

CURRICULUM VITAE

Rocco ROSSANO

Nato il 30/04/1969 a Stigliano (MT)

Codice fiscale: RSSRCC69D30I954K

Indirizzo di residenza: C.da Petrucco, 10 - 85010 Pignola (PZ)

Indirizzo e-mail: rocco.rossano@unibas.it

Telefono: 3293178404

Titoli

- ✓ 27 Marzo 1996: Laurea in Scienze delle Preparazioni Alimentari conseguita presso l'Università degli Studi della Basilicata con votazione 110 e Lode, discutendo una tesi sperimentale in Biochimica dal titolo: "Purificazione, caratterizzazione e immobilizzazione di una β -glucosidasi da lievito".
- ✓ Febbraio 2000: Titolo di Dottore di Ricerca in Biotecnologia degli Alimenti conseguito presso l'Università degli Studi della Basilicata (XII ciclo), discutendo una tesi dal titolo: "Valorizzazione di sieri di caseifici attraverso il recupero di componenti proteici ad alto valore aggiunto".

Posizione attuale

- ✓ Dal 15/04/2022 in servizio come professore associato per il settore scientifico disciplinare BIO/10 (Biochimica) presso il Dipartimento di Scienze dell'Università degli Studi della Basilicata.
- ✓ Dal 30/12/2006 al 14/04/2022 in servizio come ricercatore a tempo indeterminato per il settore scientifico disciplinare BIO/10 (Biochimica) presso il Dipartimento di Scienze dell'Università degli Studi della Basilicata.

Formazione

- ✓ Ottobre 1990 – marzo 1996: Corso di laurea in Scienze delle Preparazioni Alimentari presso l'Università degli Studi della Basilicata.
- ✓ Novembre 1996 - novembre 1999: Dottorato di Ricerca in Biotecnologia degli Alimenti, XII ciclo.

Attività lavorative pregresse

- ✓ Dall'1/06/1999 al 29/12/2006: Collaboratore Tecnico presso il Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali dell'Università degli Studi della Basilicata.
- ✓ Dal 2/05 al 30/07/1996 e dal 18/09 al 17/12/1996 contrattista presso il Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali dell'Università degli Studi della Basilicata.

1. Attività didattica, di didattica integrativa e di servizio agli studenti

1.1 Attività didattica

- ✓ L'attività didattica è svolta, presso l'Università degli Studi della Basilicata, negli insegnamenti afferenti al Settore Scientifico Disciplinare BIO/10 (Biochimica) mediante lezioni frontali ed esercitazioni di laboratorio.
- ✓ Presidente/Componente delle commissioni di esame nell'ambito degli insegnamenti del Settore Scientifico Disciplinare BIO/10 e partecipazione alle Commissioni di esame di Laurea (Corsi di Laurea Triennali in Tecnologie Alimentari e Biotecnologie, Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la Diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria).

- ✓ Tutor e docente di riferimento per il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria dall'anno accademico 2011-2012 a oggi, docente di riferimento per il Corso di Laurea Triennale in Tecnologie Alimentari dall'anno accademico 2006-2007 al 2010-2011.

Insegnamenti attribuiti ai sensi dell'art. 9 della Legge 382/80 e successive modificazioni

- ✓ AA 2006-2007 e 2007-2008: insegnamento di Enzimologia (3 CFU) per il corso di laurea in Tecnologie Alimentari, Facoltà di Agraria; insegnamento di Proteomica (4 CFU) per il corso di laurea Specialistica in Biotecnologie Vegetali, Facoltà di Scienze.
- ✓ AA 2008-2009: insegnamento di Biochimica Generale (3 CFU) per i corsi di laurea triennali in Tecnologie Alimentari, Scienze Agrarie e Viticoltura ed Enologia, Facoltà di Agraria; insegnamento di Enzimologia (3 CFU) per il corso di laurea triennale in Tecnologie Alimentari, Facoltà di Agraria; insegnamento di Proteomica (4 CFU) per il corso di laurea Specialistica in Biotecnologie Vegetali, Facoltà di Scienze.
- ✓ AA 2009-2010: insegnamento di Biochimica Generale (3 CFU) per i corsi di laurea triennale in Scienze Agrarie e Viticoltura ed Enologia, Facoltà di Agraria; insegnamento di Biochimica Generale ed Enzimologia (9 CFU) per il corso di laurea in Tecnologie Alimentari, Facoltà di Agraria.
- ✓ AA 2010-2011: insegnamento di Biochimica Generale ed Enzimologia (9 CFU) per il corso di laurea triennale in Tecnologie Alimentari, Facoltà di Agraria; insegnamento di Biochimica Generale (7 CFU) per il corso di laurea in Biotecnologie, Facoltà di Scienze.

Incarichi didattici affidati ai sensi della legge n. 240/2010

- ✓ Dall'AA 2011-2012 ad oggi: insegnamento di Processi Biochimici e Metabolici (8 CFU) per la laurea Magistrale in Biotecnologie per la Diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria, Dipartimento di Scienze; insegnamento di Biochimica Generale ed Enzimologia (9 CFU) per il corso di laurea triennale in Tecnologie Alimentari, Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali.
- ✓ Dall'A.A. 2018-19 ad oggi: insegnamento di Biochimica della Nutrizione (6 CFU) per il corso di laurea triennale in Biotecnologie, Dipartimento di Scienze.

1.2 Attività di tutoraggio agli studenti, supervisione delle attività per tesi di laurea e di dottorato di ricerca

- ✓ Nel periodo dicembre 1999 - dicembre 2006 ha curato la programmazione, l'organizzazione e l'espletamento delle esercitazioni didattiche relative alle discipline afferenti all'area di Biochimica della Facoltà di Agraria per i corsi di laurea in Scienze e Tecnologie Alimentari, Scienze Agrarie, Viticoltura ed Enologia, Scienze delle Produzioni Animali e per il corso di laurea in Biotecnologie della Facoltà di Scienze.
- ✓ E' stato relatore e correlatore di 70 tesi di laurea in: Scienze e Tecnologie Alimentari e Tecnologie Alimentari (17 sperimentali e 8 compilative), Biotecnologie (3 sperimentali), Scienze Biosanitarie (3 sperimentali, Università degli Studi di Bari), Specialista in Biotecnologie Molecolari (3 sperimentali), Biotecnologie L-2 (16 compilative) e in Biotecnologie per la Diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria LM-9 (20 sperimentali).
- ✓ E' stato tutor di 10 progetti di tirocinio formativo per studenti del CdL in Biotecnologie.
- ✓ E' stato tutor di 1 progetto di ricerca del dottorato internazionale in Bioecosystems and Biotechnology (XXVII ciclo - Università degli Studi della Basilicata), co-tutor di 3 progetti: in Biologia e Biotecnologie (XXV ciclo - Università degli Studi della Basilicata), in Bioecosystems and Biotechnology (XXVIII ciclo - Università degli Studi della Basilicata) e in Alimenti e Salute (XXIV ciclo - Seconda Università degli Studi di Napoli).

1.3 Partecipazione al collegio dei docenti di dottorato:

- ✓ Componente del collegio dei Docenti del dottorato in: "Biologia e Biotecnologie" (XXIV e XXV ciclo) - Università degli Studi della Basilicata.

- ✓ Componente del collegio dei Docenti del dottorato internazionale in: "Bioecosystems and Biotechnology" (XXVII e XXVIII ciclo) - Università degli Studi della Basilicata.
- ✓ Componente del collegio dei Docenti del dottorato in: "Scienze" (XXIX ciclo) - Università degli Studi della Basilicata.
- ✓ Attualmente componente del collegio dei Docenti del dottorato in: "Sciences" (XXXVI, XXXVII e XXXVIII ciclo) - Università degli Studi della Basilicata.

2. Attività di ricerca

2.1 Collaborazioni

L'attività di ricerca svolta con continuità dal 1998, con la prima pubblicazione scientifica, è stata condotta sia in collaborazione con diversi colleghi dell'Università degli Studi della Basilicata che con numerosi centri di ricerca nazionali e internazionali: Dipartimento di Biochimica e Biologia Molecolare "Ernesto Quagliariello" (attuale Dipartimento di Bioscienze Biotecnologie e Biofarmaceutica - Università degli Studi di Bari); Dipartimento di Chimica Organica e Biochimica (Università degli Studi "Federico II" Napoli); Dipartimento di Agraria (Università degli Studi "Federico II" Napoli); Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali (Università degli Studi di Lecce); U.O.C. di Neurologia e U.O. di Oncologia Medica dell'Azienda Ospedaliera San Carlo di Potenza, U.O.C. di Neurologia dell'Azienda Ospedaliera Madonna delle Grazie di Matera; Laboratorio Provinciale di Biologia Marina (Bari); Istituto Sperimentale per la Zootecnia (Bella, PZ); Centro di Nutrizione Applicata (Statte, Taranto); Dipartimento di Farmacia (Università di Salerno); Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze, Laboratorio di Neuroscienze "Rita Levi-Montalcini" - Università di Milano-Bicocca; Institute for Animal Production System in Mediterranean Environment (ISPAAM) del CNR (Napoli), Department of Food and Nutritional Sciences (University College, Cork, Eire); Food Quality and Design Agrotechnology & Food Sciences Group (University of Wageningen, The Netherlands), Rega Institute for Medical Research, Laboratory of Immunobiology (University of Leuven, Belgium).

2.2. Studi in campo alimentare

2.2.1. Caratterizzazione ed immobilizzazione dell'enzima beta-glucosidasi prodotto da una specie di lievito di interesse enologico

L'attività di ricerca condotta durante la preparazione della tesi di Laurea ha riguardato la purificazione, caratterizzazione biochimica ed immobilizzazione dell'enzima beta-glucosidasi prodotto da un ceppo di lievito (*Debaryomyces hansenii*) di interesse enologico (2). In particolare, l'enzima purificato è stato immobilizzato su idrossiapatite utilizzando una procedura one-step. Gli studi cinetici condotti hanno mostrato che l'enzima immobilizzato è risultato essere attivo, stabile e facilmente separabile dal substrato, e quindi potenzialmente riutilizzabile nella sua forma immobilizzata per il rilascio di specifiche molecole aromatiche nel vino e nei succhi di frutta.

2.2.2. Determinazione del contenuto di nisina nel latte mediante elettroforesi capillare zonale

Lo studio ha riguardato l'impiego di una nuova procedura per il dosaggio della nisina, una batteriocina nel latte mediante elettroforesi zonale capillare. La procedura di estrazione messa a punto è stata ideata per rimuovere caseine e lipidi, che interferiscono con il suo rilevamento. Infatti, il dosaggio della nisina nel latte e in altre matrici è ostacolato dal suo assorbimento sia nella frazione proteica che in quella lipidica, dovuto alla sua natura di peptide idrofobico e cationico. La procedura utilizzata si è rivelata molto efficiente per superare tali problemi, inoltre si è rivelata compatibile con la determinazione mediante elettroforesi capillare zonale (1).

2.2.3. Recupero delle proteine in forma nativa dal siero di latte - allestimento e gestione di un impianto pilota

La ricerca svolta durante i tre anni di dottorato ha riguardato la messa a punto di una nuova procedura per il recupero delle proteine in forma nativa dal siero di latte proveniente dai caseifici (3). Dopo il conseguimento del titolo di Dottorato di Ricerca in Biotecnologia degli Alimenti, l'attività di ricerca è proseguita nelle varie attività progettuali e sperimentali relative al Progetto n. 5 "Utilizzo di Residui Caseari per il Recupero di Componenti Utili per la Produzione di Alimenti Dietetici nella Nutrizione Enterale Umana", inserito nel Piano MURST Aree Depresse "Prodotti Agroalimentari: Settore Tecnologico / Ortofrutta", Cluster C08-A, occupandosi dell'allestimento e della gestione di un impianto pilota per la produzione di idrossiapatite e il recupero delle proteine del siero di latte derivante dalle lavorazioni delle aziende casearie e la separazione one-step dal lattosio. Nell'ambito di tale attività è stato depositato un brevetto italiano (n. 01313053 del 30/05/2002): "Metodo per la separazione one-step del lattosio dalle proteine e per il recupero delle proteine purificate a partire dai reflui rinvenienti dalla lavorazione del latte o dal siero dei caseifici". Nello stesso periodo, l'attività scientifica ha riguardato anche l'acquisizione di competenze in ambito proteomico (elettroforesi bidimensionale, utilizzo di software per analisi d'immagine, spettrofotometria di massa MALDI-ToF) attraverso la partecipazione a corsi di formazione in Italia (Dipartimento di Biologia Molecolare, Università di Siena) e all'estero (Proteomics Group - Technical University of Munich, Germany). In qualità di responsabile del Centro Dipartimentale per la Bio-Proteomica del Dipartimento di Biologia, D.B.A.F dell'Università degli Studi della Basilicata si è occupato della gestione dello spettrometro di massa MALDI-ToF Pro (Ettan Amersham Bioscience) in dotazione all'area di Biochimica del Dipartimento di Biologia, D.B.A.F.

2.2.4. Purificazione della R-Ficoeritrina dall'alga rossa del Mediterraneo Corallina elongata (Ellis & Solander)

In collaborazione con il Laboratorio Provinciale di Biologia Marina (Bari). La R-ficoeritrina (R-PE) è una proteina che agisce come pigmento accessorio fotosintetico nelle alghe rosse, si tratta di una molecola che ha acquisito importanza in molte applicazioni biotecnologiche, immunodiagnostiche, cosmetiche e in processi analitici. L'attività ha riguardato la messa a punto di una nuova procedura che consente in un solo step cromatografico l'estrazione e la purificazione della R-PE utilizzando l'idrossiapatite (5).

2.2.5. Caratterizzazione nutrizionale e proteomica di alcune specie ittiche demersali mediterranee

In collaborazione con il Laboratorio Provinciale di Biologia Marina (Bari). In questo studio è stata analizzata la composizione chimica e il valore nutritivo della specie Mora moro (Risso, 1810), un pesce che vive nelle acque profonde del Mediterraneo, con particolare attenzione al profilo degli acidi grassi e alle proteine muscolari (9).

2.2.6. Determinazione del contenuto di istamina nell'acciuga mediante elettroforesi capillare zonale

In questo studio è stata valutata l'influenza della temperatura di conservazione e del tempo di congelamento sulla formazione di istamina nell'acciuga *Engraulis encrasicolus* (L., 1758). A tal riguardo, è stata sviluppata una procedura molto semplice, veloce e riproducibile che ha consentito l'analisi, effettuata mediante elettroforesi in zona capillare (CZE), senza pretrattamento del campione. I risultati hanno indicato che temperature superiori a 20 C aumentano notevolmente la produzione di istamina, mentre il congelamento può prevenire o rallentare chiaramente il processo (11).

2.2.7. Studio sulla possibile applicazione di enzimi estratti da fonti alternative come coadiuvanti nella coagulazione e nella maturazione dei formaggi e in generale nel settore lattiero-caseario.

In collaborazione con il Laboratorio Provinciale di Biologia Marina (Bari) e con il Department of Food and Nutritional Sciences, University College, Cork, EIRE. A tale scopo, gli enzimi proteolitici erano estratti dai crostacei del genere *Munida*, (fam. Galatheidae, ord. Decapodi) che vivono nell'Atlantico e nel

Mediterraneo. Tali crostacei non hanno mercato e generalmente vengono rigettati in mare se ritrovati nelle reti. Studi condotti in precedenza su estratti enzimatici ottenuti dai crostacei interi hanno evidenziato la presenza di una moderata attività coagulante e di un'intensa attività proteolitica nei confronti delle caseine (6). Sulla base di ciò, sono state effettuate varie prove di caseificazione con gli enzimi estratti dall'epatopancreas dei crostacei *Munida*. In particolare, sono state preparate mini caciotte di formaggio pecorino e mini formaggi Cheddar. I risultati ottenuti hanno dimostrato la validità dell'applicazione degli enzimi *Munida* nel settore lattiero-caseario sia come coagulanti - in alternativa o in aggiunta, al caglio tradizionale - che come coadiuvanti per accelerare il processo di stagionatura dei formaggi. L'analisi del pattern di degradazione delle caseine effettuata mediante spettrometria di massa MALDI-ToF ha messo in evidenza due importanti aspetti: a) la capacità degli enzimi *Munida* di degradare le caseine in maniera originale nel processo di caseificazione, con formazione di peptidi specifici che potrebbero portare alla produzione di formaggi con particolari caratteristiche reologiche e sensoriali, b) la capacità degli enzimi *Munida* di degradare i peptidi amari eventualmente presenti nei formaggi (10,21,24).

2.2.8. Applicazione della spettrometria di massa per la caratterizzazione della proteolisi in diversi formaggi

In collaborazione con il Department of Food and Nutritional Sciences, University College, Cork, EIRE. L'attività scientifica svolta nell'ambito di questo studio ha riguardato l'utilizzo della spettrometria di massa MALDI-ToF come tecnica analitica in grado di discriminare i diversi pattern proteolitici che si possono ottenere dai diversi tipi di formaggio. Il profilo ed il grado di proteolisi variano molto da una varietà di formaggio ad un'altra per via di diversi fattori legati alla metodologia di produzione, tempo e condizioni di stagionatura, etc. Tali differenze rendono il pattern di proteolisi sostanzialmente unico e caratteristico per ciascuna tipologia di formaggio. I risultati di questo studio hanno consentito la messa a punto di un metodo rapido ed affidabile per la caratterizzazione del profilo proteolitico di diversi formaggi utilizzando la spettrometria di massa MALDI-ToF (12).

2.2.9. Valutazione dell'impatto del tipo di pesca sulla produzione di ammine biogene in diverse specie ittiche (U.O.3 progetto S.V.A.P. - P.O.R. Regione Puglia 2000-2006 Mis. 4.13 C)

In collaborazione con il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali (Università degli Studi di Lecce). L'attività di ricerca ha riguardato l'impatto del tipo di pesca sulla produzione di ammine biogene in alcune specie di pesci, catturate con diverse tecniche di pesca: strascico, tremaglio, palangaro di fondo e circuizione. La formazione di istamina e di altre ammine biogene rappresenta un valido indicatore dello stato di deperibilità del pesce. Infatti, le ammine biogene possono essere considerate dei fattori antinutrizionali, e sono implicate in numerosi episodi di intossicazione da alimenti, causano malattie e allergie nell'uomo. La loro presenza nei pesci dipende da diversi fattori specie ittica, condizioni fisiologiche, tipo di cattura e la modalità di morte dell'animale, contaminazioni batteriche, temperatura e tempi di conservazione post-mortem. Le misure sono state effettuate mediante HPLC ed elettroforesi capillare zonale. In tutte le determinazioni effettuate, i livelli delle ammine erano al di sotto dei valori limite prescritti ma erano comunque più alti nella pesca a strascico, la più invasiva per i pesci considerati. I risultati ottenuti sono stati illustrati durante il convegno divulgativo conclusivo del progetto tenutosi a San Gregorio, Marina di Patù (LE) il 20 luglio 2007.

2.2.10. Analisi degli enzimi proteolitici presenti in matrici alimentare e biologiche mediante "zimoproteomica"

Il principale obiettivo di questo studio ha riguardato la messa a punto di una nuova tecnica denominata zimoproteomica, basata sull'associazione tra la zimografia bidimensionale (zimografia 2D o 2-DZ) e la spettrometria di massa, per la separazione e l'identificazione delle attività proteolitiche presenti in una data matrice alimentare o biologica. Nella 2-DZ, gli enzimi vengono separati in prima dimensione in condizioni non riducenti mediante focalizzazione isoelettrica (IEF), e successivamente in seconda dimensione mediante elettroforesi in presenza di SDS su un gel di poliacrilamide copolimerizzato con opportuni substrati per le

proteasi (gelatina o caseina). Al termine della corsa elettroforetica gli enzimi proteolitici vengono riattivati e la loro presenza viene evidenziata dopo colorazione del gel attraverso l'osservazione di macchie chiare (spot), dovute alla digestione del substrato proteico, in contrasto con la colorazione scura del gel contenente il substrato proteico non digerito. Questa tecnica abbina l'alto potere risolutivo dell'elettroforesi bidimensionale con la possibilità di rivelare direttamente sul gel la presenza di proteasi. Inoltre, mediante l'uso di inibitori specifici è possibile determinare la classe di appartenenza delle proteasi in esame. La tecnica zimografica 2D può permettere di osservare la totalità del corredo proteolitico presente nel campione alimentare o biologico, comprese le loro isoforme e le modificazioni post-traduzionali, e di ottenere importanti informazioni sulle caratteristiche degli enzimi quali peso molecolare e punto isoelettrico. La zimografia bidimensionale può essere utilizzata come una vera e propria mappa degli enzimi proteolitici presenti nella matrice presa in considerazione, senza che sia necessario purificare gli enzimi. La zimografia 2-D diventa zimoproteomica quando l'osservazione zimografica viene associata alla spettrometria di massa. La procedura prevede la separazione e la rilevazione delle attività proteolitiche, il prelievo degli spot di interesse e la loro digestione con tripsina. Le miscele peptidiche derivanti dalla digestione triptica vengono successivamente analizzate mediante spettrometria di massa MALDI-ToF. L'identificazione delle proteasi avviene mediante Peptide Mass Fingerprinting. In campo alimentare sono state prese in considerazione alcune proteasi tioliche di origine vegetale che hanno importanti implicazioni per la salute dell'uomo, come le bromelaine dell'ananas, note per la loro azione anti-infiammatoria, fibrinolitica, antitrombotica, antiedematosa, l'actinidina del kiwi per il suo coinvolgimento in allergie alimentari e le proteasi presenti nei broccoli per la loro implicazione nel processo di senescenza della pianta. La messa a punto di questa tecnica ha consentito l'identificazione di diverse isoforme di bromelaina, principale enzima del frutto dell'ananas, incluse le modificazioni posttraduzionali (18) e di diverse isoforme dell'actinidina nel kiwi (19), direttamente dagli spot zimografici. Mentre per quanto riguarda le proteasi a cisteina presenti nei broccoli, è stata valutata la loro espressione durante il processo di senescenza, inoltre sono state individuate isoforme con diverso grado di fosforilazione (23).

2.2.11. Caratterizzazione del pattern proteolitico e proteico in campioni di miele di diversa origine botanica e geografica

Le proteasi così come per le altre proteine, potrebbero avere una duplice origine, una vegetale associata ai granuli di polline, ed una animale rappresentata dall'emolinfa prodotta dalle api. Riguardo quest'ultima, le proteasi oltre ad essere impegnate nel processo digestivo delle api, svolgono anche altre importanti funzioni nello sviluppo, nella risposta immunitaria e nella difesa contro patogeni. Le motivazioni alla base di questo studio sono essenzialmente riconducibili a tre aspetti: allo stato attuale in letteratura non sono riportati studi sulla presenza di proteasi nel miele; un aspetto molto interessante di questa ricerca potrebbe essere rappresentato dalla possibilità di correlare il profilo proteolitico del miele con la specie floreale e quindi con la sua origine botanica; infine, riteniamo che, la presenza di enzimi proteolitici possa alterare il profilo proteico dei mieli, questo aspetto sarebbe da prendere in seria considerazione qualora la componente proteica del miele venisse utilizzata come marker chimico dell'origine floreale oppure come indicatore della freschezza del prodotto così proposto per la pappa reale. Infatti, una diretta conseguenza dell'attività delle proteasi sarebbe l'alterazione del profilo proteico dovuto sia alla degradazione delle proteine che alla comparsa di frammenti proteolitici. I risultati ottenuti hanno evidenziato un pattern zimografico tipico per ciascuna delle varietà floreali di miele, costituito solo da proteasi provenienti dalle api. Inoltre, l'assenza di proteine di origine vegetali osservata nei profili elettroforetici bidimensionali, e nello specifico di proteasi, suggerisce una loro influenza indiretta sul corredo proteolitico delle api e quindi del miele, attraverso un meccanismo di induzione (26).

2.2.12. Analisi proteomica del principale allergene della pesca

Nell'ambito di questo studio è stata messa a punto una nuova procedura rapida e riproducibile per l'estrazione e la purificazione della proteina Lipid Transfer Protein (LTP), il principale allergene della pesca

(Pru p 3), mediante l'applicazione di una procedura cromatografica "one-step" a fase inversa basata sull'utilizzo di micropuntali del tipo ZipTip. I dati ottenuti in questo studio hanno evidenziato nella buccia di tutti i genotipi analizzati una quantità di LTP circa 10 volte maggiore rispetto alle corrispondenti polpe. Inoltre, mediante spettrometria di massa MALDI-ToF è stato osservato per la prima volta, la presenza di metilazione nella proteina LTP (28).

Linee di ricerca in corso:

Caratterizzazione biochimica di attività enzimatiche estratte da funghi spontanei e potenziale applicazione in ambito industriale ed agro-alimentare.

2.3. Studi in campo bio-medico

2.3.1. Proteomica della mielina del Sistema Nervoso Centrale (CNS) e Periferico (PNS)

In collaborazione con il laboratorio di Biochimica del Dipartimento di Biochimica e Biologia Molecolare "Ernesto Quagliariello" (attuale Dipartimento di Bioscienze Biotecnologie e Biofarmaceutica) dell'Università degli Studi di Bari e con il Dipartimento di Chimica Organica e Biochimica, Università degli Studi "Federico II" Napoli. Questa ricerca ha riguardato lo studio del pattern proteomico della mielina del CNS e del PNS di bovino. La mielina, come altre membrane plasmatiche, è costituita da microdomini diversi con differente composizione lipidica e proteica: microdomini ricchi in sfingolipidi e colesterolo (raft lipidici) e microdomini ricchi in fosfogliceridi (microdomini non-raft). Molte delle proteine mieliniche si ripartiscono tra le porzioni raft e quelle non-raft, tuttavia i meccanismi alla base di questa loro differente ripartizione non sono ancora molto conosciuti. A tal proposito è stato condotto uno studio sulla distribuzione della proteina P0 a livello dei microdomini della mielina. La proteina P0 è la più abbondante proteina della mielina del PNS, è una glicoproteina transmembrana implicata nella compattazione della mielina. Sono state estratte e purificate due diverse forme della proteina P0, una estratta dai domini non-raft solubile nel detergente CHAPS ed una estratta dalle regioni raft della mielina resistente al CHAPS ma solubile in SDS. Entrambe le proteine sono state analizzate mediante elettroforesi bidimensionale e identificate e caratterizzate mediante spettrometria di massa MALDI-ToF. Sono state inoltre analizzati i profili dei glicogruppi e la composizione dei lipidi legati alle due forme della proteina. I risultati emersi suggeriscono che le differenze strutturali tra le due proteine, dovute principalmente alla diversa composizione dei glicani legati, possono essere alla base della loro differente localizzazione (16).

2.3.2. Alimenti sani e funzionali per pazienti affetti da sclerosi multipla

Gli studi condotti nell'ambito del progetto di ricerca pilota (2004/R/16) finanziato dalla Fondazione Italiana Sclerosi Multipla (FISM) hanno portato alla formulazione di un prodotto lattiero-caseario (yogurt) dietetico-funzionale ed ipoallergenico, in quanto privo delle proteine associate alla membrana del globulo di grasso (proteine MFGM) e dei lipidi del latte, e addizionato con lipidi anti-colesterolo, proteine del siero del latte, fibre vegetali solubili, antiossidanti, vitamine ed oligoelementi, depositato sotto forma di brevetto italiano il 26/05/2006 (MI2006A001038). La sclerosi multipla (SM) è notoriamente una malattia multifattoriale, determinata anche da fattori ambientali. Fra questi, l'alimentazione è uno dei più rilevanti ma anche dei più trascurati (20,27,35,43).

2.3.3. Valutazione in vitro dell'effetto degli acidi grassi polinsaturi e di antiossidanti naturali presenti normalmente nella dieta, sull'espressione e/o l'attività delle metallo-proteinasi di matrice in colture cellulari nell'ambito di un progetto finanziato dalla Fondazione Italiana Sclerosi Multipla (Progetto: 2007/R/15)

In collaborazione con il laboratorio di Biochimica del Dipartimento di Biochimica e Biologia Molecolare "Ernesto Quagliariello" (attuale Dipartimento di Bioscienze Biotecnologie e Biofarmaceutica) dell'Università degli Studi di Bari. Nella prima parte di questo studio è stato dimostrato che gli acidi grassi ω -3 da olio di pesce sono in grado di inibire l'attività della metalloproteinasi 9 (MMP-9, o gelatinasi B) espressa da cellule

microgliali di ratto attivate con LPS (13). Questo risultato sembra essere molto interessante data l'implicazione della MMP-9 nella patogenesi della SM dove l'inibizione della sua espressione può avere una valenza clinica rilevante. Sulla base degli studi effettuati sulla capacità antiossidante dei polifenoli estratti da fonti naturali, presenti normalmente nella nostra dieta, sono stati individuate le concentrazioni di antiossidanti da testare in sistemi in vitro rappresentati da cellule microgliali di ratto in coltura attivate da LPS. A tal proposito sono state utilizzate le MMP come markers di attivazione cellulare in vitro poichè l'aumento della loro espressione può essere associato allo stress ossidativo osservato nel processo infiammatorio. Alla luce di ciò, sono stati valutati gli effetti inibitori nei confronti delle MMP di polifenoli sia di natura flavonoide come quercetina e catechine estratte di tè verde che non flavonoide come resveratrolo e tirosolo/idrossitirosolo. I risultati indicano che sia i flavonoidi che i non flavonoidi testati esercitano il loro effetto inibitorio sulle MMP in modo dose-dipendente ma con diversi meccanismi di azione, probabilmente correlati alla loro differente struttura. Pertanto, il loro uso combinato potrebbe rappresentare un valido strumento per la down-regulation delle MMP nell'ambito della SM (22).

2.3.4. Valutazione degli effetti dell'alimentazione in associazione alla terapia farmacologica su pazienti affetti da diverse forme di sclerosi multipla nell'ambito del progetto "Le basi molecolari per un intervento nutrizionale nella sclerosi multipla" finanziato dalla Fondazione Italiana Sclerosi Multipla (Progetto: 2010/R/35).

In collaborazione con il Centro Sclerosi Multipla, dell'ospedale Madonna delle Grazie (Matera) ed il Centro di Nutrizione Applicata (Statte, Taranto). La sclerosi multipla (SM) è notoriamente una malattia multifattoriale, determinata anche da fattori ambientali. Fra questi, l'alimentazione è uno dei più rilevanti ma anche dei più trascurati. L'alimentazione pro-infiammatoria può essere un fattore di rischio ed esaltare il processo autoimmune e lo stress ossidativo. Quindi la regolazione dello stile di vita alimentare può influire sui livelli di quelle molecole che possono essere considerate mielinotossiche: anticorpi, radicali liberi, citochine, metalloproteinasi e altri enzimi proteolitici. E' stato proposto uno stile di vita ed una dieta tipo per pazienti affetti da sclerosi multipla (39).

2.3.5. Analisi del pattern proteolitico mediante zimografia bidimensionale delle metalloproteinasi di matrice e in particolare delle gelatinasi (MMP-2 e MMP-9) nei sieri di pazienti affetti da diverse forme di sclerosi multipla (MS).

In collaborazione con il Rega Institute for Medical Research, Laboratory of Immunobiology (University of Leuven, Belgium). Per quanto riguarda il campo biomedico, la zimoproteomica può costituire altresì un valido strumento analitico per lo studio di proteasi presenti nei liquidi biologici come, ad esempio le Metalloproteinasi di Matrice (MMP) e in particolare le gelatinasi (MMP-2 e MMP-9). Le MMP sono enzimi coinvolti in molti processi fisiologici (rimodellazione dei tessuti, sviluppo embrionale, angiogenesi, migrazione dei leucociti, ecc.), ma anche in diversi processi patologici (invasione da parte di cellule tumorali e metastasi, sclerosi multipla e artrite reumatoide). Inoltre, le MMP possono essere oggetto di studio per valutare il decorso di una particolare patologia e l'effetto del trattamento farmacologico o l'impatto della nutrizione sulla malattia. L'applicazione della zimografia bidimensionale per l'analisi delle gelatinasi nei sieri di pazienti con sclerosi multipla (SM) ha evidenziato la presenza di diverse varianti isoelettriche della MMP-2 (gelatinasi A) e della pro-MMP-9 (pro-gelatinasi B). Sono state osservate diverse forme della MMP-9 sia nella forma multimerica che nella forma completamente attiva, quest'ultima, presente sotto forma di isotipi con diverso contenuto di acido sialico (29).

*2.3.6. Studio sulle proprietà antinfiammatorie ed antiossidanti della specie *Armoracia rusticana* (rafano)*

In collaborazione con il Dipartimento di Farmacia (Università di Salerno). Una delle specie investigate è stata *Armoracia rusticana* (Gaertn), nota come rafano, una coltura perenne appartenente alla famiglia delle *Brassicaceae*, usata come spezia negli alimenti e come ingrediente erboristico in etnomedicina. In uno studio è stato valutato il contenuto di composti fenolici, la capacità antiossidante e l'attività antilipasi (*in vitro*) di

estratti idroalcolici ottenuti dalle radici e dalle foglie di rafano (34), mentre in altro, è stato valutato il potenziale antinfiammatorio su macrofagi murini J774A trattati con LPS. I risultati hanno evidenziato che *Armoracia rusticana* è in grado di ridurre la produzione di citochine infiammatorie (TNF- α , IL-6), dei ROS, di inibire enzimi pro-infiammatorie (COX-2 e NO-sintasi) e di aumentare l'espressione di enzimi citoprotettivi come l'eme-ossigenasi-1 (38).

*2.3.7. Studio sulle proprietà antinfiammatorie ed antiossidanti delle foglie di cavolfiore (*Brassica oleracea* var. *botrytis*)*

In collaborazione con l'ISPAAM del CNR di Napoli. In questo studio condotto in vivo, sono stati valutati i possibili effetti benefici di una dieta arricchita con polvere di foglie di cavolfiore (CLP) per prevenire infiammazione e stress ossidativo in conigli. Gli animali (24 conigli) sono stati divisi casualmente in due gruppi e alimentati con una dieta standard o una dieta standard integrata con CLP. Dopo 60 giorni, sei conigli di entrambi i gruppi hanno ricevuto un'iniezione di LPS. Dopo 90 minuti dall'iniezione di LPS, sono stati raccolti i campioni di siero ed analizzati per il loro contenuto in biomarcatori infiammatori come TNF- α e IL-6, metalloproteinasi di matrice (MMP-2 e MMP-9) e biomarcatori dello stress ossidativo come le sostanze reattive all'acido tiobarbiturico (TBARS), glutazione (GSH) e l'attività degli enzimi superossido dismutasi (SOD) e catalasi. I risultati hanno evidenziato che l'integrazione preventiva con CLP può proteggere i conigli dall'infiammazione e dallo stress ossidativo indotti da LPS (42).

*2.3.8. Studio sulle proprietà antinfiammatorie ed antiossidanti della specie *Muscari comosum**

I bulbi di *Muscari comosum* L. sono usati come alimento in alcuni paesi mediterranei e in particolare in Sud Italia, dove sono comunemente conosciuti come "lampascioni" o "cipollacci". I risultati di un primo studio, condotto in vitro, dimostrano che i bulbi di *M. comosum* hanno un forte potere antiossidante e antinfiammatorio e che sono dotati di attività inibitoria vs specifici enzimi coinvolti nell'iperglicemia post-prandiale e nella neurotrasmissione colinergica (44). In un altro studio, condotto su cellule di epatoma umano (HepG2), gli estratti hanno mostrato attività di radical scavenging, così come la capacità di disregolare alcuni geni coinvolti nell'omeostasi redox, promuovendo l'espressione di Nrf2, SOD-2, GPX1, ABCC6 e ABCG2 (51).

2.3.9. Analisi del pattern proteolitico mediante zimografia bidimensionale delle gelatinasi (MMP-2 e MMP-9) in sieri di pazienti oncologici

In collaborazione con l'U.O. di Oncologia Medica dell'Azienda Ospedaliera San Carlo di Potenza. In questo studio, è stata presa in considerazione la forma attiva di 65 kDa della MMP-9 come potenziale nuovo marker di infiammazione, che può essere utile per monitorare il processo tumorale e rilevare precocemente l'insorgenza di metastasi. Questo marker è solitamente trascurato perché sia l'analisi ELISA che quella zimografica non consentono di distinguerlo dalla MMP-2 di 66-68 kDa. In uno studio precedente, avevamo dimostrato che i due enzimi possono essere distinti l'uno dall'altro mediante cromatografia ConA- Sepharose. Oltre ad essere un buon marker del processo metastatico, la scoperta dell'isoforma da 65 kDa di MMP-9 può aprire nuove prospettive terapeutiche mirate agli enzimi che la producono. Sono stati analizzati mediante zimografia bidimensionale su gelatina e Western Blotting sieri di pazienti affetti da diversi tipi di tumore a diversi stadi (fase precoce ed in presenza di metastasi)(52).

2.3.10. Impatto della nutrizione sulla salute umana (SM e neuroinfiammazione)

Il nostro laboratorio è stato uno dei primi a introdurre il concetto che un'alimentazione pro-infiammatoria può costituire un fattore di rischio nella Sclerosi Multipla (SM), chiarendone i meccanismi a livello molecolare (22,27,35). Un'alimentazione ipercalorica pro-infiammatoria agisce sia sul metabolismo generale umano che sul microbiota intestinale favorendo l'infiammazione sistemica che provoca o sostiene la SM. Abbiamo inoltre studiato integratori in miscela a basse concentrazioni, efficaci nel ridurre l'infiammazione nelle colture di neuroni, microglia e astrociti (37,46). Interventi nutrizionali con dieta anti-infiammatoria e integratori in trial

clinico su pazienti con SM hanno dimostrato la loro utilità nel ridurre l'infiammazione nella SM, anche in quella progressiva (39). In un altro studio abbiamo proposto che la vitamina A venga associata alla vitamina D nel trattamento della SM (43). Estendendo gli studi a tutte le malattie infiammatorie croniche, oltre che alla SM, abbiamo proposto un meccanismo per cui l'infiammazione intestinale, in seguito all'apertura della barriera intestinale può provocare una malattia in modo specifico nei diversi organi (47,49).

Linee di ricerca in corso:

Studio sulle proprietà fibrinolitiche ed antivirali di proteasi estratte da funghi medicali (53). Studio sulle proprietà antiossidanti e neuroprotettive di glucani estratti da funghi eduli.

2.4 Collaborazione ad altre attività di ricerca

- ✓ Messa a punto di un metodo semplice, veloce ed accurato per la determinazione dell'attività della transglutaminasi sulla caseina, utilizzando un saggio spettrofotometrico (4).
- ✓ Valutazione dell'influenza della dieta e dell'età sul caglio di capretto attraverso il dosaggio di varie attività enzimatiche (proteolitiche, lipolitiche e coagulanti). Tale attività è stata condotta nell'ambito di una collaborazione con l'Istituto Sperimentale per la Zootecnia di Bella (PZ) (7).
- ✓ Analisi proteomica per valutare l'influenza delle procedure di crioconservazione sull'espressione proteica nello sperma di branzino (8) (collaborazione con il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali - Università degli Studi di Lecce).
- ✓ Collaborazione alle attività di ricerca nell'ambito del progetto "Risposta allo stress acido e nutrizionale in *Streptococcus thermophilus*", mediante la valutazione del cambiamento nell'espressione delle principali proteine coinvolte nella risposta allo stress, attraverso elettroforesi mono- e bi-dimensionale e spettrometria di massa (15, 17). Parallelamente alle attività svolte nel progetto è stato condotto uno studio mirato all'individuazione di ceppi di batteri lattici, isolati da diverse matrici alimentari, come potenziali fonti alternative di ureasi per la rimozione di urea da bevande alcoliche (14).
- ✓ Collaborazione in uno studio sull'emocromatosi, una malattia autosomica caratterizzata da un eccessivo assorbimento del ferro, mediante analisi bioinformatica che hanno portato all'individuazione di una variazione responsabile di un codone di stop prematuro nei geni del ciclo del ferro (25, 32).
- ✓ Studio proteomico su ceppi di *Oenococcus oeni* isolati dal vino Aglianico del Vulture. La collaborazione ha riguardato la messa a punto di un protocollo di estrazione altamente efficiente riproducibile per il recupero delle proteine totali e la loro analisi mediante tecniche elettroforetiche su gel (mono e bidimensionale) e spettrometria di massa MALDI-ToF (30).
- ✓ Analisi proteomica dei sistemi proteici coinvolti nella risposta allo stress in piantine di pomodoro (*Solanum lycopersicum*) trattate con un induttore di resistenza (36).
- ✓ Collaborazione in uno studio sperimentale e computazionale sulla sintesi di porfirazine e delle loro proprietà spettrali, elettrochimiche, con l'obiettivo di valutarne le potenzialità in optoelettronica. Il contributo ha riguardato l'analisi delle porfirazine sintetizzate mediante spettrometria di massa MALDI-ToF (33,41).
- ✓ Collaborazione con il Laboratorio di Neuroscienze "Rita Levi-Montalcini" del Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze (Università di Milano-Bicocca) ad uno studio che si è articolato in due fasi: la prima nella quale è stato evidenziato l'efficacia di alcuni antiossidanti alimentari (polifenoli, carotenoidi, composti tiolici e oligoelementi) nel promuovere la sopravvivenza delle cellule neuronali PC12 a seguito di privazione del fattore di crescita NGF. Nell'ambito di tale lavoro, sono stati preparati dei cocktail di antiossidanti a basso dosaggio, i quali si sono rivelati efficaci in termini di neuroprotezione contro lo stress ossidativo riducendo i livelli di ROS e ripristinando la funzione mitocondriale (37). Nella seconda, sono stati valutati gli effetti di alcuni antiossidanti naturali nel preservare la funzione astrocitaria e la vitalità neuronale dopo attivazione gliale. I risultati hanno dimostrato che alla base della attività antiossidante e antinfiammatoria esercitata dalle molecole antiossidanti, vi è una modulazione differenziale dell'attività di legame di NF- κ B nei neuroni e astrociti. E' stato inoltre osservato che la significativa induzione

dell'attività di legame di NF- κ B negli astrociti con concomitante riduzione dei neuroni, dovuta a stimoli infiammatori, può essere prevenuta negli astrociti e nei neuroni pretrattati con gli antiossidanti (46).

- ✓ Nei nostri studi sulle neuropatie periferiche, il nostro laboratorio è riuscito a purificare la Proteina P0 in due forme diverse per la sua associazione ai lipidi. Studi in collaborazione hanno dimostrato che la proteina P0 tiene associate le diverse lamelle della guaina mielinica formando dimeri in posizione antiparallela (45).
- ✓ Collaborazione con il Dipartimento di Bioscienze Biotecnologie e Biofarmaceutica dell'Università degli Studi di Bari ad uno studio sul potenziale neuroprotettivo degli isotiocianati (ITC) in un modello in vitro di neuroinfiammazione. Gli isotiocianati sono metaboliti prodotti da diverse piante appartenenti alle famiglie delle Brassicaceae per degradazione enzimatica dei glucosinolati ad opera dell'enzima mirosinasi. I risultati hanno evidenziato che i tre ITC testati (isotiocianato di allile, 2-feniletile isotiocianato e sulforafano) sono in grado di inibire in vitro l'espressione di MMP-9 e MMP-2 in astrociti attivati da LPS e di contrastare la produzione di ROS. Inoltre, è stato osservato che gli ITC modulano la sovraespressione delle MMPs con meccanismi legati all'inibizione extracellulare dell'attività della proteina chinasi (ERK). Questi risultati suggeriscono che la presenza nella dieta di queste molecole può avere degli effetti benefici per la prevenzione e il trattamento complementare di malattie neurologiche (50).

2.5 Pubblicazioni

E' autore o coautore complessivamente di 115 lavori (53 su riviste internazionali con referees, 3 capitoli su libri di cui 2 a diffusione internazionale, 60 tra articoli, abstract e poster presentati a convegni scientifici nazionali e internazionali) e del deposito di 2 brevetti nazionali. (1205 citazioni, H-index: 22, fonte Scopus).

Elenco delle pubblicazioni su riviste internazionali

- 1) Rossano R., Del Fiore A., D'Elia A., Pesole G., Parente E., Riccio P. (1998) New procedure for the determination of nisin in milk. *Biotechnology Techniques*, 12, 783-786.
- 2) Riccio P., Rossano R., Vinella M., D'Elia A., Zito F., Rosi I. (1999) Extraction and immobilization in one-step of two beta-glucosidases released from a yeast strain of *Debaryomyces hansenii*. *Enzyme and Microbial Technology*, 24, 123-129.
- 3) Rossano R., D'Elia A., Riccio P. (2001) One step separation from lactose: recovery and purification of major cheese-whey proteins by hydroxyapatite. A Flexible Procedure Suitable for Small and Medium Scale Preparations. *Protein Expression and Purification*, 21, 165-169.
- 4) Dinnella C., Gargaro M.T., Rossano R., Monteleone E. (2002) Spectrophotometric assay using o-phthaldialdehyde for the determination of transglutaminase activity on casein. *Food Chemistry*, 78, 363-368.
- 5) Rossano R., Ungaro N., D'Ambrosio A., Liuzzi G. M., Riccio P. (2003) Extracting and purifying R-phycoerythrin from Mediterranean red algae *Corallina elongata* Ellis & Solander. *Journal of Biotechnology*, 101, 289-293.
- 6) D'Ambrosio A., Rossano R., Ungaro N., Riccio P. (2003) Proteolytic and milk clotting activities in extracts obtained from the crustaceans *Munida*. *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic*, 865, 1- 6.
- 7) Rossano R., D'Ambrosio A., D'Elia A., Ferrara V., Pizzillo M., Riccio P. (2003) Influence of diet and age of kids on enzymatic activities of kid rennet pastes. *Italian Journal of Food Science*, 15, 585-591.
- 8) Zilli L., Schiavone R., Zonno V., Rossano R., Storelli V., Vilella S. (2005) Effect of cryopreservation on sea bass sperm proteins. *Biology of Reproduction*, 72, 1262-1270.
- 9) Rossano R., Caggiano M.A., Mastrangelo L., Di Lauro R., Ungaro N., Ettore M., Riccio P. (2005) Proteins, fatty acids and nutritional value in the muscle of the fish species *Mora moro* (Risso, 1810). *Molecular Nutrition and Food Research*, 49, 926-931.

- 10) Rossano R., Piraino P., D'Ambrosio A., O'Connell O.F., Ungaro N., McSweeney L. H., Riccio P. (2005) Proteolysis in miniature Cheddar cheeses manufactured using extracts from the crustacean *Munida* as coagulant. *Journal of Biotechnology*, 120, 220-227.
- 11) Rossano R., Mastrangelo L., Ungaro N., Riccio P. (2006) Influence of temperature and freezing time on histamine level in the European anchovy- *Engraulis encrasicolus* (L., 1758) -: A study by capillary electrophoresis. *Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences*, 830, 161-164.
- 12) Piraino, P. Upadhyay V.K., Rossano R., Riccio, P. Parente, E., Kelly A.L., McSweeney P.L.H. (2007) Use of mass spectrometry to characterize proteolysis in cheese. *Food Chemistry*, 101, 964-972.
- 13) Liuzzi G.M., Latronico T., Rossano R., Viggiani S., Fasano A., Riccio P. (2007) Inhibitory Effect of Polyunsaturated Fatty Acids on MMP-9 Release from Microglial Cells – Implications for Complementary Multiple Sclerosis Treatment. *Neurochemical Research*, 32, 2184-2193.
- 14) Zotta T., Ricciardi A., Rossano R., Parente E. (2008) Urease production by *Streptococcus thermophilus*. *Food Microbiology*, 25, 113-119.
- 15) Zotta T., Ricciardi A., Ciocia F., Rossano R., Parente E. (2008) Diversity of stress responses in dairy thermophilic streptococci. *International Journal of Food Microbiology*, 124, 34-42.
- 16) Fasano A., Amoresano A., Rossano R., Carlone G., Carpentieri A., Liuzzi G.M., Pucci P., Riccio P. (2008) The different forms of pns myelin p0 protein within and outside lipid rafts. *Journal of Neurochemistry*, 107, 291-301.
- 17) Zotta T., Asterinou K., Rossano R., Ricciardi A., Varcamonti M., Parente E. (2009) Effect of inactivation of stress response regulators on the growth and survival of *Streptococcus thermophilus* Sfi39. *International Journal of Food Microbiology*, 129, 211-220.
- 18) Larocca M., Rossano R., Santamaria M., Riccio P. (2010) Analysis of pineapple [*Ananas comosus* (L.) Merr.] fruit proteinases by 2-D zymography and direct identification of the major zymographic spots by mass spectrometry. *Food Chemistry*, 123, 1334-1342.
- 19) Larocca M., Rossano R., Riccio P. (2010) Analysis of green kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward) proteinases by 2D zymography and direct identification of zymographic spots by mass spectrometry. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90, 2411-2418.
- 20) Riccio P., Rossano R., Liuzzi M.G. (2010) May Diet and Dietary Supplements Improve the Wellness of Multiple Sclerosis Patients? A Molecular Approach. *Autoimmune Diseases*, 1, 249842.
- 21) Rossano R., Larocca M., Lamaina A., Viggiani S., Riccio P. (2011) The Hepatopancreas Enzymes Of The Crustaceans *Munida* And Their Potential Application In Cheese Biotechnology. *LWT - Food Science and Technology*, 44, 173-180.
- 22) Liuzzi M.G., Latronico T., Brana` M.T., Gramegna P., Coniglio M.G., Rossano R., Larocca M., Riccio P. (2011) Structure-Dependent Inhibition of Gelatinases by Dietary Antioxidants in Rat Astrocytes and Sera of Multiple Sclerosis Patients. *Neurochemical Research*, 36, 518-527
- 23) Rossano R., Larocca M., Riccio P. (2011) 2-D zymographic analysis of Broccoli (*Brassica oleracea* L. var. Italica) florets proteases: Follow up of cysteine protease isotypes in the course of post-harvest senescence. *Journal of Plant Physiology*, 168, 1517-1525.
- 24) Rossano R., Larocca M. and Riccio P. (2011) Digestive enzymes of the crustaceans *Munida* and their application in cheese manufacturing: A Review. *Marine Drugs*, 9, 1220-1231.

- 25) Padula M.C., Larocca M., Rossano R., Milella L., Dell Edera D., Martelli G. (2012) The Hemochromatosis Distribution in Matera Province: A New SNP to Explain the Low Genotype-Phenotype Correlation. *Journal of Life Science*, 6, 454-459.
- 26) Rossano R., Larocca M., Polito P., Perna A.M., Padula M.C., Martelli G., Riccio P. (2012) What Are the Proteolytic Enzymes of Honey and What They do Tell Us? A Fingerprint Analysis by 2-D zymography of Unifloral Honeys. *PLoS ONE* 7, e49164.
- 27) Riccio P., Rossano R. (2013) The role of nutrition in multiple sclerosis: a story yet to be written. *Revista Espanola de Esclerosis Multiple*, 25, 24-37.
- 28) Larocca M., Martelli G., Grossi G., Padula M.C., Riccio P., Rossano R. (2013) Peel LTP (Pru p 3) – the major allergen of peach – is methylated. A proteomic study *Food Chemistry*, 141, 2765-2771.
- 29) Rossano R., Larocca M., Riviello L., Coniglio M.G., Vandooren J., Liuzzi G.M., Opdenakker G., Riccio P. (2014) Heterogeneity of serum gelatinases MMP-2 and MMP-9 isoforms and charge variants. *Journal of Cellular and Molecular Medicine*, 18, 242-252.
- 30) Cafaro C., Bonomo MG., Rossano R., Larocca M., Salzano G. (2014) Efficient recovery of whole cell proteins in *Oenococcus oeni*-a comparison of different extraction protocols for high-throughput malolactic starter applications. *Folia Microbiologica*, 59, 399-408.
- 31) Finelli C., Martelli G., Rossano R., Padula M.C., La Sala N., Sommella L., Tarantino G. (2014) Mini review: Nesfatin-1: Role as possible new anti-obesity treatment. *EXCLI Journal*, 13, 586-591.
- 32) Padula MC., Martelli G., Larocca M., Rossano R., Olivieri A. (2014) A novel homozygous stop-codon mutation in human HFE responsible for nonsense-mediated mRNA decay. *Blood Cells, Molecules, and Diseases*, 53, 138-143.
- 33) Belviso S., Amati M., Rossano R., Crispini A. and Lelj F. (2015) Non-symmetrical aryl- and arylolethynyl-substituted thioalkyl-porphyrazines for optoelectronic materials: synthesis, properties, and computational studies. *Dalton Transactions*, 44, 2191-2207.
- 34) Calabrone L., Larocca M., Marzocco S., Martelli G., Rossano R. (2015) Total phenols and flavonoids content, antioxidant capacity and lipase inhibition of root and leaf horseradish (*Armoracia rusticana*) extracts. *Food Nutrition and Sciences*, 6, 64-74.
- 35) Riccio P. and Rossano R. (2015) Nutrition Facts in Multiple Sclerosis. Review. *ASN Neuro*, 7, 1759091414568185.
- 36) Zingariello, E., Larocca, M., Rossano, R., Crescenzi, A., Fanigliulo, A., Viggiano, A. (2015) Comparative analysis of induction of Pr-1 protein between Acibenzolar-S-Methyl treatment and virus infection by TSWV and TYLCV in *Solanum lycopersicum* L. *Acta Horticulturae*, 1069, 265-269.
- 37) Amara, F., Berbenni, M., Fragni, M., Leoni, G., Viggiani, S., Ippoliti V.M., Larocca, M., Rossano, R., Alberghina L., Riccio, P., Colangelo A.M. (2015) Neuroprotection by Cocktails of Dietary Antioxidants under Conditions of Nerve Growth Factor Deprivation. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2015, Article ID 217258.
- 38) Marzocco S., Calabrone L., Adesso S., Larocca M., Franceschelli S., Autore G, Martelli G., Rossano R. (2015) Anti-inflammatory activity of horseradish (*Armoracia rusticana*) root extracts in LPS-stimulated macrophages. *Food and Function*, 6, 3778-3788.
- 39) Riccio P., Rossano R., Larocca M., Trotta V., Mennella I., Vitaglione P., Ettore M., Graverini A., De Santis A., Di Monte E. and Coniglio MG. (2016) Anti-inflammatory nutritional intervention in patients with relapsing-

remitting and primary-progressive multiple sclerosis: A pilot study. *Experimental Biology and Medicine* (Maywood), 241, 620-635.

40) Kiryakova Y., Padula M.C., Rossano R., Martelli G. (2016) Effect of boron and zinc application on HXK1 and MAKR6 gene expression in strawberry. *Emirates Journal of Food & Agriculture*, 28, doi: 10.9755/ejfa.2016-02-178

41) Belviso S., Cammarota F., Rossano R., Lelj F. (2016) Effect of polyfluorination on self-assembling and electronic properties of thioalkyl-porphyrines. *Journal of Porphyrins and Phthalocyanines*, 20, 223.

42) Larocca M., Perna A.M., Simonetti A., Gambacorta E., Iannuzzi A., Perucatti A., Rossano, R. (2017) Antioxidant and anti-inflammatory effects of leaves cauliflower powder-enriched diet against LPS induced toxicity in rabbits. *Food and Function*, 8, 3288-3296.

43) Riccio P., Rossano R. (2018) Diet, gut microbiota, and vitamins A+D, in multiple sclerosis. Review. *Neurotherapeutics*, 15, 75-91.

44) Larocca M, Di Marsico M, Riccio P, Rossano R. (2018) The in vitro antioxidant properties of *Muscari comosum* bulbs and their inhibitory activity on enzymes involved in inflammation, post-prandial hyperglycemia, and cognitive/neuromuscular functions. *Journal of Food Biochemistry*, 42, e12580.

45) Raasakka A., Ruskamo S., Kowal J., Han H., Baumann A., Myllykoski M., Fasano A., Rossano R., Riccio P., Bürck J., Ulrich A.S., Stahlberg H. and Kursula P. (2019) Molecular structure and function of myelin protein PO in membrane stacking. *Scientific Reports*, 9, 642.

46) Martorana F., Foti M., Virtuoso A., Gaglio D., Aprea F., Latronico T., Rossano R., Riccio P., Papa M., Alberghina L., Colangelo A.M. (2019) Differential Modulation of NF- κ B in Neurons and Astrocytes Underlies Neuroprotection and Antigliosis Activity of Natural Antioxidant Molecules. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2019, Article ID 8056904.

47) Riccio P., Rossano R. (2019) Undigested Food and Gut Microbiota May Cooperate in the Pathogenesis of Neuroinflammatory Diseases: A Matter of Barriers and a Proposal on the Origin of Organ Specificity. Review. *Nutrients*, 11, 2714.

48) Perna A., Simonetti A., Acquaviva V., Rossano R., Grassi G., Gambacorta E. (2020) Hydrolytic degree and antioxidant activity of purified casein characterised by different haplotypes (α s1-, β - and k-casein) after enzymatic hydrolysis with pepsin and enzymatic extract from *Pleurotus eryngii*. *International Journal of Food Science and Technology* doi.org/10.1111/ijfs.14448.

49) Riccio P. and Rossano R. (2020) The human gut microbiota is neither an organ nor a commensal. *FEBS Letters*, 594, 3262–3271. Perspective.

50) Latronico T., Larocca M., Milella S., Fasano A., Rossano R., Liuzzi G.M. (2021) Neuroprotective potential of isothiocyanates in an in vitro model of neuroinflammation. *Inflammopharmacology*, 29, 561-571.

51) Giglio F., Castiglione Morelli M.A., Matera I., Sinisgalli C., Rossano R. and Ostuni A. (2021) *Muscari Comosum* L. Bulb Extracts Modulate Oxidative Stress and Redox Signaling in HepG2 Cells. *Molecules*, 26, 416.

52) Rossano R., Larocca M., Macellaro M., Bilancia D. and Riccio P. (2022) Unveiling a Hidden Biomarker of Inflammation and Tumor Progression: The 65 kDa Isoform of MMP-9 New Horizons for Therapy. *Current Issues in Molecular Biology* 44, 105-116.

53) Petraglia, T., Latronico, T., Liuzzi, G.M., Fanigliulo, A., Crescenzi, A., Rossano, R. (2022) Edible Mushrooms as Source of Fibrin(ogen)olytic Enzymes: Comparison between Four Cultivated Species. *Molecules*, 27, 8145.

Capitoli su libri

1) Rossano R. and Riccio P. (2008). Making cheese with crustacean enzymes. In: Recent Research Developments in Food Biotechnology. Enzymes as Additives or Processing Aids (Porta R., Mariniello L., Di Pierro P., eds.). Research Signpost Publ. p 247-260, ISBN: 978-81-308-0228-2.

2) Riccio P., Rossano R., Liuzzi G.M. (2008). L'alimentazione nella sclerosi multipla. In: Alimentazione tra generazioni (a cura di Maria Teresa Montagna). Cacucci ed., Bari. p. 205-220, ISBN: 8884226902.

3) Riccio P., Haas H., Liuzzi G.M. and Rossano R. (2008). New diagnostic therapeutic options for the treatment of multiple sclerosis. In: Clinical Applications of Immunomics (Falus A., ed). Springer Verlag, p. 205-226, ISBN: 978-0-387-79207-1.

2.6 Attività di editing

- ✓ Referee per: Journal of Food Biochemistry, Enzyme Research, Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters, Polar Biology, European Journal of Medicinal Plants, Journal of the Science of Food and Agriculture, Biotechnology Journal International, Journal of Functional Foods, Scientific Reports.
- ✓ Dal 22 novembre 2017 Membro dell'Editorial Board della rivista Recent Patents on Food, Nutrition & Agriculture (attualmente Recent Advances in Food, Nutrition & Agriculture).
- ✓ Guest Editor dello Special issue "The role of dietary antioxidants in healthy aging" per la rivista Nutrients.

2.7 Brevetti

- ✓ Brevetto italiano n. 01313053 del 30/05/2002: "Metodo per la separazione one-step del lattosio dalle proteine e per il recupero delle proteine purificate a partire dai reflui rinvenienti dalla lavorazione del latte o dal siero dei caseifici. Inventori: Riccio Paolo e Rossano Rocco.
- ✓ Brevetto italiano n. MI2006A001038 del 26.05.2006: "Prodotto lattiero-caseario. Yogurt, latte, o prodotto lattiero-caseario, ipoallergenico, adatto a rallentare l'invecchiamento e a prevenire le malattie degenerative e l'obesità nell'uomo". Inventori: Paolo Riccio e Rocco Rossano, Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali, Facoltà di Agraria, Potenza. Invenzione Industriale dell'Università della Basilicata.

2.8 Partecipazione a progetti di ricerca

- ✓ Piano MURST Aree Depresse "Prodotti Agroalimentari: Settore Tecnologico / Ortofrutta", Cluster C08-A, "Utilizzo di Residui Caseari per il Recupero di Componenti Utili per la Produzione di Alimenti Dietetici nella Nutrizione Enterale Umana" (11/10/2000 - 12/04/2004).
- ✓ Progetto esecutivo POR PUGLIA 2000-2006 Mis. 4.13 C. Studio comparativo per la Valorizzazione dei prodotti ittici freschi provenienti dalla pesca e dalla Acquacoltura Pugliesi, attraverso la valutazione di parametri biochimici, per l'approntamento di disciplinari di buone pratiche di produzione e la ricerca di nuovi sbocchi di mercato (S.V.A.P.) (01/01/2006 - 01/10/2007).
- ✓ Progetto 2005/R/13 "Il network degli enzimi proteolitici come target terapeutici in corso di sclerosi multipla. Determinazione dell'attività proteolitica mediante zimoproteomica e studio dei meccanismi molecolari dei farmaci sull'espressione degli enzimi" finanziato dalla Fondazione Italiana Sclerosi Multipla (FISM) (28/07/2006 - 28/07/2008).
- ✓ Progetto "Metodologie Diagnostiche e Tecnologiche Avanzate per la qualità e la sicurezza dei prodotti alimentari del Mezzogiorno d'Italia (Me.Di.T.A.)" finanziato dal MIUR (2006-2010).
- ✓ Progetto Pilota 2004/R/16 "Alimenti Sani e Funzionali per i Pazienti con Sclerosi Multipla" finanziato dalla Fondazione Italiana Sclerosi Multipla (FISM).
- ✓ Progetto 2007/R/15 "Alimenti Sani e Funzionali per i Pazienti con Sclerosi Multipla" finanziato dalla Fondazione Italiana Sclerosi Multipla (FISM) (01/01/2007 - 30/12/2009).
- ✓ Progetto PRIN 20088SZB9B_001 "Analisi, comprensione e sfruttamento della diversità e della regolazione della risposta allo stress in Lactobacillus plantarum" (22/03/2010 - 22/09/2012).

- ✓ Progetto 2010/R/35 “Le basi molecolari per un intervento nutrizionale nella sclerosi multipla” finanziato dalla Fondazione Italiana Sclerosi Multipla (FISM) (01/01/2010 - 30/12/2013).
- ✓ PSR 2007/2013 – Mis 214 Azione 5 “Agrobiodiversità: progetti di azioni integrate” – D.G.R. n. 1096/2012. Biodiversità di specie orticole ed areali lucani: da patrimonio a strumento di sviluppo.
- ✓ Progetto PRIN 20105SM7EB-008 “Long Life Sustainabilit – Shelf Life Extension come indicatore di sostenibilità”. Coniugare l’estensione di vita di un prodotto alimentare determinata da un’innovazione di formulazione, processo o packaging, con la variazione di sostenibilità dell’intero ciclo di vita del prodotto (08/03/2014 - 08/03/2017).
- ✓ Valbioeconomia - Valorizzazione di biomasse vegetali per un’economia circolare a scarto zero” - Progetti Complessi di Ricerca e Sviluppo (CORES), area tematica Bioeconomia ASSE 1 – Ricerca, Innovazione e Sviluppo Tecnologico del PO FESR Basilicata 2014-2020 – Azione 1B.1.2.2, approvato con D.D. 660 del 1/06/2021.
- ✓ “Tech4You - Technologies for climate change adaptation and quality of life improvement” – approvato nell’ambito dell’Avviso pubblico n. 3277 del 30 dicembre 2021 – Ecosistemi dell’Innovazione – PNRR M4C2 con decreto di concessione n. 1049 del 23 giugno 2022.

3. Attività istituzionali, organizzative e di servizio all’Ateneo

- ✓ Nel triennio 2006-2009 è stato rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RSL).
- ✓ Nei periodi luglio-novembre 2008 e maggio-giugno 2009 ha svolto attività di formazione come docente di riferimento per la facoltà di Agraria, SSD: BIO-10, ha svolto attività di orientamento in entrata rivolta a docenti e studenti delle scuole secondarie superiori, nell’ambito dell’iniziativa ORE – attività “e-forum” del Progetto Lorenz, organizzata dal Centro di Ateneo Orientamento Studenti.
- ✓ Ottobre 2010-Settembre 2012: componente del Consiglio d’Amministrazione dell’Università degli Studi della Basilicata (D.R. n. 509 del 23/09/2010).
- ✓ Marzo 2012-Marzo 2019: componente del Consiglio Direttivo del C.U.S. ASD come delegato del Rettore dell’Università degli Studi della Basilicata (D.R. n. 61 del 09/03/2012, D.R. n. 89 del 12/03/2015; D.R. n. 459 del 17/12/2018).
- ✓ Coordinatore dei Percorsi Abilitanti Speciali (PAS) per le classi di abilitazione (A029-A030-A031-A032) (D.R. n. 132 del 03/04/2014).
- ✓ Componente commissione per l’esame finale di abilitazione all’insegnamento per le classi A029-A030-A031-A032 (D.R. n. 307 del 07/07/2014).
- ✓ Ha partecipato a diverse commissioni di procedura selettiva per l’affidamento di contratti di collaborazione coordinata e continuativa.
- ✓ Componente della Commissione giudicatrice per l’esame finale per il conseguimento del titolo di dottore di ricerca in Scienze Ambientali (XXVIII ciclo) Università degli Studi di Bari Aldo Moro (D.R. n. 785 del 22/03/2016).
- ✓ Dal 06/12/2018 componente della Commissione Paritetica docenti/studenti del Dipartimento di Scienze (provvedimenti del Direttore del Dipartimento di Scienze n. 511/2018 del 6/12/2018 e n. 373/2020 del 4/11/2020).
- ✓ Dal 06/12/2018 componente della Commissione Didattica del Dipartimento di Scienze (provvedimenti del Direttore del Dipartimento di Scienze n. 512/2018 del 6/12/2018 e n. 388/2020 del 9/11/2020).
- ✓ Dal 01/10/2020 coordinatore dei corsi di studio in Biotecnologie (L-2) e in Biotecnologie per la Diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria (LM-9) per il quadriennio accademico 2020/2021-2023/2024 (Provvedimento del Direttore del Dipartimento di Scienze n. 320 del 23/09/2020).