



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE

IL PROGETTO DI RICERCA

ACRONIMO: PACEM

DATI SALIENTI SUL PROGETTO

Titolo

PAsta e CEreali per il Molise: innovazioni di prodotto e di processo (PACEM)

Descrizione dell'obiettivo finale

In accordo alle Linee di indirizzo della Regione Molise si intende sviluppare il sistema agro-alimentare molisano attraverso la valorizzazione della Filiera cerealicola e dei prodotti trasformati con particolare riferimento alla coltivazione e trasformazione di cereali, pseudocereali e legumi della tradizione molisana.

Il comportamento del settore agricolo nell'ultimo quinquennio ha mostrato un andamento del tutto peculiare rispetto al resto dell'economia nazionale, con una tenuta di fronte alla crisi che ha permesso di contenerne gli effetti negativi. Infatti, nonostante il contesto negativo, va rilevato che il sistema agroalimentare è l'unico settore che ha fatto registrare nel corso degli ultimi una crescita del valore aggiunto rispetto al precedente anno in termini correnti (+2,1%) (INEA, 2014; Federalimentare, 2015).

Non di meno è l'agroalimentare molisano che si concentra in pochi settori di cui, come evidenziato dai dati elaborati dall'INEA su dati ISTAT relativi al Censimento dell'Industria (INEA, 2014), la prevalenza delle imprese è impegnata nella produzione di prodotti cerealicoli (316 imprese totali), con oltre l'80% degli addetti occupati.

Tra le filiere produttive trainanti dell'intero sistema agroalimentare regionale, dunque, assume un ruolo di primo piano quella cerealicola. In particolare, il Molise rispetto al quadro nazionale e meridionale, si caratterizza per una netta prevalenza delle coltivazioni di cereali da granella, che occupano quasi il 40% dell'intera SAU regionale pari complessivamente a 78.187 ettari e che

REGIONE MOLISE GIUNTA REGIONALE
Protocollo Arrivo N. 135906/2015 del 02-12-2015
Copia Documento



vengono assorbite dalle filiere produttive del pane e prodotti da forno e dall'industria pastaria.

Dei cereali da granella, il frumento rappresenta per la sua adattabilità alle diverse condizioni pedoclimatiche, per la facilità di coltivazione e raccolta e per il suo utilizzo, la coltura più diffusa a livello regionale e nazionale. Il frumento duro, in particolare, è destinato in misura pressoché totale all'alimentazione umana e, nel nostro Paese, in particolare alla produzione di semola per paste alimentari.

L'evoluzione dei consumi di pasta tradizionale in Italia e nel resto del mondo ha manifestato, nel lungo periodo una generalizzata tendenza alla saturazione del mercato. A tale tendenza che configura sempre più la pasta come alimento "globale", si accompagna una progressiva segmentazione della domanda, conseguenza della crescente variabilità dei gusti e delle preferenze dei consumatori, e dei mutamenti della struttura e dell'organizzazione economica e sociale delle famiglie. Da un lato le nuove tipologie di consumatori denotano un stabilizzazione del consumo degli alimenti tradizionali, con particolare interesse verso quelli che rientrano nel modello di alimentazione mediterranea. Allo stesso modo emerge una crescente propensione verso l'acquisto di prodotti innovativi. Ad una esigenza di massimizzare il rapporto qualità/prezzo, si affianca, oggi, una grande attenzione e curiosità per i nuovi prodotti, specie quelli con finalità salutistiche (functional foods, tailored made foods). In questo contesto, la cariosside dei cereali, che si presenta come un sistema eterogeneo (composizione e distribuzione dei nutrienti) e versatile, ben si adatta alle evoluzioni tecnologiche indirizzate dalle nuove esigenze o mode nutrizionali, salutistiche, ambientali ecc.

In tal senso stanno riscuotendo crescente interesse gli impieghi alternativi dei cereali per produzioni di alta qualità. Particolare attenzione è dedicata alla produzione di orzo. In merito sono molteplici gli studi sugli alimenti funzionali a base di sfarinati d'orzo e allo studio della variabilità genetica, delle caratteristiche nutrizionali e biochimiche dei prodotti e ai relativi risvolti tecnologici.

Le attività di ricerca sopra riportate, individuate in funzione delle esigenze e delle misure/assi stabilite dalla Regione Molise, intendono promuovere la cooperazione tra i principali attori del settore agro-alimentare e soggetti operanti nel mondo della ricerca al fine di favorire processi di innovazione e sviluppo tecnologico per incrementare il valore delle produzioni, aumentare la redditività dei prodotti, creare nuovi sbocchi di mercato, sperimentare e verificare nuovi processi e/o tecnologie. Tale attività contribuisce direttamente al perseguimento degli obiettivi specifici *"Consolidamento e sviluppo della qualità delle produzioni agricole e forestali"* e *"Promozione dell'ammodernamento e dell'innovazione nelle imprese dell'integrazione lungo le filiere"*.



Caratteristiche e prestazioni da realizzare

Scelta e caratterizzazione delle varietà di cereali e pseudocereali che più si adattano alle caratteristiche pedoclimatiche del territorio molisano ed ottimizzazione delle pratiche agronomiche di coltivazione.

Messa a punto di diagrammi di macinazione in grado di ottenere sfarinati “a basso tasso di raffinazione” con buone caratteristiche tecnologiche e diagrammi di macinazione setacciatura, classificazione ad aria per l’arricchimento di sfarinati da utilizzare quali ingredienti ad alto valore nutrizionale per la produzione di prodotti funzionali.

Realizzazione di diversi prodotti finiti con proprietà dietetico-nutrizionali in grado di soddisfare le specifiche esigenze del consumatore.

Specifiche quantitative da conseguire

Il raggiungimento degli obiettivi del progetto permetterà la realizzazione di sfarinati e prodotti dietetici e funzionali le cui caratteristiche divengono sempre più importanti nelle scelte alimentari del consumatore. Inoltre, il trasferimento dei risultati della ricerca alle aziende del settore presenti sul territorio, che operano in mercati saturi come ad esempio quello della pasta, permetterebbe loro di creare una vasta gamma di prodotti con i quali rivolgersi a fasce di consumatori che mostrano particolari gusti o esigenze nella loro alimentazione. In questa ottica, si ritiene che la commercializzazione di prodotti innovativi, quali quelli proposti nel progetto, permetterebbe alle aziende del settore di rivolgersi a consumatori che altrimenti difficilmente riuscirebbero a conquistare.

Durata (in mesi) e data di inizio del progetto

15 MESI (inizio 01.12.2015 termine 29.02.2017)

Luoghi di svolgimento del progetto

Università degli Studi del Molise

Responsabile del progetto

Il responsabile del progetto è la prof.ssa Maria Cristina Messia

Curriculum vitae allegato.



OBIETTIVI, ATTIVITÀ E TEMPISTICA

Struttura del prodotto/processo/servizio

Il progetto di ricerca sarà articolato in 10 diversi Obiettivi Realizzativi (OR):

OR1. Sviluppo di sfarinati di cereali a basso tasso di raffinazione caratterizzati da alta valenza

nutrizionale e buona attitudine alla trasformazione (tipo whole grain): aspetti funzionali e normativi

OR2. Utilizzo di cereali, pseudocereali e legumi della tradizione e/o compatibili con lo sviluppo dell'agricoltura molisana per lo sviluppo di alimenti/paste gluten free

OR3. Reintroduzione/rivalutazione di coltivazioni erbacee a basso impatto ambientale e con interessanti ricadute sullo sviluppo occupazionale e sull'economia del territorio: *la canapa sativa*

OR4. Impiego di sfarinati d'orzo per la produzione di cous cous funzionale

OR5. Effetti dell'impiego di tecnologie innovative di essiccazione del cous-cous sulle caratteristiche del prodotto finito

OR6. Valutazione della certificazione ambientale di alimenti a base cereali prodotti in Molise (carbon foot print)

OR7. Utilizzo di farine termotrattate per la produzione di paste fresche al alta sicurezza e durabilità (shelf-life)

OR8. Utilizzo del germe di grano per la produzione di paste fresche e prodotti da forno ad alta valenza dietetico funzionale

OR9. Acqua: sicurezza alimentare ed efficienza gestionale

OR10. Implementazione delle reti di impresa per la valorizzazione e commercializzazione dei prodotti cerealicoli



OR1. SVILUPPO DI SFARINATI DI CEREALI A BASSO TASSO DI RAFFINAZIONE CARATTERIZZATI DA ALTA VALENZA NUTRIZIONALE E BUONA ATTITUDINE ALLA TRASFORMAZIONE (TIPO WHOLE GRAIN): ASPETTI FUNZIONALI E NORMATIVI

L'interesse della ricerca scientifica ha evidenziato come in crusca, cruschetto e strato aleuronico si localizzino una serie di composti con importanti attività biologiche (biocomponenti), indicati anche con il termine di phytochemicals.

Si tratta di un gruppo molto vasto, complesso e non ancora completamente definito di sostanze di diverso tipo (polifenoli, flavonoidi, carotenoidi, lignani, acidi fenolici, fitosteroli, betaine, alchilresorcinoli, acidi organici) presenti in piccole quantità nei vegetali.

Sebbene tali composti non abbiano un valore nutritivo, essi hanno un comprovato effetto benefico sul mantenimento di un buono stato di salute e di prevenzione verso alcune patologie, mediante meccanismi di azione vari e non del tutto noti (attività antiossidante, protezione del DNA, attività ormonale, antibatterica, antiinfiammatoria e riduzione del colesterolo).

Con l'aumento della considerazione della diffusione dei cereali e dei prodotti integrali è cresciuta l'evidenza di come il concetto di integrale sia differente nei diversi paesi.

Se, da una parte, a livello mondiale, è consolidata e accettata la loro importanza nutrizionale, paradossalmente al momento manca una definizione chiara e condivisa di cosa esattamente si intende per cereale o prodotto finito integrale.

Attualmente esiste una larga diffusione e impiego d'ingredienti ricavati dalla selezione e concentrazione di alcuni componenti della cariosside dei cereali, al fine di arricchire in modo mirato il tenore di uno specifico nutriente (es. fibre).

E' opportuno ricordare come la diffusione dei prodotti integrali sia per l'industria alimentare un'opportunità in termini d'innovazione ma al contempo essa rappresenta anche una sfida dal punto di vista tecnologico-applicativo.

L'impiego di cereali integrali introduce nuove variabili nei processi produttivi sviluppati per l'impiego di sfarinati raffinati e apporta variazioni delle caratteristiche organolettiche (colore, struttura, sapore) dei prodotti finiti che devono essere opportunamente modulate e gestite al fine di garantire qualità e gradimento da parte dei consumatori.

Si rivela, pertanto, estremamente necessario armonizzare le normative con le moderne tecniche di macinazione.

Numerosi e diversi appaiono i settori e gli ambiti coinvolti: industriale-legislativo, tecnico analitico, normativo-legislativo, medico-nutrizionale, comunicativo.

La definizione di integrale dovrebbe armonizzarsi con le moderne tecniche industriali di



macinazione, con gli aspetti di food safety e di salubrità, salvaguardando la sua utilità e coerenza nelle linee guida e nei modelli alimentari, nelle dichiarazioni nutrizionali e nell'informazione.

Attività 1.1. Valutazione delle tecniche più moderne da attuare pre-macinazione per l'ottenimento di sfarinati di cereali tipo whole grain

Verrà eseguita un'attenta analisi delle tecniche più moderne da attuare in campo molitorio per la produzione di sfarinati di cereali tipo whole grain. L'eliminazione preventiva degli strati tegumentali mediante azioni di pulitura e decorticazione premacinazione da condurre sulla granella potrebbero consentire di semplificare il diagramma di macinazione, aumentare la resa di macinazione, ottenere sottoprodotti caratterizzati da presenza di componenti bioattivi in grado di conferire loro un valore aggiunto, ottenere sfarinati più sicuri dal punto di vista igienico-sanitario e (micotossine).

Attività 1.2. Studio di opportuni diagrammi di macinazione

Verranno studiati nuovi diagrammi di macinazione di cereali ed individuati i parametri di processo più idonei allo scopo di incrementare le rese di produzione, recuperare in modo differenziato i "sottoprodotti" della macinazione (farina di aleurone e germe) ed ottenere dei prodotti con migliorate qualità igienico-sanitarie, tecnologiche e nutrizionali.

L'adozione di opportuni diagrammi di macinazione permetterebbe di ottenere sfarinati tipo integrale con alto valore aggiunto che possono trovare impiego nella formulazione di prodotti ricchi in componenti bioattivi e con elevato valore nutrizionale.

Attività 1.3. Produzione di sfarinati a basso tasso di raffinazione

Mediante l'utilizzo di impianti pilota, verranno prodotti sfarinati a basso tasso di raffinazione e recuperati i sottoprodotti della lavorazione (crusca, germe, farinaccio etc.).

Attività 1.4. Valutazione della qualità chimico-nutrizionale e igienico-sanitaria

Sugli sfarinati ottenuti verranno effettuate valutazioni chimico-nutrizionali quali: umidità, grassi, carboidrati (semplici e complessi), proteine, fibra alimentare totale, solubile ed insolubile. Sarà, inoltre, valutata la componente bioattiva (beta-glucani totali, solubili ed insolubile, arabinoxilani, tococromanoli, carotenoidi, amino acidi essenziali, polifenoli e fitosteroli) sia sui prodotti che sui sottoprodotti del processo di decorticazione premacinazione questo, al fine di valutare come i nuovi diagrammi di macinazione influiscono sulle caratteristiche della componente bioattiva ed individuare sfarinati da utilizzare come ingredienti funzionali.



Attività 1.5. Valutazione della qualità reologica e della attitudine alla trasformazione di sfarinati a basso tasso di raffinazione

Le qualità reologiche e l'attitudine alla trasformazione dei differenti sfarinati verranno valutate attraverso analisi di tipo reologico (qualità e quantità del glutine, parametri alveografici, attività amilasica etc).

Attività 1.6. Disamina della normativa vigente nel settore degli sfarinati di frumento

Verrà eseguita una attenta e puntuale analisi della normativa nazionale e comunitaria vigente riguardante gli sfarinati di cereali.

Verranno studiate le definizioni chiare ed univoche di cereale e sfarinato integrale, da proporre al legislatore attraverso i canali/vie più opportune.

Attività 1.7

Divulgazione e diffusione dei risultati

OR2. UTILIZZO DI CEREALI, PSEUDOCEREALI E LEGUMI DELLA TRADIZIONE E/O COMPATIBILI CON LO SVILUPPO DELL'AGRICOLTURA MOLISANA PER LO SVILUPPO DI ALIMENTI/PASTE GLUTEN FREE

L'intolleranza al glutine, meglio nota come celiachia o morbo celiaco è una patologia complessa che trova nel glutine la causa scatenante. Essa appartiene al gruppo delle patologie infiammatorie croniche ad eziologia multifunzionale nella quale sono coinvolte sia cause genetiche che ambientali. A differenza delle altre intolleranze, la manifestazione di questa patologia è di origine endogena poiché interessa soggetti geneticamente predisposti, ma al tempo stesso di natura esogena poiché tali individui manifestano la sintomatologia solo dopo l'ingestione di alimenti contenenti glutine.

Nei soggetti geneticamente predisposti, infatti, l'assunzione di alimenti contenenti una particolare frazione proteica del glutine, denominata prolammina, determina una risposta immunitaria abnorme a livello dell'intestino tenue, che comporta un'inflammazione cronica, con risultante atrofia dei villi e malassorbimento dei nutrienti assunti con la dieta come ferro, calcio e vitamine liposolubili. Attualmente l'unica importante terapia per i soggetti celiaci consiste nella totale esclusione dalla dieta di alimenti contenenti glutine, per tutta la vita. Questo permette la normalizzazione della mucosa intestinale nel giro di circa 12 mesi dall'astensione, consentendo la scomparsa dell'inflammazione, la ricrescita dei villi ed un regolare assorbimento dei nutrienti.



Il glutine entra a far parte della componente proteica di alcuni cereali largamente consumati tra i quali: frumento, segale, tritcale, orzo ed avena. L'eliminazione del glutine dalla dieta implica pertanto l'astensione da tutti i derivati dei cereali che lo contengono (pane, pasta dolci, crackers, etc.) che entrano a far parte della dieta in tutti i paesi del mondo, soprattutto pane e pasta che hanno una particolare importanza nella dieta mediterranea.

La possibilità di utilizzare materie prime diverse dalle semola nella produzione di paste dietetiche e funzionali, di elevata qualità, rappresenta una problematica di estremo interesse sia per le industrie alimentari che per il settore della ricerca.

Come per la pasta di grano duro, la qualità delle paste dietetiche, come quelle gluten-free, è essenzialmente legata sia al suo comportamento in cottura che alla qualità organolettica finale percepita dal consumatore. Tuttavia, la scarsa disponibilità di informazioni relative all'influenza della composizione delle materie prime sui fenomeni chimico-fisici che avvengono sia durante la produzione che la cottura del prodotto, non consente di avere indicazioni complete sulla qualità del prodotto ottenuto, e questo limita la capacità di gestire l'innovazione del prodotto.

Mais e riso rappresentano attualmente gli ingredienti di base principalmente impiegati per la produzione di prodotti gluten free. L'obiettivo dell'OR2 è valutare la possibilità di impiegare materie prime non convenzionali quali legumi e grano saraceno in combinazione con cereali senza glutine (mais, riso) per la realizzazione di pasta gluten-free di elevata qualità nutrizionale. Il recupero e la valorizzazione di legumi e pseudo-cereali della tradizione molisana appare auspicabile

Attività 2.1 Recupero varietà locali di legumi e pseudocereali della tradizione molisana e non.

A valle di una indagine preliminare presso le Banche del Germoplasma, Istituzioni di Ricerca, le Industrie Sementiere, le Associazioni di Categoria, gli Imprenditori Agricoli e l'ARSAP saranno collezionate varietà di legumi e pseudocereali della tradizione molisana e non da destinare alla sperimentazione.

Attività 2.2 Analisi della composizione centesimale

L'analisi della composizione centesimale (umidità, ceneri, proteine, grassi, carboidrati, fibra alimentare totale, solubile ed insolubile) eseguita sulle varietà di legumi e pseudocereali fornirà gli elementi per poter effettuare una prima classificazione in base alla loro qualità e destinazione d'uso.

Attività 2.3. Valutazione della qualità reologica e tecnologica delle specie studiate

Le varietà di legumi e pseudocereali selezionate saranno sottoposte a test volti a valutare la qualità reologica e tecnologica.



Sarà valutata inoltre l'opportunità di utilizzare adeguati accorgimenti tecnologici (aggiunta di additivi e appropriate tecnologie di trasformazione) per compensare la scadente attitudine alla trasformazione degli sfarinati privi di glutine, al fine di ottenere prodotti con elevata qualità sensoriale oltre che nutrizionale.

Attività 2.4 Studio/progettazione di formulazioni per la produzione di prodotti gluten free, bilanciate dal punto di vista chimico/nutrizionale

L'attività prevede lo studio di modelli teorici per definire le formulazioni, contenenti sfarinati gluten free, che meglio soddisfino i requisiti nutrizionali ed eventualmente salutistici.

Attività 2.5 Standardizzazione delle tecnologie di trasformazione più idonee all'utilizzo di materie prime non convenzionali gluten free

I prodotti gluten free verranno sviluppati utilizzando le tecniche tradizionali di produzione al fine di verificare le interazioni e/o le modificazioni indotte dall'aggiunta di materie prime non convenzionali con le varie fasi tecnologiche.

Si valuterà se i livelli percentuali di materie prime non convenzionali, considerati teoricamente, potranno essere impiegate senza alterare le tecnologie di trasformazione e di quanto dovranno essere variati i parametri di processo anche tenendo conto delle possibili differenze tra gli sfarinati ottenuti.

Attività 2.6. Caratterizzazione chimico-fisica e nutrizionale dei prodotti gluten free

L'attività prevede la valutazione delle eventuali modificazioni (quantitative) ed interazioni che potrebbero avvenire durante il processo di trasformazione e cottura dei prodotti gluten free.

Per la caratterizzazione si procederà alla valutazione quantitativa di: umidità, proteine, lipidi, amido (totale, amilosio, amilopectina, amido resistente e amido digeribile), zuccheri riducenti, fibra alimentare (totale, solubile e insolubile) ed analisi della eventuale componente bioattiva.

Attività 2.7. Valutazione sensoriale dei prodotti gluten free realizzati

L'accettabilità sensoriale dei prodotti realizzati verrà effettuata da un panel di assaggiatori esperti utilizzando descrittori specifici.

Attività 2.8

Divulgazione e diffusione dei risultati



OR3. REINTRODUZIONE/RIVALUTAZIONE DI COLTIVAZIONI ERBACEE A BASSO IMPATTO AMBIENTALE E CON INTERESSANTI RICADUTE SULLO SVILUPPO OCCUPAZIONALE E SULL'ECONOMIA DEL TERRITORIO: LA CANAPA SATIVA

In questi ultimi anni, in Italia, vi è un crescente interesse per la reintroduzione della coltura della canapa (*Canapa sativa*), per motivi di ordine agricolo, industriale ed ambientale.

La canapa è una risorsa rinnovabile eco-compatibile. La sua notevole adattabilità, la diversificazione della destinazione produttiva e gli interessanti sbocchi commerciali in settori innovativi rispetto ai tradizionali ambiti tessile e cartario, oltre alla possibilità di praticarne la coltivazione con tecniche a basso impatto ambientale, accrescono l'interesse per questa pianta. La canapa sativa può rappresentare una valida alternativa alle tradizionali colture alimentari di cui la politica dell'UE sta tentando di disincentivare la produzione a vantaggio di quelle in grado di fornire materie prime per le industrie di trasformazione, di cui risulta deficitaria.

Attualmente si possono ricavare 4 prodotti semilavorati per la commercializzazione, da cui possono derivare un gran numero di prodotti finali di cui i più importanti sono: a) fibra lunga (tessuti per abbigliamento, arredamento, corde, tappeti); b) fibra corta (carta, feltri isolanti, geotessili, compositi); c) canapulo (pannelli isolanti, materiale inerte per edilizia, lettieri); d) semi (olio alimentare, farina, cosmetica, vernici, resine).

Dal punto di vista alimentare i semi della canapa, privi di THC (tetraidrocannabinolo) e dai quali si può ricavare olio e farina, sono qualcosa di più di un semplice alimento, essendo in grado di fornire composti di interesse nutrizionale. Per questo vari prodotti trovano sempre più spazio in negozi biologici, erboristerie, ma anche supermercati o aziende che non si occupano solo di alimentazione e nutraceutica.

Attività 3.1. Valutazione delle cultivar disponibili per una oculata scelta varietale, sulla base di quelle la cui coltivazione è permessa nell'ambito della Unione Europea

A valle di una indagine preliminare presso Istituzioni di Ricerca, le industrie sementiere, le Associazioni di Categoria e l'ARSAP saranno collezionate varietà di canapa da destinare alla sperimentazione. Le varietà di canapa collezionate verranno sottoposte ad analisi di tipo chimico-fisico e nutrizionale.

Attività 3.2. Individuazione delle tecniche agronomiche più idonee alla coltivazione della canapa

Il potenziale produttivo e l'adattabilità alle condizioni ambientali delle varietà di canapa reperiti con l'Attività 3.1, saranno valutati attraverso prove agronomiche in parcelle replicate da siti da scegliere tra gli areali molisani individuati come potenziali siti per la coltivazione di questa specie.



L'individuazione di varietà di canapa di elevato potenziale produttivo e buona qualità può essere resa più efficace dall'adozione di pratiche colturali appositamente designate in grado di esaltare le caratteristiche qualitative delle specifiche varietà. A tal fine sarà condotta una sperimentazione volta a verificare l'effetto delle condizioni ambientali e pratiche colturali: (altitudine e natura del terreno; epoca di semina; epoca di raccolta; ecc.) su produttività e qualità dei semi.

Attività 3.3. Valutazione e ottimizzazione delle fasi di raccolta, essiccazione, conservazione, e disoleazione dei semi per alimentazione umana

Verranno studiate tutte le fasi relative alla raccolta, conservazione e trasformazione dei semi di canapa. La meccanizzazione della raccolta verrà ottimizzata secondo le esigenze imposte dalle successive operazioni di trasformazione (fibra lunga, fibra corta, canapulo, semi).

Verranno, altresì, studiati i sistemi migliori di essiccazione e disoleazione dei semi di canapa, al fine di favorirne la conservazione e poter utilizzare il pannello disoleato per la produzione di farine proteiche da destinare all'alimentazione umana.

Attività 3.4. Valutazione delle tecniche di macinazione idonee alla produzione di farine di canapa per uso alimentare

Verrà eseguita un'attenta analisi delle tecniche più adeguate da utilizzare per la produzione di sfarinati di canapa a partire dal pannello disoleato.

Verrà anche testata la possibilità di utilizzare tecniche di macinazione tradizionale (mulino a pietra) per la lavorazione dei pannelli disoleati di canapa.

Attività 3.5. Studio/standardizzazione di tecnologie di trasformazione più idonee all'utilizzo di sfarinati per la produzione di alimenti ad alta valenza dietetico nutrizionale.

I prodotti a base di farina di canapa verranno sviluppati utilizzando le tecniche tradizionali di produzione al fine di verificare le interazioni e/o le modificazioni indotte dall'aggiunta di materie prime non convenzionali con le varie fasi tecnologiche.

Si valuterà se i livelli percentuali di materie prime non convenzionali, considerati teoricamente, potranno essere impiegate senza alterare le tecnologie di trasformazione e di quanto dovranno essere variati i parametri di processo anche tenendo conto delle possibili differenze tra gli sfarinati di canapa e quelli tradizionali di frumento.

Attività 3.6

Divulgazione e diffusione dei risultati



OR4. IMPIEGO DI SFARINATI D'ORZO PER LA PRODUZIONE DI COUS COUS FUNZIONALE

L'obiettivo di sviluppare prodotti alimentari innovativi ad alta valenza dietetico nutrizionale a partire da materie prime provenienti dall'orzo è direttamente legato al crescente interesse mostrato dalla comunità scientifica negli ultimi anni sulla correlazione tra alimentazione e salute, che ha portato ad un maggiore impegno nel campo della ricerca di alcune sostanze naturalmente presenti in una vasta gamma di prodotti di interesse agro-alimentare di cui sono riconosciute proprietà salutistiche. Ciò ha spinto molte aziende produttrici alla ricerca di alimenti innovativi che risultino al contempo gradevoli al palato, di alto significato nutrizionale e in grado di contribuire al benessere fisico e psichico del consumatore. L'innovazione in questo settore si fonda su diverse strategie tra le quali è certamente di rilevante importanza quella dell'aggiunta di composti naturali, normalmente presenti in piccole quantità, in alcuni alimenti o in loro ingredienti. Gli alimenti così modificati prendono il nome di "alimenti funzionali".

Ai nostri giorni il cous cous va perdendo sempre più il suo connotato di prodotto della cultura araba, ed assume popolarità proprio nei paesi non tradizionalmente consumatori dello stesso, subendo un processo di occidentalizzazione continua. La materia prima utilizzata per la produzione del cous cous è essenzialmente la semola di grano duro, tuttavia esistono alcune varianti a base di semolato, spezzato di grano duro, spezzato di sorgo, di mais o di riso. Il processo di produzione del cous cous si compone di diverse fasi che vanno dall'impasto iniziale, alla granulazione (roulage) per passare in seguito alla cottura a vapore, all'essiccazione ed alla raffinatura del prodotto.

L'orzo (*Hordeum vulgare* L.) ben si presta allo sviluppo di alimenti funzionali per la presenza di composti bioattivi, quali fibra alimentare, beta-glucani, arabinoxilani, composti fenolici, tococromanoli ed altri, per i quali sono riconosciute importanti proprietà fisiologiche legate sia all'assunzione di fibra alimentare solubile sia agli effetti legati alla riduzione del livello di glucosio e colesterolo ematici con conseguente riduzione del rischio di insorgenza di malattie cardiovascolari. L'obiettivo dell'OR4 consiste nella produzione di cous cous funzionale mediante l'utilizzo di sfarinati d'orzo arricchiti naturalmente in composti bioattivi (fibra alimentare e β -glucani).

Attività 4.1. Messa a punto di diagrammi di macinazione/setacciatura e classificazione ad aria per la concentrazione/arricchimento di beta-glucani in sfarinati di orzo

Verranno definiti diagrammi di macinazione/setacciatura e classificazione ad aria per la produzione di sfarinati di orzo arricchiti in composti bioattivi da utilizzare per la produzione di cous cous funzionale con elevato contenuto in fibra alimentare solubile ed insolubile, beta-glucani,



tococromanoli, polifenoli e fitosteroli.

Particolare attenzione sarà rivolta allo studio dei parametri di processo della classificazione ad aria (regolazione della valvola micrometrica). Si procederà ottenendo rapporti variabili di frazione grossa/frazione fine tra i quali individuare quello che consente di avere il giusto compromesso tra quantità in composti bioattivi e rese produttive.

Attività 4.2. Caratterizzazione chimico-fisica degli sfarinati d'orzo ottenuti mediante macinazione/setacciatura e classificazione ad aria

Sui prodotti ottenuti verranno effettuate valutazioni chimiche quali: umidità, grassi, carboidrati (semplici e complessi), proteine, fibra alimentare totale, solubile ed insolubile. Si procederà inoltre con la valutazione della componente bioattiva (beta-glucani totali, solubili ed insolubile, tococromanoli, carotenoidi, polifenoli e fitosteroli) per verificare come i diversi composti si distribuiscono tra le frazioni grosse e fini ottenute dal processo di classificazione ad aria e quindi valutare la loro possibilità di utilizzo per la produzione di alimenti funzionali.

Attività 4.3 Studio/progettazione di formulazioni bilanciate dal punto di vista chimico/nutrizionale

L'attività prevede lo studio di modelli teorici per definire le formulazioni, contenenti sfarinati arricchiti di orzo waxy e non waxy, che meglio soddisfino i requisiti nutrizionali e salutistici.

Saranno studiate differenti formulazioni da destinare alla produzione di alimenti cous cous bilanciate da un punto di vista nutrizionale (proteine, lipidi, carboidrati etc.) e tecnologico. Dal punto di vista nutrizionale le formulazioni dovranno soddisfare sia i requisiti dell'FDA che i requisiti del Reg. CE 1924/2006 per quanto concerne il contenuto in β -glucani ($> 0,75\text{g}$ per porzione) e in fibra alimentare ($> 3\text{g}/100\text{g}$ di prodotto o $> 6\text{g}/100\text{g}$ di prodotto).

Attività 4.4 Valutazione compositiva delle formulazioni realizzate

L'attività prevede la realizzazione delle formulazioni teoriche selezionate e la loro verifica attraverso le determinazioni analitiche di: umidità, lipidi, proteine, amido (totale, amilosio, amilopectina, amido resistente), zuccheri riducenti, fibra alimentare (totale, solubile ed insolubile) e β -glucani (totali, solubili e insolubili).

Attività 4.5 Standardizzazione delle tecnologie di trasformazione più idonee all'utilizzo di materie prime non convenzionali

Il prodotto innovativo cous cous funzionale verrà sviluppato utilizzando le tecniche tradizionali di



produzione al fine di verificare le interazioni e/o le modificazioni indotte dall'aggiunta di materie prime non convenzionali con le varie fasi tecnologiche.

Si valuterà se i livelli percentuali di materie prime non convenzionali, considerati teoricamente, potranno essere impiegate senza alterare le tecnologie di trasformazione e di quanto dovranno essere variati i parametri di processo anche tenendo conto delle possibili differenze tra gli sfarinati ottenuti da orzo waxy e non waxy.

Attività 4.6 Caratterizzazione chimico-fisica e nutrizionale dei prodotti funzionali

L'attività prevede la valutazione delle eventuali modificazioni (quantitative/qualitative) ed interazioni che potrebbero avvenire durante il processo di trasformazione e cottura a carico dei composti bioattivi.

Per la caratterizzazione del cous cous funzionale si procederà alla valutazione quantitativa/qualitativa di: umidità, proteine, lipidi, amido (totale, amilosio, amilopectina, amido resistente e amido digeribile), zuccheri riducenti, fibra alimentare (totale, solubile e insolubile), beta-glucani (totali, solubili, insolubili).

Attività 4.7. Valutazione sensoriale del cous cous funzionale

L'accettabilità sensoriale dei prodotti realizzati verrà effettuata da un panel di assaggiatori esperti utilizzando descrittori specifici per il cous cous.

Attività 4.8. Predisposizione di una etichettatura nutrizionale e salutistica

Al fine di valorizzare e differenziare i prodotti innovativi realizzati da quelli presenti in commercio verrà predisposta una etichettatura comprensiva delle informazioni dietetiche/nutrizionali e health claim dei prodotti funzionali realizzati compatibile con la normativa europea (Reg UE 1169/2011, Reg. CE 1924/2006).

Attività 4.9

Divulgazione e diffusione dei risultati

OR5. EFFETTI DELL'IMPIEGO DI TECNOLOGIE INNOVATIVE DI ESSICCAZIONE DEL COUS-COUS SULLE CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO FINITO

Il processo produttivo del cous cous è costituito di cinque fasi: impasto, granulazione, cottura a vapore, essiccazione, raffreddamento, calibratura finale e riciclaggio.



Le tra fasi critiche del processo sono la cottura vapore, l'essiccazione ed il passaggio in atmosfera ambiente per il raffreddamento, ma di queste il vero collo di bottiglia è rappresentato dall'essiccazione.

Questa fase è normalmente eseguita mediante l'uso di essiccatoi a tamburo rotante o vibrante che richiedono un notevole dispendio in termini di tempo ed energia.

L'introduzione di un sistema di essiccazione, che sfrutti l'energia elettromagnetica alla frequenza delle microonde, sicuramente può essere una buona alternativa ai sistemi tradizionali di essiccazione dal punto di vista del risparmio energetico e della riduzione dei costi di gestione dell'impianto.

Il riscaldamento per mezzo di microonde deriva dalla capacità di talune molecole (polari o polarizzabili) di assorbire l'energia veicolata da onde elettromagnetiche e di trasformarla in energia termica. L'energia associata al campo elettromagnetico incidente viene ceduta in maniera selettiva, con diversa intensità da sostanza a sostanza, in funzione delle caratteristiche dielettriche della stessa e con tempi molto brevi.

In alternativa al riscaldamento a microonde si può utilizzare il riscaldamento a radiofrequenze con recupero di calore. Le radiofrequenze sono onde elettromagnetiche che, analogamente a quanto si ottiene con le microonde, provocano vibrazioni molecolari che provocano il riscaldamento del prodotto. Nel caso della radiofrequenza l'inversione della polarità del campo elettrico avviene con una frequenza compresa nel campo che va circa da 1 MHz a circa 300 MHz, mentre per le microonde il campo è compreso fra 300 MHz e 30 GHz. Grazie alla più bassa frequenza la distanza di penetrazione dell'onda elettromagnetica nel materiale risulta molto maggiore con una distribuzione omogenea e costante nello spazio.

La possibilità di cedere energia selettivamente ad alcune molecole rispetto ad altre, peculiarità legata sostanzialmente alla polarità della molecola stessa, si presenta come una via di straordinario interesse per accelerare il processo termico generato dalle radiofrequenze/microonde.

Non risultano ad oggi in letteratura studi sulla applicazione in ambito industriale del riscaldamento a radiofrequenze/microonde per l'essiccazione del cous cous.

Attività 5.1. Caratterizzazione di cous cous presenti in commercio

Come tutti i prodotti dell'industria agroalimentare anche i vari cous cous sono diversi fra loro, sia per le differenti scelte tecnologiche dei produttori sia per la variabilità della materia prima. Al fine di rendere ogni possibile confronto significativo occorrerà procedere all'acquisto sul mercato di 4-5 tipi di cous cous.

Si procederà dapprima con una completa caratterizzazione dei prodotti in commercio, valutandone



il contenuto di acqua, la quantità di glutine, il colore, la furosina, l'amido danneggiato, il profilo amminoacidico, si passerà quindi ad un panel test per le valutazioni sensoriali di odore, sapore e consistenza alla masticazione.

Attività 5.2. Conoscenza dei meccanismi di processo nella preparazione di cous cous in scala laboratorio con essiccazione tradizionale

Il processo tradizionale di preparazione del cous cous verrà studiato e riprodotto in scala laboratorio.

Verranno analizzate nel dettaglio tutte le fasi di produzione ed individuati i punti critici nella lavorazione. Il prodotto realizzato verrà caratterizzato dal punto di vista chimico-fisico e nutrizionale.

Attività 5.3. Esecuzione di prove sperimentali sul sistema pilota di essiccazione

Nel corso di tale attività verranno eseguite prove sperimentali sul sistema pilota di essiccazione per riscaldamento a microonde/radiofrequenze.

Tale sistema permetterà l'essiccazione di quantitativi limitati di prodotto comparabili con quelli trattati nella stufa da laboratorio. Il dispositivo sarà dotato di strumenti per l'analisi termica ed igrometrica del prodotto prima e dopo il trattamento di essiccazione.

Nel corso di tale attività si procederà alla identificazione di curve di riscaldamento della derrata trattata nella cella statica/tunnel continuo a microonde/radiofrequenze; si monitorerà la variazione dei parametri temperatura ed umidità in funzione del tempo, della potenza e del fattore di carico.

I dati ottenuti renderanno possibili delle valutazioni preliminari di carattere energetico sul processo di essiccazione a microonde/radiofrequenza.

Attività 5.4. Caratterizzazione chimico-fisica e nutrizionale di cous cous essiccato

Si procederà dapprima con una completa caratterizzazione del prodotto essiccato con riscaldamento a microonde/radiofrequenze, valutandone il contenuto di acqua, la quantità di glutine, il colore, la furosina, l'amido danneggiato, il profilo amminoacidico, si passerà quindi ad un panel test per le valutazioni sensoriali di odore, sapore e consistenza alla masticazione.

Attività 5.5

Divulgazione e diffusione dei risultati



OR6. VALUTAZIONE DEL CARBON FOOT PRINT DI ALIMENTI A BASE DI CEREALI PRODOTTI IN MOLISE

Predisposizione del carbon foot print di prodotti a base di cereali basata sull'analisi del ciclo di vita (Life Cycle Assessment) al fine di quantificare le prestazioni ambientali delle produzioni.

Attività 6.1. Analisi preliminare del ciclo di vita

Analisi delle fasi del ciclo di vita e le relative emissioni di gas climalteranti (GS) di un'unità funzionale pari ad 1 kg di alimento a base di cereali prodotto in Molise e confezionato in astuccio di cartoncino secondo la metodologia PAS 2050, includendo la produzione agricola primaria del grano duro, la macinazione del grano per ottenere gli sfarinati, il processo tecnologico, il confezionamento, la distribuzione ai punti di vendita, la fase d'uso e lo smaltimento degli imballaggi e degli sprechi.

Attività 6.2. Studio conclusivo sul Carbon Footprint

Studio sul *carbon footprint* di un'unità funzionale di pasta di frumento duro prodotta in Molise secondo la metodologia PAS 2050. Una volta indicati gli operatori regionali (agricoltori, mugnai, pastificatori) presso i quali saranno reperiti i dati per l'analisi dell'inventario, si verificheranno le emissioni di GS durante le fasi campo, macinazione del frumento duro, pastificazione della semola, confezionamento, distribuzione fino ai punti di vendita. Verranno anche determinati i consumi di energia elettrica o termica associata alla cottura dell'unità funzionale.

Attività 6.3

Divulgazione e diffusione dei risultati

OR7. UTILIZZO DI FARINE TERMOTRATTATE PER LA PRODUZIONE DI PASTE FRESCHE AD ALTA SICUREZZA E DURABILITÀ (SHELF-LIFE)

Il trattamento termico della farina può essere utilizzato per diverse applicazioni e permette di ottenere dei prodotti con specifiche proprietà, che vanno dalla pre-cottura delle farine alla disattivazione della frazione proteica e disattivazione enzimatica.

Per diversi anni sono stati messi a punto vari metodi di trattamento termico degli sfarinati che includono: essiccamento con rulli, essiccamento a letto fluido, estrusione-cottura HTST (high temperature short time), micronizzazione, trattamenti con vapore e vari processi di cottura.

Le farine termo-trattate subiscono diverse modificazioni nelle proprietà chimico-fisiche e



reologiche. In particolare si assiste alla denaturazione delle proteine, alla parziale gelatinizzazione dell'amido e una parziale riduzione dell'attività α -amilasica.

L'amido gelatinizzato assorbe una maggiore quantità di acqua e ciò si riflette in un maggior sviluppo di viscosità dell'impasto ottenuto. Inoltre le proteine che avvolgono i granuli di amido (*albumine* e *globuline*), essendo idrofiliche, si modificano e consentono all'amido di assorbire una maggiore quantità di acqua, diminuisce anche l'elasticità dell'impasto a causa della denaturazione delle gliadine.

Il cambiamento delle proprietà fisico-chimiche delle farine termo-trattate e, in particolare, la gelatinizzazione dell'amido, possono proteggere la farina dagli attacchi di infestanti durante la conservazione. Le farine termo-trattate subiscono cambiamenti anche a livello enzimatico. È stato evidenziato, infatti, che l'esposizione del cereale al calore umido per 15 minuti ritarda la rancidità idrolitica in modo significativo fino a 8 mesi, indipendentemente dalla varietà (e quindi dallo spessore del pericarpo) e dal contenuto di grasso.

Il trattamento termico ha effetto anche sull'attività enzimatica degli sfarinati. Ciò si riflette in un elevato grado di stabilità dal punto di vista microbiologico, caratteristica richiesta in vari prodotti a lunga conservazione. Per quanto riguarda l'attività tecnologica, gli sfarinati termo-trattati possono prolungare la shelf-life dei prodotti finiti grazie alla loro ridotta attività enzimatica. La farina trattata termicamente, in particolare, aumenta la resa dell'impasto e migliora le sue caratteristiche reologiche.

Attività 7.1. Caratterizzazione chimico-fisica di sfarinati termotrattati

Verrà effettuata la caratterizzazione chimico-fisica (analisi di umidità, attività dell'acqua, proteine, grassi, ceneri, carboidrati semplici e complessi, colore) di sfarinati di frumento sottoposti a trattamento termico utilizzando condizioni operative diverse. Al fine di valutare l'impatto del trattamento termico sulle caratteristiche reologiche degli sfarinati, verranno effettuate analisi di attività amilasica, falling number, indice di glutine, amido danneggiato e amido gelatinizzato.

Attività 7.2 Realizzazione di pasta fresca con farine termotrattate su impianto pilota di pastificazione

Il prodotto innovativo, pasta fresca, sarà realizzato su impianto pilota allo scopo di verificare le interazioni/modificazioni nel prodotto finale dovute alla presenza di ingredienti non convenzionali, quali le farine termotrattate, e valutare eventualmente di quanto dovranno essere variati i parametri di processo originali.



Attività 7.3. Caratterizzazione chimica, nutrizionale e sensoriale della pasta fresca innovativa

Sui prodotti ottenuti verranno effettuate valutazioni chimico fisiche atte a valutare le caratteristiche nutrizionali e sensoriali dei prodotti realizzati.

In particolare si procederà alla valutazione del contenuto in: umidità, grassi, carboidrati (semplici e complessi), proteine, fibra alimentare totale, solubile ed insolubile, tococromanoli, carotenoidi, polifenoli e fitosteroli. Verrà effettuata la caratterizzazione della componente lipidica attraverso l'analisi degli acidi grassi e del loro stato di ossidazione.

La valutazione sensoriale sarà eseguita mediante test di accettabilità sensoriale eseguiti tramite panel test e prove dirette su questionari.

Attività 7.4. Valutazione della stabilità/shelf life di pasta fresca con farine termotrattate

La stabilità ossidativa e la shelf life della pasta fresca prodotta con farine termotrattate, verrà valutata mediante l'analisi dello stato ossidativo degli acidi grassi e mediante prove di conservazione packaging idoneo e mediante l'utilizzo di atmosfere modificate.

Attività 7.5. Predisposizione dell'etichettatura nutrizionale e salutistica della pasta fresca innovativa

Al fine di valorizzare e differenziare i prodotti innovativi realizzati da quelli presenti in commercio e fornire al consumatore dei mezzi per effettuare una scelta informata e consapevole, per il prodotto innovativo realizzato sarà predisposta un'etichettatura nutrizionale e salutistica comprensiva delle informazioni dietetiche/nutrizionali e *health claim* dei prodotti innovativi realizzati, compatibile con la normativa europea (Reg. CE 1924/2006, Reg. CE 1169/2011, Reg. CE 432/2012).

Attività 7.6

Divulgazione e diffusione dei risultati

OR8. UTILIZZO DEL GERME DI GRANO PER LA PRODUZIONE DI PASTE FRESCHE E PRODOTTI DA FORNO AD ALTA VALENZA DIETETICO FUNZIONALE

Vi sono, oggi, molte evidenze che determinati alimenti possano esercitare un'azione protettiva sulla salute. Tali alimenti sono contraddistinti da effetti addizionali dovuti alla presenza di sostanze, spesso non nutrienti, dotate di specifiche proprietà funzionali, capaci, cioè, di promuovere effetti fisiologici potenzialmente favorevoli per la salute.

Un ruolo importante, a tal proposito, viene assegnato ad alcuni cereali o sottoprodotti di lavorazione



del frumento, come il germe. È stato riconosciuto, infatti, che il germe di frumento contiene quantità significative di componenti bioattivi quali i tocoli e i carotenoidi, e di amminoacidi essenziali le cui proprietà possono essere sfruttate nella produzione di alimenti con valenze dietetico-nutrizionali.

Il germe di frumento è un prezioso sottoprodotto della macinazione, anche se minore. In un mulino convenzionale la partita di germe di grano, la separazione e pulitura del germe sono ottenute in funzione delle due principali caratteristiche fisiche che lo distinguono dal resto della cariosside. La prima è la plasticità, dovuta al suo elevato contenuto di olio, e a causa della quale il germe tende a frammentarsi in particelle più grandi e più grezze di quelle della crusca e dell'endosperma. La seconda caratteristica che contraddistingue il germe è la sua densità, maggiore rispetto agli altri componenti della cariosside, e che, quindi, ne permette l'isolamento anche in conformità a specifiche differenze di gravità.

La separazione inizia nel sistema di purificazione dopo le prime due rotture, insieme alle particelle di crusca provenienti dai setacci di rottura. Quando le materie prime passano attraverso il setaccio, i residui comprendono particelle di germe di grano altamente contaminate con particelle di crusca e piccole quantità di endosperma. Date le maggiori dimensioni del germe, esso è prontamente separato dagli altri due costituenti di simili dimensioni su una tavola densitometrica, nota anche come separatore di germe. Lo stock di germe viene fatto cadere su un piano oscillatorio poroso e sottoposto ad un flusso d'aria dal basso verso l'alto, che consente di separare le particelle per differenza di peso specifico. Le particelle di germe, quindi, vengono sottoposte ad un passaggio su rulli lisci dove sono ridotte in scaglie larghe e piatte che caratterizzano il germe di alta qualità. Una setacciatura finale rimuove le frazioni più fini destinate ai mangimifici.

Attività 8.1. Caratterizzazione chimico-fisica di germe di grano duro e tenero

Verrà effettuata la caratterizzazione chimico-fisica (analisi di umidità, attività dell'acqua, proteine, grassi, ceneri, carboidrati semplici e complessi, fibra alimentare) di germe di grano duro e tenero. Al fine di avere una valutazione nutrizionale si procederà con l'analisi degli amminoacidi totali, indice chimico, e l'analisi della frazione lipidica (componente acidica, steroli).

Attività 8.2 Realizzazione di pasta fresca e prodotti da forno su impianti pilota

Prodotto innovativi (pasta fresca e prodotti da forno) verranno realizzati su impianti pilota allo scopo di verificare le interazioni/modificazioni nel prodotto finale dovute alla presenza di ingredienti non convenzionali, quali il germe di grano, e valutare eventualmente di quanto dovranno essere variati i parametri di processo originali.



Attività 8.3. Caratterizzazione chimica, nutrizionale e sensoriale della pasta fresca e dei prodotti da forno a base di germe di grano

Sui prodotti ottenuti verranno effettuate valutazioni chimico fisiche atte a valutare le caratteristiche nutrizionali e sensoriali dei prodotti realizzati.

In particolare si procederà alla valutazione del contenuto in: umidità, grassi, carboidrati (semplici e complessi), proteine, fibra alimentare totale, solubile ed insolubile, tococromanoli, carotenoidi, polifenoli e fitosteroli. Verrà effettuata la caratterizzazione della componente lipidica attraverso l'analisi degli acidi grassi e del loro stato di ossidazione.

Il miglioramento del valore nutrizionale indotto dall'aggiunta del germe alla formulazione di pasta fresca e prodotti da forno verrà valutato attraverso l'analisi della componente amminoacidica e dell'indice chimico delle proteine.

La valutazione sensoriale sui prodotti innovativi realizzati sarà eseguita mediante test di accettabilità sensoriale eseguiti tramite panel test e prove dirette su questionari.

Attività 8.4. Valutazione della stabilità/shelf life di pasta fresca e prodotti da forno prodotti con il germe

La stabilità ossidativa e la shelf life dei prodotti innovativi realizzati, verrà valutata mediante l'analisi dello stato ossidativo degli acidi grassi e mediante prove accelerate di conservazione in ambiente confinato e al riparo dalla luce e dall'ossigeno atmosferico.

Attività 8.5. Predisposizione dell'etichettatura nutrizionale e salutistica della pasta fresca innovativa

Al fine di valorizzare e differenziare i prodotti innovativi realizzati da quelli presenti in commercio e fornire al consumatore dei mezzi per effettuare una scelta informata e consapevole, per i prodotti a base di germe di grano realizzati sarà predisposta un'etichettatura nutrizionale e salutistica comprensiva delle informazioni dietetiche/nutrizionali e *health claim*, compatibile con la normativa europea (Reg. CE 1924/2006, Reg. CE 1169/2011, Reg. CE 432/2012).

Attività 8.6

Divulgazione e diffusione dei risultati



OR9. ACQUA: SICUREZZA ALIMENTARE ED EFFICIENZA GESTIONALE

Il tema della sicurezza dell'acqua destinata al pubblico utilizzo è divenuto centrale nelle esperienze dei Paesi europei. Negli ultimi anni si è assistito ad un rapido mutamento di prospettiva, nella logica del *food safety* e dell'acqua pubblica quale paradigma di riferimento della tipologia "bene comune" connessa allo sviluppo sostenibile.

Si è potuto osservare, infatti, che la qualità dell'acqua che oggi giorno si consuma e dell'acqua destinata a scopo industriale è fenomeno strettamente connesso, fino al punto di esserne dipendente, a quello della gestione del servizio, a sua volta collegato all'efficienza della filiera.

In questa prospettiva, la ricerca intende monitorare con estrema attenzione lo stato dell'arte normativo in materia di servizio idrico integrato, anche al fine di comprendere l'atteggiamento seguito dal legislatore, sub specie, regionale, all'indomani della sentenza n. 199 del 2012. Il focus sui modelli di gestione consentirà di percepire gli sforzi messi in atto al fine di migliorare la qualità dell'approvvigionamento idrico e dunque, di fornire alle imprese operanti nel settore agroalimentare un quadro chiaro in tema di utilizzo della fonte idrica nella prospettiva della più ampia qualità e della massima sicurezza.

Attività 9.1

Analisi della normativa in tema di qualità del rifornimento idrico per la produzione alimentare e di quella inerente alla gestione dell'acqua nel ciclo produttivo.

Valutazione e osservazione delle interconnessioni tra le politiche legislative e regolamentari in materia di risorse idriche e di produzione alimentare. Conseguenze della definizione dell'acqua come "alimento".

Attività 9.2

Analisi e monitoraggio della normativa comunitaria e delle politiche di recepimento in tema. La gestione del servizio idrico all'interno del ciclo produttivo alimentare. Analisi altre esperienze europee ed internazionali. Analisi e valutazione specifica della normativa comunitaria di riferimento attinente alla filiera produttiva. Trattamento e gestione dell'acqua dal punto di prelievo sino alla erogazione industriale.

Attività 9.3

Analisi dello stato dell'arte delle risorse idriche regionali e delle possibilità di valutazione economica del servizio eco-sistemico di approvvigionamento idropotabile nel contesto delle valutazioni ambientali a livello regionale, con specifico riferimento alle possibili criticità e alle



ripercussioni sul sistema della filiera agroalimentare in esame.

Attività 9.4

Divulgazione e diffusione dei risultati

OR10. IMPLEMENTAZIONE DELLE RETI DI IMPRESA PER LA VALORIZZAZIONE E COMMERCIALIZZAZIONE DEI PRODOTTI CEREALICOLI

Il fenomeno delle reti di impresa è oggetto di attenzione crescente da parte del tessuto imprenditoriale italiano. Imperniato sullo strumento del contratto di rete, le reti sono divenute in pochi anni, specie a partire dal 2009, strumento privilegiato di programmazione e governo della collaborazione strategica tra imprese. Nel settore agroalimentare si registrano esperienze particolarmente stimolanti e interessanti. Attraverso lo strumento del contratto le imprese riescono infatti a valorizzare l'apprendimento continuo e qualitativo, la ricerca e la sperimentazione, l'innalzamento degli standard inerenti la filiera produttiva, la lavorazione e la conservazione dei prodotti. A ciò si aggiunga che l'esigenza di implementazione dello strumento normativo delle Reti d'impresa si giustifica maggiormente nella Regione molisana a causa della relativa facilità delle relazioni di carattere infra-territoriale. Si tratta dunque di una figura, senz'altro innovativa per il nostro sistema, che consente alle imprese aggregate, senza privarsi della loro reciproca indipendenza e vincolarsi in maniera definitiva, di: accedere all'altrui conoscenza mediante lo scambio di informazioni; incrementare i livelli di specializzazione; estendere il bacino della domanda; aumentare i rendimenti; incrementare gli investimenti in nuova conoscenza.

Lo strumento può contribuire a risolvere il *deficit* di competitività delle imprese italiane, anche operanti nel settore in esame e a risolvere i problemi connessi alla frammentarietà del nostro tessuto produttivo. Mediante i meccanismi reticolari infatti le piccole e medie imprese italiane possono ambire al raggiungimento di migliori risultati economici, in termini di esportazioni, innovazioni e competitività. La rete dunque può essere soggetto di diritto e divenire autonomo centro di imputazione di rapporti giuridici attivi e passivi. La questione della soggettività della rete riveste un'indubbia rilevanza concreta e rappresenta una novità nel contesto comparato. Affermare che la rete-soggetto costituisce centro di imputazione di diritti ed obblighi significa infatti individuarla come figura autonoma rispetto ai membri che la compongono capace di: assumere in proprio, in virtù dell'attività economica esercitata, la qualità di imprenditore; acquisire la proprietà di beni conferiti dagli imprenditori in rete o acquistati dai soggetti che la rappresentano; obbligarsi nei confronti dei terzi, senza che l'assunzione del debito implichi di per sé responsabilità dei suoi membri.

REGIONE MOLISE GIUNTA REGIONALE
Protocollo Arrivo N. 135906/2015 del 02-12-2015
Copia Documento



Le reti dotate di soggettività giuridica sono le sole che consentono concretamente lo svolgimento in comune di attività di impresa, senza coinvolgimento della responsabilità personale e illimitata degli imprenditori aderenti.

Lo strumento in esame rappresenta una vera e propria novità sovvertendo i canoni di specializzazione per settore e territorio tipici delle vecchie forme aggregative, che in Italia si sono chiamati distretti industriali, in Francia si chiamano ancora *Poles de competitivè* e in Europa centrale *clusters*, pur con le differenze sostanziali esistenti tra questi modelli.

Attività 10.1

Le modifiche alla disciplina civilistica del contratto di rete, introdotte nel 2012, hanno previsto la possibilità per alcuni contratti, a determinate condizioni, di acquisire la soggettività giuridica.

L'attuale disciplina offre agli imprenditori che intendono costituire una rete di imprese l'alternativa tra due diverse forme giuridiche: l'adozione di un modello contrattuale "puro" di rete di imprese (c.d. rete-contratto) oppure la creazione di un nuovo soggetto giuridico (c.d. rete-soggetto). Si profila così una sorta di "doppio binario", con la possibilità di optare sin dall'inizio per l'uno o l'altro modello di organizzazione reticolare: un modello più leggero che privilegia gli aspetti contrattuali, e uno più articolato e complesso che vira verso un'entificazione vera e propria. Il legislatore ha infatti precisato che l'acquisto della soggettività non avviene *ope legis*, ma deriva dall'esercizio di una mera facoltà concessa agli imprenditori in rete.

Attività 10.2

Valutazione dell'esperienza comparata. Lo strumento in esame rappresenta infatti, come si è detto, una vera e propria novità sovvertendo i canoni di specializzazione per settore e territorio tipici delle vecchie forme aggregative, che in Italia si sono chiamati distretti industriali, in Francia si chiamano ancora *Poles de competitivè* e in Europa centrale *clusters*, pur con le differenze sostanziali esistenti tra questi modelli.

Attività 10.3

Diffusione e divulgazione dei risultati

Tempistica

Rappresentare il programma complessivo con un diagramma temporale lineare, evidenziando le date previste di completamento dei singoli obiettivi realizzativi (OR), e l'eventuale Obiettivo di Investimento (OI).



ATTIVITA'/MESI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
OR1															
Attività 1.1															
Attività 1.2															
Attività 1.3															
Attività 1.4															
Attività 1.5															
Attività 1.6															
Attività 1.7															
Rendicontazione															
OR2															
Attività 2.1															
Attività 2.2															
Attività 2.3															
Attività 2.4															
Attività 2.5															
Attività 2.6															
Attività 2.7															
Attività 2.8															
Rendicontazione															
OR3															
Attività 3.1															
Attività 3.2															

Attività 3.3															
Attività 3.4															
Attività 3.5															
Attività 3.6															
Rendicontazione															
OR4															
Attività 4.1															
Attività 4.2															
Attività 4.3															
Attività 4.4															
Attività 4.5															
Attività 4.6															
Attività 4.7															
Attività 4.8															
Attività 4.9															
Rendicontazione															
OR5															
Attività 5.1															
Attività 5.2															
Attività 5.3															
Attività 5.4															
Attività 5.5															
Rendicontazione															

OR6															
Attività 6.1															
Attività 6.2															
Attività 6.3															
Rendicontazione															
OR7															
Attività 7.1															
Attività 7.2															
Attività 7.3															
Attività 7.4															
Attività 7.5															
Attività 7.6															
Rendicontazione															
OR8															
Attività 8.1															
Attività 8.2															
Attività 8.3															
Attività 8.4															
Attività 8.5															
Attività 8.6															
Rendicontazione															
OR9															

Attività 9.1															
Attività 9.2															
Attività 9.3															
Attività 9.4															
Rendicontazione															
OR10															
Attività 10.1															
Attività 10.2															
Attività 10.3															
Rendicontazione															





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE

COSTI AMMISSIBILI in migliaia di Euro

Dettaglio voci di costo	
	Importo
1. Progettazione e consulenze	
<i>Personale dipendente:</i>	
	600,00
<i>Personale non dipendente:</i>	
	120,00
Totale	720,00
2. Valore dei beni	
Materiali: Reagenti (acidi, basi, sali, alcoli, solventi, coloranti, enzimi etc.), kit analitici, standards, colonne cromatografiche, accessori per cromatografia, materie prime e altri ingredienti per le prove tecnologiche, utenze di processo	
Totale	90,00
3. Messa in opera dei beni	
4. Valore dei servizi	
Consulenze/prestazioni di terzi	90,00
5. Spese generali ed accessorie	
Spese generali da rendicontare	100,00
Spese generali a forfait	50,00
Totale	150,00
Totale generale	1.050,00 iva inclusa

Articolazione costi:

mesi 0-6 € 472.500,00

mesi 7-12 € 472.500,00

mesi 13-15 € 105.000,00

L'attività degli ultimi tre mesi consiste prevalentemente in attività di disseminazione dei risultati (per favorire avvio start up, spin off) e di rendicontazione del progetto (ultimo mese).



VERIFICA DELL'ESITO DEL PROGETTO DI RICERCA

Verifica finale

Risultati disponibili a fine attività

- a) Diagrammi di macinazione utili alla produzione di sfarinati di cereali a basso tasso di raffinazione.
- b) Formulazioni idonee alla realizzazione di alimenti/paste gluten free da cereali, pseudocereali e legumi della tradizione molisana.
- c) Valutazione della possibilità di introduzione della canapa in Molise.
- d) Realizzazione di prodotti finiti con proprietà dietetico-nutrizionali in grado di soddisfare le specifiche esigenze del consumatore.
- e) Caratterizzazione chimico-fisico nutrizionale ed organolettica dei prodotti realizzati.
- f) Certificazione ambientale di alimenti a base di cereali prodotti in Molise.
- g) Valutazione della possibilità di produrre alimenti a partire da materie prime non convenzionali quali germe di grano e farine termotrattate.

2) Consolidamento dell'attività di ricerca e di trasferimento

Acquisizione di conoscenze ed innovazione da trasferire ed applicare al sistema socio-economico molisano (settore agro-alimentare) aziende di prima e seconda trasformazione del settore cerealicolo.

3) Favorire il tessuto industriale del Molise e l'occupazione

- a) Aumentare la competitività e la sostenibilità delle imprese del settore cerealicolo: aziende molitorie, produzione di pasta secca ecc, e incrementare l'occupazione nel settore agro-alimentare che è il 2° settore manifatturiero dopo quello metalmeccanico (oggi in profonda crisi).

4) Favorire l'affermazione di un sistema integrato e sostenibile per la filiera cerealicola

- a) Acquisizione di conoscenze e promozione dell'innovazione
- b) Sostenibilità ambientale della coltivazione/allevamento e trasformazione dei prodotti
- c) Incremento della sicurezza alimentare
- d) Tracciabilità delle produzioni/prodotti
- e) Sviluppo di prodotti ad alta sostenibilità ambientale, ad alta valenza dietetico-nutrizionale e sicurezza d'uso.



Modalità con cui sarà verificabile l'esito dell'intera ricerca

L'esito della ricerca sarà verificabile con l'individuazione di uno standard di materia prima, caratterizzata da un elevato valore tecnologico e nutrizionale, e di processo completamente innovativo che consentiranno alle industrie di prima e seconda trasformazione di produrre a livello industriale sia prodotti intermedi che prodotti finiti migliorati sotto l'aspetto nutrizionale, funzionale e sensoriale.

SCENARIO DI RIFERIMENTO, OBIETTIVI, BENEFICI ATTESI

Scenario di riferimento

Una sfida per le industrie alimentari è quella di sviluppare prodotti e processi innovativi in modo sostenibile. Gli alimenti devono provenire da sistemi che producono, elaborano, conservano, confezionano, cibo in modo sostenibile. Diversi Stati membri dell'Unione europea hanno o stanno attuando programmi per la produzione di alimenti più sostenibili e per la riduzione del deterioramento degli alimenti. È una sfida per fornire al consumatore il giusto tipo di cibo al momento giusto e nel posto giusto. I prodotti devono, comunque, soddisfare le aspettative dei consumatori in materia di sicurezza, le caratteristiche sensoriali e fornire un massimo di praticità ad un prezzo accessibile. Autorità come l'EFSA insieme all'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato (AGCM) oggi si fanno garanti della preservazione della salute dei cittadini comunitari effettuando controlli su quanto riportato nell'etichetta dei prodotti alimentari commercializzati.

L'etica e la sostenibilità ambientale nella produzione di alimenti devono essere, comunque, il punto di arrivo di un processo complesso che vede coinvolti i produttori, i consumatori e i loro rappresentanti (legislatori), i garanti sul mercato (AGCM) e la comunità scientifica.

I cereali e pseudocereali a basso impatto ambientale, possono essere quindi utilizzati per la realizzazione di prodotti alimentari a loro volta con ridotto impatto ambientale e che favoriscono un'alimentazione più sana e sicura coerentemente con quanto prescritto dagli obiettivi del programma europeo "Horizon 2020", in cui lo sviluppo sostenibile è un obiettivo generale che abbraccia tutti gli altri obiettivi specifici. In particolare l'obiettivo "Sicurezza Alimentare, Agricoltura Sostenibile, Ricerca Marina e Marittima nonché Bioeconomia" che si prefigge di:

- garantire "un sufficiente approvvigionamento di prodotti alimentari sicuri e di elevata qualità e altri prodotti di origine biologica, sviluppando sistemi di produzione primaria produttivi e basati su un uso efficiente delle risorse, promuovendo i servizi ecosistemici correlati, congiuntamente a catene di approvvigionamento competitive e a basse emissioni di carbonio. Ciò consentirà di accelerare la transizione verso una bioeconomia europea sostenibile."



- esaminare “le esigenze nutrizionali e l’impatto dell’alimentazione sulle funzioni fisiologiche e le prestazioni fisiche e mentali, nonché i rapporti tra alimentazione, invecchiamento, malattie e disturbi cronici e abitudini alimentari”.

Obiettivi

Gli obiettivi del progetto saranno conseguiti attraverso una ricerca pianificata e indagini critiche miranti ad acquisire nuove conoscenze, utili per la messa a punto di nuovi prodotti, processi produttivi o servizi o per conseguire un miglioramento dei prodotti, processi produttivi o servizi esistenti. L’attività di ricerca sarà caratterizzata da novità e originalità delle conoscenze acquisibili rispetto allo stato dell’arte che verranno utilizzate per innovazioni di prodotto e di processo che accresceranno la competitività e favoriranno lo sviluppo del territorio nazionale e molisano.

Benefici attesi

Gli avanzamenti portati dal progetto di ricerca rispetto allo stato dell’arte consentono di realizzare una filiera integrata per la produzione di sfarinati e prodotti innovativi/funzionali di alta qualità con azioni ed obiettivi concreti, suscettibili di reali ricadute applicative. I prodotti di trasformazione dei cereali costituiscono una importante voce nel bilancio del settore agro-alimentare italiano compreso quello molisano e la qualità rappresenta un obiettivo strategico per l’intero comparto.

INTERESSE TECNICO-SCIENTIFICO

Novità e originalità delle conoscenze acquisibili.

Il progetto affronta alcuni aspetti poco approfonditi nel comparto di competenza che possono avere un impatto molto profondo nell’evoluzione delle tecnologie di produzione e trasformazione dei cereali. Le nuove conoscenze che si ritiene di acquisire con le ricerche programmate possono incidere in modo significativo sull’evoluzione delle tecnologie dell’intera filiera produttiva e sulla gamma di prodotti finali a valenza nutrizionale.

Utilità delle conoscenze acquisibili per innovazioni di prodotto/processo/servizio che accrescano la competitività e favoriscano lo sviluppo della richiedente e/o del settore di riferimento.

Le conoscenze acquisibili, trasferite alle aziende del comparto cerealicolo, consentiranno di migliorare la competitività delle aziende dislocate sul territorio molisano, consentendo la



produzione di nuovi tipi di prodotti intermedi e finiti con riduzione dei costi di produzione e con contenuti di tipo dietetico- nutrizionale che le differenzieranno dalla concorrenza.

VALIDITA' INDUSTRIALE DEL PROGETTO

Coerenza strategica e gestione del progetto

Il progetto si inserisce perfettamente nella strategia dei proponenti in quanto rappresenta uno strumento fondamentale per apportare innovazione in un settore quale quello dei cereali e pseudocereali (orzo, grano saraceno) legumi della tradizione molisana e dei prodotti funzionali in continua fase di crescita. Le azioni progettuali sono mirate all'identificazione di strumenti innovativi in grado di individuare gli elementi che possano consentire di ottenere dei prodotti innovativi e funzionali.

Quest'idea progettuale appare confortata dai dati di mercato che mostrano una maggiore attenzione da parte dei consumatori verso questa tipologia di prodotti.

Il programma si articola su di una serie di attività di ricerca e sviluppo sperimentale, che vedono coinvolte, in modo coerente con le finalità del progetto, diverse figure della filiera dei cereali. La strutturazione analitica delle fasi di lavoro è articolata in modo sufficientemente elastico e flessibile, per adeguarsi a fattori di criticità o a difficoltà che possono presentarsi nelle fasi di indagine sperimentale.

Alla luce della complessità e della multi-disciplinarietà di azioni e quindi di attività spesso connesse tra loro sia in termini temporali che di input-output il piano di management è stato progettato allo scopo di garantire un'efficace azione di coordinamento e di migliorare l'efficienza complessiva del progetto.

In particolare il coordinamento degli aspetti tecnici gestionali di progetto sarà garantito dal Coordinatore di progetto che avrà il ruolo e la responsabilità di monitorare e supervisionare l'andamento del progetto dal punto di vista tecnico, scientifico e finanziario.

Ricadute economiche dei risultati attesi

Il progetto proposto in questa sede mira a "veicolare" parte della produzione regionale nell'ambito del nuovo paradigma nutrizionale attento alla sostenibilità ambientale, ma anche a quella socio-territoriale. Il segmento di riferimento è quello dei prodotti di prima e seconda trasformazione dei cereali a maggior contenuto salutistico, laddove si realizza una competizione meno basata sul prezzo e laddove esistono interessanti potenzialità di crescita sul piano dei volumi, anche se tale



segmento va inteso in una prospettiva dinamica ed evolutiva ed in una logica che consideri l'effetto di feedback sul contesto che le nuove produzioni che si intende mettere a punto possono avere. Tale nuova direttrice propone una serie di sfide di natura tecnologica ed organizzativa che il progetto intende raccogliere ed affrontare. Su questo versante può essere sottolineato in questa sede che una delle declinazioni della sostenibilità sociale è quella della territorializzazione di attività agricole compatibili con le nuove connotazioni dei prodotti cerealicoli che si intendono realizzare, in altri termini quella della individuazione di varietà congruenti con tali prodotti e con gli ambienti pedoclimatici nonché quella della messa a punto di opportune soluzioni tecniche per la loro coltivazione, anche ai fini del controllo di una serie di problematiche fitosanitarie ad oggi non sempre pienamente considerate. Così come vanno sottolineate, sempre su questo stesso terreno, le problematiche relative alla ricerca di soluzioni opportune relativamente alle fasi molitorie ed ai processi di essiccazione alle quali il progetto intende proporre opportune soluzioni sia sul piano tecnico che organizzativo.

Previste ricadute occupazionali

La regione Molise mostra un'incidenza dell'occupazione agricola superiore al 20% rispetto al totale regionale, a dimostrazione che l'agricoltura assume da sola, in queste zone, un ruolo rilevante in seno all'economia complessiva e, di conseguenza, risulta determinante il mantenimento di questo settore d'occupazione che però richiede azioni ed interventi strutturali volti ad assecondare e sfruttare l'evoluzione del mercato.

Un incremento dell'occupazione sarà garantito dallo sfruttamento dei risultati della ricerca relativi alla produzione di alimenti innovativi che permetterà alle aziende di sfruttare i risultati del progetto per dar vita a nuove linee di produzione, attraverso le quali conquistare nuove quote di mercato e, quindi, di incrementare le vendite.

Previsione della localizzazione dello sfruttamento industriale

I risultati delle ricerche potrebbero essere sfruttati, da tutte le aziende della filiera cerealicola, ivi comprese le aziende/imprese molisane.

Il Responsabile Scientifico

prof.ssa Maria Cristina Messina

