



SISTEMI AVANZATI PER IL RECUPERO DEI RIFIUTI

PROGETTO SARR cofinanziato dalla Regione del
Veneto nell'ambito del POR FESR 2014-2020
Azione 1.1.4

REPORT FINALE DEL PROGETTO SARR

SARR ha l'obiettivo generale di realizzare una piattaforma collaborativa fondativa per lo sviluppo del programma della Rete Innovativa Regionale Veneto Green Cluster. Il progetto intende dimostrare l'ampiezza degli ambiti di ricerca e innovazione perseguibili dalla rete, grazie alla realizzazione di sottoprogetti di R&S, concreti e industrializzabili, caratterizzati dalla collaborazione tra Imprese e Organismi di ricerca.

SOTTOPROGETTO - AZIONE 2.5

Recupero molecole bioattive da scarti frutta

1. Descrizione degli obiettivi di progetto

Gli obiettivi principali sono stati:

1. -Recuperare e convertire delle biomasse vegetali solide residuo della lavorazione della frutta in una nuova risorsa per l'industria alimentare, attraverso la valorizzazione delle molecole ad alto valore aggiunto contenute in tali matrici.
2. -Ottenere una descrizione sistematica della composizione delle varie frazioni solide residue derivante dalla lavorazione di diverse specie di frutti al fine di valutare ulteriori possibilità di applicazione, in base alla composizione delle varie biomasse e ai bisogni del consumatore.
3. -Valutare l'attività biologica dei vari fitocomplessi ottenuti
4. -Progettare nuovi prodotti innovativi con i fitocomplessi ottenuti



Dall'alto verso il basso: frutta, residuo di lavorazione, spray dry

2. Modalità di attuazione della ricerca

Rigoni di Asiago lungo tutto il progetto ha fornito i vari residui di lavorazione oggetto di studio nonché i campioni "comparatori" (frutta di partenza e prodotto finito FiordiFrutta) ai partner scientifici (università e società di consulenza).

Le prime fasi del progetto sono state caratterizzate dalla messa a punto e valutazione:

- delle metodologie di recupero dei residui di lavorazione della frutta, dalla loro preparazione e conservazione della frutta nonché dalla caratterizzazione chimico fisica dei residui
- delle metodologie di preparazione dei campioni e delle metodiche di analisi per la caratterizzazione metabolomica. Caratterizzazione metabolomica di alcuni estratti e della loro attività biologica in particolare l'attività antiossidante
- dei metodi di coltura cellulari e dei metodi di analisi dei fattori legati ai processi infiammatori: stress ossidativo citosolico e mitocondriale, morfologia mitocondriale, autofagia, citotossicità per valutare le attività biologiche di estratti cellulari e delle varie biomasse ottenuti dai residui di lavorazione della frutta.

Nelle fasi successive i partner del progetto hanno analizzato i dati complessivi ottenuti ed hanno identificato i residui di lavorazione ritenuti più interessanti alla finalità del progetto al fine di concentrare le attività di ricerca e sviluppo. In particolare:

- Valutare le caratteristiche nutrizionali dei residui identificati e progettare almeno 2 prototipi di prodotti innovativi in linea con la visione e missione aziendale.
- Mappatura dei metaboliti principali (in particolare antociani), analisi quantitativi con HPLC-DAD. Proseguire con l'analisi metabolomica (analisi non mirata) dei residui identificati mediante spettrometria di massa ad alta risoluzione; analisi dell'attività biologica dei residui di lavorazione.



Mele detorsolate, residuo di lavorazione, spray dry

3. Risultati ottenuti

Nella produzione di preparazione a base frutta della linea FiordiFrutta (prodotto leader del mercato delle confetture e core business dell'azienda Rigoni di Asiago) la frutta caratterizzante è utilizzata in parte tal quale ed in parte trasformata in purea. Dalla setacciatura della frutta si ottiene un residuo di lavorazione che si presenta secondo la varietà di frutta considerata come:

- un residuo umido composto da bucce, polpa e semi
- un residuo più secco composto principalmente di semi

Questi residui sono ad oggi destinati al compostaggio.

Per la natura stessa degli scarti, abbiamo sempre pensato che potessero essere in realtà ricchi di sostanze bioattive tipiche delle varietà di frutta considerate.

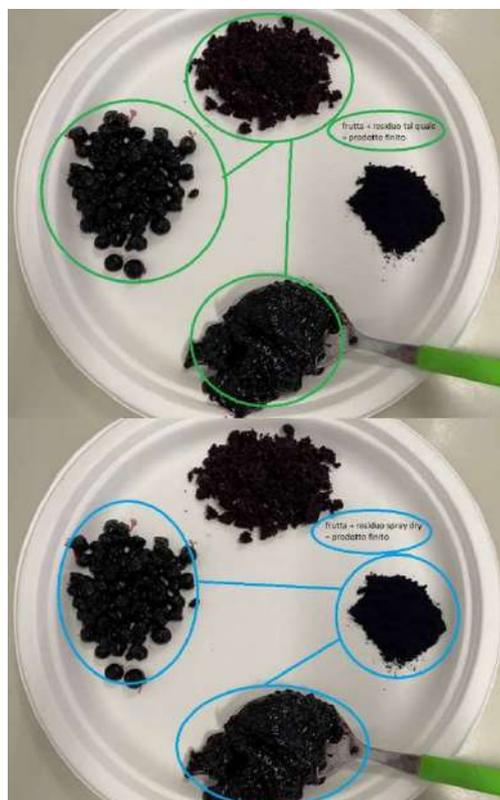
Questo progetto ha dimostrato a pieno

- la possibilità di recuperare questi residui dalla produzione e conservarli con vare tecniche. Rigoni di Asiago ne ha studiato la composizione chimico fisica nonché nutrizionale.
- la loro composizione in metaboliti secondari - molecole bioattive (lavoro svolto dal dipartimento di Biotecnologie dell'Università di Verona gruppo della Prof.ssa Flavia Guzzo)
- la loro attività biologica molto importante; tra queste l'attività antiossidante e l'inibizione degli enzimi MAO B. Ricordiamo che le sostanze antiossidante sono molto importanti per contrastare i radicali liberi e proteggere l'organismo dagli stress ossidativi mentre gli inibitori delle MAO sono stati proposti come potenziali agenti di protezione del sistema nervoso centrale.

Tutto questo ha confermato la possibilità ma soprattutto l'interesse a recuperare i residui di lavorazione per il loro utilizzo come nuova risorsa per la progettazione di prodotti alimentari innovativi attraverso la valorizzazione delle molecole bioattive ad alto valore aggiunto contenute in tali matrici.

La conclusione del progetto ha visto la Rigoni di Asiago impegnata nella progettazione di 2 prototipi di nuovi prodotti:

- una preparazione di frutta in particolare FiordiFrutta Mirtilli Neri arricchita in fitocomplessi derivati dai residui di lavorazione
- barrette di frutta sviluppate interamente con i residui di lavorazione della frutta



Riutilizzo di residui tal quale o residui spray dry nel prodotto finito

Inoltre, alla luce dei risultati ottenuti, soprattutto in termini di analisi metabolomica e attività biologica, riteniamo che i residui di lavorazione della frutta possano rappresentare delle materie prime molto interessanti anche per altri settori industriali. Tra questi possiamo sicuramente citare i settori della nutraceutica e della cosmesi.

3.1 Nuove conoscenze acquisite

1. caratterizzazione chimico fisica e nutrizionale dei residui di lavorazione
2. mappatura dei metaboliti principale (in particolare antociani) analisi quantitativi con HPLC-DAD
3. l'analisi metabolomica (analisi non mirata) dei residui di lavorazione della frutta identificati mediante spettrometria di massa ad alta risoluzione
4. attività biologica dei residui di lavorazione con saggi in vitro: attività antiossidante e attività inibitoria delle MAO-B
5. attività biologiche legate ai processi infiammatori (stress ossidativo citosolico e mitocondriale, morfologia mitocondriale, autofagia, citotossicità) su colture cellulari di estratti cellulari

3.2 Tecnologie impiegate

1. Setacciatura della frutta con turbo passatrice e raccolta residuo di lavorazione
2. Setacci/vibrotaglio con maglie di varie dimensioni
3. Congelamento
4. Macinazione con mulini
5. Tecnica Spray dry
6. Dispersione con ultra suoni
7. Essiccazione a bassa temperatura



Tubo estrattore e raccolta scarti di lampone

3.3 Prototipi o impianti pilota sviluppati

1° prototipo: FIORDIFRUTTA MIRTILLI NERI INTEGRATA O INTEGRALE

In questo prototipo abbiamo ipotizzato di poter ricostituire il prodotto finito FiordFrutta e riportarlo al suo contenuto iniziale di antociani totali (dati ottenuti dall'analisi metabolomica) in modo da offrire un prodotto con un'attività biologica (in questo caso attività antiossidante) equivalente alla frutta di partenza che non ha subito processo di trasformazione e offrendo così al consumatore un prodotto industriale completo o per meglio dire "integrale" pari all'ingrediente principale non trasformato. Senza modificare il processo in atto, con l'aggiunta del proprio residuo tal quale o ridotto in polvere attraverso lo spray dry, abbiamo ottenuto una FiordFrutta Mirtilli neri con un contenuto totale in antocianine almeno pari alla frutta di partenza senza modificarne le caratteristiche organolettiche in termine di sapore, profumo e texture.

2° prototipo: BARRETTA DI SOLO FRUTTA DERIVATA DA SOLI RESIDUI DI LAVORAZIONE

I prototipi sono stati progettati con i soli residui di lavorazione della frutta basandosi sulla loro funzionalità e pensandolo come snack da consumare anche fuori casa. Abbiamo utilizzato soprattutto i residui di lavorazione tal quale amalgamati con degli agenti/ingredienti leganti (miele, Dolcedì, succo di mela concentrato). Abbiamo ottenuto varie barrette unendo differenti residui di lavorazione (lamponi, ciliegie, more, mirtilli, mela) dando ad ognuno di essa una funzionalità specifica.



Prototipi di barrette ottenute

4 Trasferibilità dei risultati all'interno della RIR o in altri contesti

Dai risultati ottenuti in questo progetto, riteniamo che le modalità utilizzate e le conoscenze acquisite sulle materie prime e sugli aspetti tecnologici siano facilmente trasferibile/adattabili ad altre aziende del settore alimentare. In particolare laddove il processo sia rispettoso delle proprietà delle materie prime di partenza e il residuo di lavorazione sia edibile, l'opportuna mappatura metabolomica od altra caratterizzazione del residuo nonché la valutazione dell'attività biologica permette l'uso dei residui di lavorazione in prodotti alimentari innovativi.

Inoltre, come nel nostro caso, residui di lavorazioni di materie prime alimentari possono sicuramente diventare nuove materie prime destinate ad altri settori quali nutraceutica, cosmesi, coloranti naturali, ecc. Altre ipotesi di trasferimento tecnologico potrebbero essere l'utilizzo di residui di lavorazione da materie prime alimentari come componenti di altri bio-complessi o altri materiali non destinati all'alimentazione. Altra possibilità è l'uso di residuo di lavorazione alimentare quali catalizzatori di reazione nei nuovi settori tecnologici (biotecnologie, nanotecnologie, ecc)

5 Partner di progetto

Imprese:



www.rigonidiasiago.it



www.eliteambiente.it

Organismi di ricerca:



www.unipd.it



www.univr.it

6 Approfondimenti

www.venetogreencluster.it

www.icer-grp.com