



**UNIONE EUROPEA**  
Fondo Sociale Europeo  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



*Ministero dell'Università  
e della Ricerca*



**PON**  
RICERCA  
E INNOVAZIONE



**Workshop**  
**“Frutta e agrumi: ricerca e innovazione per implementare qualità, sicurezza e contenuto di servizio”**  
**Acireale, CREA-Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura - 15 settembre 2023**

## TECNICHE PER LA CONSERVAZIONE ED ESTENSIONE DELLA QUALITÀ DEI FRUTTI DI MELOGRANO INTERI E DI IV GAMMA

**Maria Luisa Amodio**  
*DAFNE – Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria, Università di Foggia*




**UNIVERSITÀ  
DI FOGGIA**







Workshop “Frutta e agrumi: ricerca e innovazione per implementare qualità, sicurezza e contenuto di servizio”  
Acireale, CREA-Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura - 15 settembre 2023




**UNIONE EUROPEA**  
Fondo Sociale Europeo  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



*Ministero dell'Università  
e della Ricerca*

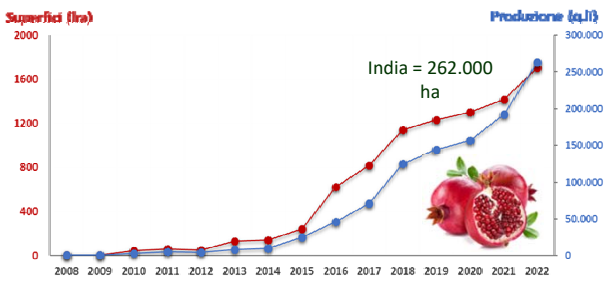


**PON**  
RICERCA  
E INNOVAZIONE



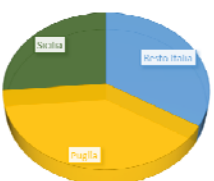
**La superficie coltivata è passata dagli appena 7 ha nel 2008 agli oltre 1700 nel 2022**

**La produzione è passata da 700 a oltre 260.000 q.li**

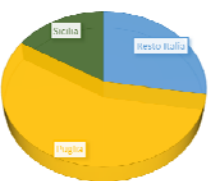


**India = 262.000 ha**

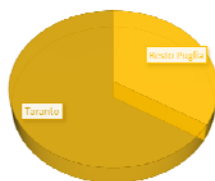
**SUPERFICI (HA)**



**PRODUZIONE (Q.LI)**



**SUPERFICI (HA)**



Workshop “Frutta e agrumi: ricerca e innovazione per implementare qualità, sicurezza e contenuto di servizio”  
Acireale, CREA-Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura - 15 settembre 2023

UNIONE EUROPEA  
Fondo Sociale Europeo  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Ministero dell'Università  
e della Ricerca

PON  
RICERCA  
E INNOVAZIONE

POFACS

### PRINCIPALI CAUSE DI PERDITE IN FASE POSTRACCOLTA

- muffe e marciumi prevalentemente di natura fungina
- calo peso per traspirazione
- *husk scald*, sintomatologia associata alla lunga conservazione ed aggravata da disidratazione;
- danni da freddo caratterizzati da pitting, ingiallimento del mesocarpo ed imbrunimento degli arilli;
- senescenza con fenomeni di imbrunimento e perdita di consistenza ed integrità degli arilli



Workshop "Frutta e agrumi: ricerca e innovazione per implementare qualità, sicurezza e contenuto di servizio"  
Acireale, CREA-Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura - 15 settembre 2023

UNIONE EUROPEA  
Fondo Sociale Europeo  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Ministero dell'Università  
e della Ricerca

PON  
RICERCA  
E INNOVAZIONE

POFACS

### OBIETTIVO REALIZZATIVO (OR) 6. INNOVAZIONI DI PROCESSO IN POST-RACCOLTA PER LA PRODUZIONE DI ORTOFRUTTA AD ALTO CONTENUTO DI SERVIZIO

**6.1 Imaging Iperspettrale per la rilevazione precoce di danni da freddo**  
Responsabile Maria Luisa Amodio (UNIFG)

**Attività 6.21 Sviluppo di metodi di conservazione per melograno intero e per la IV gamma (RI)**  
Responsabile Rosalinda Surico (Masseria frutti rossi srl)

MASSERIA FRUTTIROSSI S.R.L. - CASTELLANETA (TA)



**350**  
ETTARI DI  
COLTIVAZIONE

**11.000**  
t DI MELAGRANA  
ANNO 2024

**28.000**  
m<sup>2</sup> DI STABILIMENTO  
DI TRASFORMAZIONE

**Attività 6.16 Realizzazione di un prototipo di macchina sgrana/spremi frutti di melagrana**  
(Responsabile: Nicolina Timpanaro ,CREA-OFA Acireale)

**LOMe**  
Super Fruit

**crea**  
Consorzio Intercomunale Agrario  
e Comunità del Crotonese agraria

**oranfresh**  
SOURCED FRUIT BUSINESS

UNIVERSITÀ  
DI FOGGIA

Workshop "Frutta e agrumi: ricerca e innovazione per implementare qualità, sicurezza e contenuto di servizio"  
Acireale, CREA-Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura - 15 settembre 2023



**Attività 6.21 Sviluppo di metodi di conservazione per melograno intero e per la IV gamma (RI) Responsabile Rosalinda Surico (Masseria frutti rossi srl)**

**OBIETTIVO:** Testare l'effetto dello stoccaggio in Atmosfera Controllata (AC) sulla qualità durante la conservazione a lungo termine.

**ATTIVITÀ SVOLTE**

Raccolta di 40.000 q di frutti cv. Wonderful nell'arco temporale di circa 1 mese.  
Frigoconservazione di 25.000 q in atmosfera controllata effettuata dal 19 ottobre – 3 novembre 2021

**Condizioni di conservazione:**  
CTRL in aria e AC (3% O<sub>2</sub>+10% CO<sub>2</sub>)  
7 °C e RH 95%.  
Prelievi: 45, 56, 61, 74, 82, 88 e 105 giorni




**9 CELLE**  
ATMOSFERA  
NORMALE

**9 CELLE**  
ATMOSFERA  
CONTROLLATA

**PARAMETRI VALUTATI**

- Valutazione dell'aspetto esteriore. Frutto fresco ritenuto commercialmente conforme se privo di marcescenze, perdite di consistenza, spaccature o proliferazione di infezioni batteriche, funginee
- Stima del calo peso percentuale condotta su 4 bins campione/cella ognuno contenente ca. 250 Kg di melagrana
- Valutazione sensoriale degli arilli per: aspetto esteriore e profilo gustativo (Scala da 1=pessimo a 5=eccellente, con limite di accettabilità ≥ 3);
- presenza di off-odor (scala da 1=assenza percezione a 5=percezione intensa, con limite di accettabilità ≤ 3)

Workshop "Frutta e agrumi: ricerca e innovazione per implementare qualità, sicurezza e contenuto di servizio"  
Acireale, CREA-Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura - 15 settembre 2023



**Risultati ottenuti**  
Aspetto esteriore frutti

45 gg

56 gg

61 gg

74 gg

82 gg


88 gg

105 gg




*Fig. 1 Evoluzione dell'aspetto esteriore dei frutti all'avanzare dei giorni (gg) di frigoconservazione in cella ad atmosfera controllata*


**A**




**B**



**A**



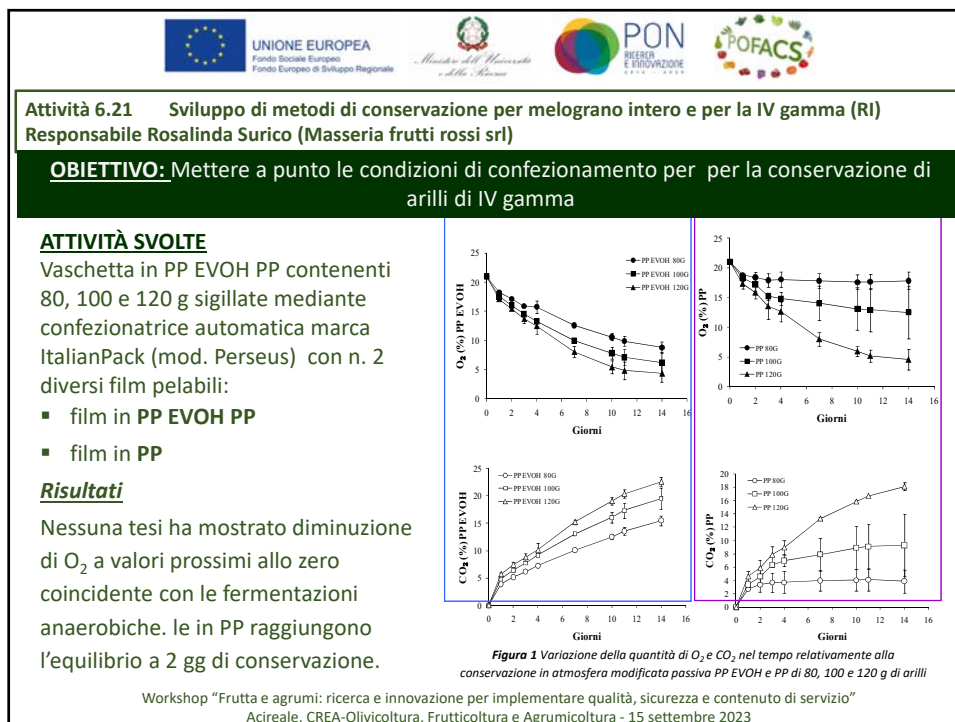
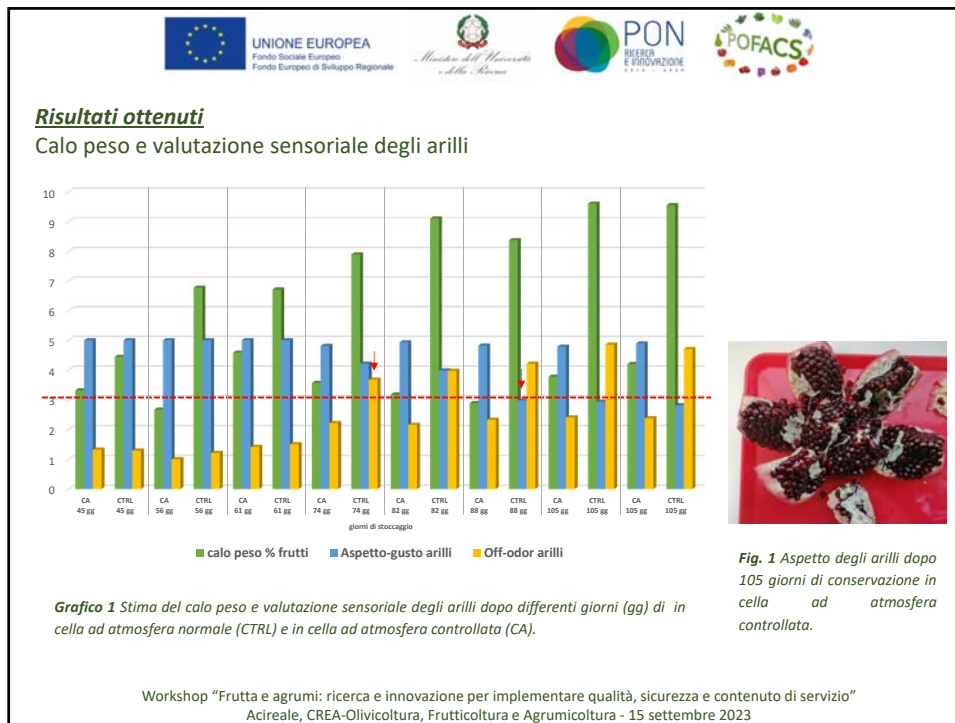
**B**




*Fig. 2 Aspetto esteriore dei frutti dopo 74 giorni di conservazione in cella CTRL (A) e in cella CA (B).*


*Fig. 3 Aspetto esteriore dei frutti dopo 105 giorni di conservazione in cella CA (A) e in cella CTRL (B).*

Workshop "Frutta e agrumi: ricerca e innovazione per implementare qualità, sicurezza e contenuto di servizio"  
Acireale, CREA-Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura - 15 settembre 2023







UNIONE EUROPEA  
Fondo Sociale Europeo  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale




Ministero dell'Università  
e della Ricerca



PON  
RICERCA  
E INNOVAZIONE

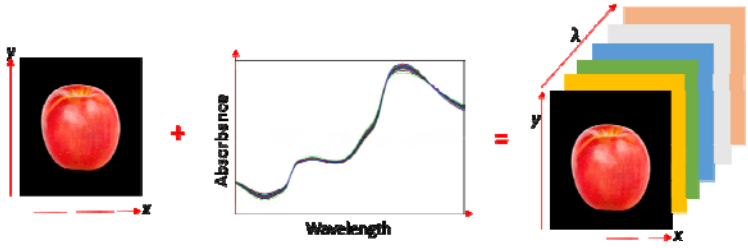


POFACS



**Attività 6.1. Imaging Iperspettrale per la rilevazione precoce di danni da freddo in materie prime per la IV gamma (Maria Luisa Amodio, UNIFG)**

**Tecnologia:** L'analisi iperspettrale consente l'acquisizione di immagini in cui ad ogni pixel è associato uno spettro (range VIS-NIR e NIR), e quindi accanto all'informazione spaziale consente di ottenere informazioni sulla composizione e qualità interna dei frutti. Può essere usate per l'individuazione precoce dei danni da freddo dei frutti. Tecnica non distruttiva di individuazione del danno e discriminazione dei frutti su melograni



Workshop "Frutta e agrumi: ricerca e innovazione per implementare qualità, sicurezza e contenuto di servizio"  
Acireale, CREA-Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura - 15 settembre 2023



UNIONE EUROPEA  
Fondo Sociale Europeo  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Ministero dell'Università  
e della Ricerca



PON  
RICERCA  
E INNOVAZIONE



POFACS



**Attività 6.1. Imaging Iperspettrale per la rilevazione precoce di danni da freddo in materie prime per la IV gamma (Maria Luisa Amodio, UNIFG)**

**Prova melograno.** E' stata svolta una prova per valutare l'incidenza di danno da freddo e di riscaldamento. I frutti sono conservati in cella con RH 95%:

- 3.5 °C (per stimolare il danno da freddo)
- 7 °C (ottimale)
- 11 °C (temperatura che può favorire il riscaldamento).

Ad ogni prelievo per 120 giorni sono state effettuate valutazioni sensoriali e sono acquisite immagini iperspettrali, al fine di prevedere l'insorgenza di problemi fisiologici e in particolare il danno da freddo. Dati in elaborazione.

I modelli ottenuti consentono una sufficiente discriminazione, per cui saranno effettuate ulteriori prove per acquisire nuovi dati e migliorare le performance. In particolare il modello ha bisogno di campionare il controllo che si è deteriorato molto velocemente.





Workshop "Frutta e agrumi: ricerca e innovazione per implementare qualità, sicurezza e contenuto di servizio"  
Acireale, CREA-Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura - 15 settembre 2023



UNIONE EUROPEA  
Fondo Sociale Europeo  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Ministero dell'Università  
e della Ricerca

PON  
RISERCA  
E INNOVAZIONE

POFACS

**6.16 Realizzazione di un prototipo di macchina sgrana/spremi frutti di melograno**  
(Responsabile: Nicolina Timpanaro ,CREA-OFA Acireale)

**ATTIVITA' SVOLTE:** Conclusione dell'attività di progettazione e realizzazione del prototipo di macchina per la spremitura automatica dei frutti di melagrana.

Il prototipo è innovativo in quanto:

- il gruppo di spremitura è completamente diverso da quelli esistenti in commercio;
- i componenti sono smontabili e lavabili;
- la velocità di spremitura è superiore alle varie tipologie di macchine analoghe attualmente in commercio.

Sarà effettuata la caratterizzazione chimico fisica, microbiologica e sensoriale del succo ottenuto con la macchina spremitrice, e la comparazione con il succo ottenuto con una macchina casalinga.

**crea**  
Crea il futuro della agricoltura  
e della silvicoltura italiana

**Oranfresh**  
squeeze your business



Workshop "Frutta e agrumi: ricerca e innovazione per implementare qualità, sicurezza e contenuto di servizio"  
Acireale, CREA-Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura - 15 settembre 2023

UNIONE EUROPEA  
Fondo Sociale Europeo  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Ministero dell'Università  
e della Ricerca

PON  
RISERCA  
E INNOVAZIONE

POFACS

**6.16 Realizzazione di un prototipo di macchina sgrana/spremi frutti di melograno**  
(Responsabile: Nicolina Timpanaro ,CREA-OFA Acireale)

**ATTIVITA' IN CORSO**  
-Revisione dell'attività di progettazione,  
-In fase di **realizzazione la macchina sgranatrice** schematizzata in figura.






Vista frontale

Workshop "Frutta e agrumi: ricerca e innovazione per implementare qualità, sicurezza e contenuto di servizio"  
Acireale, CREA-Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura - 15 settembre 2023



**CONCLUSIONI**

I risultati ottenuti hanno confermato la possibilità di poter mantenere la qualità dei frutti di melograno durante la frigoconservazione a lungo termine, attraverso l'uso di CA (3% O<sub>2</sub> + 10% CO<sub>2</sub>), e questo consente non solo la possibilità di una comoda commercializzazione, ma anche la disponibilità di frutti di buona qualità per la trasformazione di IV gamma.

Le tecniche di imaging iperspettrale possono rappresentare un ulteriore ausilio per la selezione dei frutti e per la prevenzione dell'insorgenza del danno da freddo durante la conservazione, consentendo il ripristino delle condizioni ottimali di conservazione.

Le attività riguardanti una nuova macchina sgranatrice e spremitrice e la messa a punto delle condizioni per gli arilli di IV gamma consentiranno un'ulteriore possibilità di mercato per questo prodotto.



Workshop "Frutta e agrumi: ricerca e innovazione per implementare qualità, sicurezza e contenuto di servizio"  
Acireale, CREA-Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura - 15 settembre 2023



**FRESH-CUT 2024** 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON FRESH-CUT PRODUCE: MAINTAINING QUALITY AND SAFETY  
FOGGIA (ITALY) | 3-6 JUNE 2024

ORGANIZED BY: UNIVERSITÀ DI FOGGIA, DARE Puglia  
IN COOPERATION WITH: ISHS  
WITH THE PATRONAGE OF: SOI

Research Unit in Postharvest Technology - UNIFG  
<https://www.facebook.com/PostharvestFoggia/>

*Grazie per l'attenzione!*  
*marialuisa.amodio@unifg.it*

Workshop "Frutta e agrumi: ricerca e innovazione per implementare qualità, sicurezza e contenuto di servizio"  
Acireale, CREA-Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura - 15 settembre 2023