

PROGETTO BE&SAVE

TECNOLOGIE E MODELLI OPERATIVI PER LA GESTIONE SOSTENIBILE DELLA FILIERA ALIMENTARE ATTRAVERSO LA VALORIZZAZIONE DEGLI SCARTI BIOLOGICI DELLA PRODUZIONE A SCOPI ENERGETICI, LA RIDUZIONE DEGLI SPRECHI ALIMENTARI DEL SISTEMA DISTRIBUTIVO E DEI CONSUMATORI E IL TRATTAMENTO E LA VALORIZZAZIONE DELLA FRAZIONE EDIBILE DEL RIFIUTO SOLIDO URBANO.

I PRODOTTI DELLA RICERCA DEL CNR



a cura di Maria Cefola e Bernardo Pace – Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari



ISTITUTO DI STUDI SUI SISTEMI INTELLIGENTI PER L'AUTOMAZIONE (ISSIA)

1. SISTEMA DI VISIONE (CVS) PER LA VALUTAZIONE NON DISTRUTTIVA DELLA QUALITÀ DEI PRODOTTI VEGETALI

ISTITUTO DI SCIENZE DELLE PRODUZIONI ALIMENTARI (ISPA)

2. RECUPERO DI COMPOSTI FENOLICI AD ELEVATO GRADO DI PUREZZA DA SCARTI VEGETALI
3. LA SECONDA VITA DEI FORMAGGI DOP ITALIANI
4. ESTRATTO ENZIMATICO DI PANI ESAUSTI DI *PLEUROTUS ERYNGII* CON ATTIVITÀ DEGRADATIVA DELL'AFLATOSSINA B₁
5. CEPPI DI *PLEUROTUS ERYNGII* PER LA BIODETOSSIFICAZIONE E IL BIORISANAMENTO.
6. MODELLO DI OTTIMIZZAZIONE DELLA SHELF LIFE PER PRODOTTI VEGETALI DEPERIBILI
7. SVILUPPO DI MODELLI PER LA MINIMIZZAZIONE DELLE SCORTE
8. SVILUPPO DI SISTEMI INTERMEDI PER LA VALORIZZAZIONE DELL'ECCEDEXENZA DELL'OFFERTA
9. COMPOST DA SCARTI ORTOFRUTTICOLI

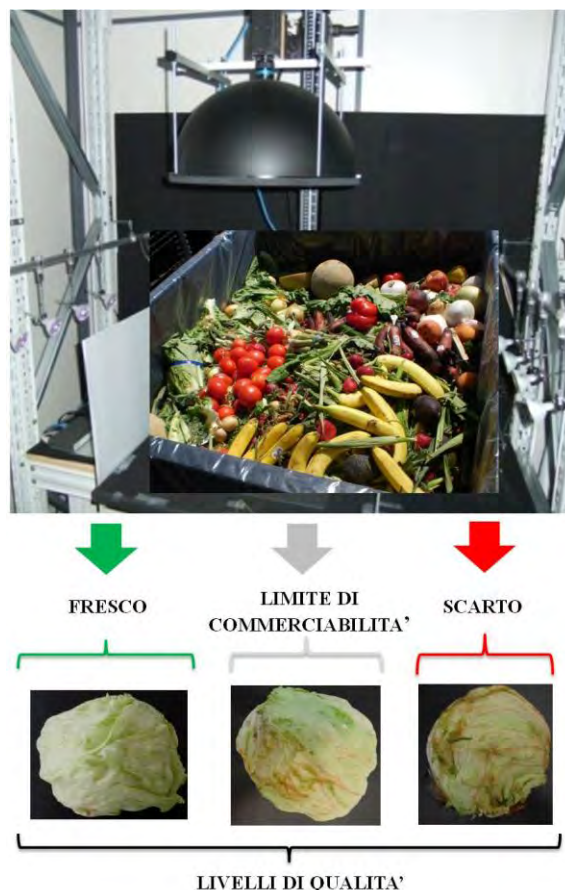
ISTITUTO PER I POLIMERI, COMPOSITI E BIOMATERIALI (IPCB)

10. BIOPLASTICA ADDITIVATA
11. VASETTI BIODEGRADABILI

ISTITUTO DI SCIENZE DELL'ALIMENTAZIONE (ISA)

12. SVILUPPO DI STRATEGIE SEMPLICI, RAPIDE E RIPRODUCIBILI PER L'ESTRAZIONE E L'IDENTIFICAZIONE DI COMPOSTI ORGANICI VOLATILI (VOCs) IN PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI FRESCHI E DI QUARTA GAMMA, MEDIANTE MICRO-ESTRAZIONE IN FASE SOLIDA (SPME) ACCOPPIATA A GC/MS.
13. ESTRATTI PREPARATI DA SCARTI VEGETALI (BRASSICACEE) CON PROPRIETÀ ANTIOSSIDANTI, ANTIMICROBICHE ED ANTI-PROLIFERATIVE
14. METODO INNOVATIVO PER LA VALUTAZIONE DELL'ATTIVITÀ ANTIGENOTOSSICA DI ESTRATTI VEGETALI.
15. SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI O INGREDIENTI FUNZIONALI CONTENENTI ESTRATTI VEGETALI E COMPONENTI PROBIOTICHE/PREBIOTICHE OTTENUTI DA SCARTI
16. *PANEL TEST* INTEGRATO CON NASO ELETTRONICO.
17. MESSA A PUNTO DI UN BIOASSAY PER LA VALORIZZAZIONE DEGLI SCARTI DOMESTICI.
18. STRATEGIA DI "MOLECULAR PROFILING" BASATA SULLA SPETTROMETRIA DI MASSA MALDI-TOF PER IL CONTROLLO DELLA QUALITÀ E DELL'AUTENTICITÀ DI PRODOTTI ALIMENTARI E PER IL MONITORAGGIO DI FRODI
19. BIOETANOLO
20. BANCA DATI, ACCESSIBILE VIA WEB, CONTENENTE I RISULTATI DI ALCUNI ESPERIMENTI SVOLTI NELL'AMBITO DEL PROGETTO.

1. SISTEMA DI VISIONE (CVS) PER LA VALUTAZIONE NON DISTRUTTIVA DELLA QUALITÀ DEI PRODOTTI VEGETALI



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

Il CVS usa immagini a colori calibrate, modelli di regressione ed algoritmi di intelligenza artificiale per valutare prodotti agroalimentari anche con aspetti visivi diversi: i parametri necessari per elaborare e classificare le immagini, infatti, sono impostati in modo automatico. Il CVS è stato applicato con successo a diversi prodotti (nettarine, carote, lattuga (iceberg), radicchio, ...) ma la sua facilità di adattamento ed autoconfigurazione ne permettono l'estensione ad altre varietà. Può essere usato in laboratorio o integrato nelle linee produttive fornendo un'efficiente valutazione non distruttiva globale e la predizione di parametri interni (attività antiossidante, fenoli, clorofilla, ammonio)

Novità, originalità e utilità del prodotto:

Il CVS ha caratteristiche innovative ed originali. Si adatta a nuovi prodotti senza richiedere interventi di impostazione dei parametri e di selezione delle caratteristiche da usare. E' stato provato con successo su prodotti dalla colorazione non omogenea: i colori rilevanti sono identificati e correlati con le misure di interesse in modo automatico. Usa tecniche statistiche e di intelligenza artificiale per adattarsi, autoconfigurarsi, eseguire in modo efficace e robusto classificazione e predizione. E' in grado di fornire una valutazione di qualità complessiva ma anche di valutare specifici parametri interni di interesse.

Potenziali destinatari:

Aziende agro-alimentari per effettuare il monitoraggio continuo dei prodotti lungo l'intera linea produttiva
Aziende di trasporto e stoccaggio per eseguire una valutazione affidabile della qualità dei prodotti lungo l'intera catena di distribuzione

Grande distribuzione per monitorare la qualità dei prodotti, rilevare tempestivamente il loro degrado ed intraprendere azioni per la riduzione degli scarti

Produttori di celle refrigerate e container per migliorare la propria offerta commerciale offrendo strumenti per il monitoraggio continuo dei prodotti conservati

Produttori di frigoriferi per migliorare l'intelligenza di questi elettrodomestici con semplici ed efficaci strumenti di valutazione della qualità dei prodotti a disposizione dell'utente finale

Documenti:

1. Pace, B., Cavallo, D. P., Cefola, M., Colella, R., & Attolico, G. (2015). Adaptive self-configuring computer vision system for quality evaluation of fresh-cut radicchio. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 32, 200-207.
2. Pace, B., Cefola, M., Da Pelo, P., Renna, F., & Attolico, G. (2014). Non-destructive evaluation of quality and ammonia content in whole and fresh-cut lettuce by computer vision system. *Food Research International*, 64, 647-655.
3. Cefola et al. 2014. Caratterizzazione della qualità del prodotto fresco e dello scarto mediante analisi di immagine Postraccolta 2014 Reducing Postharvest Losses to Better Feed the World. Barletta 22-23 maggio
4. Pace, B., Cefola, M., Renna, F., Renna, M., Serio, F., & Attolico, G. (2013). Multiple regression models and Computer Vision Systems to predict antioxidant activity and total phenols in pigmented carrots. *Journal of food engineering*, 117(1), 74-81.

Persona di contatto: Giovanni ATTOLICO - Bernardo PACE

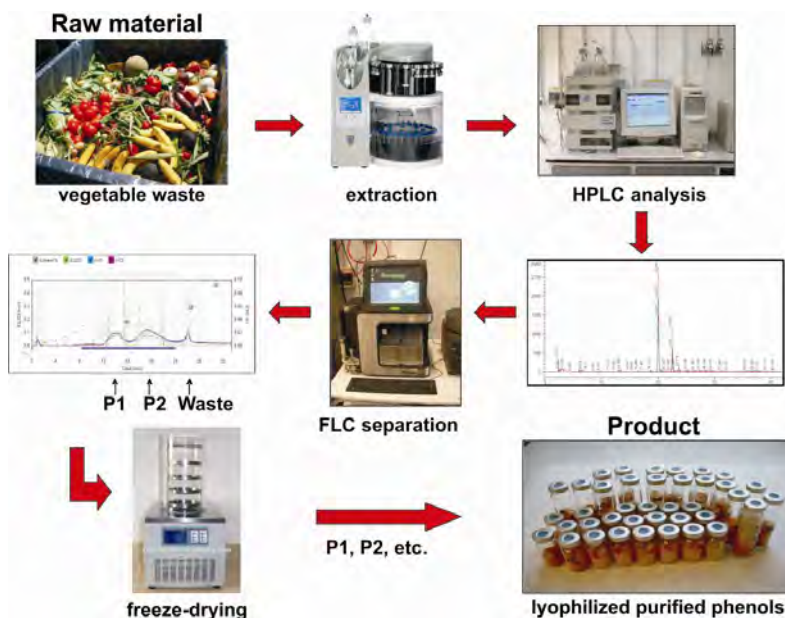
e-mail: attolico@ba.issia.cnr.it – bernardo.pace@ispa.cnr.it

Telefono: +39 080 5929441 – +39 080 5929304

Istituto: Istituto di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione – Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari

Sito Web: <http://www.issia.cnr.it/wp/?portfolio=agro-study-of-technologies-and> – www.ispacnr.it

2. RECUPERO DI COMPOSTI FENOLICI AD ELEVATO GRADO DI PUREZZA DA SCARTI VEGETALI



Descrizione del prodotto / Informazioni tecniche:

Sono stati messi a punto protocolli di estrazione e purificazione di frazioni e di singoli composti fenolici da scarti vegetali. L'uso di acqua o soluzioni idroalcoliche assicura l'eco-sostenibilità del processo estrattivo. Gli scarti vengono caratterizzati mediante analisi HPLC-DAD e sottoposti ad idonea estrazione massiva; gli estratti, dopo eventuale allontanamento del solvente alcolico, vengono liofilizzati. Il recupero quantitativo delle molecole di interesse nutraceutico viene realizzato partendo dai liofilizzati tramite Flash Liquid Chromatography (FLC), mediante trasferimento su scala preparativa dei metodi cromatografici sviluppati su scala analitica.

Novità, originalità e utilità del prodotto:

Scarti di prodotti ortofrutticoli (cicoria, carciofo, agrumi, ecc.) sono stati utilizzati per l'estrazione di composti fenolici di ampio interesse nutraceutico ed agro-industriale nei settori alimentare, cosmetico, erboristico, farmaceutico, fitosanitario, chimico. Tali composti (acido cicorico, cinarina, naringenina ed altri flavonoidi, ecc.) sono stati recuperati dagli scarti con elevato grado di purezza cromatografica (>98%), rese elevate ed in quantità dell'ordine delle decine di grammi già su scala laboratorio. Queste caratteristiche rendono il processo estremamente utile per la produzione sia di principi attivi di già nota efficacia sia di composti per nuovi studi di attività biologica ed applicazioni innovative.

Potenziali destinatari:

Industrie dei settori: agro-alimentare (antiossidanti, integratori, alimenti fortificati), cosmetico (agenti anti-invecchiamento), erboristico (prodotti dietetici e di medicina naturale), farmaceutico (antinfiammatori, antitumorali), fitosanitario (agrofarmaci biologici), chimico (additivi, coloranti naturali).

Persona di contatto: Donato DI VENERE

e-mail: donato.divenere@ispa.cnr.it

Telefono: +39 0805929305

Istituto: Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari

Sito Web: www.ispacnr.it

3. LA SECONDA VITA DEI FORMAGGI DOP ITALIANI



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

Il nuovo formaggio è stato ottenuto miscelando alcuni formaggi DOP a fine vita commerciale con cagliata congelata non fermentata, sfruttando la tecnica del back-slopping. Dopo la fase di inoculo e salatura, i formaggi freschi sono stati stagionati per 60 giorni così da permettere ai fermenti lattici autoctoni di far maturare il formaggio. A termine della stagionatura, e fatte le opportune verifiche microbiologiche, è stata dimostrata la possibilità di dare nuova vita ai formaggi DOP italiani che, ancora ricchi di fermenti autoctoni, hanno permesso la produzione di un formaggio di buona qualità con particolari note aromatiche assenti in formaggi simili prodotti dal 100% di cagliata congelata.

Novità, originalità e utilità del prodotto:

La maggior parte dei formaggi DOP italiani sono caratterizzati da una shelf-life che può raggiungere anche i 36 mesi. Tuttavia le operazioni di porzionatura e packaging ne modificano la vita commerciale in quanto è obbligatorio definire una data di scadenza oltre la quale il formaggio è destinato alla smaltimento sebbene ancora perfettamente edibile. Per la prima volta tali formaggi sono stati recuperati per arricchire una cagliata, detta acerba, priva di note organolettiche e di basso valore commerciale. Il prodotto permette una riduzione dello scarto alimentare e l'ottenimento di un formaggio di buona qualità organolettica.

Potenziali destinatari:

I destinatari di tale innovazione sono i consorzi di produzione dei formaggi DOP, la GDO ed i caseifici.

Documenti:

Domanda di brevetto in fase di preparazione

Persona di contatto: Federico BARUZZI

e-mail: federico.baruzzi@ispa.cnr.it

Telefono: +39.080.5929319

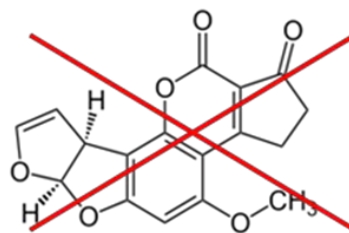
Istituto: Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari

Sito Web: www.ispacnr.it

4. ESTRATTO ENZIMATICO DI PANI ESAUSTI DI *PLEUROTUS ERYNGII* CON ATTIVITÀ DEGRADATIVA DELL'AFLATOSSINA B₁

Substrati esausti di *P. eryngii*
Spent "Cardoncello mushroom"
substrates

Degradazione di AfB₁ mediante
estratti grezzi di substrati esausti
Degradation of AfB₁ by crude extracts
from spent mushroom substrates



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

Le balle esauste derivanti dalla produzione di *Pleurotus eryngii*, normalmente trattate come un rifiuto, sono state utilizzate come fonte di laccasi e perossidasi. Tali enzimi sono in grado di degradare diversi composti xenobiotici, come idrocarburi policiclici aromatici, coloranti industriali e micotossine. Da pani esausti di *Pleurotus eryngii* è stato ottenuto un estratto enzimatico grezzo con elevata attività laccasica che in opportune condizioni di incubazione ha determinato oltre il 90% di degradazione dell'Aflatossina B₁, una potente micotossina cancerogena, presente nel substrato di coltura.

Novità, originalità e utilità del prodotto:

L'estratto enzimatico ottenuto da pani esausti di *Pleurotus eryngii* può essere impiegato per:

- Valorizzare grosse quantità di scarti provenienti dalla produzione del "fungo cardoncello";
- Ridurre i costi di produzione di enzimi di valore biotecnologico, come laccasi e perossidasi;
- Risanare ambienti contaminati con xenobiotici
- Detossificare derrate alimentari contaminate con micotossine (Aflatossina B₁).

Potenziali destinatari:

Aziende produttrici di funghi eduli
Aziende mangimistiche;
Allevamenti zootecnici.

Persona di contatto: Claudio ALTOMARE

e-mail: claudio.altomare@ispa.cnr.it

Telefono: 080-5929318

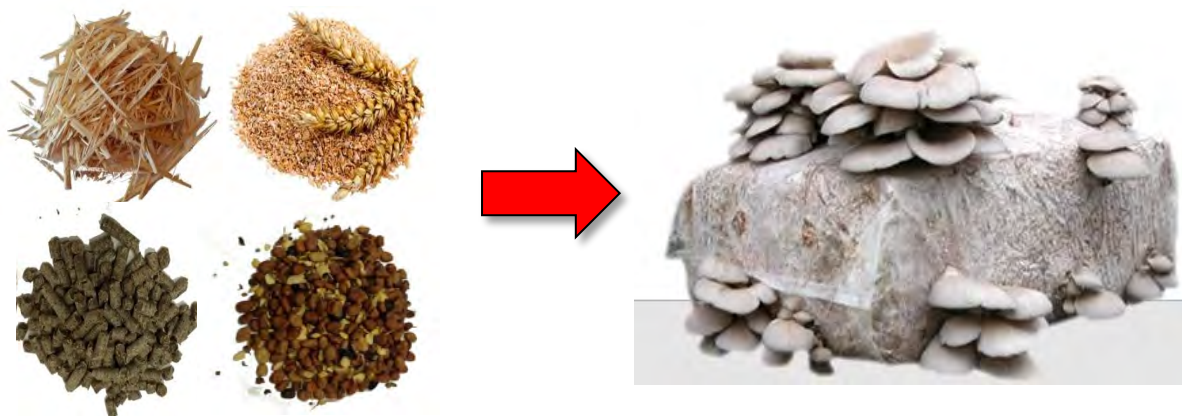
Istituto: Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari

Sito Web: www.ispacnr.it

5. CEPPI DI *PLEUROTUS ERYNGII* PER LA BIODETOSSIFICAZIONE E IL BIORISANAMENTO.

Scarti della filiera agroalimentare
Agri-food wastes

Mangimi detossificati per le
produzioni animali
Detoxified feed for livestock



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

Gli isolati di *P. eryngii* sono stati selezionati sulla base di diverse proprietà:

- 1) capacità di degradare contaminanti naturali, come le micotossine (Aflatossina B₁);
- 2) resa produttiva su substrati ottenuti dalla miscela con paglia di grano e scarti della filiera agroalimentare (mais contaminato con micotossine, scarti della lavorazione della barbabietola da zucchero e favino);
- 3) caratteristiche nutrizionali ed organolettiche paragonabili a quelli di ceppi utilizzati per la produzione agroindustriale di funghi “cardoncelli”.

Novità, originalità e utilità del prodotto:

La costituzione di una collezione di ceppi di *Pleurotus eryngii* consentirà di:

- individuare i ceppi più idonei alla coltivazione su substrati ottenuti utilizzando scarti delle filiere agroalimentari
- selezionare ceppi con interessanti caratteristiche biotecnologiche in relazione alla biodetossificazione di Aflatossina B₁ e di altre micotossine;
- ottenere una banca dati della biodiversità in seno alla specie *P. eryngii* che potrà essere utilizzata per la certificazione e la tracciabilità di produzioni tipiche, come il “fungo cardoncello pugliese”.

Potenziati destinatari:

Aziende specializzate nella coltivazione del “fungo cardoncello” e della produzione di substrati per la crescita del fungo cardoncello; Aziende mangimistiche; Allevamenti zootecnici.

Persona di contatto: Claudio ALTOMARE

e-mail: claudio.altomare@ispa.cnr.it

Telefono: 080-5929318

Istituto: Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari

Sito Web: www.ispacnr.it

6. MODELLO DI OTTIMIZZAZIONE DELLA SHELF LIFE PER PRODOTTI VEGETALI DEPERIBILI



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

Il modello si basa sulla metodologia della termofluidodinamica computazionale (Computational Fluid Dynamics-CFD), che consente l'integrazione delle equazioni differenziali che governano i fenomeni di trasporto. Questi ultimi rappresentano i principi o meccanismi fondamentali sui cui si basano tutti i processi produttivi dell'industria alimentare. Tramite l'integrazione delle suddette equazioni è possibile ottenere le informazioni riguardanti le variabili di interesse del processo. Nel caso specifico il modello consente di effettuare la previsione della shelf-life in funzione delle condizioni operative registrate nella supply chain per prodotti ortofrutticoli (lattuga e broccolo).

Novità, originalità e utilità del prodotto:

Tale tecnologia di modellazione è largamente utilizzata in settori non alimentari come nel settore navale, automotive, aerospaziale. Negli ultimi decenni tale modellazione si sta diffondendo anche nel settore alimentare, anche se ancora pochi gruppi di ricerca detengono le competenze per l'applicazione di tale tecnologia.

Il modello è estremamente customizzabile e consente di analizzare, regolare, controllare il prodotto, processo ed impianto industriale.

Potenziali destinatari:

L'Area Applicativa è il settore agro-alimentare, mentre i possibili destinatari sono enti e/o aziende che effettuano produzione, stoccaggio, distribuzione e vendita. Tale tecnologia è accessibile anche alle aziende di piccole e medie dimensioni grazie alla progressiva riduzione del costo dei computer ed al continuo sviluppo dell'efficienza e della semplicità d'uso dei software.

Persona di contatto: Maria Valeria DE BONIS

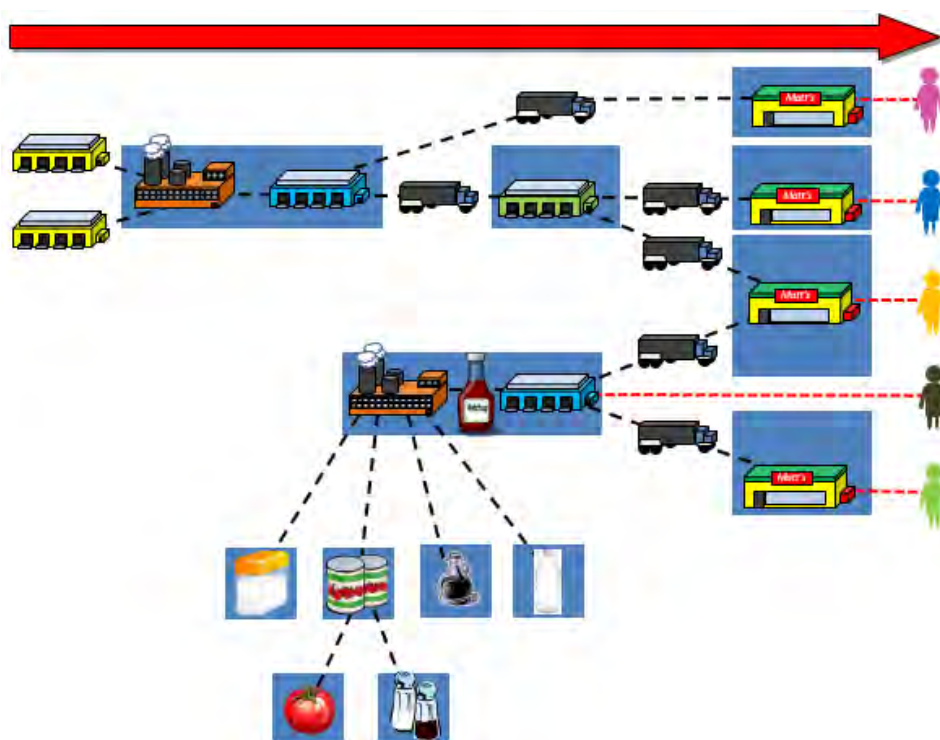
e-mail: mv.debonis@ispa.cnr.it - mv.debonis@gmail.com

Telefono: +393494454311

Istituto: Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari

Sito Web: www.ispacnr.it – <http://www2.unibas.it/cfdnova/index.php/it/>

7. SVILUPPO DI MODELLI PER LA MINIMIZZAZIONE DELLE SCORTE



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

Il modello si basa sulla metodologia basata sugli agenti (ABMS) e rappresenta un nuovo paradigma di modellazione. Si tratta di un metodo di calcolo per simulare le azioni e le interazioni tra individui autonomi in un ambiente, al fine di valutare i loro effetti sul sistema nel suo complesso. Nel ABMS, un sistema è modellato come una collezione di entità che decidono (gli agenti); ognuna Individualmente valuta l'ambiente e la simulazione in cui si trova e di conseguenza prende decisioni in base a delle determinate regole e al sistema di cui fa parte come ad esempio produrre, consumare o vendere.

Novità, originalità e utilità del prodotto:

Tale tecnologia di modellazione è largamente utilizzata in numerosi settori e rappresenta un nuovo paradigma di modellazione. Il software utilizzato è largamente testato e garantisce una certa stabilità e ha a disposizione una buona dotazione di documentazione e di tutorials. Lo strumento prescelto è uno strumento gratuito che assicura così i vantaggi dell'economicità, della larga diffusione e la possibilità di essere uno strumento di libero utilizzo. Tutte queste peculiarità sono state rintracciate in un pacchetto ormai disponibile da alcuni anni e che annovera numerose applicazioni sviluppate per l'ambiente ABMS. Il software è il Repast, è rilasciato gratuitamente con licenza opens source.

Potenziati destinatari:

L'Area Applicativa è il settore agro-alimentare, ma tale approccio è applicabile per ogni settore produttivo industriale. I destinatari sono enti e/o aziende che effettuano produzione, stoccaggio, distribuzione e vendita.

Persona di contatto: Maria Valeria DE BONIS

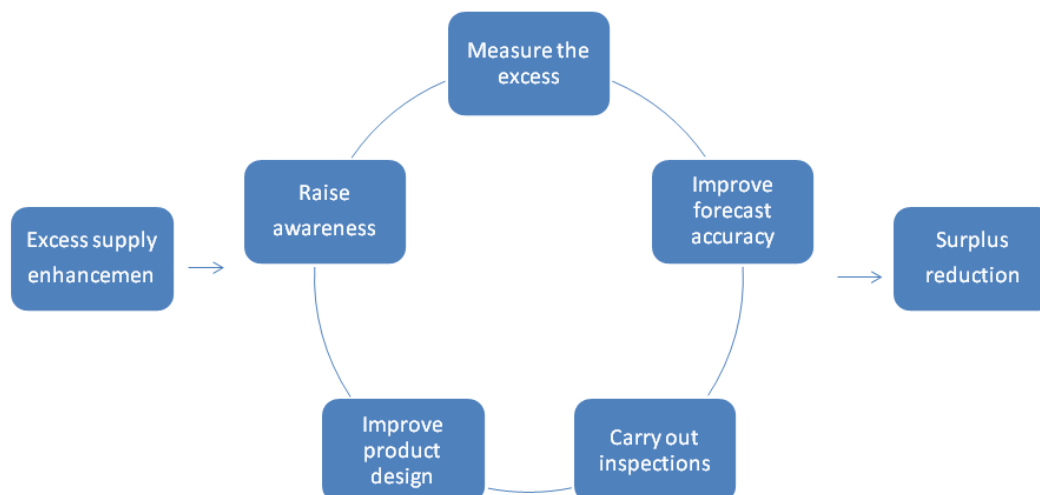
e-mail: mv.debonis@ispa.cnr.it - mv.debonis@gmail.com

Telefono: +393494454311

Istituto: Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari

Sito Web: www.ispacnr.it – <http://www2.unibas.it/cfdnova/index.php/it/>

8. SVILUPPO DI SISTEMI INTERMEDI PER LA VALORIZZAZIONE DELL'ECEDENZA DELL'OFFERTA



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

Il modello gestionale è stato basato su studi esistenti in letteratura e sulle esperienze di aziende di largo consumo. In tal modo si sono identificate le principali cause delle eccedenze e si è misurata l'entità del fenomeno. Tale modello mira a trovare soluzioni e percorsi possibili fornendo esempi pratici attraverso i seguenti assi di intervento:

1. Misurare l'eccedenza e sviluppare sistemi di allerta.
2. Migliorare la consapevolezza, coinvolgere e motivare i dipendenti.
3. Migliorare l'accuratezza delle previsioni e massimizzare la disponibilità del prodotto.
4. Migliorare la progettazione del prodotto e dell'imballaggio in ottica sostenibile.
5. Effettuare verifiche e revisioni

Novità, originalità e utilità del prodotto:

L'obiettivo di tale approccio è quello di diffondere le best practice individuate, definendo strumenti per l'identificazione, monitoraggio e gestione del processo complesso, e incentivando le aziende ad attivare programmi di riduzione delle eccedenze. Lo strumento prescelto è uno strumento totalmente gratuito e di facile diffusione.

Per diffondere tali linee guida e best practice sulla gestione delle eccedenze si potrebbe:

1. mettere a disposizione strumenti e metodologie sulla prevenzione della gestione
2. attivare progetti congiunti tra produttori e distributori su temi di comune interesse
3. creare un osservatorio per il monitoraggio delle eccedenze
4. predisporre dei corsi di formazione nelle aziende.

Potenziati destinatari:

L'area applicativa è il settore agro-alimentare, ma tale approccio è applicabile per ogni settore produttivo industriale. I destinatari sono Enti e/o aziende che effettuano produzione, stoccaggio, distribuzione e vendita.

Persona di contatto: Maria Valeria DE BONIS

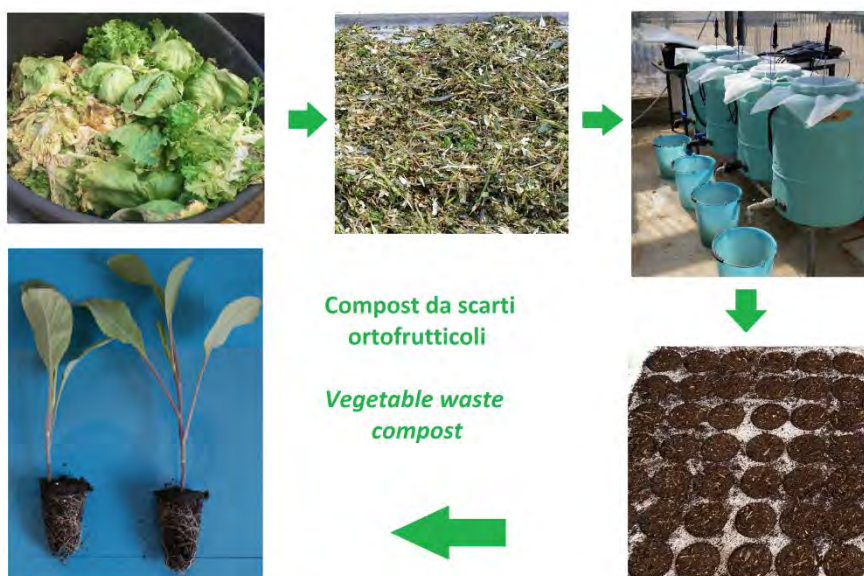
e-mail: mv.debonis@ispa.cnr.it - mv.debonis@gmail.com

Telefono: +393494454311

Istituto: Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari

Sito Web: www.ispacnr.it – <http://www2.unibas.it/cfdnova/index.php/it/>

9. COMPOST DA SCARTI ORTOFRUTTICOLI



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

Sono stati prodotti compost a partire da scarti ortofrutticoli della grande distribuzione organizzata opportunamente miscelati con altre matrici organiche per ottimizzare i parametri chimico-fisici idonei alla corretta evoluzione della sostanza organica (in particolare il rapporto C/N). I compost prodotti hanno dimostrato assenza di fitotossicità, buone caratteristiche chimico-fisiche e agronomiche (quali contenuto di micro e macro elementi utili alle piante, assenza di metalli pesanti e buoni parametri idrologici), tali da renderli idonei ad essere utilizzati quali substrati ecosostenibili e rinnovabili per la produzione di piantine orticole da trapianto, in sostituzione, parziale o totale, della torba.

Novità, originalità e utilità del prodotto:

I compost si adattano bene ad utilizzi specifici (quali l'ortoflo vivaismo) che richiedono prodotti con standard qualitativi elevati, in particolar modo in termini di ritenzione idrica e porosità, a differenza di molte tipologie di compost presenti attualmente sul mercato, che possono presentare caratteristiche indesiderate (in particolare elevata presenza di cloruro di sodio, metalli pesanti, sostanze fitotossiche, elevato pH, elevata densità specifica) per l'utilizzo in contenitori alveolati o in vaso, che di conseguenza si adattano solo ad un uso "generico" (ammendanti in pieno campo).

I prodotti possono essere utilizzati in sostituzione della torba, con notevoli benefici in termini di sostenibilità ambientale ed economica, per la riduzione del consumo di risorse non rinnovabili, per il recupero di sostanza organica e per i costi più bassi del prodotto finito.

Potenziali destinatari:

Aziende di compostaggio, aziende agricole, aziende vivaistiche orticole e floricole.

Persona di contatto: Angelo PARENTE

e-mail: angelo.parente@ispa.cnr.it

Telefono: +390805929309

Istituto: Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari

Sito Web: www.ispacnr.it

10. BIOPLASTICA ADDITIVATA



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

Sono stati ottenuti film a base di polidrossibutirrato (PHB) e lignine. Il PHB è un poliestere termoplastico biodegradabile di origine batterica, con Tg al di sotto della temperatura ambiente e temperatura di fusione paragonabile a quella del polipropilene. La lignina, recuperata dal processo di produzione del bioetanolo di seconda generazione, è un prodotto complesso costituito da molte molecole ed è stata caratterizzata per via chimica e chimico-fisica. Le mescole tra PHB e Lignina sono state ottenute mediante estrusione in Thermo Haake MiniLab compounder ed i film sono stati ottenuti per pressofusione. Sono state effettuate caratterizzazioni termiche, morfologiche e meccaniche sui film ottenuti.

Novità, originalità e utilità del prodotto:

Il PHB è un polimero con una alta velocità di biodegradazione e una notevole instabilità del fuso. La lignina è in grado di modulare la biodegradabilità del compositi, abbassandola e aumentando quindi la durata di utilizzo del film, e di stabilizzare il comportamento allo stato fuso del PHB. Inoltre la lignina modula le proprietà meccaniche del PHB, aumentandone la duttilità e rendendo le mescole più adatte ad un uso di film per imballaggio alimentare

Potenziali destinatari:

Industrie per film da imballaggio alimentare

Persona di contatto: Mario MALINCONICO

e-mail: mario.malinconico@ipcb.cnr.it

Telefono: +390818675212

Istituto: Istituto per i Polimeri, Compositi e Biomateriali

Sito Web: www.ipcb.cnr.it

11. VASETTI BIODERADABILI



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

Il vasetto è costituito da una miscela di MaterBi e compost. Il MaterBi è un materiale biodegradabile a base di amido prodotto dalla Novamont, filmabile ed utilizzato come film in agricoltura o come shopper. Il compost, il prodotto della bio-ossidazione e dell'umificazione di un misto di materie, ci è stato fornito dall'U.O. di Bari. L'idea è di sostituire parte del MaterBi, costoso, con il compost, per ottenere vasetti per orticoltura, sempre biodegradabili, ma in cui è possibile modulare la biodegradabilità. I vasi sono preparati mescolando in un Brabender MaterBi e compost a 160°C, e poi stampando il materiale ottenuto in una stampo a 180°C.

Novità, originalità e utilità del prodotto:

Questi vasetti possono sostituire quelli tradizionali di polistirene o di altri polimeri tradizionali, più difficili da riciclare, ed essere usati anche per la tecnica del nursery pots. Inoltre è possibile inserire nella miscela anche fertilizzanti o altre sostanze nutritive per le piante.

Potenziati destinatari:

Produttori di vasi

Persona di contatto: Barbara IMMIRZI

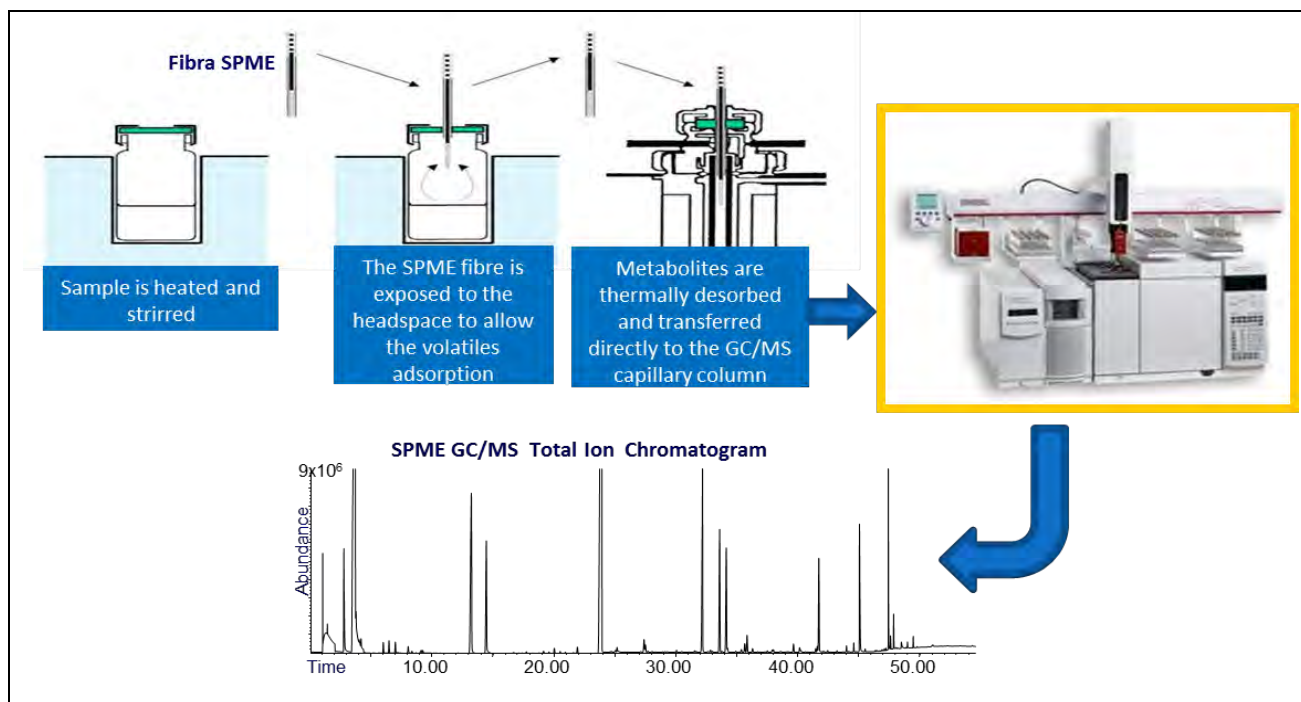
e-mail: barbara.immirzi@ipcb.cnr.it

Telefono: +39 081 8675250

Istituto: Istituto per i Polimeri, Compositi e Biodegradabili

Sito Web: www.ipcb.cnr.it

12. SVILUPPO DI STRATEGIE SEMPLICI, RAPIDE E RIPRODUCIBILI PER L'ESTRAZIONE E L'IDENTIFICAZIONE DI COMPOSTI ORGANICI VOLATILI (VOCs) IN PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI FRESCHI E DI QUARTA GAMMA, MEDIANTE MICRO-ESTRAZIONE IN FASE SOLIDA (SPME) ACCOPPIATA A GC/MS.



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

Analisi quali-quantitativa del profilo dei VOCs mediante SPME GC/MS di prodotti ortofrutticoli freschi e di quarta gamma, per valutare qualità e influenza dei processi di trasformazione subito dai prodotti in esame.

La SPME è una tecnica semplice e rapida che integra in una sola operazione estrazione, concentrazione e introduzione dei composti volatili nel GC, senza utilizzo di solventi. Essa si basa sull'utilizzo di una fibra, rivestita da opportuno materiale adsorbente, in grado di campionare i metaboliti volatili attraverso l'esposizione allo spazio di testa del campione. Successivamente, gli analiti sono desorbiti dalla fibra direttamente nell'iniettore del GC/MS per essere separati ed identificati.

Novità, originalità e utilità del prodotto:

Messa a punto di strategie rapide, semplici e riproducibili per l'analisi mediante SPME GC/MS del profilo VOCs utilizzato come potenziale indicatore di decadimento di prodotti ortofrutticoli freschi e di IV gamma.

Potenziali destinatari:

Aziende, Operatori del settore, Istituzioni nazionali ed internazionali.

Documenti

1. Cozzolino R., Ramezani S., Martignetti A., Mari A., Piacente S. and De Giulio B. Determination of volatile organic compounds in the dried leaves of *Salvia* species by solid-phase microextraction coupled to gas chromatography mass spectrometry. *Natural Product Research* [Epub ahead of print]. DOI: 10.1080/14786419.2015.1076817
2. Cozzolino R., Martignetti A., Pellicano M.P., Stocchero M., Cefola M., Pace B. and De Giulio B. Characterisation of volatile profile and sensory analysis of fresh-cut "Radicchio di Chioggia" stored in

air or modified atmosphere. Food Chemistry (2015), 192:603- 611.DOI:
10.1016/j.foodchem.2015.07.045

3. Malorni L., Martignetti A., Cozzolino R. Volatile Compound Profiles by HS GC-MS for the Evaluation of Postharvest Conditions of a Peach Cultivar. Ann Chromatogr Sep Tech. (2015), 1:1007-1010.

Persona di contatto: Rosaria COZZOLINO; Beatrice DE GIULIO

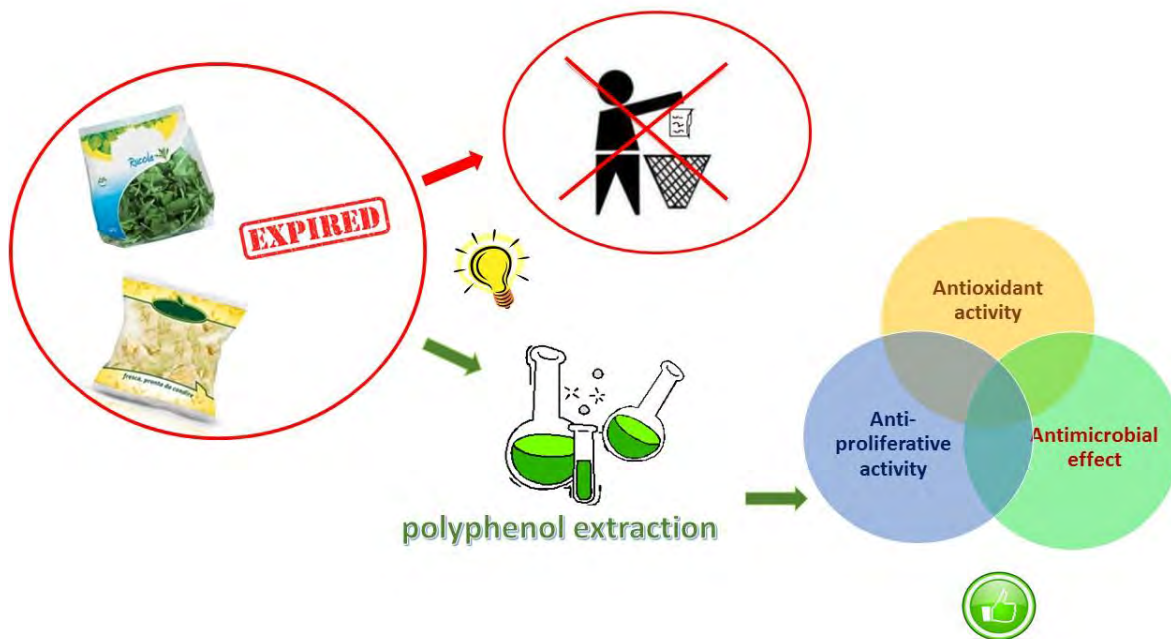
e-mail: rcozzolino@isa.cnr.it; bdegiulio@isa.cnr.it

Telefono: +39 0825 299381

Istituto: Istituto di Scienze dell'Alimentazione

Sito Web: www.isa.cnr.it

13. ESTRATTI PREPARATI DA SCARTI VEGETALI (BRASSICACEE) CON PROPRIETÀ ANTIOSSIDANTI, ANTIMICROBICHE ED ANTI-PROLIFERATIVE.



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

E' stato messo a punto un metodo rapido ed economico per la preparazione di estratti polifenolici da scarti vegetali. Sono state utilizzate foglie di rucola e verza (Brassicaceae, di largo consumo) a vari giorni dalla raccolta o provenienti da sacchetti in atmosfera protettiva a vari tempi dalla data di scadenza. Gli estratti sono stati dapprima saggiati dal punto di vista biochimico (contenuto in polifenoli, determinazione attività antiossidante). E' stata poi valutata l'attività antimicrobica e l'attività antiproliferativa con saggi di vitalità cellulare su linee tumorali umane (crystal violet ed MTT, metodi colorimetrici), confrontandole con quelle degli estratti preparati dai prodotti freschi.

Novità, originalità e utilità del prodotto:

Nel settore della nutraceutica, un'ampia fetta del mercato è rappresentata da integratori alimentari in grado di apportare, effetti benefici, tra cui la capacità di poter contribuire alla prevenzione di patologie quali quelle tumorali. La novità del prodotto risiede nella provenienza degli estratti, ricavati da un materiale che rappresenta un problema, in termini di costi di smaltimento e di impatto ambientale: scarti vegetali derivanti sia dal consumo domestico che dall'industria e dalla grande distribuzione. L'ottenimento di composti bioattivi, rende gli scarti vegetali particolarmente appealing e può rappresentare, per alcuni comparti industriali, un ulteriore sbocco economico e occupazionale.

Potenziati destinatari:

aziende parafarmaceutiche, grande distribuzione

Documenti

1. Ombra MN, Fratianni F, Granese T, Cardinale F, Cozzolino A, Nazzaro F. In vitro antioxidant, antimicrobial and anti-proliferative activities of purple potato extracts (*Solanum tuberosum* cv Vitelotte noire) following simulated gastro-intestinal digestion. *Nat Prod Res.* 2015;29(11):1087-91.

2. Perillo B, Di Santi A, Cernera G, Ombra MN, Castoria G, Migliaccio A. Phosphorylation of H3 serine 10 by IKK α governs cyclical production of ROS in estrogen-induced transcription and ensures DNA wholeness. Cell Death Differ. 2014 Sep;21(9):1503.
3. Fratianni F, Pepe S, Cardinale F, Granese T, Cozzolino A, Coppola R, Nazzaro F Eruca sativa Might Influence the Growth, Survival under Simulated Gastrointestinal Conditions and Some Biological Features of Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus plantarum and Lactobacillus rhamnosus Strains. Int j mol sci 15 (10), 17790-17805 (2014)

Persona di contatto: M.N. OMBRA; F. FRATIANNI; F. NAZZARO

e-mail: nombra@isa.cnr.it, fratianni@isa.cnr.it, mena@isa.cnr.it

Telefono 0825.299.111

Istituto: Istituto di Scienze dell'Alimentazione

Sito Web: www.isa.cnr.it

14. METODO INNOVATIVO PER LA VALUTAZIONE DELL'ATTIVITÀ ANTI-GENOTOSSICA DI ESTRATTI VEGETALI



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

Gli scarti di origine alimentare sono generalmente caratterizzati da un prevedibile valore intrinseco legato alla presenza di numerose molecole potenzialmente in grado di esercitare molteplici attività biologiche. L'obiettivo è di verificare la possibilità di recuperare bio-molecole da prodotti di scarto e indirizzarle verso possibili impieghi alternativi anche indipendentemente da eventuali alterazioni e deperimento dell'alimento di origine. Si pensi al loro recupero per la produzione di nutraceutici e/o alimenti funzionali, e ancora, alle potenziali applicazioni d'interesse nutraceutico, farmacologico e/o cosmetico. Allo scopo, sono state sviluppate metodiche finalizzate alla valutazione dell'attività anti-genotossica di estratti vegetali a diversi stadi di conservazione/ invecchiamento.

Novità, originalità e utilità del prodotto:

Sono stati sviluppati metodi molecolari per la valutazione rapida dell'attività anti-genotossica *in vitro* di estratti vegetali. I metodi sviluppati si basano sullo studio del danneggiamento del DNA valutando lo stato di "rilassamento" di un DNA plasmidico *supercoiled* dopo danneggiamento fisico con opportune sorgenti d'irradiazione.

Potenziali destinatari:

Aziende, Operatori del Settore: A) interesse a monte della coltivazione/produzione per acquisire conoscenze sulle caratteristiche nutrizionali delle specie/varietà da impiantare; B) interesse a valle per la commercializzazione per il recupero da prodotti di scarto di molecole bioattive per potenziali applicazioni d'interesse nutraceutico, farmacologico e/o cosmetico.

Documenti

Giuseppe Iacomino, Gianluca Picariello, Ilaria Stillitano, Luciano D'Agostino "Polyamines and DNA integrity: role of Nuclear Aggregates of Polyamines in a radiation-induced DNA damage model". The International Journal of Biochemistry & Cell Biology, 47 (2014) 11– 19

Persona di contatto: Giuseppe IACOMINO

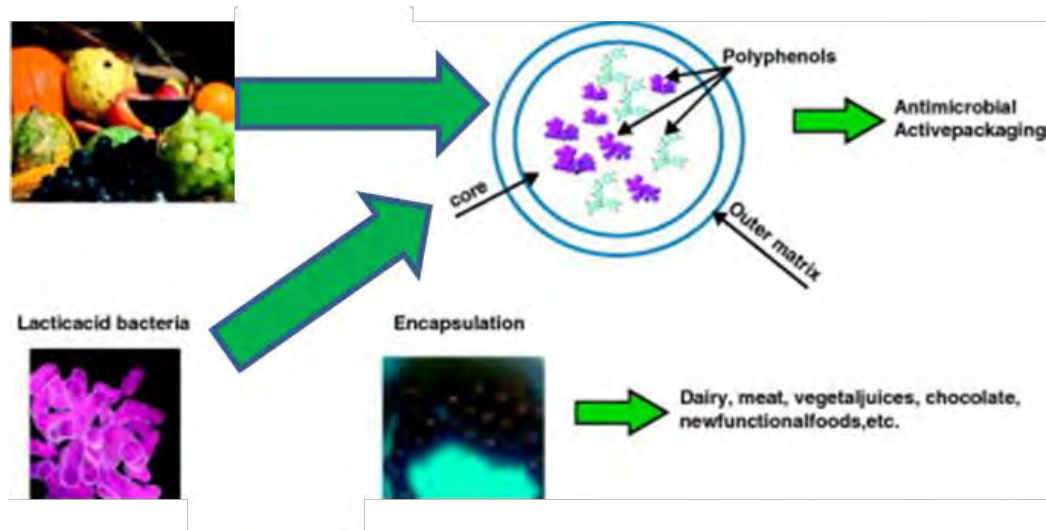
e-mail: piacomino@isa.cnr.it

Telefono: 0825 299431

Istituto: Istituto di Scienze dell'Alimentazione

Sito Web: www.isa.cnr.it

15. SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI O INGREDIENTI FUNZIONALI CONTENENTI ESTRATTI VEGETALI E COMPONENTI PROBIOTICHE/PREBIOTICHE OTTENUTI DA SCARTI



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

Il prodotto proposto è composto da succhi ottenuti da scarti vegetali (esempio rucola, brassicacee, prodotti vegetali ricchi in antocianine) che, servono come base per la crescita di microrganismi probiotici opportunamente microincapsulati in matrici food grade contenenti componenti prebiotiche. Le microcapsule, dopo il processo fermentativo, saranno ricche in componenti antiossidanti, polifenoli, glucosinolati o antocianine e possono essere utilizzate come ingredienti funzionali anche nella preparazione di prodotti “arricchiti” funzionalmente, quali lattiero caseari, carni, succhi vegetali, ecc. Inoltre, la microcapsula consente la protezione dei microrganismi durante il transito gastrointestinale. Le condizioni di pH a livello intestinale permetteranno il rilascio di tutte le componenti funzionali della capsula, con beneficio per la salute del consumatore

Novità, originalità e utilità del prodotto:

Nel settore della nutraceutica e dell'agroalimentare “funzionale”, un'ampia fetta del mercato è rappresentata dai microrganismi probiotici, che sono in grado di apportare effetti benefici sulla salute del consumatore, ed esaltare alcune delle loro proprietà quali l'attività antiossidante o antimicrobica versus microrganismi patogeni per l'uomo. La novità del prodotto è rappresentata dalla sperimentazione di un metodo che ha consentito di crescere alcuni ceppi di microrganismi probiotici in presenza di materiale vegetale di scarto. La presenza nel terreno di crescita dei biocomponenti vegetali può indurre un cambiamento nel metabolismo microbico, tanto da migliorare alcune delle loro proprietà probiotiche. La microincapsulazione, inoltre, consente l'ottenimento di ingredienti funzionalmente importanti e di interesse per l'industria farmaceutica.

Potenziati destinatari:

Aziende agroalimentari, aziende farmaceutiche, grande distribuzione

Documenti:

1. F Nazzaro, F Fratianni, A d'Acierno, R Coppola. Gut Microbiota and Polyphenols: A Strict Connection Enhancing Human Health. In: Advances in Food Biotechnology, 335-350, John Wiley & Sons Ltd, 2015.
2. F Fratianni, S Pepe, F Cardinale, T Granese, A Cozzolino, R Coppola, F Nazzaro. *Eruca sativa* might influence the growth, survival under simulated gastrointestinal conditions and some biological features of *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus rhamnosus* strains. International Journal of Molecular Sciences 15 (10), 17790-17805, 2014.

3. F Fratianni, F Cardinale, I Russo, C Iuliano, P Tremonte, R Coppola, F Nazzaro. Ability of synbiotic encapsulated *Saccharomyces cerevisiae boulardii* to grow in berry juice and to survive under simulated gastrointestinal conditions. *Journal of microencapsulation* 31 (3), 299-305, 2014
4. F Nazzaro, P Orlando, F Fratianni, R Coppola. Microencapsulation in food science and biotechnology. *Current Opinion in Biotechnology* 23 (2), 182-186, 2012
5. D Granato, GF Branco, F Nazzaro, AG Cruz, JAF Faria. Functional foods and nondairy probiotic food development: trends, concepts, and products. *Comprehensive reviews in food science and food safety* 9 (3), 292-302, 2010.
6. F Nazzaro, F Fratianni, R Coppola, A Sada, P Orlando. Fermentative ability of alginate-prebiotic encapsulated *Lactobacillus acidophilus* and survival under simulated gastrointestinal conditions. *Journal of Functional Foods* 1 (3), 319-323, 2009.

Persone di contatto Filomena NAZZARO, Florinda FRATIANNI – Raffaele COPPOLA

e-mail: filomena.nazzaro@isa.cnr.it - fratianni@isa.cnr.it - coppola@unimol.it

Telefono: +39 0825 299102/110

Istituto: Istituto di Scienze dell'Alimentazione

Sito Web: www.isa.cnr.it

16. PANEL TEST INTEGRATO CON NASO ELETTRONICO



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

Le proprietà sensoriali degli alimenti sono definite in modo molto preciso dall'analisi descrittiva quantitativa. I "giudici", soggetti addestrati, esaminano l'alimento e descrivono tutte le proprietà sensoriali percepite; l'uso di una scala permette di misurare l'intensità di ciascun attributo. I dati ottenuti sono poi valutati attraverso tecniche statistiche. Il naso elettronico permette di fare analisi sensoriale strumentale dei composti volatili di basso peso molecolare. L'apparecchio è dotato di una serie di sensori che sono in grado di inviare al computer variazioni di segnale. I dati sono processati mediante un software che permette l'Analisi delle Componenti Principali e la evidenziazione di gruppi omogenei, l'impronta olfattiva specifica.

Novità, originalità e utilità del prodotto:

Sono notevoli le difficoltà di lavorare con i giudici quando si deve analizzare un elevato numero di campioni e ottenere allo stesso tempo un'elevata riproducibilità dei dati. Con la metodologia proposta, è possibile confrontare, per esempio, un prodotto a vari tempi di conservazione e, in parallelo con il panel di giudici, memorizzare l'impronta olfattiva di un prodotto con determinate proprietà aromatiche (marcatori) e stabilire l'esistenza di queste sostanze in campioni incogniti, anche senza la continua analisi che fa ricorso all'olfatto umano, utilizzando il metodo di regressione PLS (Partial Least Square Analysis) che permette di associare alle misure effettuate descrittori definiti dal panel.

Potenziali destinatari:

Aziende agroalimentari. La maggior parte delle aziende alimentari usano il panel per valutare le qualità sensoriali dei prodotti, ma dopo aver testato alcuni campioni, gli esseri umani perdono la capacità di distinguere tra profumi simili e devono prendere una pausa. Il naso elettronico ha il potenziale per testare decine di campioni al giorno, con conseguente notevole risparmio di tempo e costi.

Documenti

1. Cozzolino, R., Martignetti, A., Pellicano, M. P., Stocchero, M., Cefola, M., Pace, B., De Giulio, B. Characterization of volatile profile and sensory analysis of fresh-cut "Radicchio di Chioggia" stored in air or modified atmosphere. *Food Chemistry*, 192, 603-611, 2016.
2. G. Cammarota, C. Laurino, M. P. Pellicano. Sensory evaluation of different "caciocavallo" typical cheeses. *Riv. Sci. Alim.* 3, 31-39, 2014.
3. Cammarota, C. Laurino, L. Cipriano, M. P. Pellicano. Sensory characteristics of "Italia" table grape stored in modified atmosphere. In "Ricerche e innovazioni nell'industria alimentare", Ed. Chiriotti, Pinerolo (TO), Vol X, 2012.

Persona di contatto: Mario Paolo PELLICANO

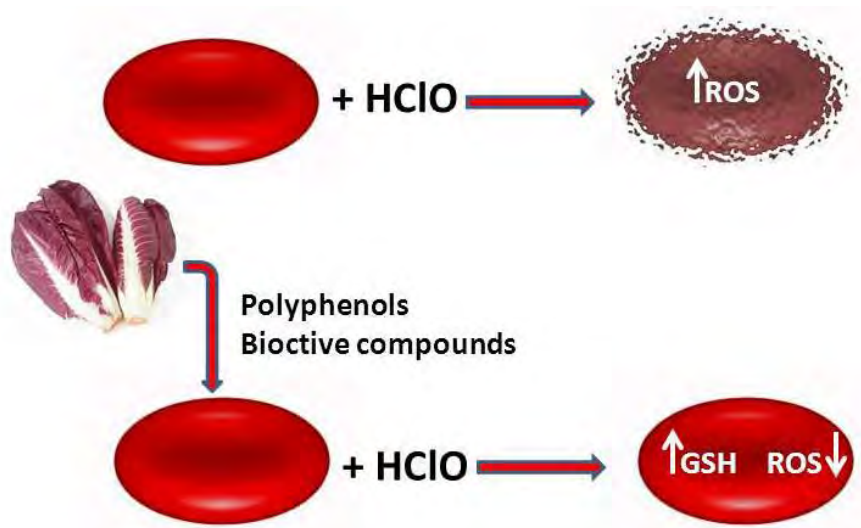
e-mail: mpellicano@isa.cnr.it

Telefono: 0825-299371

Istituto: Istituto di Scienze dell'Alimentazione

Sito Web: www.isa.cnr.it

17. MESSA A PUNTO DI UN BIOASSAY PER LA VALORIZZAZIONE DEGLI SCARTI DOMESTICI.



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

Il bioassay utilizza come modello biologico eritrociti e plasma umano per valutare la protezione da danno ossidativo di estratti polifenolici preparati da campioni da verdure a vari stadi di conservazione (fresco, conservato in atmosfera controllata o aria per periodi diversi).

Novità, originalità e utilità del prodotto:

Messa a punto di strategie rapide, semplici, riproducibili e a basso costo per la determinazione dell'attività biologica di biomolecole recuperate da prodotti ortofrutticoli freschi e di IV gamma.

Potenziali destinatari:

Aziende, Operatori del settore, Istituzioni nazionali ed internazionali.

Documenti:

Idolo Tedesco, Virginia Carbone, Carmela Spagnuolo, Paola Minasi, Gian Luigi Russo Identification and quantification of flavonoids from two Southern Italy cultivars of *Allium cepa* L. Var. Tropea (red onion) and Montoro (copper onion) and their capacity to protect human erythrocytes from oxidative stress. *J. Agric. Food Chem.*, 2015, 63 (21), pp 5229–5238 DOI: 10.1021/acs.jafc.5b01206

Persone di contatto: Gian Luigi RUSSO; Idolo TEDESCO

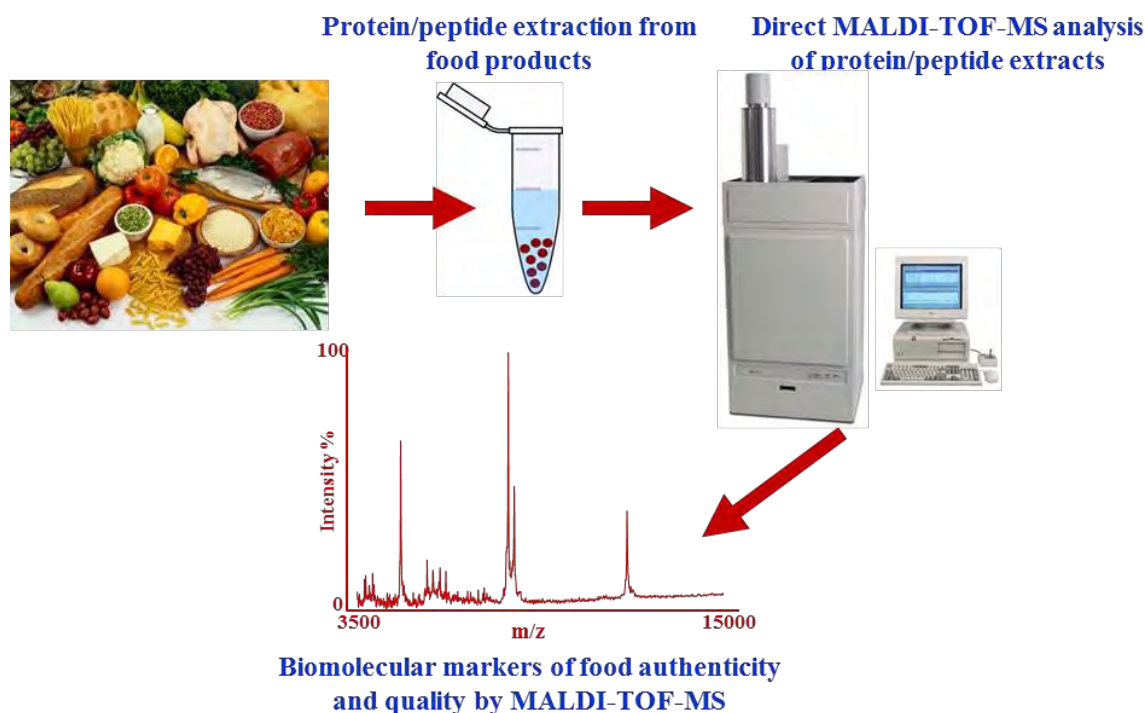
e-mail: glrusso@isa.cnr.it; idolo@isa.cnr.it

Telefono: +39 0825 299331

Istituto: Istituto di Scienze dell'Alimentazione

Web: www.isa.cnr.it

18. STRATEGIA DI “MOLECULAR PROFILING” BASATA SULLA SPETTROMETRIA DI MASSA MALDI-TOF PER IL CONTROLLO DELLA QUALITÀ E DELL'AUTENTICITÀ DI PRODOTTI ALIMENTARI E PER IL MONITORAGGIO DI FRODI



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

Strategie di molecular profiling che utilizzano la spettrometria di massa MALDI-TOF possono essere utilizzate per valutare l'autenticità e la qualità di prodotti alimentari, o monitorare frodi. Queste metodologie rapide e accurate si basano sull'analisi diretta mediante MALDI-TOF-MS di miscele proteiche/peptidiche idrosolubili estratte dagli alimenti. Lo spettro di massa ottenuto rappresenta un'impronta digitale estremamente specifica del campione analizzato e consente di individuare biomarcatori molecolari di autenticità e qualità.

Novità, originalità e utilità del prodotto:

La metodologia sviluppata, che è stata già applicata all'analisi di differenti matrici alimentari, richiede tempi brevi per la preparazione e l'analisi del campione e consente di ottenere risultati univoci, riproducibili e affidabili. Questa metodologia può essere estremamente utile per valutare l'autenticità di differenti prodotti alimentari al fine garantirne la qualità e tutelare i prodotti Made in Italy.

Potenziali destinatari:

Aziende, Operatori del settore alimentare, Istituzioni nazionali ed internazionali.

Documenti/ Documents:

1. Ciarmiello LF, Mazzeo MF, Minasi P, Peluso A, De Luca A, Piccirillo P, Siciliano RA, Carbone V. Analysis of different European hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars: authentication, phenotypic features, and phenolic profiles. J Agric Food Chem. 2014, 62(26):6236-46. doi: 10.1021/jf5018324.

2. Siciliano RA, d'Esposito D, Mazzeo MF. Food Authentication by MALDI MS: MALDI-TOF MS Analysis of Fish Species. In "Advances in MALDI and Laser-Induced Soft Ionization Mass Spectrometry" Ed. Rainer Cramer Springer International Publishing, New York, USA, 2016, pp 263-277. ISBN: 978-3-319-04819-2.

Persona di contatto: Rosa Anna SICILIANO, Maria Fiorella MAZZEO

e-mail: rsiciliano@isa.cnr.it - fmazzeo@isa.cnr.it

Telefono: +39 0825 299363

Istituto: Istituto di Scienze dell'Alimentazione

Sito Web: www.isa.cnr.it

19. BIOETANOLO



Descrizione del prodotto/Informazioni tecniche:

Il bioetanolo è il prodotto ottenuto da un processo biotecnologico in cui biomasse di microrganismi di origine vegetale (lieviti appartenenti al genere *Saccharomyces*) vengono messe a contatto con scarti alimentari amidacei (patate non edibili). Il substrato viene idoneamente trattato per idrolizzare l'amido ed ottenere un alto contenuto di zuccheri fermentescibili, ed in condizioni controllate inoculato con starter sperimentale per avviare il processo fermentativo per la produzione di etanolo.

Novità, originalità e utilità del prodotto:

I cambiamenti geopolitici e sociali che sempre con maggiore frequenza si osservano nel mondo accentuano la richiesta di maggiore disponibilità di fonti combustibili e contemporaneamente la ricerca di fonti combustibili che abbiano minori effetti negativi sul clima, sull'ambiente e sulla salute dell'uomo. Compito della ricerca è quello di studiare nuove alternative o di rivalutare fonti energetiche e processi produttivi. La disponibilità di microrganismi in grado di adattare le loro capacità fermentative a substrati fermentescibili ottenuti da scarti alimentari di origine vegetale, potrebbe offrire l'opportunità di produrre biofuels a costi minimi e non di minore importanza meno inquinanti dei combustibili fossili. Ciò potrebbe essere interessante e competitivo sul mercato tenendo presente, gli effetti disastrosi che gli scarti domestici/industriali arrecano per il loro smaltimento e gestione, all'ambiente ed all'economia di un paese.

Potenziali destinatari:

La produzione di bioetanolo da fonti naturali come gli scarti agricoli ed alimentari potrebbe offrire nuove opportunità o la possibilità di riconvertire le attività produttive di piccole e medie industrie. In particolare, per le industrie ubicate in zone dove la disponibilità di scarti agricoli è maggiore, le quali possono anche abbattere i costi per l'approvvigionamento.

Documenti:

1. Boscaino F., Cutri G., Volpe M.G., Blaiotta G., Sorrentino A., 2015. Evolution of polyphenols, volatile aroma compounds and natural yeast flora of Coda di Volpe white grape. Chemical Engineering Transactions, 43, 7-12 DOI: 10.3303/CET1543002
2. F. Boscaino, A. Sorrentino, E. Ionata, F. La Cara, M.G. Volpe. 2014. Evaluation of autochthonous selected yeasts from grapes and cellar in winemaking of Aglianico vine. Bioprospect J. V.24, 3:66-70
3. Sorrentino A., Boscaino F., Cozzolino R., Volpe M., Ionata E., Guerriero S., Picariello T., La Cara F. 2013. Characterization of free volatile compounds in fiano wine produced by different selected autochthonous yeasts. Chemical Engineering Transactions 32; 1837-1842

Persona di contatto: Alida SORRENTINO

e-mail: sorrentino@isa.cnr.it

Telefono 0825299301

Istituto: Istituto di Scienze dell'Alimentazione

Sito Web: www.isa.cnr.it

