il confinamento degli insetti adulti ad un volume che raggiunge la temperatura letale, garantendo la totale disinfezione.

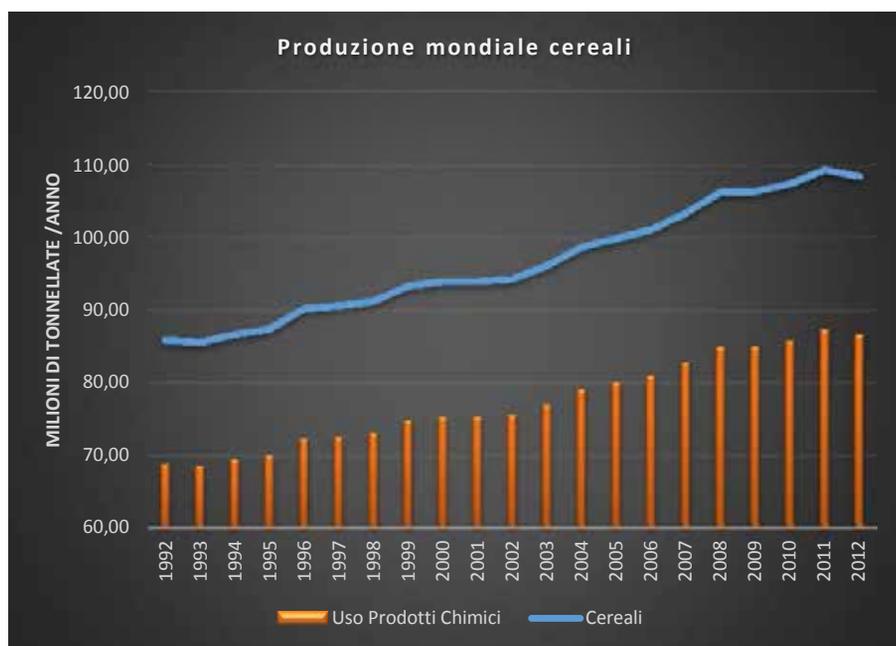


**Foto 6. Prof. Giorgio Franceschetti** - Nella scelta del trasporto elicoidale è stato necessario effettuare simulazioni termiche ed elettromagnetiche mediante software. Questo ha consentito di ottimizzare il dimensionamento geometrico dell'elicoidale per ottenere l'uniformità di riscaldamento della massa trattata a cui ha corrisposto il 100% della mortalità degli infestanti.

## Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti

Lo stato dell'arte ci consente di affermare che la metodologia MISYA rappresenta una Best Available Technology per la disinfestazione di cereali e legumi in quanto coerente con le strategie della UE e FAO sulla lotta contro la diffusione di specie esotiche invasive, connesse alla movimentazione internazionale dei cereali:

- Elimina il 100% dei prodotti chimici impiegati nei processi tradizionali;  
(La metodologia MiSyA, implementata globalmente, eliminerebbe annualmente dalle nostre tavole e dall'ambiente 130.000 Ton di Bromuro di Metile e di Fosfine e circa 73 milioni di Ton di CO<sub>2</sub>).
- Comporta l'80 % risparmio energetico rispetto al processo di disinfestazione con basse temperature;
- Contrasta l'introduzione degli OGM;
- Contribuisce al mantenimento della biodiversità e dell'ecosistema perché per i cereali e i legumi è garantita la germinabilità dopo il trattamento;
- Riduce il rischio di introduzione e diffusione di organismi nocivi da quarantena in nuove aree geografiche.



**Grafico n. 1** - Trend di crescita della produzione mondiale dei cereali con il conseguente aumento dei pesticidi per la disinfestazione in post raccolta. Negli anni, la produzione mondiale di cereali è aumentata in proporzione alla crescita demografica. Di conseguenza, anche il ricorso ai pesticidi in campo ed alle fosfine in post raccolta. Con l'introduzione del metodo MISYA nella pratica della disinfestazione in post raccolta, si eviterebbe di utilizzare le fosfine che ad oggi vengono impiegate per circa 130.000 tonnellate/anno



**Foto 7. Impianto MISYA -** La disinfestazione a microonde avviene attraverso il trattamento termico della derrata attraverso le microonde, in un ambiente schermato, ovvero tutta l'energia viene concentrata sul prodotto senza contaminare l'ambiente circostante risultando sicura anche per gli operatori. Il personale dedicato alla disinfestazione si limita a controllare il processo attraverso un touch screen posto in prossimità dell'impianto.

**Etichetta del formato commerciale - Fosfine usate in post raccolta -** Le fosfine largamente utilizzate per la disinfestazione in post raccolta, sono sostanze altamente pericolose per l'ambiente e pertanto il loro utilizzo è affidato a personale qualificato e dotato di speciali dispositivi di sicurezza. Nell'etichetta di una fosfina in commercio sono riportati tutti i rischi legati all'uso di questa sostanza e le precauzioni da prendere per l'utilizzo.

## Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi

La metodologia MiSyA è fonte di sviluppo duraturo poiché dà risposte concrete e soddisfa le esigenze dell'Agroindustria sempre più orientata ad offrire prodotti salubri attraverso processi che non inquinano l'alimento e l'ambiente.

Gli studi eseguiti sull'interazione delle microonde con materia di origine vegetale ha aperto ulteriori possibilità di applicazioni in altri settori.

Notevole il successo avuto in FAO in aprile 2013 con l'approvazione e l'inserimento nello Standard ISPM 15 del metodo a microonde per la disinfestazione del materiale in legno utilizzato per la movimentazione delle merci nei trasporti internazionali.

Altre applicazioni di successo nel contesto della FOOD SAFETY riguardano: l'inertizzazione della salmonella nei pinoli, la sanificazione di datteri, fichi, noci, uva sultanina, semole, amido di mais, abbattimento della carica batterica per migliorare la shelf- life degli alimenti. E' in atto la validazione del compostaggio dei rifiuti organici con le microonde.

I link di seguito si riferiscono a esperienze e documenti che descrivono il trasferimento della tecnologia a microonde nel settore del packaging e della disinfestazione dei datteri (Tunisia)

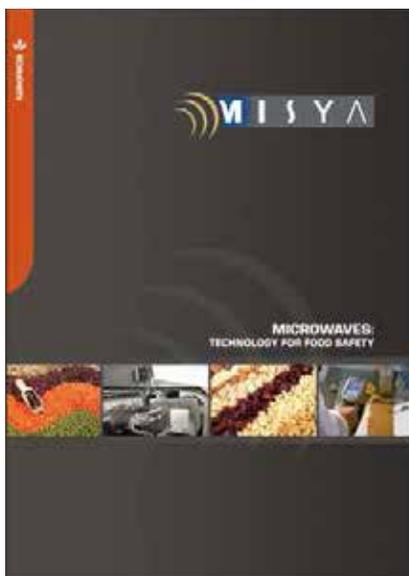
- <http://www.phytopsanitary.info/information/dielectric-heating-quick-guide-dielectric-heating-treatment-wood-packaging-material>
- [http://www.ispm15.com/ISPM15\\_Revised\\_2009.pdf](http://www.ispm15.com/ISPM15_Revised_2009.pdf)
- <http://www.iresa.agrinet.tn/tjpp/tjpp8/6Zouba.pdf>

## Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte

Diversi contributi sono stati presentati in Convegni Nazionali e Internazionali di settore per la divulgazione dei risultati in contesti scientifici e industriali. Diversi sono stati i lavori pubblicati su riviste e sui siti Istituzionali del Ministero per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MIPAAF); del CRA - Consiglio per la Ricerca in Agricoltura; dell'Accademia dei Georgofili di Firenze, di CIBUS TEC.

Per il 18.09.14 è stato organizzato un Convegno Tematico Nazionale presso il CRA sulla valorizzazione della tecnologia di disinfestazione delle derrate alimentari con le microonde, in relazione alla FOOD Security and Quality. Azioni di divulgazione sono state realizzate in contesti ristretti presso la FAO e le Agenzie IFAD e UNIDO nell'interesse di questi Enti di farsi promotori di innovazioni tecnologiche volte allo sviluppo del settore industriale ed al miglioramento delle capacità di attrazione degli investimenti nei Paesi in Via di Sviluppo (PVS). Si vogliono divulgare i risultati mediante l'organizzazione di un workshop per gli specialisti del settore, facendo conoscere questa nuova tecnologia, mediante l'esposizione dei risultati ottenuti dalla parte scientifica e mediante una dimostrazione dell'utilizzo della macchina.

**Brochure macchinario MISYA - Scheda descrittiva dell'impianto MISYA nel quale sono descritte tutte le caratteristiche elettriche, capacità orarie e dimensionali di una versione dell'impianto.**



**Brochure tecnologia MISYA – Brochure utilizzata per la comunicazione in fiere, eventi e/o congressi della tecnologia MISYA e dell'attività di ricerca che ha permesso di svilupparla**

**Elenco di siti e documenti scaricabili attraverso i quali è stata divulgata l'attività di ricerca del progetto RISALE e la disseminazione dei risultati**

1. [http://sito.entecra.it/portale/public/documenti/depliant\\_convegno\\_risale.pdf](http://sito.entecra.it/portale/public/documenti/depliant_convegno_risale.pdf)
2. <http://www.georgofili.info/detail.aspx?id=1568>
3. <http://www.bortonevivai.it/news/articolo.php?id=disinfestazione%20di%20riso,%20legumi%20e%20cereali%20mediante%20microonde>
4. <http://impresamia.com/agroalimentare/1378.html>
5. <http://www.viniesapori.net/doc/Progetto%20Misy%20per%20la%20disinfestazione%20di%20riso.pdf>
6. [http://www.scrivimi.net/info\\_77671\\_EMitech+srl%3A+energia+elettromagnetica/](http://www.scrivimi.net/info_77671_EMitech+srl%3A+energia+elettromagnetica/)
7. <http://www.freshplaza.it/article/50627/Emitech-azienda-italiana-leader-nella-tecnologia-a-microonde-per-la-sicurezza-alimentare-dal-campo-alla-tavola>
8. <http://www.coratolive.it/news/media/192765/news.aspx>
9. <http://openarchive.univpm.it/jspui/bitstream/123456789/298/1/Abs.Cusmai.ITA-ENG.pdf>
10. [http://www.ampereurope.org/nwsltr/ampere\\_newsletter\\_77.pdf](http://www.ampereurope.org/nwsltr/ampere_newsletter_77.pdf)
11. [http://www.gevam.it/news\\_dettaglio.php?id=641](http://www.gevam.it/news_dettaglio.php?id=641)



## SEMINBIO - Sistema innovativo di semina per il controllo delle erbe infestanti nei cereali

### Titolo dell'iniziativa

---

*Sistema innovativo di semina per il controllo delle erbe infestanti nei cereali*

### Logo

---



### Immagine rappresentativa

---



*A sinistra l'effetto del "nuovo" sistema di semina a spaglio sul controllo delle infestanti - a destra il confronto con il sistema tradizionale di semina a righe ed il mancato controllo delle infestanti.*

## **Gli attori coinvolti**

---

CRA-CER: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per la Cerealicoltura di Foggia

*Associazione Lucana Cerealisti*

Consorzio Daunia & Bio

PARADISO SEMINATRICI

## **Contesto territoriale di riferimento**

---

Regione Puglia – Foggia

## **Sintesi dell'attività svolta**

---

“SemInBio” intende promuovere l'applicazione di un sistema innovativo di semina in grado di migliorare l'abilità competitiva dei cereali nei confronti delle infestanti e quindi limitare il consumo dei fitofarmaci secondo quanto previsto dalla direttiva 128 del 2009 e dal DL 150 del 2012.

Il sistema prevede l'impiego di un “prototipo” di seminatrice, sviluppato e disponibile presso il CRA-CER, dotato di un sistema di regolazione della distanza tra le fila per valori molto ridotti, capace cioè di simulare una semina a spaglio senza, però, compromettere la corretta profondità di semina. In questo modo il sistema è in grado di ottimizzare la disposizione spaziale dei semi, garantire una migliore copertura del suolo da parte delle piante ed assicurare alla coltura una maggiore abilità competitiva nei confronti delle infestanti. Esperienze preliminari, condotte dal CRA-CER e, realizzate in collaborazione con le aziende agricole, hanno confermato la validità di questa ipotesi di lavoro.

## **Parole chiave**

---

Semina, Infestanti, Cereali, Erbicidi, Sostenibile, Biologico;

## **Inizio attività**

---

Dicembre 2011

## **Ricadute dell'iniziativa**

---

SemInBio offre agli imprenditori agricoli una serie di informazioni e *know-how* di importante valore ambientale ed economico in quanto offre validi suggerimenti per la gestione in qualità dei seminativi con una forte ricaduta sul mercato di riferimento, sul marchio d'area con una probabile ripercussione anche sull'occupazione. Ad esempio, la realizzazione di un modello di filiera biologica efficiente dal punto di vista tecnico-economico per la produzione di cereali biologici (es. frumento duro) di alta qualità permetterà, agli attori della filiera, il raggiungimento del vantaggio competitivo indispensabile per la sopravvivenza nell'ambito della globalizzazione dei mercati.

## **Da dove nasce l'idea**

---

La competizione esercitata dalle infestanti rappresenta una delle problematiche più importanti da affrontare nei sistemi agricoli sia di tipo biologico che convenzionale per il danno produttivo e qualitativo che esse determinano. Ottimizzando la densità e la geometria delle piante in campo il sistema di semina SemInBio garantisce una maggiore copertura del terreno da parte delle piante già nella prima fase di sviluppo migliorandone l'abilità competitiva nei confronti delle erbe infestanti. In questo modo il progetto intende contribuire a limitare e/o ridurre il consumo di fitofarmaci applicati per il controllo delle erbe infestanti secondo quanto previsto della direttiva 2009/128/CE del 21 ottobre 2009 e del decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150.

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

---

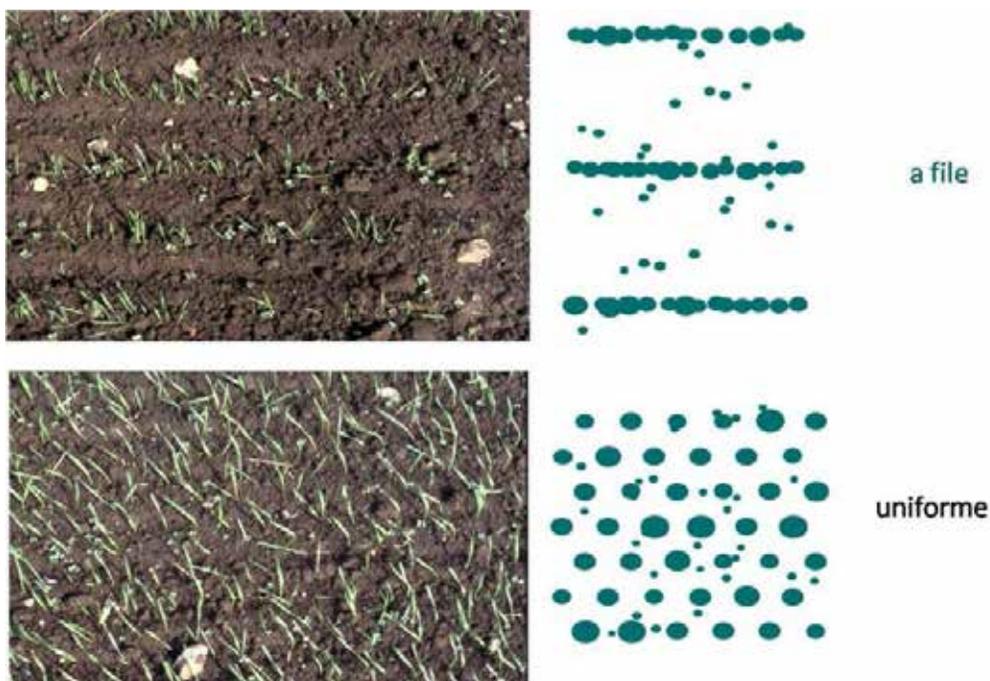
L'attuale modalità di semina dei cereali prevede l'impiego di seminatrici a righe oppure a spaglio. A parità di investimento la semina a righe garantisce una minore copertura del terreno ed espone la coltura all'azione competitiva esercitata dalle erbe infestanti. Per contro, con la modalità a spaglio, nella forma in cui viene eseguita attualmente, sebbene la distribuzione delle piante sia più uniforme, l'interramento dei semi risulta irregolare. Per queste ragioni la semina a spaglio è attualmente utilizzata solo in situazioni estreme legate all'impraticabilità del campo. Il sistema di semina proposto, a differenza di quanto riportato sopra, non incide sull'investimento e/o densità di semina bensì sul "sesto d'impianto" delle piante, ossia sulla disposizione geometrica delle piante in campo. In questo modo ciascuna pianta avrà modo di ottimizzare lo spazio circostante in termini di disponibilità di luce, acqua e sostanze nutritive ed esercitare una maggiore azione competitiva nei confronti delle erbe infestanti. Questo permetterà, inoltre, di assicurare un maggiore controllo delle malerbe senza adottare epoche di semina non ottimali per la coltura. Pertanto, SemInBio fornisce agli agricoltori uno strumento per mettere in atto interventi di natura tecnica in grado di sostenere la competitività del settore cerealicolo attraverso la riduzione dei costi di produzione utilizzando un approccio sostenibile, tale da consentire la valorizzazione della produzione di cereali in particolare dei territori in cui queste colture rivestono un ruolo fondamentale per l'economia delle aziende agricole.

### Scenario di partenza

---

L'innovazione proposta per il trasferimento alle aziende prevede l'impiego di un "prototipo" di seminatrice, sviluppato e disponibile presso il CRA-CER di Foggia, dotato di un sistema di regolazione della distanza tra le fila per valori molto ridotti ( $\leq 5$  cm), capace cioè di simulare una semina a spaglio "UNIFORME" senza, però, compromettere la corretta profondità di semina. In questo modo il sistema è in grado di: i) ottimizzare la disposizione spaziale dei semi, ii) garantire una migliore copertura del suolo da parte delle piante ed iii) assicurare alla coltura una maggiore abilità competitiva nei confronti delle erbe infestanti. Esperienze preliminari, condotte presso il CRA-CER e, realizzate in collaborazione con l'Ufficio Provinciale dell'Agricoltura della Regione Puglia, hanno confermato la validità di questa ipotesi di lavoro e di alcune esperienze già riportate in letteratura (Weiner et al., 2001).

Foto 1. Disposizione spaziale dei semi



## Risultati realizzati

L'efficacia del metodo e del dispositivo di semina è stata dimostrata attraverso l'allestimento di una sperimentazione di tipo parcellare condotta sul frumento duro nel biennio 2012-2014 a Foggia impiegando 2 varietà di frumento duro (Cappelli, varietà antica e PR22D89, varietà moderna) e 3 dosi di semina. In generale, i risultati ottenuti hanno confermato la validità dell'ipotesi di lavoro e le indicazioni di alcune esperienze riportate in letteratura (Weiner et al., 2001). L'assenza di interfila nella semina del frumento duro è stato il fattore che ha inciso maggiormente sulla resa, grazie all'azione di contrasto esercitato sulle erbe infestanti. In tutte le condizioni di semina, la resa media della varietà antica Cappelli è stata più bassa (2,94 t ha<sup>-1</sup>) rispetto a quella della varietà moderna PR22D89 (3,35 t ha<sup>-1</sup>). Tuttavia, nelle condizioni di semina ad interfila ampia e/o in mancanza di un'efficace controllo delle infestanti, mediante l'applicazione del diserbo, le differenze sono state annullate confermando la grande abilità competitiva che caratterizza le varietà del passato. L'effetto della dose di semina sulla resa media è stato inferiore, rispetto agli altri fattori, con valori compresi tra 2,97 e 3,25 t ha<sup>-1</sup> (rispettivamente con 100 e 300 kg ha<sup>-1</sup> di seme). Particolarmente interessante è apparso anche il comportamento produttivo registrato nella tesi ad interfila ridotta. In questo caso, infatti, la resa media ottenuta nella tesi senza interfila e senza controllo chimico è paragonabile a quella ottenuta con la semina tradizionale con interfila a 15 cm ed applicazione di diserbo (rispettivamente 3,48 vs 3,37 t ha<sup>-1</sup>). Parallelamente, nel corso del biennio è stata condotta anche un'attività di collaudo in alcune aziende cerealicole della provincia di Foggia di tipo convenzionale e biologico ed i risultati hanno confermato quanto evidenziato dalla sperimentazione di tipo parcellare. In conclusione, il metodo di semina proposto modifica la disposizione geometrica delle piante in campo, ottimizzando lo spazio circostante in termini di disponibilità di luce, acqua e sostanze nutritive ed esercitando una maggiore azione competitiva nei confronti delle erbe infestanti. In questo modo il metodo di semina potrebbe contribuire a limitare il consumo di prodotti fitosanitari per il controllo delle infestanti secondo quanto previsto dalla direttiva 2009/128/CE del 21 ottobre 2009 e dal decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150 (art. 3 comma 8).

I risultati sono stati oggetto di una comunicazione orale dal titolo "Metodo e dispositivo di semina per il contrasto delle erbe infestanti nei sistemi cerealicoli" di De Vita P., I. Pecorella, S. Antonio Colecchia, nel corso del Società Italiana di Agronomia XLIII Convegno Nazionale "La sostenibilità dell'intensificazione colturale e le politiche agricole: Il ruolo della ricerca agronomica" svoltosi a Pisa presso la Scuola Superiore S. Anna di Pisa il 17-19 settembre 2014

*Alcune foto forniscono l'idea sul prototipo realizzato.*



## Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

---

**Aziende agricole:** Il progetto, attraverso l'interazione di tutti i partner coinvolti, permetterà di acquisire e sviluppare nuove conoscenze nel campo dell'agronomia e consentirà di fornire alle aziende agricole coinvolte nuovi strumenti per la gestione della coltivazione dei cereali e delle leguminose. In particolare, la possibilità di ottimizzare la semina delle specie cerealicole e delle leguminose da granella avrà una forte ricaduta sui costi di produzione e sugli standard di qualità della produzione. Inoltre, la definizione delle nuove linee guida per la coltivazione dei cereali e delle leguminose, permetterà alle aziende agricole il raggiungimento del vantaggio competitivo indispensabile per la sopravvivenza nell'ambito della globalizzazione dei mercati.

**Ditte costruttrici di attrezzature agricole:** la dimostrazione della "cantierabilità" del sistema di semina proposto potrà avere una forte ricaduta sul mercato di riferimento con una probabile ripercussione anche sull'occupazione.

**Ambiente e territorio:** La scelta di voler indirizzare la ricerca sulla promozione di innovazioni in grado di alleviare l'impatto dell'agricoltura sull'ambiente e sulle risorse naturali, rappresenta l'obiettivo principale del progetto SEMINBIO.

### Altri beneficiari

Associazioni di Imprese agricole del territorio di riferimento;

Associazioni Nazionali di Imprese agricole e Associazioni di Filiera (cerealicole);

Municipalità (uffici agricoltura) del territorio di riferimento;

Amministrazione Provinciale e Regione (Uffici Competenti);

Amministratori/decisori in materia di standard formativi, competenze e qualifiche professionali (Regione Puglia, Provincia);

Collegi e Ordini Professionali;

Scuole Agrarie ed Università;

Media (Riviste Specializzate di settore)

Associazioni ambientaliste; Associazioni di consumatori;

Partner dei Soggetti coinvolti nel Progetto;

Associazioni degli Industriali;

Enti di formazione;

Gestori di Altri progetti di Ricerca di livello nazionale ed europeo.

## Competenze utilizzate

---

Per la messa a punto del metodo sono stati coinvolti 2 ricercatori con competenze nel settore della genetica, miglioramento genetico ed agrotecnica dei cereali e 2 tecnici che hanno progettato e realizzato la sperimentazione sia di tipo parcellare che aziendale; mentre alla realizzazione del dispositivo sperimentale hanno collaborato 2 ricercatori con competenze nel settore della meccanica agraria e 4 tecnici di cui 3 interni al CRA-CER ed 1 esterno appartenenti alla Ditta Paradiso seminatrici. Nella fase di divulgazione e collaudo, invece, sono stati coinvolti 2 ricercatori del CRA-CER e 2 unità di personale del Consorzio Daunia e Bio e 4 imprenditori agricoli.

## **Principali criticità incontrate**

---

La fase più delicata è stata quella in cui è stato necessario dimostrare la "cantierabilità" del nuovo dispositivo di semina e l'identificazione della ditta costruttrice disponibile ad allestire un prototipo funzionante a basso livello di tecnologia in grado cioè di essere facilmente impiegabile nella realtà agricola delle aziende interessate. Per questo motivo ai beneficiari diretti (Imprese agricole del territorio di riferimento, Ditte produttrici di attrezzature agricole, Associazioni di Imprese agricole del territorio di riferimento, Associazioni Nazionali di Imprese agricole e Associazioni di Filiera (cerealicole, etc.) sono stati presentati i risultati della sperimentazione condotta attraverso l'organizzazione di convegni, incontri, seminari, e visite guidate in pieno campo.

## **Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti**

---

Le aziende che operano in regime di agricoltura biologica beneficeranno di un sistema efficiente di controllo delle erbe infestanti in grado di garantire produzioni elevate di buona qualità mentre le aziende che operano in regime di agricoltura convenzionale, la possibilità di limitare l'impiego di erbicidi, si traduce in un contenimento significativo del consumo di prodotti fitosanitari secondo quanto previsto dalla direttiva 2009/128/CE del 21 ottobre 2009 e dal decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150 (art. 3 comma 8).

## **Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi**

---

Il prototipo di seminatrice è stato messo a disposizione delle aziende agricole che, in precedenza avevano aderito al progetto OIGA GRANOBIO "SVILUPPO DI UN MODELLO PER L'INNOVAZIONE E LA SOSTENIBILITÀ DELLA FILIERA DEL FRUMENTO DURO" (DM 1871/7818/11 del 25/01/2011) attraverso una fase di collaudo del sistema di semina. In particolare, attraverso il coinvolgimento del Consorzio Daunia & Bio, sono state coinvolte 3 aziende agricole, di cui 2 biologica in provincia di Foggia ed 1 convenzionale in provincia di Potenza. L'azione è stata condotta con l'obiettivo di confrontare il sistema innovativo proposto con il modello tradizionale di semina e valutare l'effetto sia sul controllo delle infestanti (soglia di danno) sia sulla resa e sulla qualità della produzione di cereali (frumento duro e frumento tenero). La fase di collaudo ha dato la possibilità di organizzare una significativa attività di comunicazione e di trasferimento dei risultati grazie all'interesse dimostrato sia dagli utilizzatori diretti che sui diversi stakeholder.

## **Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte**

---

L'azione di trasferimento dei risultati, coordinata dal Consorzio Daunia & Bio, ha previsto 3 fasi di implementazione:

- a) Fase d'avvio. Nei primi mesi, per informare sul progetto e sui prodotti/risultati oggetto del trasferimento, mostrandone le potenzialità e l'innovatività, in modo da creare consenso e supporto intorno al progetto stesso, elementi necessari per lo sviluppo delle successive azioni progettuali.
- b) Fase in itinere. Per aggiornare costantemente sullo stato dell'arte, le attività sviluppate ed i prodotti realizzati, in modo da rafforzare ed ampliare la partecipazione e l'interesse al progetto stesso.
- c) Fase finale. Per diffondere l'innovazione ed i risultati raggiunti al fine di garantire la "cantierabilità" del Progetto.

## **TEGUVA - Miglioramento genetico per l'ottenimento di varietà di uva da tavola con caratteristiche qualitative migliorate**

### **Titolo dell'iniziativa**

---

*Miglioramento genetico per l'ottenimento di varietà di uva da tavola con caratteristiche qualitative migliorate*

### **Immagine rappresentativa**

---



*Nuova varietà ottenuta*

### **Gli attori coinvolti**

---

CRA-UTV: Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Unità di ricerca per l'uva da tavola e la vitivinicoltura in ambiente mediterraneo

### **Contesto territoriale di riferimento**

---

Regione Puglia

- *Bari*

### **Sintesi dell'attività svolta**

---

Nell'ambito della rete TEGUVA (Utilizzazione di tecnologie genomiche per l'ottenimento di nuove varietà di uva apirena da tavola con caratteristiche nutraceutiche potenziate) e del progetto ONEV (Omiche e nanotecnologie applicate agli esseri viventi per le diagnosi delle malattie), il CRA-UTV ha avviato centinaia di incroci tra varietà apirene e con seme con caratteristiche qualitative di interesse per il mercato e i consumatori con lo scopo di ottenere nuove varietà apirene e con caratteristiche qualitative migliorate. Sono state sviluppate tecnologie e competenze di alto livello per lo studio dei principali caratteri richiesti dal mercato e dai consumatori. Integrando competenze agronomiche, chimiche e genomiche sono stati avviati diversi studi per l'identificazione dei geni principalmente coinvolti nei caratteri di interesse e per alcuni di questi sono già stati identificati marcatori da utilizzare per la selezione precoce.

### **Parole chiave**

---

Miglioramento genetico, nutraceutiche, apirena, tecnologie omiche.

### **Inizio attività**

---

2012

## Ricadute dell'iniziativa

---

I risultati dei progetti di miglioramento genetico dell'uva da tavola sono duraturi perché direttamente costituiscono prodotto innovativo, nella forma di nuove varietà di uve, e indirettamente perché la messa a punto dei processi di identificazione dei determinanti genetici coinvolti e la creazione di marker molecolari specifici utili per la selezione precoce assistita. Le nuove varietà prodotte possono essere messe a disposizione dei produttori locali, in seguito a verifica della stabilità dei caratteri ed iscrizione al Registro Nazionale. Tra gli obiettivi del miglioramento delle varietà coltivate di uva da tavola, vi è anche il ridotto fabbisogno idrico per la coltivazione, specifica modifica dell'impatto sul territorio e sulle risorse, che costituisce un ulteriore risultato a lunga scadenza sotto il punto di vista della sostenibilità della coltura.

## Da dove nasce l'idea

---

Uno dei principali obiettivi del settore agroalimentare è ottenere nuove varietà che soddisfino le esigenze di produttori e consumatori. Si ritiene, però, sempre più difficile aumentare il valore aggiunto delle esistenti varietà, attraverso modifiche ambientali o interventi gestionali, mentre un elevato margine d'incremento è atteso dalla valorizzazione del potenziale genetico mediante strategie di miglioramento genetico. In tal senso il CRA-UTV, sfruttando la variabilità fenotipica e genotipica esistente nel genere *Vitis* e l'ampio germoplasma a disposizione presso le sue aziende sperimentali, nonché l'aumento di risorse tecnologiche a disposizione, ha avviato programmi di miglioramento genetico per mettere a disposizione delle imprese del settore uva da tavola nuove varietà apirene, con caratteristiche qualitative migliorate.

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

---

Per affrontare le nuove sfide di un mercato globale complesso e articolato, il mondo della ricerca, deve, da un lato, rispondere alle più immediate esigenze del mercato, dall'altro prevedere quali saranno i possibili scenari di un mercato in costante mutamento. Ciò è possibile avviando progetti strategici di innovazione varietale. Inoltre, l'identificazione dei geni associati ai principali caratteri di interesse e dei marcatori ad essi associati consentono di fornire, al miglioratore vegetale degli strumenti innovativi (test genetici basati su marcatori molecolari) per operare una selezione delle varietà di uva da tavola basandosi sul genotipo anziché sul fenotipo. In questo modo, effettuando semplicemente un'analisi molecolare precoce senza dover aspettare che il tratto fenotipico si sia manifestato, il mercato disporrà in tempi più veloci di nuove varietà con le caratteristiche desiderate e di nuove tecnologie indirizzate a soddisfare le esigenze di mercato a costi ridotti.

### Foto 1-7. Alcune nuove varietà ottenute.





## Scenario di partenza

---

Nel sistema produttivo nazionale, le imprese che operano nel settore ortofrutticolo hanno più volte manifestato l'esigenza di interconnettersi con le istituzioni scientifiche per creare dei ponti divulgativi di innovazione di processi e di prodotti per competere con le sfide di un mercato globale complesso ed articolato. In particolare per il settore dell'uva da tavola l'Italia sta vivendo un periodo di crisi dovuto anche all'incapacità di rispondere adeguatamente alle nuove esigenze di mercato. A ciò si aggiunge la volontà di adempiere alle linee guida della Politica Agricola Comunitaria in cui i concetti di sostenibilità ambientale e di multifunzionalità dell'agricoltura sono punti cardine. Nell'attualità è sempre più chiaro che i prodotti ortofrutticoli non devono sottostare alle leggi dei campi e della variabilità meteorologica, ma obbedire come noi tutti alle richieste del mercato, in particolar modo dei consumatori. La possibilità di produrre varietà migliorate rappresenta un obiettivo importante per il mercato dell'uva. Occorre però una migliore conoscenza dei numerosi principi attivi della vite e dei geni responsabili dei caratteri desiderati.

## Risultati realizzati

---

Nel corso degli ultimi anni sono state ottenute 20.000 nuove piante ottenute da meno di 100 diverse combinazioni di genitori. Alcune combinazioni d'incrocio sono state trattate preservando tutta la progenie ottenuta in qualità di popolazioni segreganti, preziosi strumenti di studio che permettono di individuare quali geni, trasmessi dai genitori alla progenie, siano responsabili della manifestazione di caratteri di interesse. La selezione assistita da marcatori molecolari è stata applicata su molte migliaia di piante, avendo messo a punto un sistema rapido ed economico di estrazione del DNA genomico, per il successivo accertamento della paternità per l'analisi di un marcatore molecolare che permette l'individuazione delle piante apirene sulle plantule appena ottenute, anni prima della manifestazione del carattere. Sono già in valutazione per la stabilità dei caratteri di interesse in più annate, alcune decine di nuove varietà selezionate tra quelle sin ora prodotte.

*Alcuni risultati.*

**Tabella esemplificativa dei dati degli incroci di una annata (2012).**

Parents	Bunches	Seeds	Germination %	Seedlings
BLA X BEO	10	600	59,3	356
CER X CAR	59	5.059	47,4	2.398
CIM X MEL	37	1.759	71,8	1.263
CIM X AFR	5	80	67,5	54
RED X REG	37	4.374	21,9	958
ALM X SUP	53	3.506	55,3	1.939
Total	201	15.378	53,9±17,9	6.968

## Illustrazione del procedimento adottato per la selezione assistita da marcatori molecolari

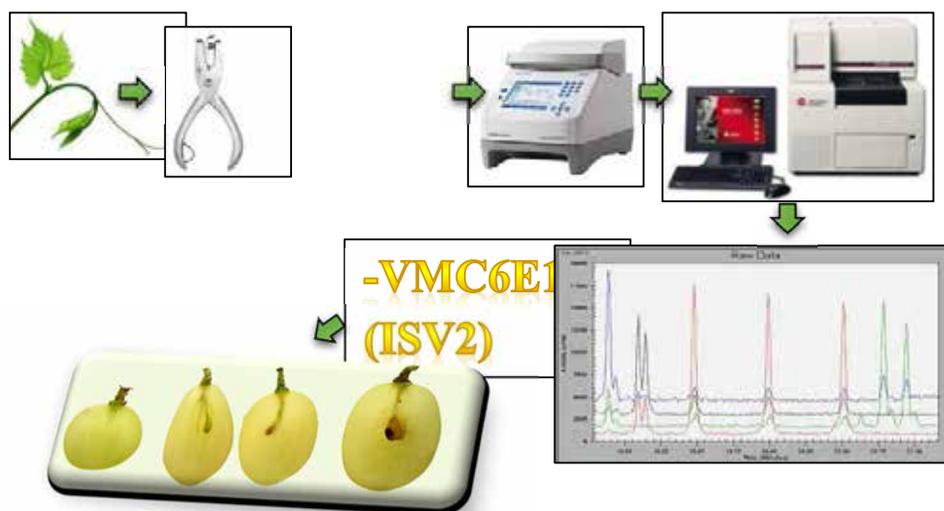


Tabella con i risultati dello screening molecolare.

Parents	Screened	Illegitimate	Genuine	Seedless
ALM X SUP	580	13 (2,2%)	567 (97,8%)	235/540 (43,3%)
CER X CAR	1203	165 (13,7%)	1038 (78,3)	477/964 (49,4%)
BLA X BEO	56	12 (21,4%)	44 (79,6%)	28/44 (63,7%)
CIM X MEL	624	355 (56,9%)	269 (43,1%)	105/254 (41,3%)
RED X REG	625	273 (43,7%)	352 (56,3%)	146/314 (46,5%)
Total	3085	816 (27,6±22,3%)	2269 (71,0±21,4%)	991 (46,8±8.9%)

### Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

Nel sistema produttivo nazionale dell'uva da tavola c'è una costante richiesta di nuove varietà apirene, maggiormente resistenti agli stress biotici e abiotici soprattutto per ottimizzare l'uso della risorsa idrica. I consumatori inoltre sono sempre più attenti alla propria dieta per la crescente convinzione di poter migliorare il proprio stato di salute attraverso uno stile di vita equilibrato, quindi vi è una crescente richiesta di nuove varietà con caratteristiche nutraceutiche migliorate. I programmi di miglioramento genetico avviati presso il CRA-UTV mirano a rispondere a tali esigenze fornendo innanzitutto innovazione nel panorama varietale delle uve anche in un'ottica salutistica. Mira inoltre a fornire *tools* genomici e servizi di consulenza ai miglioratori vegetali della vite e strumenti per la razionalizzazione dell'uso della risorsa idrica ottimizzando gli indici di *water footprint*. Dunque i principali beneficiari di tale iniziativa sono i produttori, vivaisti, *breeders* e non ultimi i consumatori stessi.

*Un video racconta le attività svolte, i beneficiari coinvolti che hanno contribuito ad operare sul campo, i risultati ottenuti.*



Video realizzato durante le prime fasi del progetto ONEV:  
<https://www.youtube.com/watch?v=q0wbwHjVYck>

## Competenze utilizzate

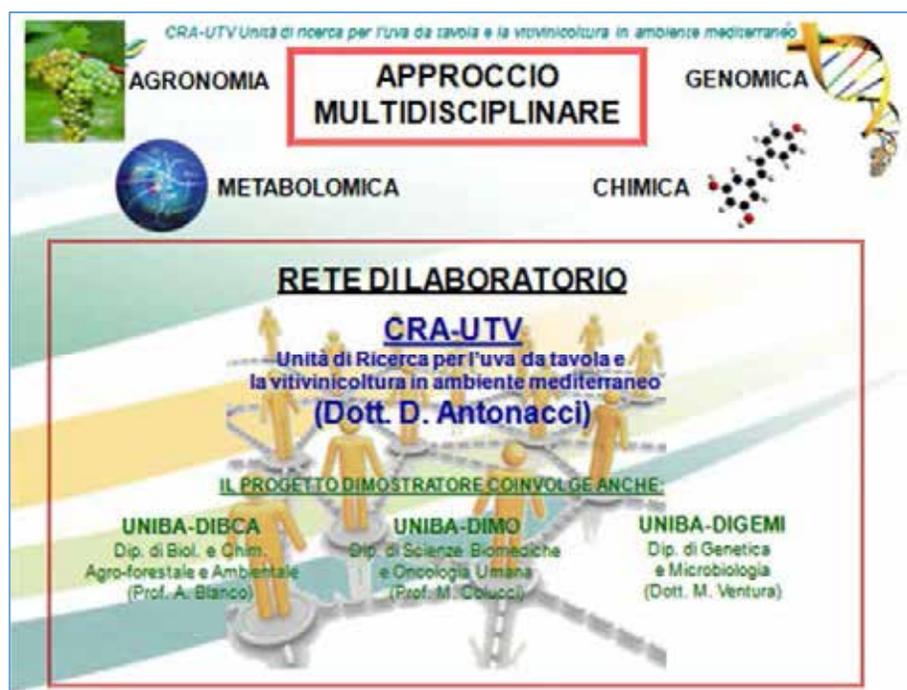
---

I progetti hanno coinvolto diverse istituzioni:

CRA-UTV; CNR, Università degli Studi di Bari.

- Ricercatori e tecnologi, operatori tecnici e operai agricoli.

Alcune immagini presentano le relazioni tra gli attori



## Principali criticità incontrate

---

Per migliorare la realizzazione di alcune attività e per completare i programmi intrapresi, sono state avviate collaborazioni con due gruppi dell'Università di Bari: il Dipartimento di Biologia e Chimica Agro-forestale ed ambientale, gruppo del Prof. Bianco, e il Dipartimento di Genetica e Microbiologia, gruppo del Prof. Ventura.

## **Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti**

---

Il genere “*vitis*” è rappresentato da un’ampia variabilità fenotipica e genotipica. Questo è un punto fondamentale per il miglioramento genetico che mira proprio a valorizzare le caratteristiche intrinseche delle varietà esistenti attraverso incroci mirati. Pertanto uno step fondamentale in tale esperienza è stato proprio il recupero e la conservazione della biodiversità esistente per l’uva da tavola, soprattutto nel meridione (la Puglia è tra i principali produttori di uva da tavola), grazie principalmente ai progetti RGVFAO e VITIVIN-VALUT. Il mantenimento di tale biodiversità rende possibile il suo utilizzo sia per l’ottenimento di nuove varietà con caratteristiche ricercate dal mercato. La conservazione della biodiversità viticola e il suo utilizzo può contribuire al mantenimento e al rafforzamento delle imprese vitivinicole e ortofrutticole. L’aumento inoltre di conoscenze sui geni responsabili di tali caratteristiche rende possibile attraverso la selezione assistita da marcatori l’abbassamento di tempi e costi di gestione di tali programmi di miglioramento. Infine, offre la possibilità di selezionare nuove varietà negli ambienti di provenienza e pertanto già adattate agli ambienti di coltivazione.

## **Replicabilità dell’iniziativa in altri contesti operativi**

---

Altri progetti come RGVFAO (*RGV/trattato FAO Risorse genetiche vegetali*) e VITIVIN-VALUT (*Progetto per il miglioramento qualitativo delle produzioni vitivinicole e dell’uva da tavola nel Mezzogiorno d’Italia*) hanno consentito il recupero della biodiversità esistente e la costituzione di un ampio germoplasma a disposizione del CRA-UTV come base per i successivi programmi di breeding. Il progetto TEGUVA nasce come risposta ad un finanziamento regionale per la costituzione di Reti di Laboratori Pubblici Pugliesi proprio per la creazione di processi e tecnologie innovative per avviare programmi di miglioramento genetico. In seguito a questo primo intervento è stato possibile creare una successiva aggregazione di tali Reti per creare la “Rete delle Reti” aventi come comune denominatore l’utilizzo di piattaforme “*high throughput*” per l’uso delle omiche nella diagnostica delle malattie. Obiettivo principale è quello di proseguire i programmi di miglioramento genetico nell’ottica di individuare nuovi *biomarkers* provenienti dal mondo vegetale e animale da utilizzare per creare chip prototipali, realizzare ricerche trasversali per l’utilizzo di tali *biomarkers* in campo biomedico e farmaceutico, offrire al mercato dei vivaisti e operatori della filiera viticola servizi per l’identificazione varietale, la caratterizzazione del materiale genetico e l’applicazione della selezione precoce assistita.

## **Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte**

---

Il progetto TEGUVA è stato realizzato grazie ad un finanziamento regionale volto a creare “nodi” di elevata specializzazione tecnologica distribuiti sul territorio, interoperabili tra loro e a disposizione delle attività di ricerca delle imprese pugliesi per il riposizionamento dei settori tradizionali e lo sviluppo dei settori innovativi strategici. Attraverso l’ARTI (Agenzia Regionale per la Tecnologia e l’Innovazione) è stata creata una “vetrina delle Reti”, in cui le stesse sono state suddivise per ambito tecnologico di riferimento e per ciascuna è presente una scheda di sintesi e la presentazione in “SlideShare” dell’innovazione realizzata e resa disponibile ai produttori e consumatori.

Nell’ambito degli stessi progetti sono state realizzate giornate divulgative, seminari e tavole rotonde per la diffusione dei risultati agli operatori del settore.

Oltre a ciò sono state realizzate pubblicazioni scientifiche per comunicare i principali risultati alla comunità tecnico scientifica.

Link diretto alla rete TEGUVA - Sito web dell'Agenzia regionale per la tecnologia e l'innovazione - Link diretto alla rete TEGUVA:

<http://www.arti.puglia.it/index.php?id=808&L=0%2F%2Ferrors.php%3F%20%E2%80%A6%2F%2Ferrors.php%3Ferror%3D>



## **VINI 3S – Sostenibilità ambientale nella produzione di vini Salubri e di qualità Superiore; COMEF – Riutilizzo di biomasse di seconda generazione per la produzione multifunzionale di Compost, Metano e Funghi eduli a minimo impatto ambientale**

### **Titolo dell'iniziativa**

---

*VINI 3S – Sostenibilità ambientale nella produzione di vini Salubri e di qualità Superiore*  
*COMEF – Riutilizzo di biomasse di seconda generazione per la produzione multifunzionale di Compost, Metano e Funghi eduli a minimo impatto ambientale*

### **Logo**

---



### **Gli attori coinvolti**

---

- Az. Biologica Trebotti
- CRA-VIC - Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Unità di ricerca per la viticoltura (Arezzo)
- Università della Tuscia (DIBAF)

### **Contesto territoriale di riferimento**

---

Lazio - Castiglione in Teverina (VT)

### **Sintesi dell'attività svolta**

---

VINI3S ha lo scopo di ridurre al minimo l'impatto ambientale di un vino di qualità superiore ecologicamente certificato dell'azienda biologica Trebotti con 3 linee di progetto. Linea tecnologica: risparmio energetico e nella vinificazione con protocollo senza solfiti aggiunti. Linea ecologica: sistema integrato di gestione dell'acqua con fitodepurazione e una piccola piantagione di Short Rotation Forestry. Linea agronomica: produzione di compost di qualità da residui vegetali e applicazione sui vigneti a scopo pacciamante ed ammendante.

Un ulteriore progetto, COMEF, ha l'obiettivo di ridurre ulteriormente l'impatto ambientale ottimizzando il processo di compostaggio che porti ad una molteplicità di sottoprodotti: biogas, substrato utile per la coltivazione di funghi eduli, arricchito da fondi di caffè, compost finale.

### **Parole chiave**

---

Sostenibilità, Agroalimentare, Vino, Agricoltura Sostenibile, Lca (Life Cycle Assessment), Riduzione Emissioni CO<sub>2</sub>, Impatto Zero, Fitodepurazione, Acqua, Riutilizzo, Compost, Residui, Caffè, Funghi, Biomasse Seconda Generazione, Biogas, Cambiamento Climatico, Mitigazione, Adattamento.

### **Inizio attività**

---

Gennaio 2010

## Ricadute dell'iniziativa

---

La Trebotti, da sempre azienda biologica ed ecosostenibile, adotta una gestione agronomica efficiente e una coltivazione senza utilizzo di prodotti chimici di sintesi; dal 2006 segue i dettami dell'agricoltura BIOLOGICA certificata (secondo la normativa europea) producendo vini di alta qualità rispettosi dell'ambiente e con il minore impatto ambientale possibile. La Sostenibilità è tra gli impegni che la giovane azienda a conduzione familiare sta portando avanti, in particolare sul fronte della ricerca e dell'innovazione.

## Da dove nasce l'idea

---

L'obiettivo fondamentale di VINI3S è quello di tutelare e garantire la produzione sostenibile di un vino di alta qualità e sicuro dal punto di vista alimentare; quello di COMEF è invece di riutilizzare gli scarti per produrre beni agroalimentari. In particolare, un risultato di VINI3S è il vino bianco "3S - L'Incrocio" in cui uve della var. Incrocio Manzoni sono vinificate con protocollo senza solfiti aggiunti, tramite lo sviluppo di un brevetto basato sulle caratteristiche chimiche dell'ozono che permette di ottenere un vino senza solfiti aggiunti, molto più salubre e sicuro. Ulteriori risultati sono: un biolago per la fitodepurazione delle acque di cantina, con produzione di biomassa, e l'efficienza energetica per l'appassimento delle uve di aleatico per la produzione del *Bludom* passito rosso.

Con il progetto COMEF invece si prevede di riutilizzare biomasse di seconda generazione, come vinacce, raspi e residui di potatura, per una prima fermentazione naturale che produrrà biogas contenente metano, utilizzabile a fini energetici, per poi arricchire il substrato ancora fertile con i fondi di caffè che da scarto diventano una risorsa, poiché già sterilizzati e ancora ricchi di caffeina, sostanza altamente eccitante con cui coltivare funghi eduli, ed ottenere in ultimo un compost finale utilizzabile sui terreni agricoli a scopo ammendante, pacciamante e antierosivo.

## Innovazioni e conoscenze trasferibili

---

L'innovazione impiegata in VINI3S consiste nella fitodepurazione delle acque reflue di cantina con un biolago e produzione di biomassa da *Short rotation forestry*; nella microsensorizzazione per risparmio energetico per appassimento delle uve e nell'utilizzo di un processo di vinificazione senza solfiti, tramite lo sviluppo di un brevetto basato sulle caratteristiche chimiche dell'ozono (non inquina e non lascia traccia) derivato dall'ossigeno dell'aria, al fine produrre vini senza solfiti aggiunti ed eliminare i prodotti chimici per la pulizia della cantina. Ciò garantisce la produzione di un vino salubre, sicuro e di maggiore qualità. In COMEF invece è prevista la realizzazione di un micro-impianto multifunzionale innovativo per produrre biogas contenente metano, funghi eduli da biomasse di scarto e compost finale da usare sui suoli agricoli. Ciò permetterà di riutilizzare risorse valorizzandole per produrre cibo sicuro e a basso costo, con minor inquinamento.



**Foto 1.** Compost da residui agricoli pronto per essere distribuito e diviso in due cumuli a differente composizione

<http://www.trebotti.it/it/sostenibilita.html>



**Foto 2.** *Distribuzione compost sotto il filare a scopo pacciamante, ammendante e anti erosivo*



**Foto 3.** *Distribuzione compost sotto il filare a scopo pacciamante, ammendante e anti erosivo*



**Foto 4. SPARGIMENTO COMPOST** – *Immagine tratta dal video “Compost azienda agricola BIOLOGICA TREBOTTI Progetto Vini3s (sostenibilità ambientale)” disponibile al link <https://www.youtube.com/watch?v=x0d6UBWBQwU>. Spargimento di compost biologico derivato da vinacce, residui di potatura e sfalci. Sotto il filare il compost svolge un effetto pacciamante così da rallentare la crescita delle infestanti e ridurre l'erosione.*

## **Scenario di partenza**

---

L'esperienza è stata condotta presso l'azienda biologica Trebotti, nata nel 2003 dalla volontà dei tre fratelli Botti, da cui l'origine del nome aziendale, e dei loro genitori, di dar vita ad un'azienda vinicola di qualità e rispettosa dell'ambiente. L'azienda è situata tra l'Umbria e il Lazio, sulle colline che dominano la Valle Teverina, rinomata da secoli per la coltivazione della vite e dell'olivo, e suggestivo scenario a due passi da Civita di Bagnoregio, Orvieto e il lago di Bolsena. Il microclima, l'esposizione e le caratteristiche dei terreni, offrono un perfetto laboratorio naturale ove sperimentare e creare vino di qualità e altri prodotti ecosostenibili come funghi, rispettando l'ambiente e coniugando le innovazioni tecnologiche nate grazie alle esperienze scientifiche dei maggiori centri di ricerca nazionali come il CRA di Arezzo e del territorio come l'Università della Tuscia.



**Foto 5.** Prove in campo del primo corso della Scuola Italiana di Potatura della Vite del Lazio e Umbria, che ha sede presso l'Università della Tuscia di Viterbo

## Risultati realizzati

I principali risultati finora ottenuti (dal progetto VINI 3S) sono:

- Cella di appassimento delle uve per produzione di un vino passito rosso di aleatico con microsensibilizzazione ambientale per il risparmio energetico.
- Vino bianco "3S - L'Incrocio" vinificato con protocollo senza solfiti aggiunti, tramite lo sviluppo di un brevetto basato sulle caratteristiche chimiche dell'ozono (non inquina e non lascia traccia) al fine produrre vini senza solfiti aggiunti ed eliminare i prodotti chimici per la pulizia della cantina.
- Biolago per fitodepurazione acque
- Compost aziendale da scarti agricoli con effetto pacciamante, ammendante e anti erosivo

<b>PROVA A</b>		Q.li
Vinacce e raspi		10
Residuo potature cippato (vite, olivo)		1
Sfalci		1
TOT		12
<b>PROVA B</b>		
Vinacce e raspi		8
Residuo potature cippato (vite, olivo)		1
Sfalci		1
Letame		2
TOT		12

**Tab. 1 - Descrizione dei cumuli sperimentali di compost**

Le vinacce ed i raspi sono stati accumulati durante la vendemmia 2010, mentre durante il periodo autunnale/invernale successivo sono stati raccolti, sminuzzati ed accumulati i materiali vegetali derivanti dalle potature dei vigneti ed oliveto aziendali

<http://www.dibaf.unitus.it/web/interna.asp?idCat=4619>

## Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

L'obiettivo generale del progetto è di coinvolgere e sensibilizzare verso un modello di agricoltura sostenibile entrambi i protagonisti del settore agroalimentare locale: da un lato i produttori che devono offrire prodotti di qualità e sostenibili e dall'altro i consumatori che devono potere e sapere scegliere tra la moltitudine dei prodotti offerti dal mercato quelli di maggior pregio qualitativo e di maggior rispetto dell'ambiente e del territorio locale.

I beneficiari principali sono stati quindi:

1. gli operatori della filiera agroalimentare, in particolare l'az. Trebotti, nell'effettuare un'agricoltura sostenibile, soprattutto in vista di un'agricoltura in grado di mitigare ed adattarsi ai cambiamenti climatici ed avere un minor impatto sul territorio.

2. I consumatori verso la scelta consapevole di prodotti locali, salubri, di qualità e a basso impatto ambientale, attraverso la divulgazione delle attività sostenibili e degli esempi virtuosi di agricoltura sostenibile della Trebotti.

## Competenze utilizzate

---

- Prof. Riccardo Valentini Università della Tuscia (DIBAF), è stato il pioniere delle ricerche per il ruolo dei sistemi agro-forestali nei cambiamenti climatici. Nel 2007 è stato insignito del Premio Nobel per la Pace, con l'IPCC, per le ricerche relative ai cambiamenti climatici.
- Prof. Fabio Mencarelli, docente di Enologia presso l'Università della Tuscia (DIBAF) è esperto in sostenibilità delle produzioni agroalimentari locali e di qualità.
- Dott. Pasquale Cirigliano esperto in temi della viticoltura di qualità presso il Consiglio per la Ricerca in Agricoltura CRA-VIC di Arezzo.
- Dott.ssa Maria Vincenza Chiriaco esperta di sostenibilità dei sistemi agro-forestali per la mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, utilizzando strumenti di analisi dell'impatto come il Life Cycle Assessment (LCA).
- Dott. Agr. Ludovico Maria Botti laureato in Scienze e Tecnologie Agrarie e produttore di vini biologici ed ecosostenibili dell'azienda agricola Trebotti di Castiglione in Teverina (VT).



**Foto 6.** I membri della famiglia Botti fondatori dell'azienda vitivinicola biologica "Trebotti"

## Principali criticità incontrate

---

Alcune difficoltà sono state rappresentate da rallentamenti burocratici che hanno allungato i tempi di alcune fasi del progetto, ma che hanno comunque visto la realizzazione del progetto senza modifiche sostanziali. Altri imprevisti sono stati rappresentati da condizioni climatiche in mutamento e stagioni anomale di produzione. Anche in questo caso si sono allungati i tempi di alcune fasi del progetto, tuttavia il progetto è stato condotto senza modifiche sostanziali.

## Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti

---

Un vino è ecosostenibile quando la sua produzione nel complesso cerca di impattare il meno possibile sull'ambiente: dall'utilizzo di vitigni autoctoni, adattati da lungo tempo ad un dato ambiente, al packaging studiato per produrre meno rifiuti possibili e utilizzare materiali naturali, facilmente disponibili e biodegradabili.

L'eliminazione dei prodotti chimici di sintesi e una gestione agronomica efficiente portano nel tempo anche ad una convenienza economica, rispetto all'agricoltura "convenzionale". La Blue Economy (superamento della green economy) si basa sull'efficienza dei processi produttivi, risparmio energetico, assenza di rifiuti, riutilizzo, strumenti già presenti negli ecosistemi naturali dai quali si attinge ispirazione.

L'intero progetto è coordinato dall'Università della Tuscia con un'analisi LCA (Life Cycle Assessment) che quantifica l'effettiva riduzione dell'impatto ambientale dell'azienda e stima il quantitativo di CO2 emessa per la produzione del vino TREBOTTI.

### **Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi**

---

Dalla realizzazione del presente progetto ci si attende un beneficio correlato ad una maggiore consapevolezza da parte di tutti i soggetti coinvolti nella filiera agroalimentare del vino, dai produttori, ai coltivatori, ai trasformatori fino ai consumatori finali dell'importanza di tutelare e incentivare un'agricoltura di qualità, sviluppando una sempre maggiore motivazione verso scelte consapevoli di modelli di alimentazione sana, sicura e sostenibile. Il progetto in questo senso è facilmente replicabile e trasferibile a tutte le aziende virtuose che hanno a cuore questi temi.

### **Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte**

---

Diversi studenti dell'università sono stati coinvolti nel progetto con lezioni frontali, tesi, tirocini e articoli scientifici. La divulgazione dell'innovazione, della qualità e della sicurezza agroalimentare è avvenuta anche presso varie scuole americane del territorio, dove il progetto è stato presentato in lingua inglese con visita in azienda per studiare le innovazioni e i risultati raggiunti col progetto. Inoltre il progetto è stato più volte presentato durante vari convegni sia di carattere nazionale che internazionale, anche a docenti e professori stranieri (es. Russia) in varie attività di scambio interuniversitario. Infine, una delle attività più originali di divulgazione è rappresentata dalle giornate di "Biovendemmia (21 settembre 2013 e 2014)" durante le quali più di 500 persone hanno preso parte personalmente alla raccolta e hanno seguito direttamente le fasi di vinificazione e gestione degli scarti agricoli secondo le tecniche innovative previste dal progetto.

### **Brochure e documenti significativi, link, video**

---



**Video "Compost azienda agricola BIOLOGICA TREBOTTI Progetto Vini3s (sostenibilità ambientale)".** *Compost biologico costituito da vinacce, residui di potatura e sfalci per abbattere le emissioni di CO2 dei concimi/ammendanti biologici acquistati; svolge un effetto pacciamante, rallenta la crescita delle infestanti e diminuisce l'erosione.*

<https://www.youtube.com/watch?v=x0d6UBWBQwU>

**BIO VENDEMMIA**

2014

Castiglione in Teverina

**La BIOVENDEMMIA  
IL PRANZO di una VOLTA**  
In mezzo al vigneto!

**DEGUSTAZIONE VINO SOSTENIBILE  
APERITIVO in CANTINA  
MASTRO & THE GREGORIES in CONCERTO  
VISITA MOSTRE e DEGUSTAZIONI**

Menù a scelta  
SPUNTINO PER INIZIARE Pane e Uva  
COLAZIONE DI UNA VOLTA in vigna  
Alto Prazzenolo, Cipolla, Vignarola la Saporita  
PRIMI DEL CONTADINO Pasta e Sugo Fimo, Partzanella, Verbesse  
SECONDI DELLA TRADIZIONE Baccalà, Focaccia, Salsiccia, Biscione  
CONTORNI Fagiolina, Purgatorio, Pane e Pomodoro  
DOLCETTI Tazzeta, Cantina e Biscotti

BIOREPERITO della Toscana i migliori prodotti "Dalla Terra"  
MUVS visita museo del vino di Castiglione in Teverina  
VINO SOSTENIBILE degustazione del SS rosso  
APERITIVO con i MASTRO & THE GREGORIES in CONCERTO  
LACAMPAGNA ARTE itinerario Artistico Culturale  
IL PIANETAGI NUTRE: Trebotti fuori expo 2015!

Azienda Biologica Trebotti  
Strada della Poggetta 9  
Castiglione in Teverina  
3287279717



**SETTEMBRE  
21**



ore 08-12 **BIOVENDEMMIA**  
Vieni alla Biovendemmia, potrai seguire e collaborare alla raccolta dell'uva e alla vinificazione.

ore 12-14 **IL PRANZO DI UNA VOLTA**  
In mezzo al vigneto!  
BioPranzo in mezzo ai filari con il menù tipico dei pranzi della vendemmia di 50 anni fa, in collaborazione con Luciano Tardito, esperta di tradizioni e cultura Castiglionesi.

ore 18-20 **DEGUSTAZIONE VINO SOSTENIBILE**  
Presentazione del nuovo vino SS senza solfiti  
Sangiovese e Violina 2011 (PROGETTO VINES)  
con Carlo Zuccheti e Riccardo Valentini.

ore 20-22 **APERITIVO in CANTINA con  
MASTRO & THE GREGORIES in CONCERTO**  
Vigneto Trebotti, Pordetta Filii Stefanesi e i migliori prodotti della Toscana

ore 08-22 **VISITA MOSTRE E DEGUSTAZIONI**  
Visitate l'azienda e la cantina con le installazioni di Giocoppola  
Maddalena Marzi, Torroni, Caselli, Maria Grazia Tati, Montemurlo, Argenti,  
Luigi Piccioni, Giuseppe Morelli, Alfonso Cristina, Giuliana, Ceas.  
Potrete degustare ed acquistare i vini Biologici e Sostenibili della Trebotti.

ingresso libero

**PRENOTA al 3287279717**

<http://www.dibaf.unitus.it/web/interna.asp?idCat=4619>

<http://www.trebotti.it/it/news-eventi/28-bio-vendemmia-2014.html>

<http://www.trebotti.it/it/sostenibilita.html>



## VITISICURA – Vitigni autoctoni & Sviluppo sostenibile; Viticoltura sostenibile & Qualità e sicurezza alimentare

### Titolo dell'iniziativa

---

*Vitigni autoctoni & Sviluppo sostenibile – Viticoltura sostenibile & Qualità e sicurezza alimentare*

### Immagine rappresentativa

---



### Gli attori coinvolti

---

CRA-UTV: Consiglio per la ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Unità di ricerca per l'uva da tavola e la vitivinicoltura in ambiente mediterraneo (Turi – BA)

A.L.S.I.A.: Agenzia Lucana di Sviluppo e di Innovazione in Agricoltura

Comune di Viggiano (PZ)

### Contesto territoriale di riferimento

---

Puglia - Basilicata

### Sintesi dell'attività svolta

---

Il CRA-UTV ha avviato da diversi anni linee di ricerca per il recupero e la valorizzazione delle principali varietà locali e dei vitigni autoctoni minori, finalizzando lo studio all'individuazione dei migliori biotipi di vitigni locali più importanti o in grado di assicurare un rilevante miglioramento della produzione locale. In concreto, a partire dal 2005, applicando tecniche tradizionali (ampelografiche e ampelometriche) e tecniche di recente introduzione (indagini biomolecolari), è stato possibile ampliare le conoscenze sulla identità varietale del patrimonio genetico delle regioni meridionali; raggiungendo anche l'importante obiettivo della conservazione extra situ del germoplasma viticolo con la costituzione di collezioni culturali presso aziende sperimentali di proprietà del CRA. Il materiale raccolto è controllato sotto il profilo genetico e fitosanitario ed è continuamente osservato in funzione delle loro performance agronomiche.

### Parole chiave

---

Biodiversità; Vitigni autoctoni; Sviluppo sostenibile; Qualità e sicurezza alimentare

### Inizio attività

---

Ottobre 2014

### Ricadute dell'iniziativa

---

Ciò a cui si deve tendere oggi è la promozione dell'ecosistema uomo-paesaggio, ovvero tutela e valorizzazione dell'ambiente e dei prodotti tipici di un determinato territorio, al fine di ricostruire se necessario e mantenere il paesaggio agrario proprio di una determinata cultura e tradizione, paesaggio che di per sé è senza uguali e irripetibile, risorsa unica anche dal punto di vista economico, vero e proprio "valore di mercato".

Questa impostazione richiama il problema della conservazione della biodiversità; per la vite, conservare le biodiversità assume particolare importanza in considerazione del profondo legame culturale tra vitigno e territorio, visto il millenario bagaglio di storia e tradizioni che, nel nostro Paese, si è accumulato su questa specie.

La conservazione però non deve interessare soltanto gli studiosi e gli operatori economici di filiera, ad esempio per programmi di miglioramento genetico, la conservazione significa anche assicurare materiale per bisogni futuri.

### **Da dove nasce l'idea**

---

Il recupero e la valorizzazione dei vitigni autoctoni è oggi fondamentale strumento per la conservazione del paesaggio e la tenuta degli agro-ecosistemi medesimi. Il recupero della biodiversità viticola per una diretta utilizzazione di tali materiali, oltre a garantire la possibilità di diversificazione delle produzioni, rafforza il legame con il territorio e, al contempo, promuove le specificità e i valori della agro-biodiversità, che sono aspetti essenziali della identità ambientale, culturale ed economica di un territorio. L'approccio conservazionistico della biodiversità è da ritenersi prioritario per il miglioramento qualitativo delle produzioni in quanto con il miglioramento genetico (incrocio fra varietà, ad esempio, utilizzando i vitigni autoctoni) alcuni dei geni della varietà minori possono mantenersi e le nuove varietà, intese come combinazione unica di geni, rappresenterebbero un valore particolare di immediata e futura utilità.

### **Innovazioni e conoscenze trasferibili**

---

Di fondamentale importanza, per lo sviluppo delle linee di ricerca del CRA-UTV, sono le aziende sperimentali sulle quali insistono le collezioni ampelografiche di vitigni di uva da vino, da tavola e da portinnesti. Nella costituzione delle collezioni, oltre a sostenere le linee di ricerca, particolare attenzione è stata data al recupero del germoplasma a rischio di estinzione. Nello studio del genoma della vite, per esempio per l'identificazione di geni di particolare interesse, riveste oggi grande importanza il disporre di ampie raccolte di genotipi diversi ben tipizzati dal punto di vista fenotipico e genotipico. Per questo, la biodiversità è oggi riconosciuta come la più importante ricchezza del pianeta, in quanto potrà rappresentare per operatori e studiosi la base per l'inserimento di nuovi caratteri utili durante i programmi di miglioramento genetico, al fine di aggiornare il settore delle novità vegetali e fornire materiale di propagazione di qualità all'agricoltura.

*Alcune foto dei vigneti di conservazione presso il CRA-UTV.*

*I vigneti di conservazione del CRA-UTV sono stati costituiti presso l'Azienda sperimentale "Lamarossa" in agro di Rutigliano (BA). I vigneti della collezione di germoplasma sono coltivati con diverse forme di allevamento, per esempio ad alberello (Foto 1), controspalliera (Foto 2), tendone (Foto 3) e con diverse tecniche colturali, per esempio gestione differenziata del terreno (lavorato, Foto 4, e inerbito, Foto 5) e copertura con film plastico per la forzatura della maturazione (Foto 6 e 7).*



**Foto 1: Alberello**



**Foto 2: Controspalliera**



Foto 3. Tendone



Foto 4. Terreno lavorato



Foto 5. Terreno inerbito



Foto 6. Vigneto coperto per posticipo (interno)



Foto 7. Copertura con diversi film plastici

## Scenario di partenza

---

Nella seconda metà del secolo scorso, la viticoltura italiana è stata interessata da diversi fenomeni (estirpazione di vecchi vigneti, reimpianti, ecc.) che hanno provocato un drastico impoverimento del patrimonio genetico; nonostante ciò, il nostro paese conserva una grande biodiversità viticola in ogni regione e, secondo i dati registrati nel Catalogo Nazionale delle Varietà di Vite, possiede il maggior numero di varietà di specie locali.

La drastica riduzione dell'agrobiodiversità che sta continuando anche nel primo ventennio del secolo in corso, metterà sempre più a rischio la sopravvivenza dei sistemi agricoli locali e sostenibili. Le varietà locali, infatti, sono le più adatte al clima e al terreno ed esprimono il meglio delle loro potenzialità nel territorio in cui si sono

acclimatate nel corso dei secoli, grazie all'uomo. Per questo sono più resistenti e richiedono meno interventi, sono quindi più sostenibili e migliori per quanto riguarda la sicurezza alimentare.

#### *Alcune accessioni recuperate*

Il lavoro di recupero delle accessioni è stato condotto tenendo conto delle potenzialità qualitative dei vitigni, con l'obiettivo della salvaguardia della biodiversità. Sono stati privilegiati vigneti di età non inferiore a 30 anni, oltre che singoli ceppi "storici". La ricerca e l'individuazione di vecchie vigne (Foto 8 e 9) è stata supportata da contatti con viticoltori (Foto 10) che hanno conservato la memoria storica sulla provenienza delle viti in loro possesso e da indagini bibliografiche.



Foto 8: Uva bianca antica



Foto 9: Uva nera antica



Foto 10: Custode della biodiversità in situ

#### **Risultati realizzati**

---

Dai lavori di monitoraggio, recupero e propagazione sono state selezionate più di 2.500 accessioni relative a diversi vitigni presumibilmente autoctoni. Tale germoplasma è stato trasferito nel vigneto di conservazione, costituito nello specifico da 718 accessioni di uva da tavola, 2.305 di uva da vino e 118 di portinnesti. La caratterizzazione molecolare di tutto questo materiale genetico ha permesso la realizzazione di un Database che contiene, ad oggi, 886 profili molecolari unici: 41 varietà da tavola e 184 da vino iscritte nel Registro Nazionale delle Varietà di Vite; 661 profili molecolari da accreditare; 64 profili molecolari di portinnesti (23 identificati dal confronto con la letteratura, 3 dubbi e 38 da accreditare). Il vigneto di conservazione del materiale genetico recuperato è inoltre sottoposto al controllo delle condizioni sanitarie, mediante saggio molecolare RT-PCR multiplex che permette l'identificazione degli 8 virus della vite coperti da norme fitosanitarie.

Di seguito due figure restituiscono alcuni i dati presenti nel Database del CRA-UTV

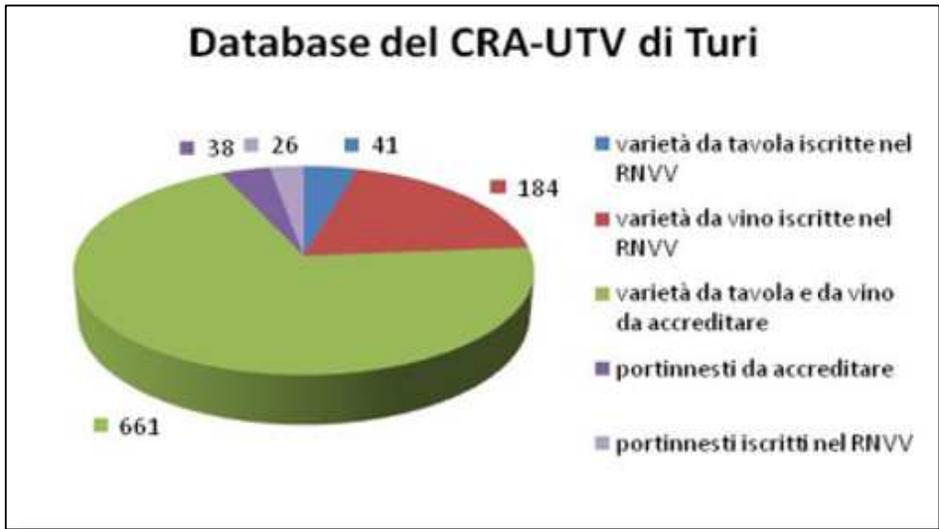


Fig. 1 - Rappresentazione grafica del Database del CRA-UTV di Turi

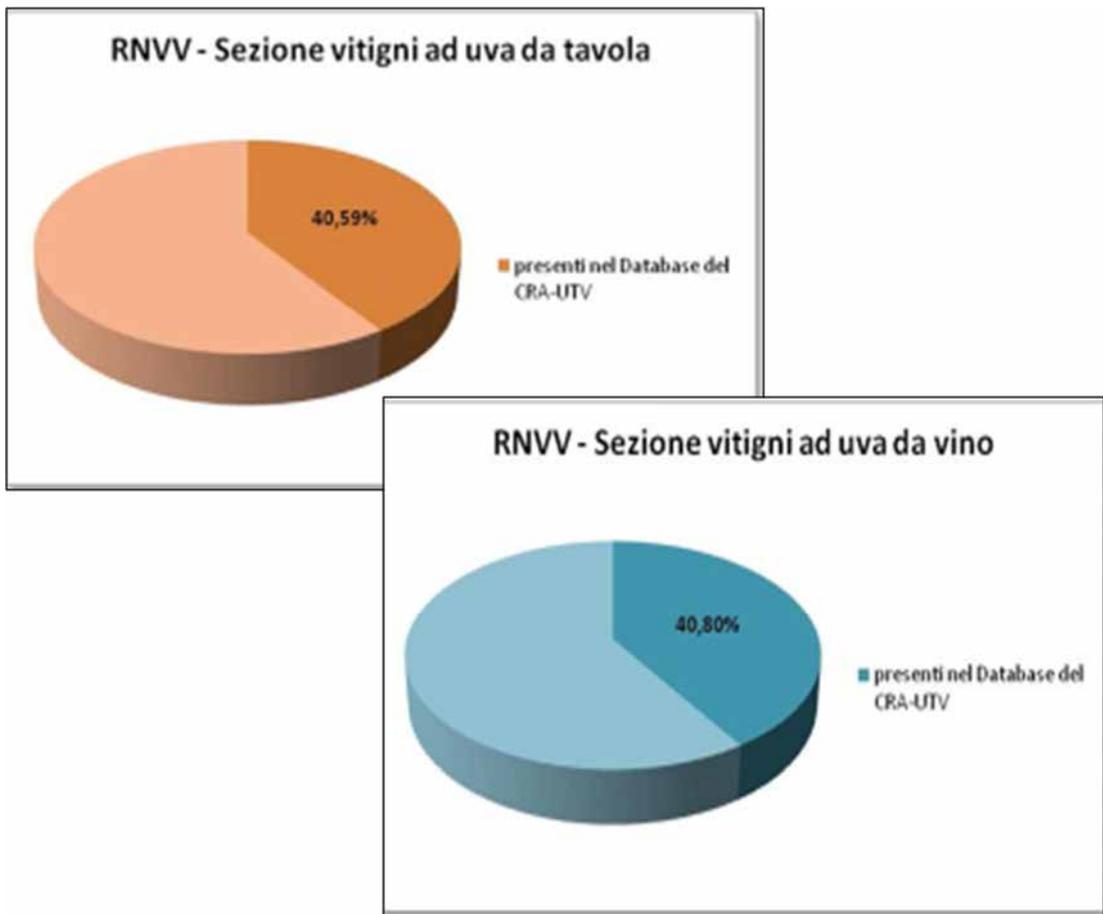
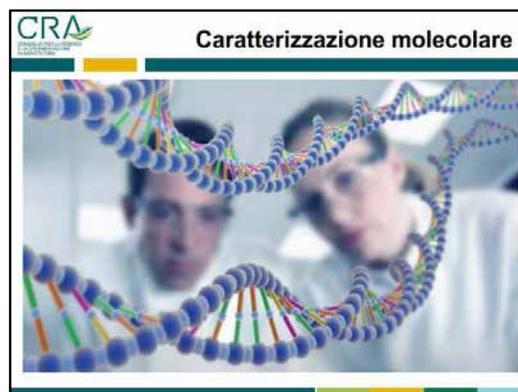


Fig. 2 - Vitigni ad uva da tavola e da vino del Database del CRA-UTV di Turi a confronto con il Registro Nazionale delle Varietà di Vite

## Soggetti coinvolti ed esigenze espresse

Le collezioni di *Vitis* ed il DB realizzati costituiscono oggi un patrimonio insostituibile di conoscenze, con importanti opportunità di sviluppo per tutto il Sud-Italia, nel quale è stata particolarmente svolta l'azione di recupero, studio, caratterizzazione e valorizzazione della biodiversità della vite. Questa linea di ricerca è tuttora in corso presso il CRA-UTV di Turi e proseguirà in futuro, insieme ai programmi di miglioramento genetico, con lo scopo di valorizzare il potenziale genetico mediante la selezione di varietà locali e la costituzione di nuove varietà, capaci di soddisfare le esigenze di produttori e consumatori. Fondamentale per il miglioramento qualitativo delle produzioni viticole e vitivinicole, è stata la caratterizzazione molecolare delle accessioni recuperate, che ha consentito di individuare varietà di viti più adatte al territorio, per resistenza a fattori biotici e abiotici, nel rispetto della sostenibilità produttiva del settore e della sicurezza alimentare.

Le foto che seguono rappresentano un esempio del lavoro effettuato in Basilicata per il recupero e la caratterizzazione dei vitigni autoctoni. Nello specifico dal progetto Basivin-Sud, realizzato dall'ALSIA Basilicata e dal CRA-UTV, sono stati recuperati vecchi vitigni lucani, conservati ex-situ presso l'azienda del CRA, caratterizzati, ed infine, anche con il contributo del Comune di Viggiano (PZ), è stato realizzato un campo catalogo per la conservazione in-situ. In ultimo, un panel di operatori ha verificato il prodotto delle microvinificazioni ottenute dai vitigni conservati.



VITIGNI Meridionali	Descrizionalità in versuche rilevate	N° Accessioni
Montepulciano s.	Montepulciano, Primitivo, Fugliero, Tannino, Salsipelle	3, 3, 1, 1, 1 = 7
N.2 - Nuovo profilo	Montepulciano s.	1
N.1 - Nuovo profilo	Montepulciano s.	1
Montepulciano bianco s.	Abruzzese, Biondillo, Cligno, Uva Bianca antica	1, 1, 2, 4 = 8
Moscato Bianco s.	Malvasia, Moscato antico, Moscato, Moscato Bianco	2, 1, 2, 4 = 9
Moscato (F. variegata s. (Primitivo bianco))	Moscato	2
Moscato giallo s.	Moscato di Primitivo, Moscato di Teramo, Moscato giallo	1, 2, 1 = 4
N.1 - Nuovo profilo	Moscato s.	1
Primitivo antico s.	Aglianico	1
Primitivo Montepulciano s.	Primitivo primitivo antico, Primitivo	1, 1 = 2
N.3 - Nuovo profilo (Savina s.)	Primitivo s.	1
N.2 - Nuovo profilo (Savina Primitivo s. -1)	Primitivo s.	1
N.3 - Nuovo profilo (Primitivo s.)	Primitivo s.	3
N.4 - Nuovo profilo (Primitivo s.)	Primitivo s.	1





Nei due video di seguito indicati, Il dott. Angelo Caputo, tecnologo del CRA-UTV e il Per. Agr. Francesco Pisani, divulgatore dell'ALSIA Basilicata (nell'ultima immagine), illustrano l'esperienza condotta in Basilicata e, in particolare, in Val d'Agri (PZ). Raccontano le azioni svolte presso l'Azienda Agricola Sperimentale Dimostrativa di "Bosco Galdo" di Villa d'Agri (PZ) per l'impianto di un campo catalogo dei vitigni caratterizzati con il progetto "Basivin Sud".

<https://www.youtube.com/watch?v=lufCM0sz478>

[https://www.youtube.com/watch?v=ty6YYHzU\\_RU](https://www.youtube.com/watch?v=ty6YYHzU_RU)

Alcune risposte fornite dall'esperienza condotta rispetto all'esigenza di partenza di "recupero, conservazione e utilizzazione di vitigni autoctoni"

- Conservazione in situ di vitigni autoctoni/storici/antichi
- Disponibilità dei vecchi vitigni puntualmente caratterizzati e riconosciuti su base molecolare per i produttori locali
- Utilizzazione dei vitigni con caratteri "sfruttabili" per ampliare e ridefinire la base ampelografica regionale
- Potenzialità commerciali di alcuni vitigni storici (diversificazione produzioni con maggiore Valore Aggiunto)

## Competenze utilizzate

---

Per lo svolgimento delle attività si è utilizzato un approccio multidisciplinare garantito dall'integrazione e dalla complementarietà delle competenze coinvolte, nonché dalle tecnologie altamente innovative a disposizione del CRA-UTV. Le figure coinvolte sono state:

- agronomi per le indagini varietali: individuazione di biotipi interessanti mediante descrizioni ampelografiche ed ampelometriche, rilievi fenologici, determinazione delle curve di evoluzione degli accumuli di zuccheri e degli acidi durante la maturazione, rilievi dati produttivi;
- chimici per le analisi metabolomiche: per evidenziare differenze nelle concentrazioni dei metaboliti primari e secondari di interesse nutrizionale e organolettico;
- biologi per le indagini sanitarie e biomolecolari: identificazione del patrimonio genetico viticolo mediante studio del DNA e valutazione della situazione virale;
- enologi per le microvinificazioni dei biotipi più rappresentativi e relative analisi dei vini.

*L'immagine di seguito spiega l'approccio multidisciplinare*



Tutte le attività di campo, di verifica e monitoraggio delle azioni svolte, nonché il coinvolgimento degli operatori vitivinicoli locali, sono state condotte in stretta collaborazione con l'ALSIA Basilicata, in particolare per le attività in Val d'Agri, col responsabile, il personale e i divulgatori dell'Azienda Agricola Sperimentale Dimostrativa "Bosco Galdo".

## Principali criticità incontrate

---

La continua perdita di attenzione verso la conservazione delle varietà locali e il rispetto degli agro-ecosistemi, così come una non sempre corretta gestione nell'utilizzo delle risorse, ha portato alla progressiva riduzione della base genetica ed all'instaurarsi di processi di erosione genetica. La scomparsa di una parte rilevante della varietà locali, che oggi potrebbero rappresentare una base importante per i programmi di miglioramento genetico e di valorizzazione della tipicità della produzione locale, è un'emergenza a cui bisogna porre rimedio per limitare il rischio di erosione genetica. In questo contesto, il lavoro di campo per il recupero delle accessioni è stato condotto tenendo conto delle potenzialità qualitative dei vitigni, con l'obiettivo della salvaguardia della biodiversità. La ricerca e l'individuazione di vecchie vigne è stata supportata da contatti con viticoltori che hanno conservato la memoria storica sulla provenienza delle viti e da indagini bibliografiche.

### *Esempi di accessioni ritrovate*

*La ricerca e l'individuazione di ceppi storici (Foto 11-15) e di vecchie vigne (Foto 16) è stata condotta prendendo in considerazione i seguenti parametri viticoli: caratteristiche ampelografiche distinte; produttività (fertilità, vigoria, grappoli a diversa compattezza, preferendo quelli più spargoli); qualità delle uve (contenuto zuccherino e acidità); fenologia (precocità); sanità virologica (sintomatologia visiva).*



Foto 11.



Foto 12.



Foto 13.



Foto 14.



Foto 15.



Foto 16.

### **Sostenibilità ambientale e/o economica dei risultati prodotti**

---

Tra le specie di più antica coltivazione, la vite, nonostante il dinamismo che caratterizza l'intera filiera vitivinicola, è interessata in modo particolare al mutare delle condizioni ambientali, alla perdita di genotipi non ritenuti appropriati per finalità produttive contingenti. Il processo di erosione genetica si identifica in una riduzione permanente della ricchezza di geni, quali unità funzionali di base dell'ereditarietà e fonte primaria delle modificazioni delle caratteristiche fenotipiche, fenologiche e fisiologiche. Con il miglioramento genetico, alcuni dei geni della varietà minori possono mantenersi; le nuove varietà, rappresenterebbero un valore particolare di immediata e di futura utilità. Il recupero e la diretta utilizzazione di tali materiali, oltre a garantire la diversificazione delle produzioni, rafforza il legame con il territorio e promuove le specificità della agro-biodiversità, aspetti essenziali della identità ambientale, culturale ed economica del territorio.

### **Replicabilità dell'iniziativa in altri contesti operativi**

---

Per il raggiungimento di tali obiettivi non si può prescindere da una contemporanea riorganizzazione del settore vivaistico, la cui consistenza è ridotta a livelli minimi; quasi inesistente è la programmazione di produzione di varietà locali. Il vivaismo locale è rappresentato da ditte che commercializzano materiali di propagazione prodotti fuori regione, la cui produzione è rappresentata dai vitigni di larga diffusione. Le linee

programmatiche e gli indirizzi colturali non possono prescindere dalla riduzione del fenomeno di erosione genetica che per la vite ha portato alla scomparsa di una parte delle varietà tradizionali. Il recupero del paesaggio rurale viticolo di aree marginali è necessario per frenare il progressivo degrado dell'habitat, non più utilizzabile per altre finalità. Per guardare al futuro, è necessario formare una coscienza ambientale con interventi di educazione scolastica e di sensibilizzazione dell'opinione pubblica.

## Iniziative di diffusione dei risultati ottenuti e delle conoscenze prodotte

I risultati ad oggi ottenuti sono stati oggetto di pubblicazioni di cui riportiamo le principali:

- Bergamini C., Caputo A.R., Gasparro M., Perniola R., Cardone M.F., Antonacci D. (2013). Evidences for an alternative genealogy of 'Sangiovese'. *Molecular Biotechnology*. 53:278–288 DOI 10.1007/s12033-012-9524-9.
- Gasparro M., Caputo A.R., Bergamini C., Crupi P., Cardone M.F., Perniola R., Antonacci D. (2012). Sangiovese and its offspring in southern Italy. *Molecular Biotechnology* DOI 10.1007/s12033-012-9600-1.
- Alba V., Anaclerio A., Gasparro M., Caputo A.R., Montemurro C., Blanco A., Antonacci D. (2011). Ampelographic and molecular characterization of Aglianico accessions (*Vitis vinifera* L.) collected in Southern-Italy. *South African Journal of Enology and Viticulture* Vol. 32, No. 2.
- Caputo A.R., Gasparro M., Pisani F., Antonacci D. (2010). Col progetto Basivin Sud

Una metodologia originale e innovativa per condividere le conoscenze prodotte, comunicare e diffondere i risultati raggiunti dall'esperienza è stata assicurata dal funzionamento di una Comunità di Pratica "Viticoltura" animata e coordinata dal CRA di Roma (Servizio Innovazione trasferimento tecnologico).

La Comunità di Pratica è accessibile dal link:

<http://cdp-agritrasfer.entecra.it/>

**Finito di stampare nel mese di marzo 2015  
con tecnologia *print on demand*  
presso il Centro Stampa "Nuova Cultura"  
p.le Aldo Moro n. 5, 00185 Roma  
[www.nuovacultura.it](http://www.nuovacultura.it)  
per ordini: [ordini@nuovacultura.it](mailto:ordini@nuovacultura.it)**

**[Int\_STAMPE00233\_205x285col\_MP03]**

CONSIGLIO PER LA RICERCA IN AGRICOLTURA  
E L'ANALISI DELL'ECONOMIA AGRARIA

Via Nazionale, 82 - ROMA

[www.entecra.it](http://www.entecra.it)

