

Evento CentraTec per l'insediamento del Comitato Consultivo degli stakeholders  
17 Marzo 2023 – Area della Ricerca CNR di Firenze

*«L'innovazione abilitante per le imprese: case history dell'Area CNR di Firenze»*

# Cavitazione Idrodinamica: tecnologia abilitante della bioeconomia

*Valorizzazione di mele intere e scarti (e scarti di qualsiasi processo agro-alimentare)*

**Francesco Meneguzzo**

Istituto per la BioEconomia, CNR

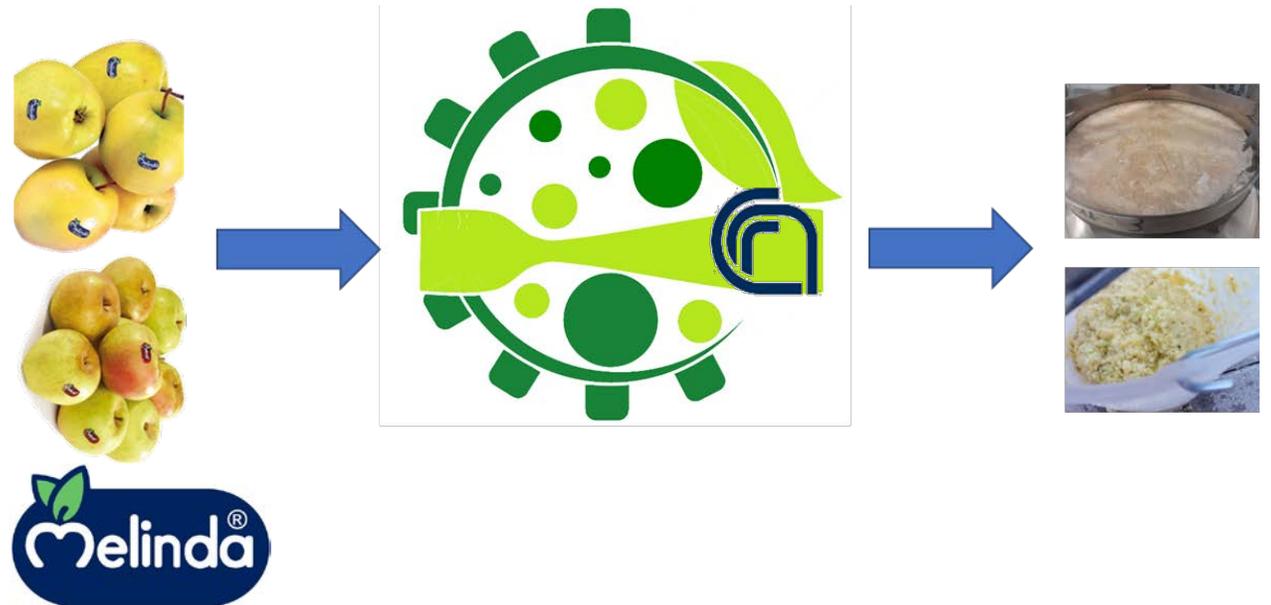
con: Lorenzo Albanese, Carlotta Breschi, Graziella Chini Zittelli, Cecilia Faraloni, Federica Zabini

**Soggetti partecipanti**

- Consorzio Melinda S.C.A., Cles (TN)



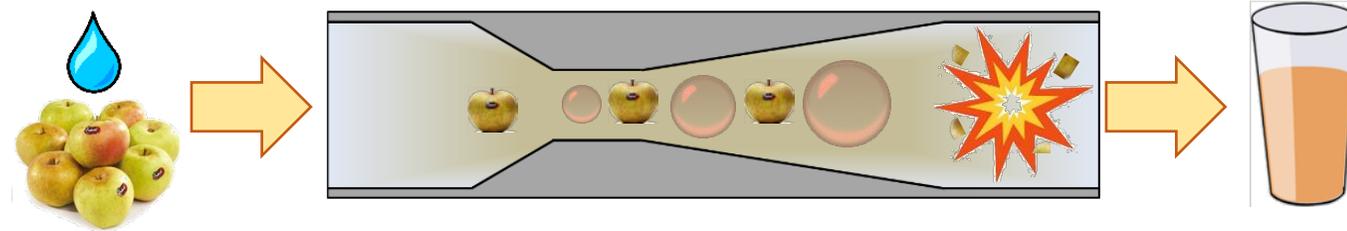
- Università di Pisa, Dip. Farmacia
- Università di Firenze, DAGRI
- HyRes S.r.l.





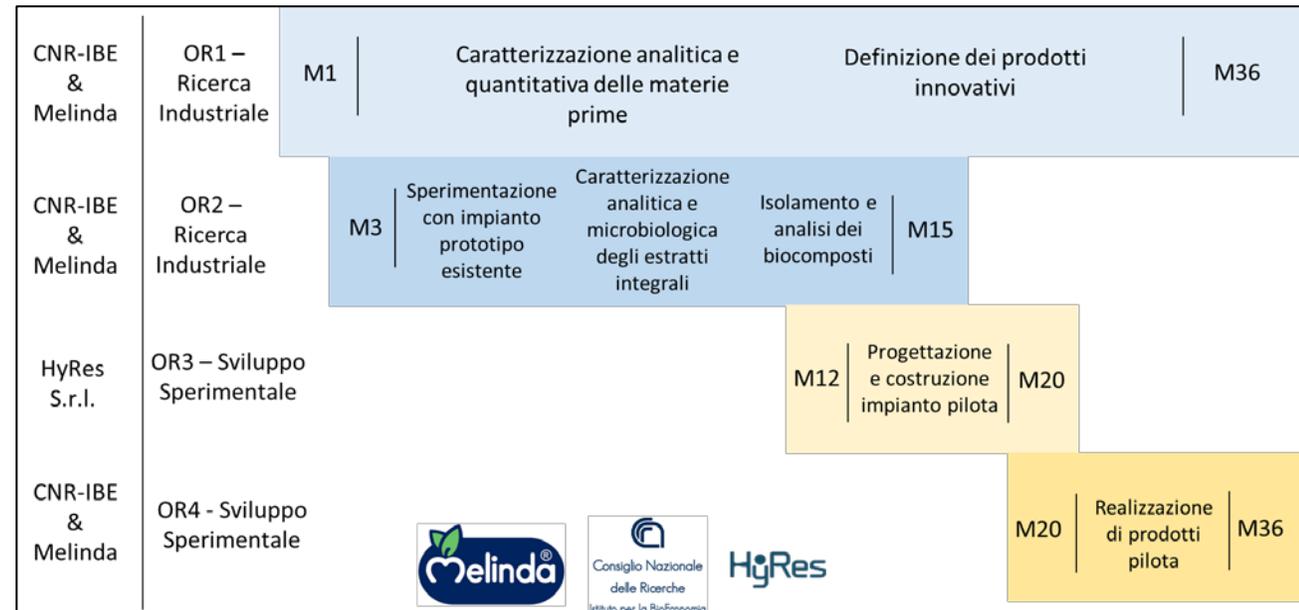
Contratto di ricerca e sviluppo (2022) – progetto «**MeByC**»

Processo efficiente e «verde» per la **valorizzazione di mele intere e scarti di trasformazione attraverso estrazione di composti bioattivi**, mediante la tecnologia e relativi metodi di **cavitazione idrodinamica controllata**.



## PRINCIPALI VANTAGGI

- massima concentrazione energetica possibile;
- inferiori CAPEX e OPEX
- superiori rese di processo e risparmio energetico
- ridotti tempi di processo → + capacità produttiva
- robustezza, affidabilità, scalabilità indefinita: TRL 6-7
- superiore capacità di estrazione di composti bioattivi, prodotti completamente nuovi
- conformità ai principi dell'estrazione verde di prodotti naturali

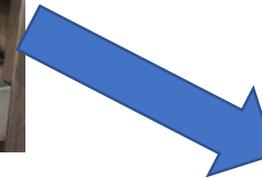
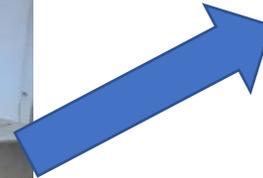


## Estrazione

**MELA RENETTA**, 30 kg + 150 L acqua + 5 L succo di limone

**MELA RENETTA**, 96.2 kg + 44 L acqua + 5 L succo di limone

**MELA GOLDEN**, 72 kg + 70 L acqua + 5 L succo di limone



Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per la BioEconomia

---

Contratto di Ricerca e Sviluppo tra CNR-IBE e Melinda  
N. Protocollo CDS 001000 – Protocollo CNR-IBE n. 0002282/2022

Report intermedio

Federica Zabini, Lorenzo Albanese, Cecilia Faraloni, Francesco Centritto, Graziella Chini Zitelli,  
Francesco Menguzzo

# FORTIFICAZIONE

## ADDITIVO

Estratto inserito **IN AGGIUNTA** alla ricetta per le sue proprietà nutraceutiche/ antiossidanti.

## COADIUVANTE TECNOLOGICO

Estratto inserito **DURANTE IL PROCESSO** per le sue proprietà antiossidanti.

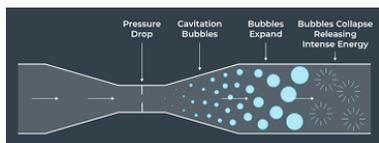
## SOSTITUZIONE

Estratto inserito nella ricetta **AL POSTO** di altri ingredienti meno "nobili".



Estratti da HC

Trasformazione



HC

**BISCOTTI SENZA  
 GLUTINE VEGANI  
 CON SOSTITUZIONE  
 DI  
 ZUCCHERO+FARINA  
 CON ESTRATTO**

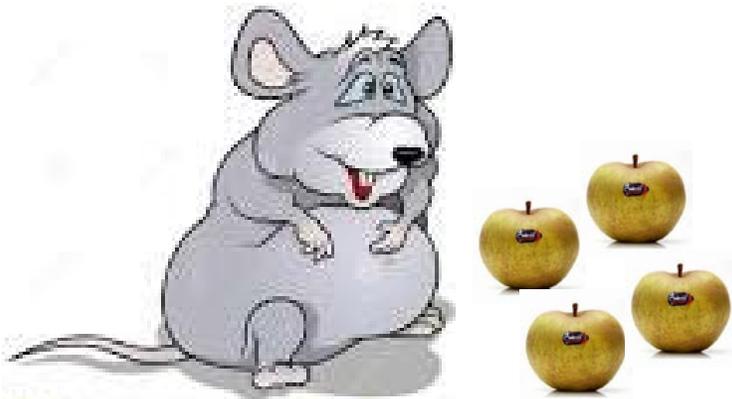


### OBIETTIVO:

ottenere prodotti con la stessa (o migliorata) texture e stesso (o migliorato) profilo sensoriale  
 riducendo ingredienti non desiderati nelle diete low carb  
 inserendo estratti con elevate capacità antiossidanti

## Effetti metabolici *in vivo*

Nell'ambito dell'esplorazione del valore nutraceutico dei nuovi estratti di mela Renetta, si valuterà l'impatto di una supplementazione quotidiana degli estratti a topi sottoposti ad una dieta high fat, ovvero caratterizzata da un alto intake di grassi saturi. Questo stile dietetico riproduce una condizione di disordine metabolico, prodromica alle alterazioni cardiovascolari, molto simile alla SINDROME METABOLICA dell'uomo.

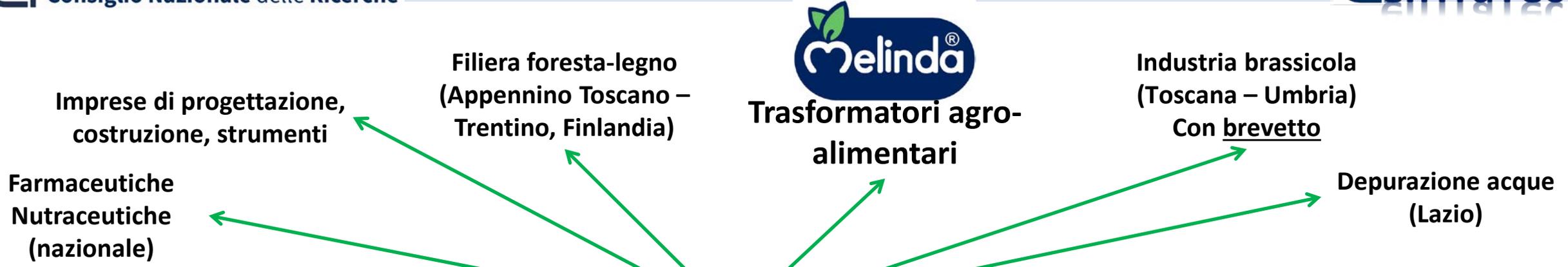


10 settimane di supplementazione



*si stimerà:*

- ✓ Incremento del peso corporeo e BMI
- ✓ Profilo lipidico e glicemico
- ✓ Composizione microbiota intestinale
- ✓ Marker di disordine metabolico del tessuto adiposo (meta-infiammazione, adipogenesi e lipolisi).
- ✓ Marker di rischio cardio-vascolare a livello vascolare (stress ossidativo) e miocardico (fibrosi).



**PSP**  
Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante  
Consiglio Nazionale delle Ricerche

**ICCOM** INSTITUTE OF CHEMISTRY OF ORGANOMETALLIC COMPOUNDS  
National Research Council of Italy

**IBBA**  
Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria

**ilabr**

**CNRISMN**  
ISTITUTO PER LO STUDIO DEI MATERIALI NANOSTRUTTURATI



**Luke**  
NATURAL RESOURCES INSTITUTE FINLAND

**Sabancı Üniversitesi**  
TÜBİTAK

**TOR VERGATA**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA  
Scienze di Medicina e Chirurgia

**UNIVERSITÀ DI PISA**  
DIPARTIMENTO FARMACIA

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE**  
**DAGRI**  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE AGRARIE, ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE**  
**DIEF**  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE

- Tecnologia della cavitazione idrodinamica: una scommessa vinta.
- BioEconomia: risorse rinnovabili, in particolare di scarto, quale nuova frontiera che necessita di tecnologie abilitanti:
  - Affidabilità, semplicità, efficacia, efficienza;
  - Convenienza energetica, materiale ed economica;
  - Necessità di TRL avanzato per industria a corto di capitali.
- Mele fuori mercato e scarti di mela: risorsa concentrata, di altissimo valore biologico e funzionale.
- Tecnologia applicabile a qualsiasi altro materiale di scarto vegetale, purché prezioso e concentrato, nonché per efficientare processi di trasformazione alimentare (per es. bevande vegetali).