



Unione europea  
Fondo sociale europeo



REGIONE DEL VENETO

**Regione del Veneto**  
**Giunta Regionale**  
**Direzione Formazione e Istruzione**

**RELAZIONE CONSUNTIVA SULL'ATTIVITA' DI RICERCA**  
**(Assegni di ricerca)**

DGR n. 1463 del 08/10/2019

**Cod. Ente: 1695 Rag. Sociale Università degli studi di Verona Asse Occupabilità**

**Cod. progetto 1695-0016-1463-2019 Titolo Fortificazione di prodotti da forno con polveri di vinaccia: studio degli effetti tecnologici, sensoriali e nutrizionali**

**Cod. Intervento 1695/10260512-003/231/DEC/20 Titolo dell'intervento TECNICHE DI INCAPSULAZIONE DI VINACCE CON DIVERSE MATRICI E VALUTAZIONE SENSORIALE DEI PRODOTTI Sede Verona**

*Il sottoscritto Corrado Rizzi, in qualità di Referente/Tutor per la ricerca*

*con riferimento all'intervento in oggetto,*

*La sottoscritta Giada Rainero, in qualità di Destinatario dell'intervento in oggetto,*

DICHIARANO

che l'intervento in oggetto nel **periodo dal 30/09/2020 al 30/06/2021** si è articolato nelle seguenti attività:

**Attività**

Mantenimento dei contatti con i partner aziendali del progetto, quali Cantina Ripa della Volta (Verona, Italia) per la fornitura delle vinacce fresche, Macinazione Lendinara Spa (Arcole, Verona, Italia) per le analisi reologiche sulle farine e le prove di panificazione e Panificio Zorzi (Brentino Belluno, Verona, Italia) per la produzione di grissini fortificati con polvere di vinaccia.

Messa a punto di un protocollo per la stabilizzazione delle vinacce fresche: essiccamento in stufa, rimozione manuale di vinaccioli e raspi, macinazione e setacciatura delle bucce. La polvere di vinaccia ottenuta è stata conservata in buste sottovuoto e al riparo da fonti di luce e calore.

Caratterizzazione della polvere di vinaccia ottenuta: peso secco, attività dell'acqua, pH.

Prove sperimentali di realizzazione prototipi di prodotti da forno in laboratorio di pane e muffin fortificati con polvere di vinaccia mediante l'utilizzo di macchine per il pane e piastre per muffin casalinghe.

Messa a punto e ottimizzazione dei protocolli per l'analisi tecnologica dei prodotti da forno: contenuto di umidità, attività dell'acqua, pH, volume, volume specifico, colore e texture.

Messa a punto e ottimizzazione dei protocolli per l'estrazione e la quantificazione dei composti fenolici e dell'attività antiossidante nella polvere di vinaccia e nei prodotti da forno.

Organizzazione di analisi sensoriali descrittive quantitative (QDA).

Prove di panificazione ed ottimizzazione del processo di panificazione con vinacce a livello pilota presso il partner aziendale Macinazione Lendinara Spa (Arcole, Verona, Italia) e realizzazione, sempre a livello pilota, di grissini presso il partner aziendale Panificio Zorzi.

Analisi bibliografica per identificare le possibili strategie di incapsulazione di vinacce e loro estratti presso il partner aziendale Sphera Encapsulation.

Analisi statistica dei risultati e scrittura articoli scientifici.

## Metodologie operative

Inizialmente, i campioni di vinaccia sono stati recuperati presso il partner aziendale Cantina Ripa della Volta (Verona, Italia). In particolare, sono state utilizzate le vinacce della Corvina (*Vitis vinifera* cv Corvina) dopo fermentazione alcolica e del Cabernet (*Vitis vinifera* cv Cabernet) prima e dopo distillazione. Successivamente, le vinacce fresche sono state essiccate mediante l'utilizzo di una stufa statica a 60°C per 48 ore. Le vinacce già essiccate sono state pulite manualmente rimuovendo vinaccioli e steli. Mediante l'utilizzo di macina-spezie casalinghi (Moulinex, Italia), le bucce essiccate sono state macinate e setacciate fino ad ottenere una polvere con una granulometria inferiore ai 200 µm. La polvere di vinacce è stata conservata a temperatura ambiente, al buio e in sacchetti sottovuoto fino al suo utilizzo. Le polveri di ogni tipologia di vinaccia sono state analizzate per quanto riguarda il contenuto finale di umidità dopo la fase di essiccamento, l'attività dell'acqua, il pH, il contenuto in polifenoli totali e la capacità antiossidante.

I prodotti da forno elaborati (a livello pilota e sperimentale) e analizzati in questo progetto sono stati: il pane, i grissini e i muffin vegani. Questi alimenti sono stati prodotti sostituendo il 5% e il 10% del peso della farina con la polvere di vinaccia (g polvere vinaccia / g di farina). In contemporanea, è stato sempre prodotto un campione senza polvere di vinaccia usato come controllo. Per fortificare il pane è stata utilizzata la vinaccia di uva Corvina; mentre per grissini e muffin è stata usata quella di Cabernet prima e dopo distillazione, rispettivamente.

Utilizzando una macchina del pane casalinga (Panexpress 750, Ariete, Italia), sono stati prodotti i campioni di pane bianco controllo e i campioni fortificati con la polvere delle vinacce. I campioni di pane sono stati analizzati per il contenuto di umidità, attività dell'acqua, pH, volume e volume specifico, colore e texture. Sugli stessi campioni sono state effettuate le estrazioni delle componenti fenoliche. L'estratto è stato analizzato per determinarne il contenuto in polifenoli totali e capacità antiossidante. I campioni di pane sono stati valutati dal punto di vista sensoriale, grazie all'organizzazione di un'analisi quantitativa descrittiva (QDA): a seguito del reclutamento di 18-20 giudici, sono stati selezionati e ben definiti i descrittori da utilizzare durante l'analisi sensoriale. Sono state preparate le schede per la valutazione sensoriale dei campioni di pane e i giudici, con l'utilizzo di una scala numerica a nove punti, hanno potuto valutare l'intensità di ciascun descrittore selezionato precedentemente. Al panel è stato chiesto di esprimere anche un giudizio di gradimento generale sul prodotto. Infine, presso il partner aziendale Macinazione Lendinara Spa (Arcole, Verona, Italia) sono state effettuate delle prove di panificazione per il miglioramento della ricetta.

Presso il partner aziendale Panificio Zorzi (Brentino Belluno, Verona, Italia) sono stati prodotti i campioni di grissini controllo e di grissini fortificati. Le proprietà tecnologiche analizzate dei grissini sono state il contenuto di umidità percentuale, l'attività dell'acqua, il pH, il volume e il volume specifico, il colore e la texture (durezza e friabilità). Dei grissini è stato determinato il contenuto in polifenoli totali e attività antiossidante. Infine è stata eseguita una sessione di analisi sensoriale (QDA).

Presso il partner Macinazione Lendinara Spa (Arcole, Verona, Italia) sono state effettuate delle analisi reologiche (amilografo, farinografo e alveografo) sugli impasti contenenti la polvere di vinaccia.

Mediante l'utilizzo di piastre riscaldanti (Muffin & cupcake, Ariete, Italia) sono stati prodotti dei muffin vegani fortificati con vinaccia e muffin vegani controllo. Questi sono stati analizzati per quanto riguarda l'attività dell'acqua, l'umidità e il pH. Anche sui muffin prodotti è stata eseguita un'analisi sensoriale quantitativa descrittiva.

I dati ottenuti sono stati analizzati mediante l'uso di un software statistico (XLSTAT) specificamente acquisito nell'ambito del progetto.

Sotto la supervisione scientifica del personale di Sphera Encapsulation si è cominciata una raccolta bibliografica finalizzata all'identificazione delle migliori strategie di incapsulazione delle vinacce e/o dei loro estratti. L'attuale situazione pandemica ha purtroppo impedito, per ragioni di spazio presso la struttura del partner aziendale, l'applicazione pratica del know-how acquisito.

## Risultati

I prodotti da forno sono, per loro natura, degli alimenti ricchi in carboidrati ma poveri in proteine e composti bioattivi. Inoltre, se prodotti principalmente con farine molto raffinate, hanno anche un basso contenuto in fibre. Dal momento che rappresentano degli alimenti di base, ampiamente consumati dalla popolazione italiana, potrebbero costituire un'interessante matrice per la produzione di un prodotto funzionalizzato. Le vinacce, ricche in fibre e composti antiossidanti, rappresentano un interessante sottoprodotto dell'industria enologica che, previa stabilizzazione, può essere introdotto negli alimenti.

L'introduzione della polvere di vinaccia negli impasti ne ha modificato le caratteristiche reologiche. Gli impasti sono risultati più tenaci e meno estensibili rispetto all'impasto di controllo. Questo comportamento reologico alterato si è poi riflesso sul volume del prodotto finito. Infatti, in tutti i prodotti fortificati è stata osservata una riduzione significativa del volume rispetto al campione controllo. Anche il pH dei prodotti è diminuito significativamente in correlazione alla percentuale di polvere di vinaccia introdotta nell'impasto. Dall'analisi della texture, il pane fortificato è risultato più duro rispetto al pane controllo; al contrario, nei grissini fortificati è diminuita la durezza e la friabilità. I prodotti fortificati hanno mostrato un contenuto in polifenoli e una capacità antiossidante significativamente superiore rispetto al prodotto non fortificato di riferimento.

Infine, tutti i campioni con vinaccia hanno mostrato una buona accettabilità generale dal punto di vista

sensoriale. L'utilizzo della polvere di vinaccia con un *particle size* inferiore ai 200 µm ha permesso che la granulosità della polvere stessa non fosse percepita negli alimenti fortificati durante la masticazione. Anche se, in generale, il gradimento è diminuito leggermente con la fortificazione, i muffin fortificati con il 5% di polvere di vinaccia hanno ottenuto un punteggio superiore rispetto al muffin di controllo. Per quanto riguarda i descrittori sensoriali, il panel ha riscontrato un aumento dell'odore di vino, del gusto amaro e dell'astringenza negli alimenti fortificati.

Sotto la supervisione scientifica del personale di Sphera Encapsulation sono state sottoposte a verifica due principali strategie di incapsulazione: una che permettesse la liberazione delle vinacce e dei loro componenti bioattivi durante la cottura dei prodotti da forno (per esempio tramite l'uso di gelatine) o durante la digestione gastroenterica (proteine del glutine, alginati). L'attuale situazione pandemica ha purtroppo impedito, per ragioni di spazio presso la struttura del partner aziendale, l'applicazione pratica del know-how acquisito.

In conclusione, i prodotti da forno si sono dimostrati una promettente matrice per applicare il concetto di "economia circolare" all'industria enologica sfruttando il processo della fortificazione alimentare.

#### Sede di svolgimento dell'attività

- Università degli Studi di Verona – Dipartimento di Biotecnologie
- Università Cattolica del Sacro Cuore (Piacenza)
- Macinazione Lendinara Spa (Arcole, Verona)
- Panificio Zorzi (Brentino Belluno, Verona)
- Sphera Encapsulation (Università degli Studi di Verona)

Luogo e data Verona, 30/06/2021

Firma del Destinatario



Firma del Referente/Tutor per la Ricerca  
(Dott. Rizzi)



Firma del Responsabile di progetto  
(Prof.ssa Simonato)





Unione europea  
Fondo sociale europeo



REGIONE DEL VENETO

**Regione del Veneto  
Giunta Regionale  
Direzione Formazione e Istruzione**

**ABSTRACT DI RICERCA  
(intervento assegni di ricerca)**

DGR n. 1463 del 08/10/2019

**Cod. Ente: 1695 Rag. Sociale Università degli studi di Verona Asse Occupabilità**

**Titolo progetto** Fortificazione di prodotti da forno con polveri di vinaccia: studio degli effetti tecnologici, sensoriali e nutrizionali

**cod.** 1695-0016-1463-2019 **COD. CUP:** B35J19001640002

**Cod. Intervento** 1695/10260512-003/231/DEC/20

**Titolo dell'intervento:** TECNICHE DI INCAPSULAZIONE DI VINACCE CON DIVERSE MATRICI E VALUTAZIONE SENSORIALE DEI PRODOTTI

Relativamente all'intervento in oggetto che si è svolto nel **periodo dal 30/09/2020 al 30/06/2021** viene riportato un breve abstract sull'attività di ricerca svolta

Il concetto di "economia circolare" è stato applicato reintroducendo un sottoprodotto dell'industria enologica, le vinacce, in alimenti di ampio consumo come i prodotti da forno. Le vinacce fresche sono state stabilizzate tramite essiccamento in stufa. Dopo aver rimosso manualmente steli e vinaccioli, le vinacce pulite sono state macinate e setacciate. La polvere così ottenuta è stata utilizzata per la fortificazione di pane, grissini e muffin. La polvere di vinaccia è stata sostituita al 5% e 10% del peso della farina nell'impasto. In simultanea, è stato prodotto un campione di controllo usato come riferimento, senza l'aggiunta della polvere.

I prodotti da forno ottenuti sono stati analizzati dal punto di vista chimico-fisico (percentuale di umidità, attività dell'acqua, pH) e tecnologico (volume e volume specifico, colore e texture). La fortificazione ha portato a una diminuzione del pH e del volume dei prodotti fortificati rispetto al campione di riferimento.

L'introduzione della polvere di vinacce negli impasti ha portato alla produzione di alimenti con un alto contenuto in polifenoli e con un'alta capacità antiossidante.

Infine, i prodotti fortificati hanno mostrato una buona accettabilità generale dal punto di vista sensoriale, con un aumento dell'odore di vino, dell'astringenza e del sapore amaro.

Verona, 30/06/2021

Firma del Destinatario (assegnista)

Firma del Referente per la ricerca (Dott. Rizzi)

Firma del responsabile di progetto

(prof.ssa Simonato)