



PROGETTI DI RICERCA CeRA dal 2014 al 2018

1) Progetto NUTRIFOROIL, Strategie di valorizzazione e miglioramento del contenuto di polifenoli nelle olive prodotte in Toscana. Effetti sulla qualità nutraceutica dell'olio extra vergine di oliva e dei formaggi ovini ottenuti con latte di pecore alimentate con sanse.; 2013-2015, finanziato dalla regione Toscana; durata 24 mesi, Responsabile prof.ssa Arianna Buccioni in collaborazione con i proff. Bruno Zanoni, Nadia Mulinacci, Marzia Innocenti; totale per il CeRA 50 mila euro.

Sintesi del progetto. Il progetto ha sviluppato una serie di ricerche multidisciplinari, che hanno coinvolto tre atenei toscani (Pisa, Firenze e Siena) sulla valorizzazione e sul miglioramento del contenuto di polifenoli nelle olive e nelle sanse, esplorando anche interessanti aspetti di sinergia fra il settore dell'olivicoltura e quello dell'allevamento ovino da latte in Toscana. Le attività sviluppate previste nei vari segmenti sono di seguito riassunte. Il Segmento 1 del Progetto si è rivolto alla parte della filiera dell'olio d'oliva inerente la produzione della materia prima. In questo segmento sono stati considerati aspetti relativi alla tecnica di irrigazione come fattore di modulazione del contenuto di polifenoli dell'oliva e lo sviluppo di un protocollo di campionamento di materia prima in diversi areali di produzione della Toscana, grazie alla presenza di partner come aziende agricole singole o associate in cooperative di frantoi. Il segmento 2 del Progetto si è occupato della frangitura delle olive per l'estrazione dell'olio, sviluppando una nuova tecnologia estrattiva finalizzata alla produzione di olio extravergine di oliva e di sanse contraddistinti da elevata qualità soprattutto in termini di componenti fenoliche, anche grazie alla valutazione cinetica dei processi connessi alla fase di gramolatura della pasta. Il segmento 3 del Progetto si è occupato di interfacciare la filiera di produzione dell'olio di oliva con la componente mangimistica della filiera dell'ovino da latte, sviluppando tecniche innovative per la stabilizzazione e la conservazione della sanse di oliva che ne rendano praticabile l'utilizzo per l'alimentazione degli animali in produzione zootecnica. Il segmento 4 del progetto si è occupato della componente produttiva della filiera ovina, attraverso sia sperimentazioni in vitro su campioni di liquido ruminale ovino, sia prove in vivo su animali allevati in stalletti singoli; obiettivo era valutare l'effetto dell'utilizzo delle sanse di oliva sulla produzione degli ovini da



latte. Il segmento 5 del progetto ha previsto infine la caratterizzazione analitica delle diverse matrici per la determinazione quanti-qualitativa dei polifenoli e la valutazione del potenziale utilizzo in alimentazione umana.

2) Progetto – Valorizzazione a fini nutraceutici di by-products della lavorazione dell’olio extra vergine di oliva e della melagrana. 2014-2015, finanziato ECRF; resp Prof.ssa Nadia Mulinacci, in collaborazione con i proff. Giovanna Caderni, Lisa Giovannelli, Marzia Innocenti e Francesco Sofi, totale 25.000 euro.

Sintesi del progetto. La sindrome metabolica comprende un insieme di disfunzioni (obesità, ipertensione, iperglicemia, e ipertrigliceridemia) che aumentano il rischio di sviluppare malattie croniche degenerative, come le cardiovascolari, le neoplastiche, le metaboliche tra cui il diabete di tipo 2. Oggi grande è l’interesse verso un approccio preventivo basato sull’utilizzo di alimenti naturali e/o ad elevato potenziale nutraceutico. Il progetto si è occupato di valutare le proprietà di un decotto da mesocarpo di melagrana, ricco in ellagitannini e polisaccaridi e di un patè denocciolato ottenuto direttamente dalla lavorazione dell’oliva in frantoio e ricco in polifenoli. I due campioni derivano da by-products ad oggi poco studiati per il consumo umano. I due frutti, oliva e melagrana, sono ben noti per le loro proprietà e la letteratura disponibile ad oggi supporta fortemente l’ipotesi progettuale. Le principali azioni intraprese per il raggiungimento degli obiettivi sono: a) selezionare e caratterizzare chimicamente le materie prime (tenore fenolico e frazioni polisaccaridiche) da cui produrre gli estratti mediante processi green; b) sviluppare test di senescenza su linee cellulari per valutare l’effetto protettivo degli estratti; c) sviluppo di test *in vitro* con linee cellulari di carcinoma del colon HCT-116 e HT-29 per valutare la loro risposta alle due frazioni dell’estratto di melagrana (quella relativa ai tannini e quella polisaccaridica) a confronto con alcuni standard di riferimento come la punicalagina, quale principale ellagitannino presente; c) effettuare un esperimento di chemio-prevenzione di cancerogenesi colica nel ratto Pirc; d) effettuare un intervento *in vivo* sull’uomo con uno dei due estratti considerati.

I risultati attesi consentiranno di valorizzare questi by-products ad elevato potenziale nutraceutico ottenendo informazioni sulla loro efficacia nel ridurre il rischio di sindrome



metabolica che prelude ad altre patologie croniche comuni in particolare della terza età, avvalorando il vantaggio di utilizzare questi prodotti nella normale dieta e/o come integratori alimentari.

3) Progetto CERERE, inizio Novembre 2016 (*HORIZON 2020 SC2 FOOD 2016; 2017-2020* (36 mesi), responsabile scientifico Gianluca Stefani in collaborazione con i proff. Stefano Benedettelli e Francesco Sofi; finanziamento CeRA 115 mila euro.

Sunto del progetto. Le attività proposte nell'ambito di CERERE sono finalizzate ad aumentare la resilienza dei sistemi cerealicoli europei, sostenere e promuovere approcci innovativi per l'introduzione e la valorizzazione dell'agrobiodiversità nei sistemi cerealicoli biologici e a basso input. Questo è l'obiettivo principale di CERERE (*CEreal RENaissance in Rural Europe: embedding diversity in organic and low-input food systems*), progetto finanziato dal programma Horizon 2020 e presentato da un network internazionale di cui fa parte il Centro Interdipartimentale di Ricerca per la Valorizzazione degli Alimenti (CeRA) dell'Ateneo fiorentino.

I sistemi di coltivazione a basso input sono caratterizzati da miscele di sementi che favoriscono l'utilizzo di antiche qualità, offrono una maggiore capacità di adattamento alle condizioni atmosferiche oltre a minori rischi produttivi. Sono dunque meno soggetti alla volatilità dei prezzi e rappresentano perciò in Europa una soluzione alla crisi delle filiere convenzionali.

La diversità è un tema interdisciplinare che interessa i processi di innovazione del sistema alimentare nel campo agronomico, dalla trasformazione fino alla valorizzazione dei prodotti ed è una prerogativa fondamentale (a livello di specie, varietà, schemi di rotazioni e circuiti di commercializzazione) per la resilienza nei confronti degli stress ambientali biotici e abiotici.

Il progetto triennale è stato selezionato dalla Commissione Europea fra i 26 presentati ed ha ottenuto un finanziamento di circa 2 milioni di euro, è coordinato dall'Università di Reading (Regno Unito) e comprende 13 partners tra istituti di ricerca, reti di agricoltori e centri per lo sviluppo e l'innovazione in campo agricolo. Sotto il profilo metodologico il progetto è fortemente innovativo perché coinvolge attivamente agricoltori, trasformatori e consumatori che sono chiamati a portare un contributo concreto alla realizzazione della ricerca. Questo approccio



porterà all'individuazione e alla sistematizzazione dei risultati di ricerca e di buone pratiche, in modo da renderle disponibili ad altri operatori delle filiere europee o ad altre organizzazioni di ricerca interessate allo sviluppo e alla valorizzazione della agro biodiversità nelle filiere cerealicole.

4) Progetto: Nutraceutica, e sindrome metabolica: effetti in vitro ed in vivo di by-products della lavorazione della melagrana e dell'olio extra vergine di oliva, 2017-2019, finanziato ECRF; Resp Prof.ssa Nadia Mulinacci con i proff. Giovanna Caderni, Lisa Giovannelli, Marzia Innocenti e Francesco Sofi, totale 25.000 euro.

Sintesi del progetto. Il presente progetto si configura in parte come il naturale proseguimento del precedente progetto "Valorizzazione a fini nutraceutici di by-products della lavorazione dell'olio extra vergine di oliva e della melagrana" poiché il finanziamento erogato ha permesso di sviluppare solo una parte delle attività previste in origine. Il progetto quindi coniuga la ricerca di sostanze naturali dotate di attività chemio-preventiva con la valorizzazione di *by-products* alimentari, in un'ottica di aumento dell'eco-sostenibilità dei processi agricoli.

Tra i composti naturali con effetti benefici sulla salute umana vi sono i derivati dell'olio di oliva e quelli del melagrana. Il patè denocciolato da frantoio (PDO), di cui intendiamo studiare le potenzialità nutraceutiche, ha un elevato contenuto in composti fenolici antiossidanti (nell'olio passa circa 1 % dei composti fenolici delle olive, mentre il resto rimane nei *by-products*), una caratteristica importante considerato che diete ricche di lipidi aumentano il rischio di sindrome metabolica. Il melograno, la cui coltivazione si sta sviluppando in Toscana e in Italia in genere, è dotato di notevoli proprietà nutraceutiche. Il pericarpo possiede effetti protettivi nei confronti di danno epatico, iperglicemia, dislipidemie, e cancerogenesi. Tuttavia non si sa molto sulla composizione e sulle proprietà del mesocarpo (la parte bianca del frutto), che non viene correntemente utilizzata durante la preparazione del succo. Viste le premesse, e alla luce dell'utilità economica di utilizzare *by-products* alimentari che diversamente pongono problemi di smaltimento, è stato proposto di studiare la potenzialità nutraceutica di PDO e DMM (decotto da scarti della produzione del succo di melagrana) su una serie di indicatori di rischio di infiammazione e sindrome metabolica in alcuni modelli sperimentali e nell'uomo. Da un punto



di vista cellulare, nella genesi di queste malattie giocano un ruolo importante lo stress ossidativo, il processo infiammatorio, la senescenza cellulare, l'insulino-resistenza. Il progetto è articolato in work packages ciascuno con i seguenti obiettivi specifici, in particolare: 1) ottimizzare i processi estrattivi e caratterizzare gli estratti PDO e DMM per i componenti attivi da usare per gli studi su sistemi biologici; 2) stabilire se e con quali meccanismi PDO e DMM siano in grado di ritardare la senescenza delle cellule vascolari e di inibire processi infiammatori in colture cellulari stimolate con IL-1 (studi *in vitro* su linee cellulari umane normali; 3) valutare l'effetto di PDO sul profilo di rischio cardio-metabolico (profilo lipidico, glicemico, infiammatorio, endoteliale, ossidativo) attraverso uno studio di intervento in soggetti " clinicamente sani", rappresentativi della popolazione italiana, senza pregressa patologia vascolare e/o neoplastica, ma con un profilo di rischio medio-alto. Nel complesso, questi studi ancora in corso indicheranno se DMM e PDO siano in grado di ridurre parametri correlati alla sindrome metabolica, che, come detto, prelude ad altre patologie croniche comuni in particolare nella terza età, avvalorando il vantaggio di utilizzare questi *by-products* come integratori della dieta. I risultati sui meccanismi d'azione *in vitro* e *in vivo* potranno infine mettere in evidenza bersagli molecolari da utilizzare come indicatori in studi di prevenzione in pazienti a rischio.

5) Progetto COMPETITIVE (finanziato da Fondazioni in Rete per la Ricerca Agroalimentare-AGER), Claims of Olive oil to IMPROVE The market Value of the product; 2016-2019, Resp Prof.ssa Nadia Mulinacci in collaborazione con i proff. Bruno Zanoni, Alessandro Parenti, Luca Calamai; totale per il CeRA 128.000.

Il 3 Aprile 2017 ha avuto inizio il progetto teso a migliorare la competitività dell'olio extra vergine di oliva italiano valorizzandone le proprietà salutistiche e nutrizionali, trasferendo alla filiera le innovazioni tecnologiche frutto della ricerca sul processo di trasformazione, e applicando nuove tecnologie di marketing. La qualità scientifica di COMPETITIVE è stata valutata da 13 esperti internazionali, che hanno selezionato il progetto, secondo criteri di peer review, all'interno delle 38 proposte candidate. Il partenariato è multidisciplinare, con elevata esperienza internazionale e formato dal Dipartimento di Agraria dall'Università degli Studi di Napoli Federico II (capofila del progetto), dall'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", dal



Politecnico di Bari, dal Centro Interdipartimentale di Ricerca per la Valorizzazione degli Alimenti dell'Università di Firenze, dalle Università degli Studi di Milano, del Salento e di Torino e dall'Istituto di Scienze dell'Alimentazione del C.N.R. di Avellino. Il progetto mira a incentivare il consumo di olio extravergine di oliva italiano attraverso l'uso dei claim salutistici approvati dall'EFSA che consentono, nell'ambito dei prodotti etichettati quali Extravergini, di identificare la gamma con riconosciuta proprietà salutistiche. I claim rappresentano uno strumento di marketing ancora poco utilizzato dai produttori italiani, ma con grandi potenzialità. Il tutto supportato da strategie di comunicazione basate sul neuromarketing e finalizzate alla creazione di una consolidata cultura dell'olio tra tutti gli attori della filiera. Verranno messe a punto *best practices* per l'olivicoltore e il frantoiano per incrementare e preservare il contenuto in molecole ad elevato valore salutistico nelle olive e nell'olio. Particolare attenzione sarà dedicata alla trasformazione industriale, dove saranno testate innovazioni impiantistiche in tre differenti areali Italiani (Puglia, Campania e Toscana) finalizzate a coniugare rese produttive elevate con l'alta qualità nutrizionale, salutistica e sensoriale dell'olio. Il progetto si pone anche l'obiettivo di redigere un protocollo per la determinazione delle sostanze biofenoliche in grado di armonizzare la legislazione europea e dei paesi membri del COI – Consiglio Oleicolo Internazionale. E' previsto anche uno studio per elaborare una proposta di detassazione dell'olio di oliva extravergine di alta qualità, sia per invogliare i produttori all'impiego dell'innovazione e dei claims che per favorire un aumento degli acquisti con una ricaduta positiva, di lungo periodo, sulla salute pubblica e la spesa sanitaria. La ricerca vuole inoltre contribuire a consolidare la leadership dei prodotti made in Italy, garantire ai consumatori cibi di alta qualità, coniugare elevate produzioni con la sostenibilità ambientale. Supportano l'iniziativa Coldiretti Puglia, Confagricoltura Taranto, Associazione dei Frantoiani di Puglia A.F.P., UNASCO, Associazione Nazionale Città dell'Olio, Consorzio Peranzana Alta Daunia, Assoproli Bari, Azienda Balduccio, Azienda Altomena, Società agricola Buonamici, Società Cooperativa Agricola Terre dell'Etruria.

Progetti approvati, partenza prevista nel 2019

Progetto **FIESOIL** – La filiera olivo-oleicola nel distretto biologico di Fiesole: ottimizzazione dei protocolli di produzione di oli di qualità e utilizzo del frutto per nuovi prodotti nutraceutici.



Bando 2018, Regione Toscana (PSR 2014-2020); 24 mesi, responsabile Prof N. Mulinacci in collaborazione con prof A. Parenti, Finanziamento richiesto, 60 mila euro

Sunto progetto. Il focus prevalente del progetto è promuovere l'organizzazione della filiera agroalimentare attraverso i regimi di qualità e migliorare la gestione del rischio nella produzione olivicola. Sono previste quindi attività finalizzate alla promozione dei prodotti nei mercati locali, le filiere corte, le associazioni di produttori e le organizzazioni interprofessionali.

In sintesi gli obiettivi del progetto sono: a) ottimizzazione della gestione del frutto prima della frangitura e delle temperature in frantoio; b) tracciabilità per gli oli prodotti secondo le norme ISO 22005 e realizzazione Marchio di Filiera; c) mappatura analitico sensoriale degli oli prodotti nel Distretto Biologico di Fiesole; d) uso innovativo di piccole aliquote di olive immature da coltivazioni biologiche per la produzione di integratori alimentari; e) Costituzione Accordo di Cooperazione definizione e gestione della rete di cooperazione del partenariato.

Convenzioni con Privati

Progetto: **Studio per l'ottimizzazione della shelf life di formaggi freschi mediante l'uso di atmosfera modificata (MAP)**", Azienda SICLA s.r.l. (Faenza), responsabile Prof.ssa A Buccioni in collaborazione con Prof.ssa N. Mulinacci; durata 6 mesi, 5.000 euro.

Progetti presentati nel 2018 sotto valutazione

Progetto **MELO-GO** –Recupero degli scarti provenienti dal melograno al fine di ottenere un ingrediente innovativo e funzionale; Misura 16.2, Bando Regione Veneto 2018, durata 30 mesi, responsabile Prof.ssa N Mulinacci in collaborazione con proff. Marzia Innocenti e Alessandro Parenti; finanziamento richiesto 110.000 euro

Lo scopo del progetto è quello di recuperare gli scarti ottenuti dalla produzione del succo di melagrana. Nello specifico saranno trattate le parti esterne del frutto (mesocarpo + esocarpo) per ottenere un ingrediente funzionale che possa essere utilizzato nella preparazione di prodotti nei



due macrosettori: alimentare e cosmetico. Il problema della gestione degli scarti si pone in misura importante poiché questi costituiscono circa il 50-55 % del volume prodotto di frutto fresco di melograno. Tuttavia il frutto è riconosciuto dalla letteratura scientifica come un ottima fonte di molecole bioattive, particolarmente ellagitannini e polisaccaridi, e quindi se lo scarto è opportunamente lavorato può consentire l'ottenimento di nuovi prodotti funzionali da immettere sul mercato garantendo una risorsa economica addizionale per l'azienda agricola produttrice. Il progetto prevede una prima fase in cui saranno definite le migliori condizioni operative in scala di laboratorio per ottenere l'estratto finale. A tale scopo è previsto lo sviluppo di un prototipo all'interno di una delle aziende produttrici, e per la parte estrattiva si applicheranno solo processi green ed ecosostenibili. Nell'ambito del processo produttivo saranno studiate le modalità di gestione della materia prima (frutti freschi) proveniente da due aziende agricole locali, le modalità di estrazione per ridurre i costi energetici garantendo rese adeguate, e la successiva concentrazione/stoccaggio del prodotto finito, come pure la valutazione stabilità nel tempo in opportune condizioni di stoccaggio dei prodotti finiti. Infine sono previste delle sperimentazioni in collaborazione con due aziende (*stakeholders*) per l'inserimento di questi nuovi ingredienti nella ricetta di alimenti da forno e cosmetici.

Progetti presentati come CeRA non finanziati

- 1) **NUTRATOSCART**–Potenziale NUTRAceutico di due prodotti di SCARTo alimentare : residui della lavorazione dell'olio di oliva e del melograno, Bando regione Toscana 2014.
- 2) **MITO** - Miele Toscano: indagine sulle proprietà nutraceutiche e sensoriali; Bando regione Toscana 2014.
- 3) **RiCONNETTERE**, il circolo virtuoso delle filiere alimentari- Bando ECRF 2015
- 4) **CAFFE ESAUSTO: DA SCARTO A RISORSA** - Bando ECRF 2017.