

extra{campus}

ateneo, impresa, società



Periodico dedicato alla ricerca,
al trasferimento tecnologico e al *public engagement*
dell'Università degli Studi del Piemonte Orientale
"Amedeo Avogadro"

Periodico semestrale
(iscrizione al Tribunale di Vercelli n. 3 del 21.6.2023)

IV - ottobre 2024

Editore

Università del Piemonte Orientale
Via Duomo, 6 – 13100 Vercelli VC

Redazione

Via Duomo, 6 – 13100 Vercelli VC
Tel. 0161 261 505
ufficio.comunicazione@uniupo.it

Direttore

Gian Carlo Avanzi

Direttore responsabile

Stefano Boda

Delegata del Rettore alla Ricerca scientifica

Maria Napoli

Delegata del Rettore alla Terza Missione

Francesca Boccafoschi

Staff del Rettore e Comunicazione

Responsabile: Paolo Pomati

Divisione Ricerca e Sviluppo

Dirigente: Mariacristina Coloccini

Impaginazione ed editing

Roberta Dri e Donatella Cinzano - Cinzano Dri

Immagini

Archivio UPO, Mario Finotti, Unsplash, 123rf

Stampa

Italgrafica S.r.l., Novara

INDICE

4

Gian Carlo Avanzi
**Il fascino discreto
della ricerca**

6

Maria Napoli
**Un talismano per
la ricerca, e per
raccontarla**

10

Elia Bari
**SERICYCLE Sericina
della seta: da
materiale di scarto a
ingrediente bioattivo
per l'uso cosmetico e
farmaceutico**

12

Erika Bassi
**Tecnologie
indossabili per la
sicurezza e il
benessere degli
anziani nelle
Residenze Sanitarie
Assistenziali**



13

Giorgio Cantino
**Il Sustainability
Management di
UPO: efficienza
energetica,
economia circolare
e sostenibilità nel
contesto di Ateneo**

14

Maria Del Frate
**Diritto del lavoro,
transizione ecologica
e sostenibilità
ambientale**

15
Samuele Iaquinto e
Marta Benenti
Raccontare il *Climate Change*.
Studio sul potere
persuasivo della
narrazione

18
Alice Monzani
**Proteggere,
incentivare,
condividere
l'allattamento
materno: forme e
pratiche di
sostenibilità**



20
Giorgia Novello
**I PGPB,
microorganismi
benefici per la
fitness delle piante**

21
Rossana Pennazio
**Open Innovation
e sostenibilità
nella filiera
agroalimentare del
settore lattiero-
caseario**

22
Elisa Piva
**Sviluppo sostenibile
della logistica nel
Novarese: nuove
soluzioni green**

23
Stefano Rossa
**La digitalizzazione
della PA, fra apertura
nell'erogazione dei
servizi digitali e
tutela della cyber
sicurezza**

26
Laura Cagna
**Nuovi materiali
d'attrito eco-
sostenibili:
dallo sviluppo
in laboratorio al
prodotto green finito**

27
Greta Bajetto
**Nuove frontiere
nella terapia
antivirale: le
sorprendenti
proprietà del
pomodoro contro gli
herpesvirus**

28
Riccardo Battistoni
**From Farm to
Fork: il diritto a
un comparto agro-
alimentare più
sostenibile**

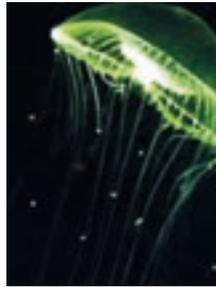
29
Chiara Bertoldi
**L'impatto
della riforma
costituzionale
n.1/2022
sulla tutela
dell'ambiente:
un'analisi
multilivello tra
norme e prassi**

30
Laura Brigante
**Quando la poesia
canta l'ambiente:
uno sguardo alla
relazione poesia e
ecologia in Messico
e Centroamerica**

31
Francesca Brunelli
**Isonitrili: un punto
di svolta per la
chimica
farmaceutica**



32
Marta Delconti
**Come cellule
luminescenti possono
riconoscere acque
inquinatae**



33
Sara Ferrari
**Estratti naturali
con proprietà
antitumorali per
nuove formulazioni
nel trattamento
del mesotelioma
maligno**

34
Yassine Jaouhari
**Dagli scarti vegetali
dell'industria
alimentare, nuovi
composti per
nutraceutici ad alto
valore aggiunto**



35
Maria Ludovica
Macchia
**Soluzioni innovative
per la diagnostica
a contrasto che
preservano la
qualità degli
ambienti acquatici**

38
Rachele Maschio
**La *Flow Chemistry*,
tecnologia
innovativa per
ridurre i tempi di
reazione e l'uso di
solventi nell'imaging
diagnostico**

39
Francesca
Michelone
**Natura tota nostra
est... o forse no. Il
lessico della natura
in latino**



40
Chiara Mocchetti
**Verso una
produzione più
sostenibile di
biomateriali simili al
lattice della gomma,
sintetizzati tramite
*electrospinning***

41
Martina Nasuelli
**La biodiversità
funzionale nel suolo
delle risaie**



42
Martina Paiella
**Un estratto di
mirtillo rosso
americano contro
la formazione delle
AGEs, molecole
dannose per le
cellule muscolari**

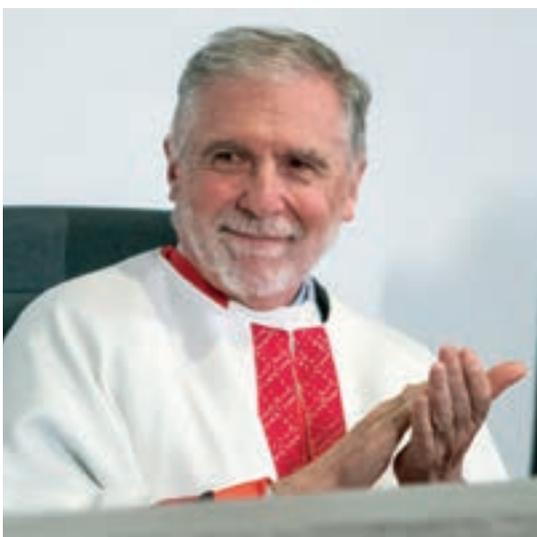
43
Sarah Jane Rezzi
**Green Innovation:
sintesi di molecole
di interesse
farmaceutico con
metodi sostenibili**

44
Maddalena Roncoli
**Strategie di
riduzione di
composti organici
volatili (VOC) in
plastiche post-
consumo sottoposte
a riciclo**

45
Davide Rotondo
**L'influenza dei
composti PFAS su
organismi, ambiente
e salute umana**

46
Ada Scognamiglio
**Il ruolo degli MCT
nel trattamento
del *Mild Cognitive
Impairment*: una
strategia innovativa
per prevenire la
progressione verso
l'Alzheimer**

47
Sonia Siragusa
**Dalla cristallografia,
nuove opportunità
di migliorare i
farmaci e le tecniche
di diagnosi del
glioblastoma**



Gian Carlo Avanzi Rettore dell'Università del Piemonte Orientale

Il fascino discreto della ricerca

«Il cervello», sosteneva Rita Levi Montalcini, «se lo coltivi funziona. Se lo lasci andare e lo metti in pensione si indebolisce. La sua plasticità è formidabile. Per questo bisogna continuare a pensare».

La ricerca scientifica nasce da un pensiero; sarebbe meglio dire da una “fantasia” o da un “sogno ad occhi aperti” di chi fa ricerca, con il desiderio di scoprire cose sempre nuove.

Ciò è frutto della curiosità innata in ogni essere umano, fin dai primi anni di vita. È il modo che ha una bambina o un bambino per creare esperienza e apprendimento; è lo stesso motore che spinge l'immaginario di chi fa ricerca ad adoperarsi per scoprire nuovi aspetti della vita ancora nascosti.

La curiosità non ci abbandona mai; anzi, si accresce nel tempo e coloro che fanno ricerca, che nell'infanzia si ingegnavano a creare nuove esperienze con il gioco, da persone mature utilizzano strumenti più sofisticati, sia tecnici sia intellettuali, per approdare a nuove esperienze. È un gioco più complicato, ma così divertente che diventa la parte preponderante della vita, catturando buona parte delle energie.

C'è tuttavia il rovescio della medaglia. Quando ci si innamora del proprio progetto, si lascia spazio all'irrazionale; prevale l'emozione dell'aspettativa della scoperta e, talvolta, della fama che ne può derivare. È, a mio avviso, la deriva emotiva della ricerca, con risvolti che ritengo assai negativi.

Per prime ci sono le **mode**, seguite più o meno involontariamente. Se un argomento “tira”, questo esercita subito un effetto a cascata e viene seguito. La fascinazione dell'innamoramento determina la perdita parziale o totale della razionalità e del ragionamento critico con conseguenze nefaste come la scelta di percorsi sbagliati e infruttuosi o di metodiche inadatte, con relativa frustrazione.

Segue, con un termine un po' forte, la **dipendenza da pubblicazione**, al cui sostegno non c'è solo il desiderio di primeggiare, ma, ahimè, anche un distorto sistema di acquisizione di credenziali accademiche particolarmente sviluppato in Italia.

Nella mia lunga vita da ricercatore – oltre quarant'anni – sono incorso inevitabilmente in alcune di queste derive. Dopo la laurea, per il desiderio di fare ricerca, ho sacrificato famiglia e guadagni. Ho avuto però grandi soddisfazioni; ho lavorato spesso negli Stati Uniti, dove ho imparato a mie spese che non ci si deve innamorare della propria ricerca, perché qualcuno ti metterà inesorabilmente di fronte all'ipotesi di aver sbagliato tutto o che i tuoi risultati sono discutibili se non fasulli.

Come per ogni delusione d'amore, la delusione nella ricerca genera rabbia o depressione, ma, se si ha la forza di ritornare razionali, è un'utile esperienza per poter ripartire, facendo tesoro delle critiche e delle esperienze negative.

La componente emotiva nella ricerca può talvolta comportare gesti estremi, come quello di falsificare più o meno volontariamente i

propri risultati per poter confezionare un lavoro pubblicabile. Del fatto che si possa essere tentati di provare queste scorciatoie o, più frequentemente, di non essere sufficientemente severi nel giudicare la fondatezza delle proprie conclusioni, è consapevole da tempo l'intero mondo scientifico, tant'è che, a partire dagli anni Sessanta del secolo scorso, è stata adottata, pressoché in tutto il mondo occidentale, la revisione tra pari (*peer review*) dei lavori scientifici. Ciò ha posto un freno deciso all'autoreferenzialità e ha limitato i fenomeni descritti.

La storia ci insegna che la ricerca, soprattutto quella derivata dalle scienze "dure", è stata soggetta a lotte di potere, perché, soprattutto nel campo della sanità, ha generato e continua a generare profitti cospicui. La pubblicazione di un lavoro scientifico su una rivista prestigiosa aiuta non solo chi fa ricerca, che in tal modo valorizza il proprio lavoro, ma anche la stessa rivista, che farebbe di tutto per accaparrarsi le/i migliori scienziate/i e vendere a caro prezzo i loro contributi.

«Un giorno le macchine riusciranno a risolvere tutti i problemi, ma mai nessuna di esse potrà porne uno»

Albert Einstein

Questo sistema, sviluppatosi nel secolo scorso e all'inizio di quello attuale, ha creato mostri sacri, colossi editoriali, che hanno determinato una sorta di monopolio della scienza. Contro questa logica è nato il mondo dell'*open source* o *open access*, che ha determinato grande interesse ed entusiasmo, ben presto spenti dalle delusioni.

L'*open access* è nato come risposta concreta a un'esigenza sacrosanta: la ricerca finanziata con risorse pubbliche dovrebbe essere accessibile senza costi sia da parte di chi fa ricerca, sia da parte della cittadinanza. Sono così sbocciate case editrici che pubblicano attualmente centinaia di riviste, capovolgendo il modello precedente di commercio. A pagare non è più chi legge o la biblioteca, ma chi pubblica, con la conseguenza che i costi sono sempre a carico delle istituzioni, perché gli autori non pagano quasi mai di tasca propria le pubblicazioni scientifiche, e i ricavi arricchiscono le imprese editoriali. Questo sistema, poi, ha inevitabilmente deprezzato il valore dei contenuti scientifici, consentendo a chiunque di pubblicare per poche migliaia di euro. Le riviste sono diventate contenitori di lavori, talora discutibili, senza offrire spazio al contraddittorio o a editoriali critici.

Sono anche nate riviste "predatorie" che invitano in modo spregiudicato gli autori a pubblicare con sconti o in cambio di una partecipazione ai comitati scientifici, ed è comparso, parallelamente, il fenomeno dei "*paper mill*", agenzie che elaborano, anche attraverso l'intelligenza artificiale, lavori scientifici su dati inesistenti o prodotti da altri, pescati qua e là nella letteratura. Li mettono poi all'asta e li propongono ad autrici e ad autori che ne approfittano per costruirsi un *curriculum* a scopo di carriera.

Fortunatamente la maggior parte di chi fa ricerca aderisce a codici etici, a volte non scritti, ma ben chiari a chi si impegna seriamente ed è consapevole che solo un rigoroso metodo scientifico può continuare a generare dati e scoperte che si potranno a loro volta usare per generarne altri.

Chi diventa ricercatrice o ricercatore con grandi sacrifici personali sa bene non solo che vale la pena di continuare, ma anche che l'unica strada è quella tracciata dal metodo scientifico associato a una forte struttura etica.

È indiscutibile che la ricerca accademica vada difesa, sostenuta e finanziata dallo Stato. Tuttavia, il finanziamento erogato annualmente alle università in Italia è onnicomprensivo e deve soddisfare tutte le esigenze. Essendo piuttosto esiguo, viene utilizzato quasi esclusivamente per la spesa corrente, caratterizzata in massima parte dagli stipendi. Negli anni 2010-2015 le università sono state destinatarie di una robusta cura dimagrante, sia in termini di risorse umane sia, di pari passo, di risorse economiche.

Il finanziamento per la ricerca statale è sceso in picchiata e solo a partire dal 2019 abbiamo assistito alla lentissima ripresa dei finanziamenti per i PRIN, i Progetti di Ricerca di Rilevante Interesse Nazionale, mentre più recentemente abbiamo avuto in dotazione parecchie risorse attraverso il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), una vera boccata di ossigeno dopo molti anni di sottofinanziamento. Nel 2025 si esauriranno le risorse del PNRR e il mondo accademico e della ricerca pubblica già si interroga sul futuro.

Da anni l'Università italiana sta guardando con maggior interesse al settore privato per creare sinergie tali da finanziare la ricerca. La strada è stata aperta dai politecnici, mentre le università generaliste sono rimaste spesso legate a un pregiudizio ideologico, che attribuisce un'accezione negativa, antilibertaria, alla ricerca finanziata dai privati.

Queste posizioni antistoriche sono ormai fortunatamente superate. Chi si reca negli Stati Uniti o nei paesi anglosassoni vede con i propri occhi quanto la sinergia tra pubblico e privato sia vincente. Per queste e per altre ragioni oggi non si mette più in discussione questa collaborazione. In tutta Europa, infatti, la sostenibilità della ricerca pubblica attraverso capitale privato è una strategia centrale, senza la quale si rischia di disperdere energie e massa critica e di slegare la ricerca pubblica da modelli di sviluppo e di produttività che possano fare da volano all'economia del paese e alla sua competitività a livello internazionale.

Nessuno può negare che il conflitto di interesse sia il nodo centrale di questo binomio potenzialmente positivo per la ricerca e per l'economia; tuttavia, è doveroso trovare sistemi di regole e di trasparenza, che arginino i rischi e garantiscano indipendenza e rigore.

È un tema di vitale importanza che ho immediatamente affrontato dopo essere stato eletto rettore dell'Università del Piemonte Orientale, promuovendo l'adozione nell'Ateneo di un codice etico moderno e aggiornato ai nostri tempi. Esso tocca diversi temi, tra cui quello del conflitto di interessi nelle sue varie declinazioni, quello della trasparenza dei concorsi, la prevenzione della corruzione e diverse norme di comportamento atte a tutelare l'imparzialità nello svolgimento delle attività di chi fa ricerca e insegna.

Se gli accordi tra il privato e l'università, o più in generale, l'ente di ricerca pubblico, si fondano su solidi principi etici, l'esito non può che essere vincente per tutti. Per questa ragione, a ogni ricercatrice e ricercatore neo assunto/o all'UPO, al momento della firma del contratto, viene consegnata una copia del codice etico di Ateneo, affinché possa rappresentare un utile antidoto al fascino indiscreto della ricerca.



Maria Napoli Delegata per la Ricerca scientifica di Ateneo

Un talismano per la ricerca, e per raccontarla

Nel 1981 Italo Calvino fu intervistato da Alberto Sinigaglia nel corso della trasmissione televisiva *Vent'anni al Duemila*. Durante quell'intervista Sinigaglia chiese allo scrittore di fornire "tre chiavi, tre talismani per il Duemila". Leggendo gli interessanti articoli di questo numero di *Extracampus*, non ho potuto fare a meno di pensare a uno dei talismani suggeriti da Calvino, in cui mi sono imbattuta, per caso, qualche giorno fa: "puntare solo sulle cose difficili, eseguite alla perfezione, le cose che richiedono sforzo; diffidare della facilità, della faciloneria, del fare tanto per fare. E combattere l'astrattezza del linguaggio che ci viene imposta ormai da tutte le parti. Puntare sulla precisione, tanto nel linguaggio quanto nelle cose che si fanno" (cito dalla versione a stampa curata da Alberto Sinigaglia stesso: *Vent'anni al Duemila*, Introduzione di Giorgio Manganelli, ERI, Torino, 1982, pp. 27-28).

Raccontare la nostra ricerca al pubblico di non addetti ai lavori non è un compito minore, soprattutto se non intendiamo rinunciare a quella complessità che è strutturalmente connaturata a ciò che facciamo. Non si tratta quindi di rendere "semplice" la difficoltà intrinseca alla nostra ricerca, ma, semmai, di renderla comprensibile. La difficoltà non solo è inevitabile, ma è ad essa che forse dobbiamo persino aspirare, perché le risposte difficili, le risposte complesse, sono molto spesso l'unica arma che abbiamo per espugnare un'altra forma di complessità, quella del mondo in cui oggi ci troviamo a vivere. La complessità della ricerca, insieme allo sforzo fatto per portarla avanti, è la risposta alla complessità del reale.

Al tempo stesso, la ricerca acquista il suo significato maggiore quando è condivisa, non solo con la comunità scientifica di cui siamo parte, ma anche con quella società civile che può trarne beneficio sul piano della qualità della vita (sotto molteplici aspetti). Noi ricercatori siamo il *trait d'union* tra i risultati della ricerca e la loro applicazione, qualunque cosa questo voglia dire rispetto alle diverse discipline.

Lo strumento per diventare tramite delle nostre ricerche è ovviamente il linguaggio. Calvino ha ragione quando dice che dobbiamo combatterne l'astrattezza. Tutto ciò che rende vago e impreciso il linguaggio riduce la comprensione e mina la fiducia che il nostro ascoltatore (o lettore) è disposto a riporre in noi.

Nei (quasi) due anni in cui ho svolto il ruolo di Delegata del Rettore alla Ricerca, da linguista e da umanista, ho sentito spesso la necessità che le Colleghe e i Colleghi di ambiti scientifici diversi dal mio, con i quali mi sono trovata a confrontarmi, districassero per me la complessità delle loro discipline e mi spiegassero il senso e la necessità della loro specifica terminologia. Sarò sempre grata nei loro confronti per avermi fatto provare quel senso di soddisfazione e ammirazione per le ricerche altrui che può scaturire solo dalla comprensione, che a sua volta è determinata dalla chiarezza e accuratezza del linguaggio di chi prova a farsi comprendere.

Sono convinta che per affrontare gli anni Duemila sia necessario questo talismano suggerito più di vent'anni fa da Calvino. E non che gli altri due siano da meno... Se vi state chiedendo quali siano, vuol dire che non state tradendo la vostra anima di ricercatori... Buona ricerca!

**ateneo
impresa
società**

An aerial photograph showing a paved road on the left side, which curves slightly. To the right of the road is a large, dense green field, possibly a forest or a large garden. The text is overlaid on the bottom right portion of the image.

**(...) l'unica strada è
quella tracciata dal
metodo scientifico
associato a una forte
struttura etica.**

Gian Carlo Avanzi





Elia Bari SERICYCLE Sericina della seta: da materiale di scarto a ingrediente bioattivo per l'uso cosmetico e farmaceutico

Elia Bari

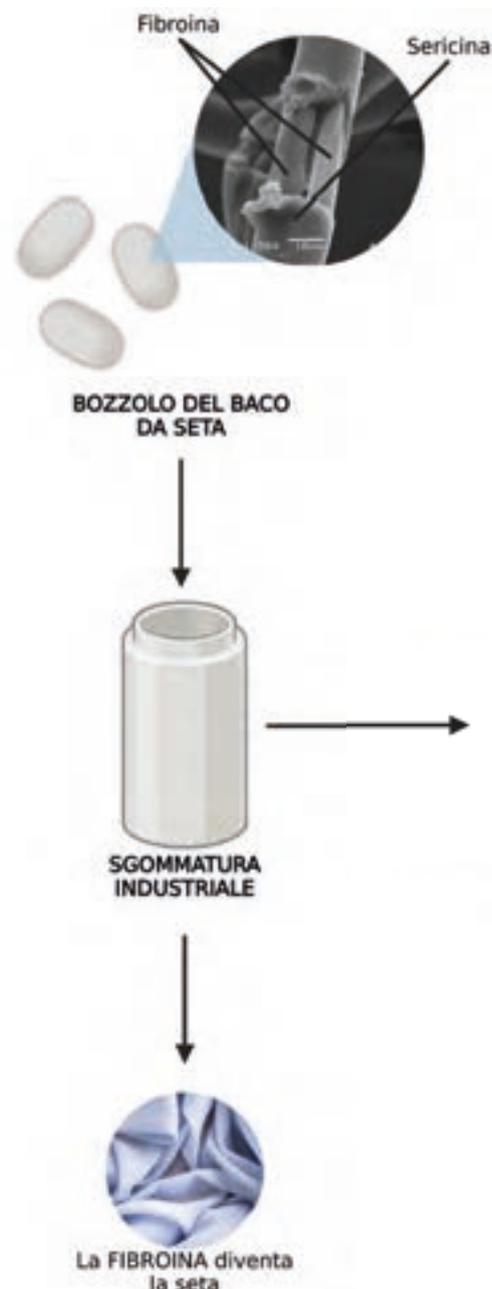
È ricercatore presso il DSF. Le sue ricerche sono nell'ambito della medicina rigenerativa, con focus sul secretoma di cellule staminali, e del *drug delivery* per lo sviluppo e ottimizzazione di micro e nanoparticelle. È autore di 40 lavori a stampa, 7 contributi in volume, oltre 60 comunicazioni a congressi nazionali e internazionali di cui 13 come relatore, e 11 brevetti/domande di brevetto.

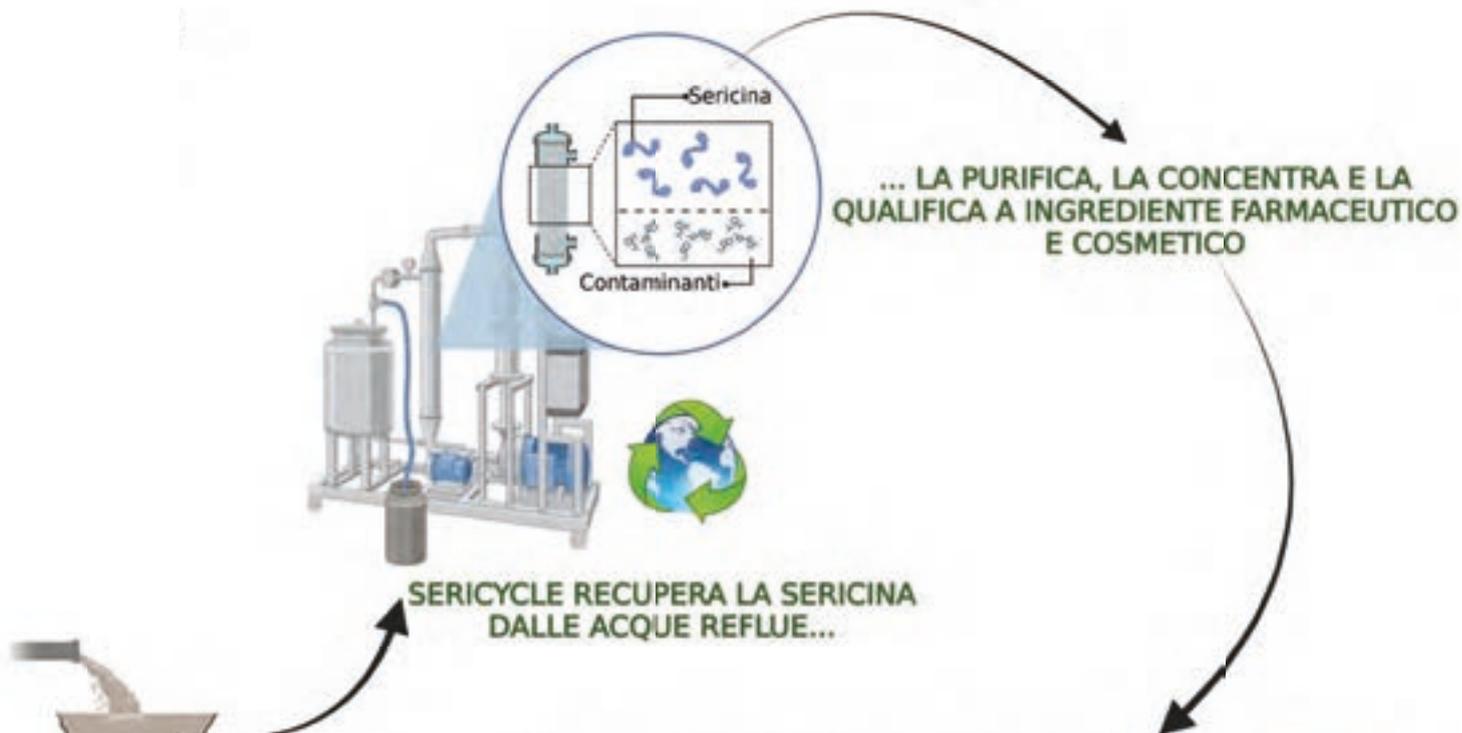
Il settore tessile rappresenta uno dei principali pilastri dell'industria manifatturiera nazionale, con la filiera serica che costituisce un'eccellenza di rilevanza mondiale. Durante il processo produttivo della seta, le proteine del bozzolo, sericina e fibroina, vengono separate: la fibroina è destinata alla produzione del tessuto, mentre la sericina, nonostante la sua elevata valenza biologica, viene solitamente scartata, contribuendo all'aumento del BOD e del COD delle acque reflue.

In questo contesto, il progetto SERICYCLE propone un approccio di *upcycling*, trasformando la sericina di scarto dei processi di lavorazione tessile della seta in un ingrediente prezioso per la formulazione di prodotti di alta qualità e valore aggiunto, destinati al mercato cosmetico e farmaceutico. Le attività del progetto, connotate da una forte multidisciplinarietà, hanno dapprima previsto la purificazione e concentrazione della sericina dalle acque reflue attraverso lo sviluppo di una tecnologia di ultrafiltrazione; si è standardizzato il processo al variare della qualità della materia prima di partenza e delle procedure e condizioni di lavorazione adottate dall'industria tessile per definire un processo (e conseguente prodotto in uscita) stabile e ripetibile. La sericina così recuperata è stata essiccata e sterilizzata per garantirne la conservabilità a lungo termine, e caratterizzata dal punto di vista chimico-fisico e biologico per analizzarne le proprietà, tra cui l'attività antiossidante, antielastica, antitirosinasica e immunomodulante. La sericina, così convertita da sottoprodotto a ingrediente farmaceutico e cosmetico di alta qualità, è stata poi impiegata per la realizzazione di sistemi micro e nanoparticellari per la veicolazione di principi attivi, formulazioni di gel a uso cosmetico e medicazioni "sponge-like" per applicazioni dermatologiche e per il trattamento di ferite cutanee.

Lo sviluppo di tali prodotti è stato reso possibile dal supporto dell'impresa coinvolta nel progetto, PharmaExceed s.r.l., una start-up innovativa nata nel 2017 come spin-off dell'Università di Pavia, con una significativa *expertise* nell'uso delle proteine della seta in campo farmaceutico e nella medicina rigenerativa.

In sintesi, SERICYCLE non solo promuove un approccio sostenibile, incentivando il riciclo e l'utilizzo efficiente dei sottoprodotti dei cicli produttivi in alternativa alle materie prime vergini, ma dimostra anche una spiccata attitudine traslazionale, e facilita la creazione di opportunità di sviluppo, promuovendo la collaborazione tra diversi settori – tessile, cosmetico e farmaceutico – e tra imprese e università, per un futuro industriale più green e integrato.





La SERICINA è eliminata nelle acque reflue

SERICYCLE RECUPERA LA SERICINA DALLE ACQUE REFLUE...

LA SERICINA QUALIFICATA È USATA PER LA FORMULAZIONE DI PRODOTTI COSMETICI E FARMACEUTICI





Erika Bassi Tecnologie indossabili per la sicurezza e il benessere degli anziani nelle Residenze Sanitarie Assistenziali

Erika Bassi

Nel 2019 ho conseguito il Dottorato di ricerca in Scienze Infermieristiche e Sanità Pubblica e, da febbraio 2022, sono ricercatrice in Scienze infermieristiche presso il Dipartimento di Medicina Traslazionale di UPO. I miei principali ambiti di interesse attuali comprendono lo studio di modelli di assistenziali e di tecnologie digitali per il miglioramento della presa in cura degli anziani sia a domicilio che in RSA.

La popolazione mondiale sta invecchiando rapidamente e si stima che entro il 2050 il numero di persone over 65 raddoppierà, passando da 761 milioni a 1,6 miliardi. La cosiddetta *Silver Economy*, che include le opportunità di mercato legate a questo invecchiamento, sta vedendo una crescente adozione di tecnologie indossabili per migliorare la sicurezza e la qualità dell'assistenza agli anziani.

I dispositivi indossabili, inizialmente impiegati per sostenere l'autonomia degli anziani a domicilio, sono ora oggetto di interesse anche nelle strutture di residenzialità assistita, come le RSA. La pandemia da COVID-19 ha accelerato l'uso della tecnologia nelle RSA, portando a regime in breve tempo innovazioni come le tele-visite per i parenti impossibilitati ad accedere alle strutture.

La letteratura scientifica evidenzia l'utilità dei dispositivi indossabili nelle RSA per monitorare parametri vitali, qualità del sonno, cadute, livello di attività fisica e per rilevare attività rischiose, come l'avvicinamento a zone pericolose.

Il progetto di ricerca che sto conducendo si focalizza sull'integrazione di dispositivi indossabili presso l'RSA Belletti Bona di Biella per migliorare la qualità dell'assistenza e la sicurezza degli ospiti. Utilizzando dispositivi quali *smartwatch/*

smartbadge e sensori spaziali il progetto mira a monitorare in tempo reale alcuni parametri di movimento degli anziani, tra cui la tipologia di passo, la percentuale di attività motoria ed eventuali cadute. L'obiettivo non è solo rilevare precocemente le situazioni di rischio, ma anche promuovere stili di vita più attivi e valutare l'accettabilità dei dispositivi indossabili da parte degli ospiti della RSA. A tal fine, è stato sviluppato un protocollo di studio *mixed-method* che combina dati quantitativi e qualitativi. Nei primi mesi del 2024 sono stati arruolati una

decina di ospiti deambulanti e senza segni di declino cognitivo, chiedendo loro di indossare un dispositivo alla cintura durante le ore diurne. I dati raccolti consentiranno di ottenere informazioni sulla tipologia di passo e sul livello di attività motoria. Parallelamente sono state condotte delle interviste con ciascun ospite arruolato, che daranno invece l'opportunità di esplorare il livello di accettabilità, intesa come la percezione di comfort, usabilità e utilità dei dispositivi.

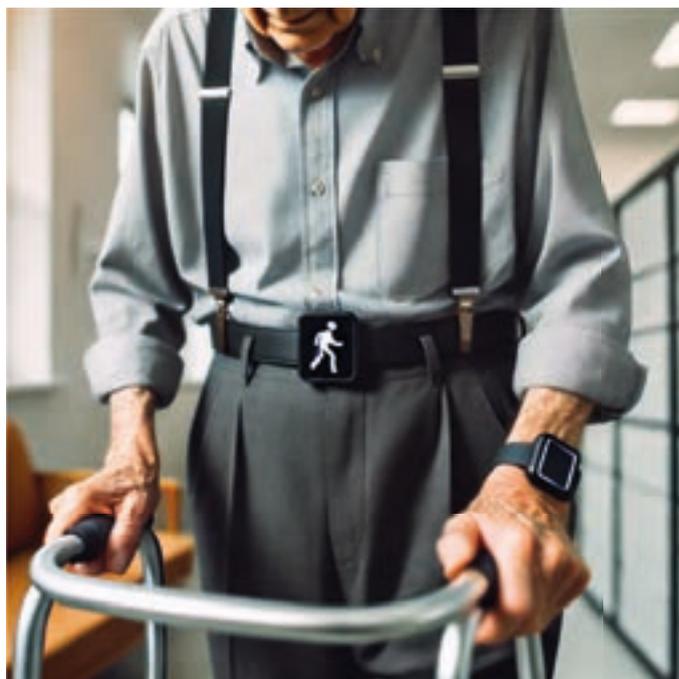


Immagine creata con l'assistenza di DALL-E, tramite ChatGPT di OpenAI.



Giorgio Cantino

Il Sustainability Management di Upo: efficienza energetica, economia circolare e sostenibilità nel contesto di Ateneo

Giorgio Cantino

Ingegnere per l'Ambiente e il Territorio, dottore di ricerca in Ambiente e Territorio presso il Politecnico di Torino, svolge dal 2019 attività di ricerca e didattica presso l'Università del Piemonte Orientale. Oggi è ricercatore presso il Dipartimento per lo Sviluppo Sostenibile e la Transizione Ecologica dove si occupa di economia circolare e innovazione.

Il Sustainability Management riveste un ruolo essenziale e prioritario nella strategia delle università per il raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile. L'attività di management moderna, infatti, non può più essere svolta senza considerare modelli di sviluppo in grado di garantire un equilibrio globale tra uomo ed ecosistema, in linea con i recenti paradigmi del ciclo di vita e dell'economia circolare. L'obiettivo del Sustainability Management di Ateneo è, quindi, il miglioramento di alcuni processi/comportamenti nell'ottica di una costante e crescente attenzione all'ambiente.

L'attivazione del progetto di ricerca "Efficienza energetica, economia circolare e sostenibilità: edifici, procedure e comportamenti nel contesto UPO", ha consentito di identificare e sperimentare un prossimo approccio operativo per il Sustainable Management di Ateneo. Durante le attività di progetto sono state effettuate sperimentazioni metodologiche e valutate soluzioni di infrastrutture digitali a supporto dei processi di Ateneo, considerando sia le criticità *ex-ante*, sia le possibili *in itinere*. A livello metodologico si è provveduto alla sperimentazione a scala dipartimentale degli

indicatori di prestazione (KPI) del progetto di norma per la misurazione del livello di circolarità di organizzazioni, elaborati all'interno della specifica tecnica UNI 11820, progetto che mi ha visto coinvolto nelle attività del Gruppo di Lavoro. Per quanto riguarda le infrastrutture digitali, sono state valutate diverse alternative per la complessa attività di identificazione, raccolta, gestione ed elaborazione delle informazioni, nonché per la produzione di report analitici. È stato quindi identificato un software personalizzabile secondo le esigenze di Ateneo, per il quale è stata recentemente stipulata una convenzione di ricerca collaborativa che vedrà l'avvio tramite la sperimentazione a livello dipartimentale sotto la mia supervisione scientifica in qualità di ricercatore PON.

La collaborazione con un'impresa di servizi ingegneristici orientati alla sostenibilità si è rivelata fondamentale permettendomi di acquisire le competenze specialistiche nella gestione di strutture pubbliche.

L'analisi delle esperienze maturate da altri Atenei e la valutazione dei risultati delle attività di progetto, ha evidenziato la necessità di creazione di un Green and Inclusion Office di Ateneo con la definizione delle funzioni di riferimento e delle relative competenze necessarie. Tale processo ha portato alla

recente attivazione dell'Ufficio e a una prima selezione e assunzione di personale tecnico-amministrativo dedicato.

In conclusione, il progetto sta producendo risultati rilevanti per la futura gestione sostenibile di Ateneo, poiché ha consentito di comprendere lo stato attuale, rilevare criticità e identificare possibili soluzioni che avranno un impatto positivo sia nel breve, sia nel lungo termine.

Maria Del Frate Diritto del lavoro, transizione ecologica e sostenibilità ambientale

Maria Del Frate

è ricercatrice in Diritto del lavoro presso il DIGSPES. Il suo contratto è co-finanziato dall'Unione Europea - Next Generation EU - PON Ricerca e Innovazione 2014-2020.

I suoi principali interessi di ricerca riguardano i rapporti tra Diritto del lavoro, transizione ambientale e sostenibilità.



Il progetto *Diritto del lavoro, transizione ecologica e sostenibilità ambientale* condotto dalla dott.

ssa Maria Del Frate sotto la responsabilità scientifica della prof.ssa Fabrizia Santini del DIGSPES muove dal presupposto che non solo le cosiddette scienze dure ma anche quelle sociali svolgano un ruolo essenziale – eppure, spesso, sottovalutato – nell'accompagnare le complesse transizioni in corso.

In particolare, il diritto del lavoro è chiamato a garantire che lo sviluppo sostenibile non diventi moltiplicatore di disuguaglianze e che, all'opposto, sia strumento di inclusione e giustizia nel lavoro affinché “nessuno sia lasciato indietro”, come recita lo stesso *Green Deal Europeo* (si pensi, ad esempio, all'urgenza di tutelare i lavoratori addetti a mansioni in via di abbandono, tema molto attuale soprattutto nell'industria dei trasporti e in quella estrattiva).

La ricerca si è quindi addentrata nelle complesse dinamiche della cosiddetta *impresa sostenibile*, per individuare dispositivi giuridici capaci di tenere insieme e bilanciare tra loro i valori economici, sociali e ambientali che la sostengono (si pensi alla disciplina della sicurezza sul lavoro, al ruolo della negoziazione collettiva, alle regole relative all'organizzazione del lavoro ecc.).

Il principale risultato raggiunto guarda alla disciplina dell'orario di lavoro, per valorizzarne la capacità di adattare il

lavoro alle nuove e mutevoli esigenze dell'impresa sostenibile: in nome della flessibilità interna o funzionale, questa prospettiva consente di tutelare prioritariamente la stabilità e la qualità dell'occupazione, nell'interesse sia delle imprese che dei lavoratori coinvolti.

L'ipotesi ricostruttiva in parola è stata poi messa alla prova di un esempio particolarmente recente di flessibilità funzionale, legato alla *four day week*, su cui negli ultimi tempi si è registrata una significativa attenzione a livello sindacale e politico, culminata nella presentazione di alcuni disegni di legge da poco avviati all'esame parlamentare.

Lo studio delle prime esperienze italiane (con particolare riferimento a Intesa Sanpaolo, EssilorLuxottica, Lamborghini SpA e Leonardo SpA) ha permesso di confermare che la riduzione dell'orario di lavoro a parità di retribuzione può rappresentare uno strumento utile a garantire, al contempo, i valori sociali, economici e ambientali che animano l'impresa sostenibile. Certo, in un quadro particolarmente complesso di luci e ombre su cui la ricerca si è particolarmente soffermata, allo scopo di fornire alle imprese e agli operatori del diritto soluzioni concrete utili anche nel lungo periodo alla buona riuscita complessiva del modello.

Samuele Iaquinto e Marta Benenti Raccontare il *Climate Change*. Studio sul potere persuasivo della narrazione

Marta Benenti

è Marie Skłodowska-Curie *Postdoctoral Fellow* presso l'Università di Murcia, dove porta avanti il progetto LEAP - Learning to Appreciate Aesthetic Values. Dal 2021 al 2023 è stata ricercatrice presso il Dipartimento di Studi Umanistici di UPO, con cui continua a collaborare. Ha pubblicato sui temi dell'espressività, dell'estetica del turismo, della fiction, e della percezione dei valori estetici.

Samuele Iaquinto

è ricercatore presso il Dipartimento di Studi Umanistici. Si occupa di logica e metafisica. Tra i suoi ultimi libri, *Fragmenting Reality: An Essay on Passage, Causality and Time Travel* (con G. Torrenco, Bloomsbury 2022) e *Filosofia del Futuro: Un'introduzione* (con G. Torrenco, Raffaello Cortina 2018).



Benché sia ormai riconosciuto dalla comunità scientifica e dall'opinione pubblica come una minaccia che richiede interventi tempestivi, il cambiamento climatico rimane un fenomeno complesso ed elusivo, il cui impatto e le cui conseguenze vengono ancora oggi percepiti, troppo spesso, come distanti nel tempo e nello spazio. A rendere l'entità della minaccia ancora più difficile da cogliere, poi, vi sono le rappresentazioni mediatiche che ci restituiscono scenari apocalittici e difficili da spiegare, finendo per generare negli individui e nelle comunità sensazioni di frustrazione, impotenza e distacco emotivo.

Il progetto "Raccontare il *Climate Change*. Studio sul potere persuasivo della narrazione" indaga i principali fattori emotivi e cognitivi che ostacolano la percezione del rischio ambientale concentrandosi sui meccanismi e gli effetti di alcune strategie comunicative. In particolare, la ricerca si domanda se, in virtù delle sue caratteristiche strutturali e della capacità di provocare nei soggetti reazioni di *immersione*, *trasporto* ed *empatia*, la narrativa (letteraria e cinematografica) sul cambiamento climatico, o *Climate Fiction*, sia uno strumento di sensibilizzazione efficace rispetto ai rischi e alle strategie individuali e collettive per ridurre gli impatti dei mutamenti climatici.

Oltre a fornire una prima definizione del genere "Cli-fi" sulla base delle sue

caratteristiche standard (la presenza della scienza nella storia, il ruolo della crisi climatica nel determinare la trama del racconto e il suo impatto sulla psicologia dei personaggi), la ricerca ha approfondito la letteratura psicologica sulle reazioni emotive alla comunicazione che ha per oggetto il *climate change*. L'indagine ha mostrato che la rappresentazione "*doom and gloom*" – ovvero la rappresentazione pessimistica e apocalittica del cambiamento climatico – tende a generare nei fruitori scoraggiamento e apatia, paralizzando l'azione di contrasto alla crisi. D'altra parte, la ricerca filosofica ha consentito di mettere in discussione la pretesa, più volte avanzata nel dibattito culturale, di rappresentazioni più ottimistiche e costruttive del futuro climatico.

L'analisi del *valore estetico* proprio delle opere letterarie e cinematografiche ha condotto la ricerca a concentrarsi sul potenziale trasformativo di questi prodotti culturali, indipendentemente dalle reazioni emotive in chi ne fruisce: un'influenza profonda e duratura sulle nostre convinzioni e i nostri comportamenti di fronte alla crisi climatica.

Il progetto è stato sviluppato presso il Dipartimento di Studi Umanistici dalla dott.ssa Marta Benenti. Nell'ottobre 2023, a seguito del suo trasferimento all'Università di Murcia, la responsabilità del progetto è passata al dott. Samuele Iaquinto.

(...) le risposte difficili,
le risposte complesse,
sono molto spesso
l'unica arma che
abbiamo per espugnare
un'altra forma di
complessità, quella del
mondo in cui oggi ci
troviamo a vivere.

Maria Napoli







Alice Monzani Proteggere, incentivare, condividere l'allattamento materno: forme e pratiche di sostenibilità

Alice Monzani

Ricercatrice in Pediatria, ha studiato Medicina e Chirurgia all'UPO e conseguito la Specializzazione in Pediatria e il Dottorato di Ricerca in Scienze e Biotecnologie Mediche presso UPO.

I suoi studi si sono concentrati sulla nutrizione neonatale, con focus sull'allattamento materno, e pediatrica, in ambito di celiachia e obesità. Si occupa inoltre di formazione in simulazione in Pediatria.

Il progetto "PICAM - Proteggere, Incentivare, Condividere l'Allattamento Materno: forme e pratiche di sostenibilità", nasce dalla consapevolezza del valore del latte materno come intervento di salute precoce, capace di conferire benefici a breve e lungo termine per il bambino e la sua mamma. Tuttavia, l'esperienza di allattare può talora non essere semplice: identificare eventuali ostacoli e fattori favorevoli modificabili può costituire la base per interventi di salute. Abbiamo pertanto istituito un registro che ha raccolto i dati delle diadi mamma-neonato dei nati a termine presso il Punto Nascita di Novara a partire da dicembre 2022. Alla dimissione, a 1 e 6 mesi, è stata valutata la modalità di alimentazione (allattamento materno, misto materno-formula, oppure latte formulato), in relazione a dati materni e neonatali.

Dall'analisi dei dati sui primi 2.426 nati, sono emersi come determinanti positivi di allattamento esclusivo alla dimissione l'avvio al seno nella prima ora dopo la nascita, una più breve durata della degenza, non essere primogenito ed essere nato da una madre più giovane. Sia a 1 che a 6 mesi, l'unico fattore che rimaneva positivamente associato all'allattamento materno era l'avvio delle poppate nella prima ora dopo la nascita. Ciò suggerisce che tutte le madri che lo desiderino dovrebbero avere la possibilità di avviare subito l'allattamento, salvo lo controindicano specifiche condizioni di salute, in quanto un intervento apparentemente semplice può avere ricadute estremamente positive. Tali dati sono stati presentati a congressi nazionali di società scientifiche pediatriche e neonatologiche.

Oltre all'aspetto epidemiologico, il progetto PICAM si è occupato di sensibilizzare la popolazione rispetto alla tematica dell'allattamento materno, con eventi divulgativi in collaborazione con l'azienda partner, Future Food Institute, in occasione delle giornate per la Settimana Mondiale dell'Allattamento, intervenendo al *Food and Climate Shaper Boot Camp 2022*, organizzato per formare giovani future shapers, e partecipando alla raccolta di narrazioni sull'allattamento che confluiscono nella sezione "L'allattamento: forme e pratiche di umanità" dei Granai della memoria.





Giorgia Novello I PGPB, microrganismi benefici per la fitness delle piante

Il possibile uso di microrganismi benefici per le piante, quali i batteri promotori della crescita delle piante (PGPB, *Plant Growth-Promoting Bacteria*), sta diventando sempre più interessante, soprattutto considerando gli effetti del riscaldamento globale sui terreni coltivati. I PGPB influenzano positivamente la fitness della pianta aumentando la biomassa, migliorando l'assorbimento dei nutrienti, fornendo protezione dai patogeni vegetali e promuovendo la tolleranza a stress biotici (fitopatogeni fungini, batterici o virali, insetti...) e abiotici (temperature ridotte o elevate, siccità, salinità, inquinanti organici/inorganici...) (Figura 1).

Il progetto di ricerca è mirato alla creazione di una collezione di batteri benefici per le piante isolati da suoli naturali, agricoli e montani, e aridi partendo dalla selezione, caratterizzazione e identificazione dei ceppi fino ad arrivare alla possibile formulazione di un prodotto commerciale. Le attività di

ricerca sono state svolte presso il laboratorio di Microbiologia del DISIT e presso i laboratori di ricerca dell'azienda Sacco S.r.l. (Cadorago, Como) dove si sta procedendo allo *scale-up* e al processo fermentativo.

Attraverso le classiche tecniche coltura-dipendenti di microbiologia del suolo, associate allo studio delle caratteristiche fisiologiche dei batteri e alle moderne tecniche di identificazione molecolare è stato possibile caratterizzare e identificare ceppi batterici con potenziale di PGPB.

I risultati più interessanti riguardano l'isolamento di batteri da suoli desertici. Più di 200 ceppi batterici sono stati isolati da suoli di piante native di regioni aride e semi-aride dell'Algeria di interesse ecologico e fitoterapico nell'ambito della medicina locale. I ceppi con le caratteristiche fisiologiche più promettenti (produzione di fitoormoni, siderofori, solubilizzazione dei fosfati, tolleranza alla salinità o alla siccità...) sono stati inoculati in piante di

pomodoro cresciute in serra. Tre dei batteri selezionati hanno dimostrato la capacità di aumentare la biomassa e lo sviluppo della porzione epigea rispetto a piante di controllo non inoculate. Per esplorare il potenziale di questi batteri si rendono necessarie ulteriori ricerche in futuro, considerando una loro applicazione pratica a lungo termine, anche in condizioni di stress idrico o salino dei suoli.

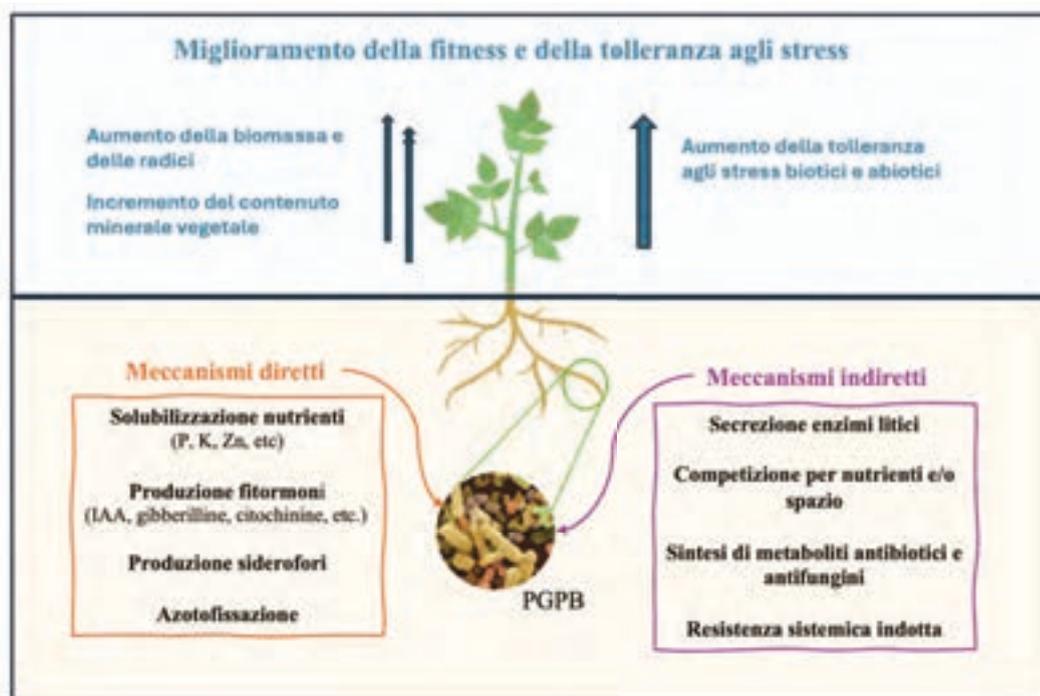
Questi risultati possono aprire nuove prospettive future. L'impiego dei PGPB non solo stimola una crescita vegetale sana e vigorosa, ma gioca un ruolo cruciale nel mitigare gli effetti del cambiamento climatico. Questi microrganismi migliorano la salute del suolo aumentando la disponibilità di nutrienti e rendendo le colture più resilienti a condizioni climatiche avverse. Inoltre, questa strategia potrebbe portare a una significativa riduzione delle richieste di fertilizzanti e/o pesticidi chimici, realizzando quindi una strategia sostenibile per un'agricoltura più eco-compatibile.

› **Figura 1** Rappresentazione dei meccanismi dei PGPB per migliorare/incrementare la crescita delle piante. Modificato da Vuolo et al., 2022 - *Impact of Plant-Beneficial Bacterial Inocula on the Resident Bacteriome: Current Knowledge and Future Perspectives – Microorganisms* 2022, 10, 2462. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10122462>



Giorgia Novello

Ricercatrice di Microbiologia presso l'Università del Piemonte Orientale, Dipartimento di Scienze e Innovazione Tecnologica. Svolge attività di ricerca nell'ambito dell'ecologia microbica e delle interazioni piante-microrganismi con particolare attenzione ai batteri promuoventi la crescita delle piante.





Rossana Pennazio Open Innovation e sostenibilità nella filiera agroalimentare del settore lattiero-caseario

Rossana Pennazio

Ricercatrice di diritto agrario e alimentare; PhD in diritto civile. Autrice di due monografie e di diversi saggi e commenti alla giurisprudenza. Socia della Comunità Scientifica di Diritto Agrario; Unione mondiale degli Agraristi Universitari per il Diritto Agrario e il Diritto dell'Alimentazione; Associazione Italiana Diritto Alimentare; membro del Comitato scientifico del Centro Studi sul Diritto e le Scienze dell'Agricoltura, alimentazione e ambiente.

Ho svolto una ricerca giuridica nell'ambito del diritto alimentare presso gli uffici della Direzione Comunicazione, Regulatory e Public Affairs del Gruppo Lactalis Italia, leader mondiale nel settore lattiero-caseario.

Mi sono occupata, in particolare, di Open Innovation e sostenibilità nella filiera agroalimentare, di Green Claims, di imballaggi e rifiuti da imballaggio con attenzione alle soluzioni per una riduzione della plastica nella filiera, nonché della predisposizione di uno studio, in collaborazione con le associazioni nazionali di categoria, per la proposta di revisione dell'apparato normativo italiano del settore lattiero-caseario (ora molto datato).

Questo nodo è significativo perché muove nella direzione di una sempre maggiore attenzione per il consumatore e per la sicurezza degli alimenti, con un focus particolare su quelli di ampio consumo, come il latte e i derivati. La ricerca empirica da me impostata sta proseguendo in concreto nell'impresa e, di conseguenza, nell'intera filiera multinazionale in cui essa opera.

Sui temi sopra indicati ho lavorato con i diversi dipartimenti di Lactalis e ho organizzato incontri periodici per condividere i risultati progressivi dell'attività di ricerca da me condotta.

L'indagine è proseguita nel Dipartimento UPO di afferenza e ha mostrato tutta la sua attualità e interesse, specialmente sui profili di protezione dell'ambiente e della biodiversità animale e vegetale.

Ho potuto così pubblicare un libro che, pur mantenendo un rigore scientifico, intende rendere accessibile il tema anche per il cittadino comune informato, ma talvolta disorientato dai variegati stimoli che sull'argomento giungono da più parti.

Il filo rosso dello studio è l'uso sostenibile della biodiversità, vista come tutela costituzionale della persona umana (art. 2, Cost.; art. 2, Cedu) alla quale va assicurato un accesso partecipato, equo e condiviso alle risorse e ai benefici che ne derivano, a partire anzitutto da un reddito dignitoso agli agricoltori, assecondando buone pratiche di utilizzo e di scambio delle risorse, salvaguardando le conoscenze tradizionali e promuovendo la ricerca scientifica e tecnica (art. 9, Cost.) con diffusione dei suoi liberi risultati a tutti (art. 2 e 33, Cost.).

Proprio le buone pratiche emarginate nell'impresa potranno auspicabilmente essere implementate e diffuse nella filiera agroalimentare italiana negli anni futuri, anche per ottemperare agli impegni definiti dall'Unione europea.



Elisa Piva Sviluppo sostenibile della logistica nel Novarese: nuove soluzioni green

Elisa Piva

è ricercatrice in Geografia Economico-Politica presso il Dipartimento di Studi per l'Economia e l'Impresa, Università del Piemonte Orientale. Ha conseguito un dottorato di ricerca internazionale in Turismo presso l'Università di Girona e ha ottenuto l'abilitazione a professore di seconda fascia. La sua ricerca si concentra su temi quali *destination branding*, governance territoriale e logistica.

Negli ultimi anni la logistica ha contribuito in modo significativo a modellare gli assetti socio-economici e territoriali, favorendo una crescente interconnessione tra le varie economie nazionali e un aumento dei flussi delle merci a livello globale. Anche le innovazioni e le tecnologie digitali hanno ulteriormente contribuito all'incremento dei flussi di merci, favorito anche dal sempre maggiore ricorso al commercio elettronico. Dall'altro lato, ciò ha fatto emergere l'importanza di minimizzare l'impatto ambientale della *supply chain* e del prodotto lungo il proprio ciclo di vita, dando rilevanza agli investimenti e alla ricerca nella "logistica green".

In tale background, il progetto di ricerca nasce con l'obiettivo di indagare possibili aree di intervento e soluzioni che possono essere perseguite per rendere la logistica più sostenibile, in particolare nel campo del trasporto stradale, nei supporti per lo stoccaggio e la movimentazione della merce attraverso le possibilità fornite da nuovi materiali e dal riciclo di quelli tradizionali.

Le attività hanno previsto in primo luogo l'analisi del materiale bibliografico della letteratura sia scientifica sia tecnica, affiancata altresì dallo studio di casi di rilevante interesse nella letteratura geo-economica e aziendale, attraverso una prima selezione di alcuni casi di *best practice* che hanno evidenziato possibilità e modalità per rendere più sostenibile il processo logistico di una azienda. Sono stati successivamente

analizzati i principali fattori e gli ambiti di intervento prioritari destinati a influenzare la sostenibilità delle attività logistiche, tenendo conto anche delle specificità dei differenti processi e delle funzioni svolte, dal packaging dei prodotti alle modalità di trasporto utilizzate, fino ad arrivare alla gestione dei rifiuti.

Successivamente, sono stati elaborati i primi indicatori operativi che costituiscono la base del modello di analisi delle performance delle aziende lungo la *supply chain*, in termini di sostenibilità. L'obiettivo è stato infatti quello di analizzare i principali fattori chiave (KPI) che contribuiscono a incrementare la sostenibilità ambientale della *supply chain*, nonché di individuare possibili soluzioni aziendali che rassicurino imprese e consumatori sulla sostenibilità della logistica.

L'analisi dei fattori chiave e le possibili soluzioni aziendali sono state individuate grazie anche all'osservazione empirica svolta nell'ambito della collaborazione con Trasgo srl, azienda che opera da diverso tempo nel settore della logistica e fortemente radicata nel territorio novarese. L'azienda partner ha rappresentato positivamente un campo di prova per la fattibilità e per la verifica applicata di alcune soluzioni prospettate per la logistica verde.

I primi risultati del progetto sono stati pubblicati nella rivista scientifica J-reading "Journal of Research and Didactics in Geography", rivista di fascia A per il settore geografico.



Stefano Rossa

La digitalizzazione della PA, fra apertura nell'erogazione dei servizi digitali e tutela della cyber sicurezza

Stefano Rossa

Ricercatore di Diritto amministrativo presso il DISSTE. È autore di pubblicazioni scientifiche nell'ambito del diritto amministrativo, fra cui due lavori monografici. Ha svolto periodi di ricerca all'estero (Estonia, Irlanda, Germania) e i suoi ambiti di ricerca concernono il diritto dell'amministrazione digitale, il diritto degli appalti, il diritto ambientale e il diritto sportivo.

Il progetto “La digitalizzazione della PA, fra apertura nell'erogazione dei servizi digitali e tutela della cyber sicurezza”, finanziato dalla Commissione Europea – FSE REACT-EU, PON Ricerca e Innovazione 2014-2020 - Asse IV, è condotto dal dott. Stefano Rossa, Ricercatore presso il Dipartimento per lo Sviluppo Sostenibile e la Transizione Ecologica.

L'obiettivo del progetto è studiare, dalla prospettiva del diritto amministrativo, gli impatti del processo di digitalizzazione della Pubblica Amministrazione (PA) su alcuni importanti istituti giuridici – quali il procedimento amministrativo, l'organizzazione della PA, la discrezionalità, la trasparenza, gli appalti, ecc. – che risultano fortemente condizionati dall'impiego delle tecnologie (ICT), dall'analisi e dalla gestione dei dati e dalla cybersicurezza, così da poter elaborare modelli virtuosi, efficaci e utili, da un lato nei processi decisionali pubblici *digital-based* e dall'altro all'erogazione di servizi pubblici digitali per i cittadini.

A tal proposito, il progetto prevede la partecipazione a convegni accademici anche internazionali e la produzione di contributi accademici.

Come appare intuibile, in tale progetto l'analisi da condurre ha spiccati aspetti di multidisciplinarietà, soprattutto in considerazione della tecnicità dei concetti studiati, la cui padronanza richiede di affiancare al bagaglio giuridico una buona conoscenza delle nozioni tecnico-informatiche.

Anche a tale fine, il progetto prevede un periodo di svolgimento di sei mesi in un'impresa specialistica, individuata nel CSI Piemonte (Consorzio per il Sistema Informativo). Durante tale periodo (già concluso), è stata condotta attività di ricerca nell'ambito della cybersicurezza pubblica, approfondendo gli aspetti più ampi del processo di digitalizzazione della PA e ponendo particolare attenzione a quelli di cyber-resilienza.

Uno dei profili più significativi riscontrati nel corso del progetto (attualmente in corso) è legato alla centralità degli appalti pubblici in materia di beni, processi e servizi digitali: di primo acchito essi non paiono rilevare, ma invece sono il primo passo (o se non il primo, il secondo) che la PA compie nel processo di digitalizzazione. Non producendo essa stessa la tecnologia digitale che impiega nella prestazione di servizi pubblici digitali ai cittadini, la PA è costretta ad acquistarla sul mercato al pari di ogni altro soggetto privato, e come quest'ultimo anche essa si trova in balia delle logiche del mercato ICT (es. effetto “lock-in” del fornitore, ecc.). Efficientando le regole e i procedimenti di acquisto pubblico e adattandoli alle sfide che la tecnologia offre, è possibile ottenere significativi vantaggi nella prestazione di servizi pubblici ai cittadini, incidendo positivamente sulla trasparenza, sulla partecipazione e sulla collaborazione – quest'ultima fondamentale nell'ambito della cybersicurezza.

LEAVE NO ONE

BEHIND

(...) la ricerca
acquista il suo
significato maggiore
quando è condivisa,
non solo con la
comunità scientifica
di cui siamo parte,
ma anche con quella
società civile che può
trarne beneficio.

Maria Napoli

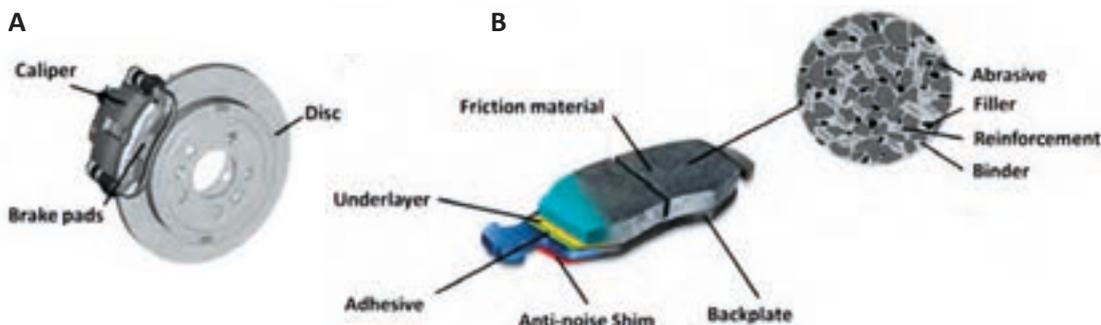


Laura Cagna Nuovi materiali d'attrito eco- sostenibili: dallo sviluppo in laboratorio al prodotto green finito

Laura Cagna

Laureata in Scienze Chimiche presso l'Università del Piemonte Orientale, attualmente svolge il Dottorato di Ricerca in Chemistry and Biology presso lo stesso Ateneo. L'attività di ricerca, svolta sotto la supervisione del professor Leonardo Marchese, ha come obiettivo l'ottimizzazione del processo che porta alla produzione di pastiglie freno, con lo scopo di ridurre i costi energetici.

Un sistema frenante è costituito da disco, pinze e pastiglia (Figura 1A) e la sua funzione è quella di rallentare e fermare un veicolo in movimento convertendo l'energia cinetica in energia termica. La pastiglia freno è costituita da cinque componenti (Figura 1B) in cui la parte a contatto con il disco è il materiale d'attrito, un sistema composito contenete tra 15 e 25 componenti: leganti, riempitivi, materiali di rinforzo e modificatori d'attrito.

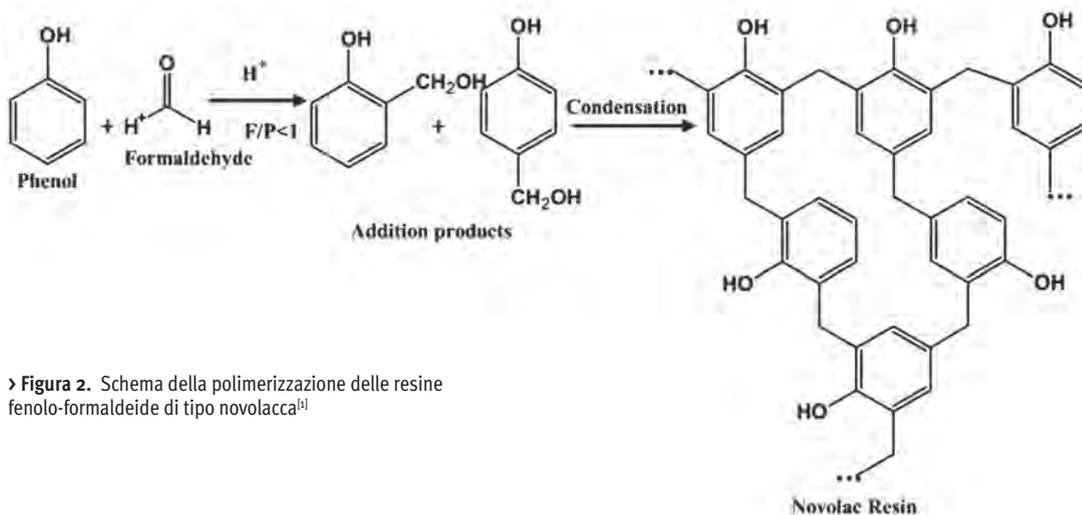


► **Figura 1.** A) Componenti di un freno a disco, B) Componenti della pastiglia freno e del materiale d'attrito

Il progetto, svolto in collaborazione con la ditta ITT Motion Technologies, si pone come obiettivo l'ottimizzazione del processo produttivo in termini di riduzione dei costi energetici nello step di cottura, che è particolarmente energivoro perché prevede il riscaldamento del materiale d'attrito a 210°C per 150 minuti per ottenere le performance meccaniche desiderate.

Nella prima fase del progetto si sono caratterizzate le componenti del materiale d'attrito: modificatori (coke e grafiti), riempitivi (gomme) e leganti (resine fenolo-formaldeide).

Nella seconda fase ci si è focalizzati sul processo di polimerizzazione delle resine che porta alla formazione di un network polimerico tridimensionale (Figura 2), che ingloba le altre componenti, e comporta cambiamenti chimici e fisici nel materiale.



► **Figura 2.** Schema della polimerizzazione delle resine fenolo-formaldeide di tipo novolacca^[1]

L'evoluzione della reticolazione è stata seguita con tecniche di analisi termica (DSC e reologia) e metodi spettroscopici (FT-ATR, SS-NMR) per ottenere informazioni sui parametri cinetici del processo^[2,3] e monitorare l'avanzamento della polimerizzazione nel tempo e in funzione della temperatura. Infine, utilizzando la conoscenza sviluppata sono stati modificati i parametri di processo riducendo i tempi di cottura delle pastiglie da 150 a 30 minuti, mantenendo le stesse prestazioni delle pastiglie originali.

Riferimenti

- ^[1] P. R. SARIKA et al., *Polymers*, 2020, 12(10), 2237
^[2] X. ZHANG, *Eng. Sci.*, 2021, 14, 1-13
^[3] M. YANG et al., *High Perform. Polym.*, 2015, 27(4), 449-457



Greta Bajetto Nuove frontiere nella terapia antivirale: le sorprendenti proprietà del pomodoro contro gli herpesvirus

Greta Bajetto

Dottoranda in Scienze e biotecnologie mediche presso la sede di Novara, si occupa del progetto di ricerca "Caratterizzazione dell'attività antimicrobica di composti innovativi di origine naturale", appartenente alla tematica "GREEN". I suoi principali interessi di ricerca riguardano lo *screening* e la validazione di molecole antivirali.

La medicina vegetale ha radici antiche, ma negli ultimi anni si è registrato un rinnovato interesse per i prodotti naturali derivati dalle piante, considerati potenziali fonti per lo sviluppo di nuovi farmaci. Questo interesse è particolarmente marcato nel campo delle terapie antivirali, dove le fitomolecole emergono come promettenti alternative ai farmaci di sintesi chimica.

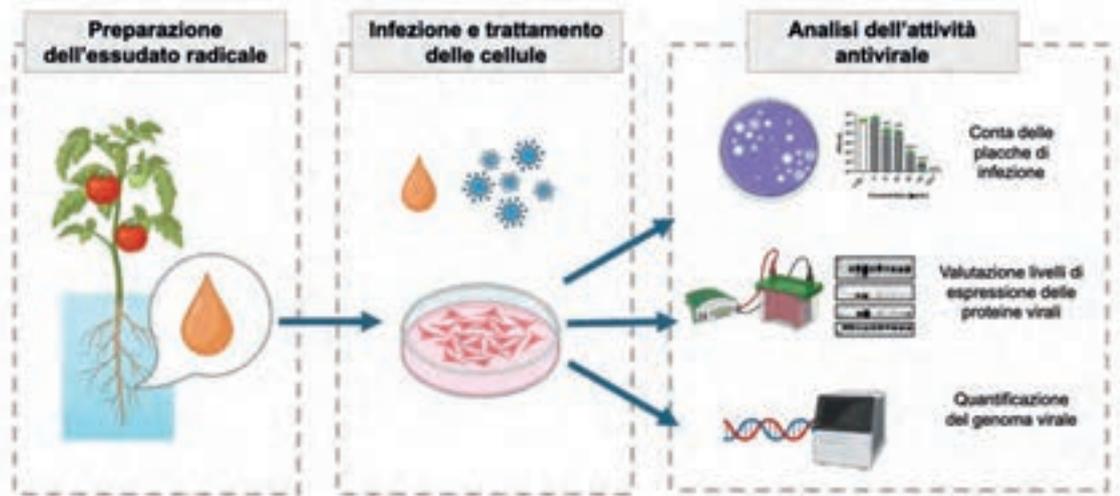
In questo contesto si inserisce il nostro studio che si concentra sull'analisi delle potenziali proprietà antivirali di un essudato radicale ottenuto dalla pianta di *Solanum lycopersicum* (il comune pomodoro) contro due *herpesvirus* largamente diffusi nella popolazione: l'*herpes simplex* di tipo 1 e il *citomegalovirus* umano.

La ricerca è stata condotta in collaborazione con la start-up NoToVir, attiva nel campo delle biotecnologie mediche e il cui obiettivo principale è lo *screening* di molecole antivirali innovative per la creazione di nuovi principi attivi selettivi contro le infezioni virali.

L'attività antivirale dell'essudato radicale è stata valutata andando ad analizzare la formazione di placche virali, i livelli di espressione delle proteine virali e l'entità della replicazione del genoma virale in cellule infettate e trattate con l'essudato di pomodoro. Queste analisi hanno dimostrato l'efficacia dell'essudato nell'inibire il ciclo replicativo del virus, in particolare durante la fase post-infezione.

Il potenziale impatto di questi risultati è significativo, poiché questa preparazione potrebbe costituire la base per lo sviluppo di una nuova opzione terapeutica per il trattamento delle infezioni causate da ceppi di *herpesvirus* resistenti ai farmaci convenzionali, un problema sempre più rilevante per la salute globale e ovviando al problema degli effetti collaterali che caratterizzano i farmaci antivirali.

Inoltre, il risultato è sorprendente, poiché il pomodoro è comunemente apprezzato per le sue proprietà nutrizionali piuttosto che medicinali. Ciò sottolinea il potenziale delle piante di uso quotidiano come fonti di potenti agenti terapeutici.



Riccardo Battistoni

From Farm to Fork: il diritto a un comparto agro-alimentare più sostenibile

Riccardo Battistoni

È dottorando in Diritto penale presso il dottorato Ecologia dei sistemi culturali e istituzionali (curriculum Democrazia sostenibile e solidale: diritti, doveri e istituzioni). Tra gli interessi di ricerca si segnalano il diritto penale ambientale, agro-alimentare e trans-generazionale.



La Comunicazione della Commissione europea del 20 maggio 2020 ha dato il via alla cosiddetta *Strategia From Farm to Fork*, con cui l'UE mira ad un programma di riforme per rendere il settore agro-alimentare più sostenibile.

Tra gli obiettivi prefissati se ne evidenziano tre, tutti da conseguirsi entro il 2030: la riduzione dell'uso dei pesticidi del 50%, dei fertilizzanti del 20%, nonché l'implementazione dell'agricoltura biologica.

Un programma tanto ambizioso interroga il diritto penale sul ruolo giocato dagli illeciti agro-alimentari nella tutela dell'ambiente, con specifico riferimento alla responsabilità delle imprese.

La prospettiva non è quella di un'indiscriminata attività sanzionatoria, ma di valorizzare i modelli di organizzazione all'interno delle agro-aziende volti a prevenire illeciti ambientali (seguendo il sistema delineato dal D.Lgs. 231/2001).

In caso di illecito in azienda si prospettano due strade alternative: a fronte di un'organizzazione interna idonea alla prevenzione, l'impresa potrà andare esente da pena (o vederne un'attenuazione); mentre, in caso contrario, all'azienda verrà rimproverato di non aver predisposto un modello preventivo adeguato, così agevolando la commissione dell'illecito ambientale.

Anche attraverso la collaborazione con la Cooperativa Sociale *Al di là dei sogni*, che ha permesso di entrare in contatto con un sistema aziendale virtuoso, la ricerca ha individuato tre ordini di problemi che ostacolano la prospettiva di un'attività di impresa agro-alimentare più sostenibile.

In primo luogo, vi sono alcuni delitti ambientali per i quali la responsabilità d'impresa è prevista, ma che, per diverse ragioni, sono di difficile applicazione.

Altre volte, invece, ricorrono reati ambientali per cui vale la sola responsabilità dell'individuo, ma non quella dell'azienda (pur auspicabile).

Infine, soprattutto in materia di pesticidi, esistono sanzioni amministrative per il "titolare" di un'autorizzazione (spesso un'impresa) ma che non fondano la responsabilità sull'idoneità o meno dei modelli organizzativi.

In tutti questi casi, insomma, il rischio è di addivenire ad una scarsa implementazione dei modelli, poiché il sistema, nel suo complesso, non ne incentiva la predisposizione, così indebolendo la sostenibilità dell'attività di impresa.

In ottica di riforma, dunque, occorre procedere ad una razionalizzazione degli illeciti per i quali le aziende possono rispondere, affidando un ruolo centrale ai modelli di organizzazione e gestione del rischio, anche laddove ricoprono un ruolo ancora marginale nell'attività di prevenzione.



Chiara Bertoldi

L'impatto della riforma costituzionale n. 1/2022 sulla tutela dell'ambiente: un'analisi multilivello tra norme e prassi

Chiara Bertoldi

Dottoranda di ricerca in Ecologia dei sistemi culturali e istituzionali, *curriculum* Democrazia sostenibile e solidale: diritti, doveri e istituzioni, presso il Dipartimento di Giurisprudenza e Scienze politiche, economiche e sociali dell'Università del Piemonte Orientale con un progetto in diritto costituzionale dell'ambiente. Ha svolto periodi di ricerca presso la società consortile Habitech e l'Università Carlos III di Madrid.

Nato dall'interazione tra norme giuridiche di carattere nazionale, sovranazionale e internazionale, il diritto dell'ambiente ha assunto crescente rilevanza nel corso degli ultimi cinquant'anni. Questa sua peculiare caratteristica, che continua a possedere ancora oggi, lo rende uno dei maggiori esponenti di quello che è stato definito come un sistema multilivello di atti normativi, ovvero un sistema caratterizzato dalla combinazione di norme provenienti da diversi livelli giuridici. Dal complesso rapporto tra atti normativi deriva la creazione di differenti ed eterogenei piani di tutela, con conseguenze che si riverberano sull'effettività della protezione dell'ambiente. In questo contesto si è recentemente inserita la riforma costituzionale n. 1/2022 che ha modificato gli articoli 9 e 41 della Costituzione prevedendo la tutela dell'ambiente come principio fondamentale della Repubblica italiana.

Alla luce del complesso quadro giuridico di riferimento, l'obiettivo del progetto di ricerca, finanziato nell'ambito del Programma Operativo Nazionale di Ricerca e Innovazione 2014-2020, è quello di valutare il potenziale impatto della significativa modifica costituzionale sulla risoluzione delle criticità nascenti proprio dall'elevata interazione tra norme, al fine di comprendere se e come la riforma possa, sul piano nazionale, essere portatrice di una tutela pregnante ed effettiva dell'ambiente.

Assoluta rilevanza per misurare sul piano pratico i risultati del progetto riveste il periodo di ricerca presso Habitech - Distretto Tecnologico Trentino per l'Energia e l'Ambiente. I dati e le informazioni raccolte mediante lo studio casistico della normativa e della prassi relativamente al contesto dell'edilizia sostenibile consentono di valutare, in quest'ambito, l'impatto della riforma costituzionale sul sistema normativo a essa preesistente, rappresentando dunque un utile caso studio rispetto al contesto più generale della ricerca.

Laura Brigante

Quando la poesia canta l'ambiente: uno sguardo alla relazione tra poesia ed ecologia in Messico e Centroamerica



Il XX secolo ha visto la crisi ecologica prendere definitivamente forma e la letteratura, in quanto espressione simbolica delle relazioni con il mondo, non può rimanere distante dalla questione. Di ciò è testimone la grande produzione contemporanea di testi che, in varie forme, ne incarnano le preoccupazioni. Il progetto di ricerca che sto conducendo è nato a partire dalla tematica “Poesia green” proposta dal Dipartimento di Studi Umanistici, e vede al suo centro lo studio delle rappresentazioni della crisi ecologica nella poesia ispano-americana contemporanea.

Durante il mio studio è emerso un primo dato significativo, che vede l'emergere in tali “eco-poesie” una quantità rilevante di elementi appartenenti a varie tradizioni coesistenti in Ispano-America, come la preispanica, la giudaico-cristiana e la greca. La crisi ecologica, dunque, non si limita a un problema attuale, ma affonda le sue radici in concetti e narrazioni storiche e mitologiche che attraversano le culture ispano-americane, oltre che a riguardare intimamente il rapporto che l'essere umano stabilisce nel suo relazionarsi con il “fuori”. Autrici e autori contemporanei si affidano a questi riferimenti per costruire la denuncia del progressivo deterioramento ambientale, rendendo la poesia un potente veicolo di consapevolezza ecologica. In questo senso, uno degli aspetti che ho trovato più rilevanti è la coincidenza che i problemi ambientali hanno, in Ispano-America, con altre questioni, come quella delle discriminazioni etniche e di genere.

L'esperienza di tirocinio presso la casa editrice Interlinea di Novara ha inoltre arricchito il percorso, consentendomi di imparare a redigere un progetto editoriale per future pubblicazioni. L'intento è quello di proseguire con la divulgazione di testi scarsamente conosciuti dal pubblico italiano che si centrino nella rappresentazione poetica della crisi ecologica, andando ad arricchire il panorama delle voci autoriali ispano-americane già note nel nostro paese.

Laura Brigante

è dottoranda in Ecologia dei sistemi culturali e istituzionali presso l'Università del Piemonte Orientale. Laureata presso l'Università Ca' Foscari Venezia, si è precedentemente occupata di ermeneutica della traduzione e racconto fantastico. Ha partecipato a convegni nazionali e internazionali e pubblicato traduzioni di poesia e narrativa.



Francesca Brunelli Isonitrili: un punto di svolta per la chimica farmaceutica

Francesca Brunelli

è una dottoranda all'ultimo anno in Drug Innovation all'Università del Piemonte Orientale, sotto la supervisione del professor Tron. Laureata in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche presso la stessa università, ha lavorato presso l'Università di Napoli Federico II, Nerviano Medical Sciences S.r.l. ed École Normale Supérieure a Parigi, in qualità di *visiting PhD student*.

Durante il mio dottorato, ho concentrato la mia ricerca sull'isonitrile, un gruppo funzionale ignorato dalla comunità scientifica farmaceutica a causa della convinzione che fosse tossico, instabile e troppo reattivo. Questo pregiudizio ha limitato il suo impiego nella scoperta di nuovi farmaci, nonostante le evidenze scientifiche non supportino tali timori. Al contrario l'isonitrile presenta caratteristiche di grande interesse farmacologico.

Il nostro lavoro ha dimostrato che l'isonitrile può essere utilizzato come gruppo farmacoforico. Abbiamo progettato e sintetizzato molecole contenenti isonitrili, con l'obiettivo di sviluppare terapie oncologiche e antibatteriche. I risultati sono stati sorprendenti: in pochi anni abbiamo scoperto diverse classi di isonitrili con importanti attività biologiche.

Due classi in particolare meritano attenzione. La prima ha mostrato una potente attività antibatterica contro ceppi di *S. aureus* resistenti alle terapie convenzionali. Questi composti sono efficaci, privi di tossicità per l'uomo, e potrebbero rivoluzionare il trattamento delle infezioni farmaco-resistenti, grazie all'impiego innovativo degli isonitrili. La seconda classe ha dimostrato efficacia contro il tumore al seno triplo negativo, agendo in maniera selettiva sulle cellule staminali tumorali, aprendo nuove prospettive per il trattamento di questa aggressiva forma di cancro.

In parallelo, data la crescente rilevanza degli isonitrili nelle nostre ricerche, ci siamo dedicati allo sviluppo di procedure sostenibili per la loro sintesi, in ambiente acquoso o sfruttando la fotocatalisi, in cui la luce funziona da reagente. In questo contesto si inserisce la collaborazione con Nerviano Medical Sciences S.r.l., presso cui ho svolto il periodo di ricerca esterna previsto dal mio dottorato. Nei loro laboratori, abbiamo sviluppato una metodica per estendere lo spazio chimico accessibile tramite la reazione di Passerini, da impiegare nelle nostre attività di chimica farmaceutica.





Marta Delconti Come cellule luminose possono riconoscere acque inquinate

Marta Delconti

Laureata in pieno Covid in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche e dopo una prima esperienza di lavoro in farmacia, nel 2022 ha iniziato il suo percorso di dottorato. Nel laboratorio di cui fa parte, coordinato dalla prof.ssa Carla Distasi, si occupa principalmente di calcio nelle cellule.

Negli ultimi anni, a livello mondiale è emerso un problema significativo riguardante gli Endocrine Disrupting Chemicals (EEDCs), cioè sostanze capaci di interferire con la segnalazione degli ormoni steroidei all'interno del corpo. Questi ultimi sono associati a problemi riproduttivi e all'insorgenza di diversi tumori.

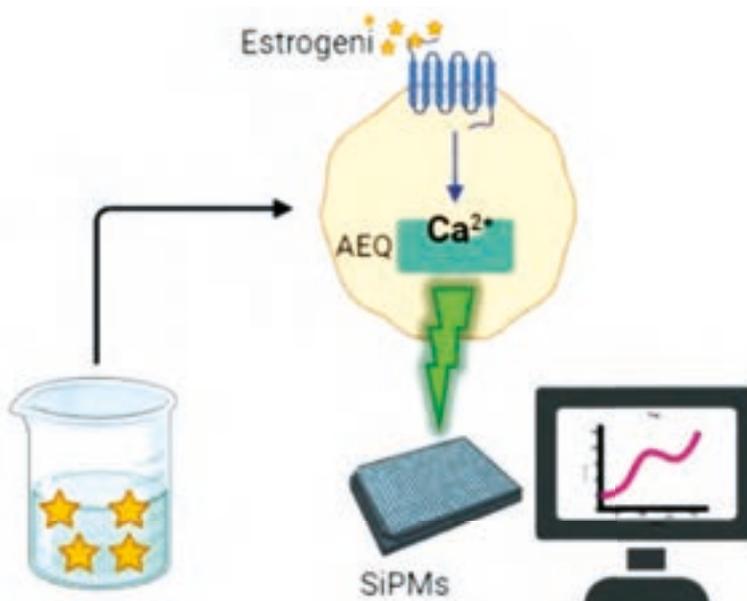
Per rispondere alla necessità di monitorare le loro concentrazioni nelle acque, il mio progetto di dottorato, coordinato dalla professoressa Carla Distasi, si concentra sullo sviluppo di un sistema innovativo per l'analisi rapida della presenza di EEDCs.

Questo sistema comprende un biosensore, una cellula ingegnerizzata che esprime una proteina bioluminescente, l'Aequorina (AEQ), che emette luce in risposta alle variazioni delle concentrazioni di calcio intracellulari, e un rivelatore di luce a basso costo e portatile. Quest'ultimo è costituito da una matrice

di Silicon Photomultipliers (SiPMs) realizzata dal gruppo dell'Università Insubria, sotto la guida dei professori Massimo Caccia e Romualdo Santoro.

Il sistema sfrutta la capacità di alcuni EEDCs di indurre, al contatto con la cellula, variazioni nel calcio intracellulare e quindi emissione di luce. Durante i miei tre anni di dottorato, mi sono occupata di identificare una linea cellulare altamente sensibile agli estrogeni, in cui esprimere l'AEQ per utilizzarla come biosensore. Inoltre, ho calibrato e qualificato le prestazioni del rivelatore, dimostrandone la sua applicabilità in questo ambito.

Per approfondire le mie conoscenze sulle tecniche di rilevamento dei segnali di calcio, ho trascorso sei mesi presso ChemiCare, uno *spin-off* del Dipartimento di Scienze del Farmaco, che si dedica alla ricerca di soluzioni terapeutiche per malattie rare legate alle alterazioni del calcio intracellulare.





Sara Ferrari Estratti naturali con proprietà antitumorali per nuove formulazioni nel trattamento del mesotelioma maligno

Sara Ferrari

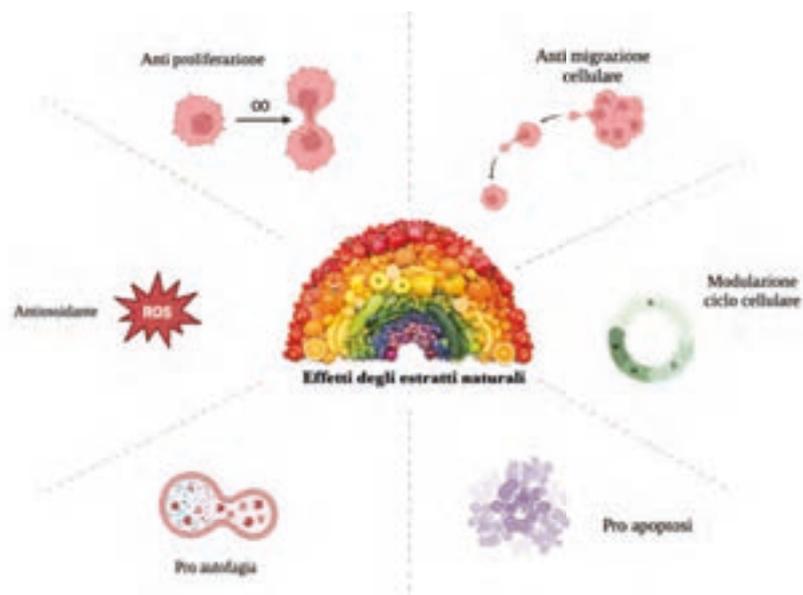
Dottoranda in Fisiologia Cellulare presso il Dipartimento di Medicina Traslazionale dell'Università del Piemonte Orientale.

Ha conseguito anche laurea triennale e magistrale presso UPO. Si occupa principalmente di studiare le proprietà biologiche dei composti naturali per sviluppare formulazioni innovative utili alla gestione di diverse malattie croniche.

Questo progetto di dottorato è nato dalla necessità di gestire i sintomi aspecifici del mesotelioma maligno (MM) per consentire una migliore qualità della vita nei pazienti affetti. Il MM è un tumore raro che colpisce principalmente gli uomini (circa 70-80% dei casi), caratterizzato da una prognosi infausta con un tasso di sopravvivenza di circa 12 mesi. La maggior parte dei casi sono dovuti all'esposizione all'amianto e si stima che il numero di diagnosi sia destinato ad aumentare nei prossimi anni. A oggi il piano di trattamento si basa sul pemetrexed in combinazione con la chemioterapia a base di platino, ma il MM è caratterizzato da una notevole resistenza a entrambi, perciò il loro uso prolunga di poco la sopravvivenza.



L'ipotesi di questa ricerca si basa sulla possibilità di alcuni estratti naturali con note proprietà antitumorali di modulare i principali meccanismi molecolari coinvolti nella proliferazione e nell'infiammazione. Grazie al periodo svolto presso noiVita srls è stato possibile indagare l'effettivo meccanismo d'azione degli estratti in esame. Per raggiungere gli obiettivi prefissati, sono stati condotti esperimenti *in vitro* che hanno previsto l'utilizzo di modelli 3D che riproducono, in termini di architettura e fisiologia, il corpo umano in modo più fedele rispetto alle colture in monostrato del tessuto di interesse.



Dalla ricerca sin qui effettuata è stato evidenziato come i risultati ottenuti potrebbero avere un impatto positivo sulla gestione dei sintomi aspecifici del MM e si può ipotizzare anche un impiego in combinazione con le terapie attuali. È quindi emersa la possibilità di creare una formulazione a base naturale che possa essere in linea con l'economia green e con la volontà sempre più marcata dei pazienti di guardare alla natura per evitare un peggioramento degli effetti avversi senza ridurre l'efficacia potenziale del trattamento. I risultati ottenuti potranno quindi contribuire all'identificazione di nuovi approcci terapeutici.



Yassine Jaouhari Dagli scarti vegetali dell'industria alimentare, nuovi composti per nutraceutici ad alto valore aggiunto

Yassine Jaouhari

Mi chiamo Yassine Jaouhari e sono un dottorando del XXXVII ciclo in Drug Innovation. Dopo la Laurea in Farmacia e un'esperienza professionale nel settore alimentare, ho scelto di intraprendere il mio percorso accademico. La mia attività si svolge presso il laboratorio di Chimica degli Alimenti, Nutrizione e Biotecnologie del DSF sotto la guida del dottor Fabiano Travaglia e dottor Matteo Bordiga.

Il progetto di dottorato ha lo scopo di valorizzare gli scarti alimentari industriali trasformandoli in prodotti a valore aggiunto per il settore nutraceutico, in linea con l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile.

Una parte del progetto è stata svolta presso Ponti SpA, leader nel settore degli aceti, con l'obiettivo di integrare pratiche di sostenibilità in azienda attraverso la raccolta e l'analisi di dati per la pubblicazione del Report di Sostenibilità 2021. Questo lavoro ha inoltre portato alla pubblicazione di una *review* sulla gestione e valorizzazione degli scarti vegetali di origine industriale sulla rivista *Foods* (MDPI).

Successivamente, la ricerca è proseguita nel laboratorio di Chimica degli Alimenti del DSF, concentrandosi sulla caratterizzazione degli scarti vegetali, inclusi quelli generati da Ponti, per identificare nutrienti e composti bioattivi utili in ambito nutraceutico. Tra gli scarti più promettenti vi sono i piccoli frutti, come mirtilli e lamponi. È stata sviluppata una tecnica sostenibile utilizzando

enzimi per trattare gli scarti di mirtillo, degradando la fibra insolubile e generando bioattivi come polifenoli e oligosaccaridi con proprietà antiossidanti e prebiotiche. Questa parte del lavoro, realizzata in collaborazione con gruppi di ricerca portoghesi e spagnoli, è stata pubblicata sulla rivista *LWT* (Elsevier).

La seconda fase del progetto si è svolta presso l'Università di Vigo (Spagna), dove sono state messe a punto tecniche estrattive innovative, come l'uso di un reattore a microonde applicato per l'estrazione rapida di polifenoli dagli scarti di lampone. È stata valutata la bioaccessibilità intestinale delle molecole antiossidanti tramite modello di digestione simulata e, su modelli cellulari, è stata dimostrata l'attività anti-infiammatoria dell'estratto ottenuto.

Questi studi dimostrano che una corretta gestione e valorizzazione degli scarti può portare alla produzione di ingredienti e prodotti ad alto valore aggiunto.





Maria Ludovica Macchia

Soluzioni innovative per la diagnostica a contrasto che preservano la qualità degli ambienti acquatici

Maria Ludovica Macchia
Laureata in Farmacia all'Università di Padova, è dottoranda in Chemistry and Biology all'Università del Piemonte Orientale al DISIT sotto la supervisione del Prof. Mauro Botta. La sua ricerca mira a sintetizzare complessi di Fe(III) quali nuove sonde diagnostiche per la MRI, caratterizzate da minor impatto ambientale rispetto a quelle attuali.

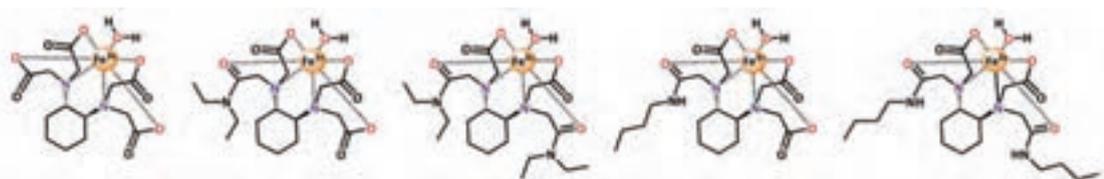
mezzi di contrasto usati nella risonanza magnetica clinica sono composti a base di gadolinio (Gd) che, grazie alle sue proprietà chimiche e magnetiche, migliorano gli esiti diagnostici. Una volta escreti dall'organismo attraverso le vie renali, essi finiscono nei sistemi di scarico senza risultare eliminati dai trattamenti delle acque, ma accumulandosi negli ambienti acquatici. Il loro potenziale impatto ambientale sta stimolando la ricerca di soluzioni che, preservando l'efficacia diagnostica e la sicurezza, minimizzino i rischi per gli ecosistemi.

Nel mio progetto di ricerca, sotto la guida del professor Mauro Botta, mi sono occupata

dello studio di complessi di ferro quale possibile alternativa al Gd. Abbiamo progettato e sintetizzato alcuni complessi modelli per comprendere come le proprietà strutturali influenzino quelle magnetiche e chimiche, quali la capacità di migliorare il contrasto, la stabilità in ambiente fisiologico e la mancanza di interazioni con biomolecole.

A tal fine, abbiamo utilizzato svariate tecniche: risonanza magnetica nucleare, rilassometria, spettroscopia UV-vis, potenziometria ed elettroforesi capillare. La parte di questa attività che ha riguardato la caratterizzazione termodinamica e cinetica (9 mesi) è stata svolta presso la "Bracco Imaging" di Trieste.

I risultati ottenuti hanno fornito utili informazioni per lo sviluppo di complessi a base di ferro efficaci e stabili e sono in sostanziale accordo con analoghi studi condotti dalla professoressa Janet R. Morrow della Buffalo University (USA). Tuttavia, i nostri composti sono caratterizzati da una efficacia decisamente maggiore. Prevediamo che una ulteriore ottimizzazione possa portare a individuare una classe di composti da brevettare ed eventualmente proporre come alternativa clinica ai mezzi esistenti. Questi risultati evidenziano il ruolo cruciale della ricerca nel trovare soluzioni innovative a problemi complessi che contribuiscono a migliorare la qualità della vita senza impattare l'ambiente.



> **Figura 1.** Strutture chimiche dei complessi di ferro.



> **Figura 2.** Strumentazione NMR presso il dipartimento di Scienze e Innovazione Tecnologica, Alessandria.



> **Figura 3.** Laboratorio di ricerca Bracco Imaging, Basovizza (Ts).





**(...) solo un rigoroso
metodo scientifico
può continuare a
generare dati e
scoperte che si
potranno a loro volta
usare per generarne
altri.**

Gian Carlo Avanzi



Rachele Maschio

La Flow Chemistry, tecnologia innovativa per ridurre i tempi di reazione e l'uso di solventi nell'*imaging* diagnostico

Rachele Maschio

Nata a Casale Monferrato nel 1996, mi sono laureata nel 2021 in Chimica e Tecnologie Farmaceutiche all'UPO, conseguendo poi l'abilitazione come farmacista. Dal 2022, sono dottoranda con un progetto dedicato alla Chimica Verde applicata ai processi industriali per la preparazione di API e intermedi diagnostici, con l'obiettivo di promuovere l'innovazione sostenibile nell'industria farmaceutica.

Il mio dottorato è iniziato nel gennaio 2022 ed è un percorso stimolante nel mondo della chimica verde. Ho avuto la possibilità di partecipare a progetti di grande rilievo, con l'obiettivo di rivisitare i processi industriali in chiave sostenibile.

L'attività di ricerca si è svolta presso i laboratori del DSF, a eccezione di un semestre nel quale ho avuto l'opportunità di lavorare nei laboratori di Bracco Imaging S.p.A, azienda leader nel settore degli agenti di contrasto per *imaging* diagnostico.

Un progetto complesso tra quelli seguiti è stato senza dubbio la revisione della sintesi della porzione attiva di una sonda per Image Guided Surgery, attualmente in fase di sperimentazione, che potrebbe rappresentare un grande ausilio per la chirurgia dei tumori. La preparazione del frammento molecolare, che lega in modo selettivo proteine sovraesprese da cellule tumorali, ha richiesto la soluzione di diversi problemi sintetici, ed è stata gratificante anche per la stretta connessione tra ricerca e applicazioni cliniche.

L'esperienza in azienda è stata estremamente rilevante, in quanto ho potuto lavorare nei laboratori di ricerca di Bracco Imaging S.p.A, ampliando le mie competenze grazie all'utilizzo diretto di strumentazioni analitiche e preparative per me nuove. In particolare, ho potuto toccare con mano una tecnologia all'avanguardia nel settore della chimica verde che sta rivoluzionando la chimica industriale: la *Flow Chemistry*. Questa tecnologia innovativa consente di ridurre drasticamente i tempi di reazione e l'uso di solventi, con evidenti benefici ambientali ed economici. Ho avuto inoltre l'opportunità di visitare un sito produttivo aziendale, esperienza che mi ha permesso di comprendere a fondo l'intero processo industriale e vedere come la sostenibilità potrà fare la differenza.

Questo percorso, durante il quale certamente non sono mancate sfide o anche momenti di sconforto, mi ha permesso di crescere professionalmente, rafforzando il mio impegno verso un'industria sempre più *green*.





Francesca Michelone *Natura tota nostra est... o forse no. Il lessico della natura in latino*

Francesca Michelone

Dottoranda in Ecologia dei Sistemi Culturali e Istituzionali all'Università del Piemonte Orientale, con una laurea in Filologia Moderna, Classica e Comparata nell'ambito delle *Digital Humanities*. Ha conseguito il diploma presso la Scuola di Archivistica, Paleografia e Diplomatica dell'Archivio di Stato di Torino. Collabora con il Castello di Masino ed è tutor di Letteratura Latina.

Il progetto di dottorato ha come obiettivo principale la creazione di un dizionario specialistico dedicato al lessico della natura in lingua latina. Questo lavoro nasce dalla digitalizzazione del dizionario latino-italiano curato da Italo Lana, pubblicato nel 1978, che rappresenta il nucleo fondante della tesi. Attraverso la codifica semiautomatica del dizionario secondo lo standard XML-TEI, si è reso il dizionario compatibile con gli standard della comunità scientifica e con altri progetti lessicografici dedicati alle lingue classiche. Questa compatibilità permette un'interazione e un'integrazione tra diversi strumenti di ricerca dedicati allo studio della lingua e della cultura latina.

Uno degli aspetti più rilevanti del progetto è lo studio del rapporto tra l'uomo e la natura nel mondo antico, con un'attenzione particolare ai testi letterari latini. All'interno di questo contesto, è stato dato un risalto specifico allo studio delle piante, cercando di collegarle, quando possibile, al database *Plants of the World Online* (POWO) (curato da

The Royal Botanic Gardens, Kew) per la loro identificazione botanica. Questo approccio interdisciplinare non solo valorizza il lessico latino in relazione alla natura, ma promuove anche una maggiore comprensione delle conoscenze botaniche antiche.

Un elemento cardine del progetto è la conformità agli standard F.A.I.R., che ha guidato la realizzazione del dizionario digitale. Questo standard garantisce che le informazioni siano trovabili, accessibili, interoperabili e riutilizzabili, rispettando i criteri Creative Commons. La pubblicazione del dizionario è prevista sia sulla biblioteca digitale DigilibLT dell'Università del Piemonte Orientale, sia sulla piattaforma *logeion* dell'Università di Chicago, rendendo il lavoro disponibile in accesso aperto alla comunità scientifica e al pubblico interessato. Questo rappresenta un passo significativo verso la democratizzazione della conoscenza e la preservazione del patrimonio culturale legato alla lingua latina e al suo lessico naturalistico.



Tavole di Pietro Andrea Mattioli, dal *Commentarii in sex libros Pedacii Dioscoridis Anazarbei de medica materia*.
Tratte da BEIC - Creative Commons CC BY 4.0



Chiara Mocchetti Verso una produzione più sosteni- bile di biomateriali simili al lattice della gomma, sintetizzati tramite *elet- trospinning*

Chiara Mocchetti

Dottoranda presso il Dipartimento di Scienze della Salute dell'Università del Piemonte Orientale. Laureata in Biologia Applicata alla Ricerca Biomedica presso l'Università degli studi di Milano. La sua attività di ricerca riguarda la sintesi di polimeri basata su batteri ingegnerizzati per la produzione di biomateriali nel Laboratorio di Biologia Molecolare diretto dal professor Diego Cotella.

Il lattice estratto dall'albero della gomma è costituito principalmente da cis-1,4-poliisoprene, un idrocarburo naturale di importanza industriale.

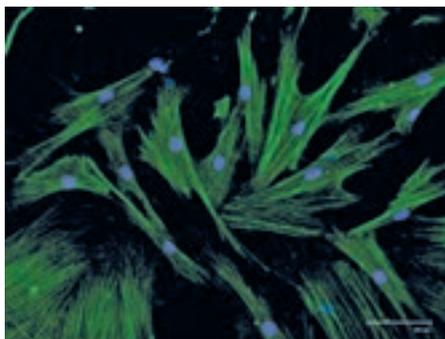
Le sue proprietà fisiche uniche, che includono un'elevata elasticità e una buona resistenza alla trazione, rendono la gomma naturale adatta per la produzione di molti dispositivi medico-chirurgici che richiedono flessibilità, elasticità e resistenza dei materiali. Inoltre, la gomma naturale è biocompatibile, biodegradabile e supporta efficacemente la rigenerazione dei tessuti. Tuttavia, il suo approvvigionamento presenta sfide significative legate alla sostenibilità dei processi produttivi e alla sua disponibilità. Infatti, cambiamenti climatici e fitopatogeni stanno riducendo drasticamente le aree coltivabili e, di conseguenza, la produzione mondiale di gomma naturale.

La crescita della domanda globale, aggravata dalla recente pandemia di COVID-19 e dalla conseguente necessità di dispositivi di protezione individuale,

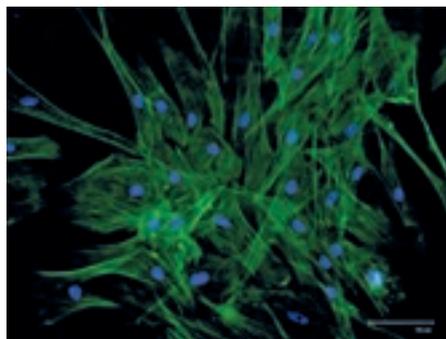
ha intensificato il problema della deforestazione e della reperibilità della materia prima.

Per affrontare queste sfide, una soluzione potrebbe risiedere nella biologia sintetica e nella manipolazione genetica di batteri, per produrre cis-1,4-poliisoprene in modo più sostenibile. A partire da queste premesse, e grazie alla collaborazione con Tissuegraft srl, con il nostro progetto vogliamo sintetizzare un biomateriale a base di lattice ricombinante mediante la tecnica dell'*elettrospinning*, creando matrici che servano da supporto meccanico e da *scaffold* per la rigenerazione tissutale.

Utilizzando inizialmente lattice commerciale abbiamo confermato la possibilità di crescere le cellule su una matrice di gomma naturale che si è rivelata non tossica. In futuro il nostro obiettivo è quello di ricreare nei batteri la via biosintetica della gomma presente nelle piante, per poter produrre poliisoprene in modo più sostenibile.



Cellule controllo



Cellule su membrana di gomma



Martina Nasuelli

La biodiversità funzionale nel suolo delle risaie

Martina Nasuelli

Dottoranda in Chemistry and Biology presso l'Università del Piemonte Orientale, da sempre appassionata di Zoologia e DNA, ha conseguito la laurea triennale in Scienze Biologiche in UPO, per poi specializzarsi in Biodiversità ed Evoluzione Biologica presso l'Università Statale di Milano. Oggi studia organismi e ambienti grazie alla versatilità del suo ambito di ricerca.



Il progetto di dottorato che sto conducendo prende il nome di BioDivRice e ha come scopo la caratterizzazione della biodiversità funzionale nel suolo delle risaie, ovvero la frazione di biodiversità che svolge un ruolo all'interno di questo agroecosistema.

Il focus dello studio è il suolo, la matrice ambientale che più interagisce con le colture e che ospita la maggior parte della biodiversità terrestre, molta della quale purtroppo ancora sconosciuta. In particolare, lo studio si concentra sulle comunità di batteri, fondamentali attori nello stato di salute della pianta, protisti e animali come anellidi, artropodi e molluschi, che occupano i livelli successivi della rete trofica, ma ancora scarsamente studiati in questi ambienti.

Per fare questo, nel progetto BioDivRice è stato usato l'innovativo approccio del DNA ambientale, che permette di caratterizzare gli organismi a partire dal DNA che questi rilasciano nell'ambiente.

Dai primi risultati è emerso che nel suolo le diverse comunità cambiano lungo il ciclo vitale del riso; le comunità di batteri e protisti sembrano relazionarsi strettamente con il riso, mutando e specializzandosi in ogni fase, mentre le comunità di animali sono più influenzate dai cambiamenti ambientali, quali la stagionalità e la presenza di acqua e fitofarmaci. In questo momento, ci stiamo concentrando sugli effetti delle diverse pratiche agricole sulle comunità del suolo.

Fondamentale è stato l'aiuto dell'azienda SmartSeq s.r.l. di Novara per le analisi dei "big data" ottenuti dal DNA ambientale, con i quali stiamo cercando di sviluppare un metodo automatizzato e "user-friendly" per l'analisi di questi dati. Questo studio copre un gap nella conoscenza delle comunità nel suolo, gettando le fondamenta dalle quali partire per evidenziare gli impatti delle pratiche agricole su comunità, fornendo a politici e agricoltori indicazioni per un'agricoltura più sostenibile.

Martina Paiella

Un estratto di mirtillo rosso americano contro la formazione delle AGEs, molecole dannose per le cellule muscolari

Martina Paiella

È studentessa del corso di Dottorato di Ricerca in Food, Health and Longevity del XXXVII ciclo presso il laboratorio di Biologia del Muscolo e Metabolismo (con la prof.ssa Nicoletta Filigheddu). Laureata all'Università degli Studi di Perugia nel 2021 in Biotecnologie Farmaceutiche, oggi si occupa dello studio della fisiologia e della patologia del muscolo scheletrico.



L'osteosarcopenia è una sindrome geriatrica caratterizzata dalla perdita sia di tessuto osseo che di muscolo scheletrico. Recenti studi scientifici suggeriscono che l'accumulo di molecole chiamate AGEs (*Advanced glycation end-products*) nel nostro organismo possa contribuire allo sviluppo dell'osteosarcopenia. Gli AGEs si originano dal legame tra uno zucchero e una proteina/un lipide e si formano fisiologicamente nel nostro corpo durante l'invecchiamento, ma vengono anche introdotti con il consumo di cibi industriali, ricchi di zuccheri e grassi. Il mio progetto di dottorato ha lo scopo di identificare un estratto erboristico che riduca la formazione o l'attività degli AGEs per contrastare l'osteosarcopenia. L'utilizzo di prodotti naturali a scopo terapeutico è oggi di grande interesse in quanto essi sono ricchi di metaboliti attivi con funzioni benefiche per l'organismo. In collaborazione con l'azienda Laboratori Biokyma, leader nella coltivazione di piante officinali, abbiamo identificato il *Vaccinium*

macrocarpon, il mirtillo rosso americano, come estratto fitoterapico in grado di contrastare la formazione degli AGEs.

Per studiare l'osteosarcopenia usiamo modelli *in vitro*, quali cellule muscolari e ossee murine, che vengono trattate con AGEs. Gli AGEs inducono un danno alle cellule muscolari, diminuendone il diametro e la produzione delle principali proteine contrattili, mentre l'estratto di *V. macrocarpon* contrasta tutti questi effetti. Inoltre, topi alimentati con una dieta ricca di AGEs presentano fibre muscolari più piccole ed elevati livelli di AGEs nel sangue rispetto a topi alimentati con una dieta equilibrata anche in questo caso il *V. macrocarpon* contrasta gli effetti degli AGEs.

Con l'aumentare dell'aspettativa di vita media, l'osteosarcopenia rappresenta un problema medico, sociale e finanziario per cui l'uso del *V. macrocarpon* potrebbe aiutare a contrastare tale sindrome.

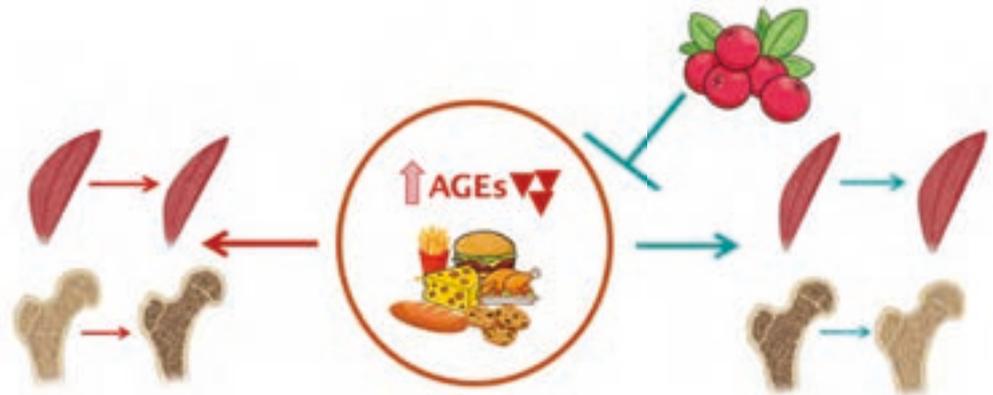
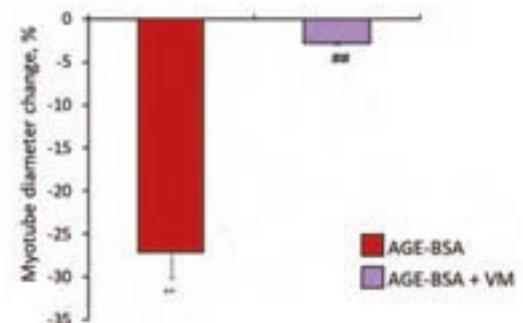


Immagine rappresentativa di cellule muscolari murine trattate con una tipologia di AGEs (AGE-BSA) ed estratto di mirtillo rosso americano (VM).

A destra un grafico che rappresenta la riduzione del diametro delle cellule muscolari murine trattate con AGE-BSA rispetto a cellule non trattate e la protezione data da VM.





Sarah Jane Rezzi Green Innovation: sintesi di molecole di interesse farmaceutico con metodi sostenibili

Sarah Jane Rezzi

È dottoranda in Drug Innovation al Dipartimento di Scienze del Farmaco. Laureata in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche all'UPO, ora sta studiando la progettazione di molecole per la ricerca oncologica sotto la supervisione della prof.ssa Tracey Pirali. Durante il secondo anno, ha approfondito la fotocatalisi presso Nerviano Medical Sciences per la sintesi sostenibile di prodotti farmaceutici.

L'immunoterapia ha rivoluzionato il trattamento del cancro, sfruttando le potenzialità del nostro sistema immunitario. Tuttavia, non tutti i pazienti rispondono e, col tempo, l'efficacia può diminuire a causa di un microambiente tumorale che sopprime le difese immunitarie. Per migliorare questa situazione, è fondamentale esplorare nuove strategie terapeutiche, come il *targeting* dell'enzima IDO1.

IDO1, che contribuisce alla formazione di un ambiente immunosoppressivo, esiste in due forme: una con funzione catalitica, coinvolta nel metabolismo del triptofano, e un'altra con funzione di *signaling*, che regola l'espressione dell'enzima stesso. La nostra ricerca mira a potenziare l'efficacia dell'immunoterapia interferendo con entrambe le funzionalità dell'enzima IDO1.

Durante il mio dottorato, ho studiato diversi approcci per bersagliare IDO1, tra cui l'inibizione classica dell'enzima, la degradazione della proteina tramite PROTACs (*PROteolysis TArgeting Chimeras*) e la modulazione dell'attività di *signaling*. Utilizziamo metodi green per sintetizzare questi

composti, riducendo l'impiego di reagenti pericolosi e costosi e rendendo il processo più rapido e sostenibile. Ad esempio, per i PROTACs sfruttiamo reazioni multicomponente come Passerini, Ugi, Split-Ugi, reazioni che non hanno sottoprodotti o portano ad acqua come unico sottoprodotto.

Accanto a ciò, nel mio periodo presso Nerviano Medical Sciences, ho approfondito la fotocatalisi, un metodo innovativo che utilizza la luce per attivare reazioni chimiche. In collaborazione con la dott.ssa Marina Caldarelli e il dott. Gianluca Papeo, abbiamo sviluppato una nuova tecnica per la sintesi di legami carbonio-carbonio tramite reazioni tipo Giere. Questo approccio non solo riduce i costi e l'uso di materiali non sostenibili, ma amplia anche le possibilità di sintesi di molecole di valore, inclusi farmaci e prodotti bioattivi.

La nostra ricerca ha portato alla pubblicazione di tre articoli scientifici e contribuito all'avanzamento dello studio di IDO1, con l'obiettivo di contribuire con l'avanzamento delle conoscenze allo sviluppo di terapie oncologiche più efficaci.

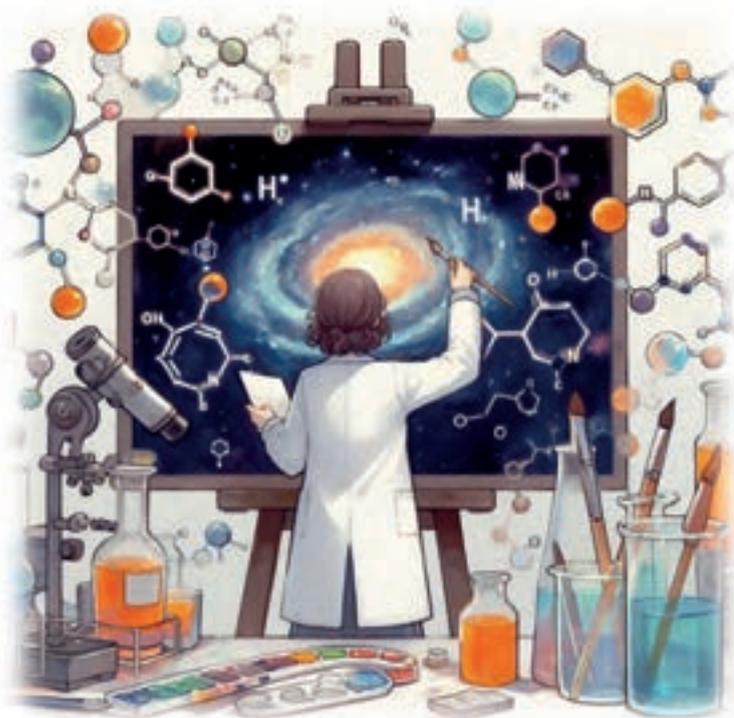


Immagine creata con l'intelligenza artificiale, utilizzando la piattaforma AI di Bing.



Maddalena Roncoli Strategie di riduzione di composti organici volatili (VOC) in plastiche post-consumo sottoposte a riciclo

Maddalena Roncoli

Laureata magistrale in Scienze chimiche presso il Dipartimento di Scienze e Innovazione Tecnologica dell'Università del Piemonte Orientale e attualmente iscritta al terzo ed ultimo anno del corso di Dottorato in Chemistry & Biology, sotto la supervisione della professoressa Valentina Gianotti.

I composti organici volatili (VOC), sostanze gassose a temperatura ambiente che possono essere rilasciate per degradazione termica della plastica, sono pericolosi per la salute umana e possono influenzare le proprietà dei materiali riciclati. Risulta quindi fondamentale studiare l'evoluzione dei VOC durante tutte le fasi di lavorazione e soprattutto trovare soluzioni per limitarne il rilascio.

Il progetto svolto in collaborazione con l'azienda Proplast di Alessandria ha avuto come scopo ottenere la riduzione dei VOC mediante l'impiego di additivi da aggiungere durante il processo di riciclo.

Sono stati testati due additivi a base di polietilene glicole (PEG) a diverso peso molecolare. Il PEG è molto promettente poiché non è pericoloso, non è troppo costoso ed è già ampiamente utilizzato in vari campi, tra cui industria, cosmetica e alimentare.

Sono state condotte le prove su scala di laboratorio andando a simulare il trattamento cui è sottoposta la plastica post-consumo

quando realmente riciclata, nell'ottica di individuare e ottimizzare le variabili che influenzano il processo.

Ampia parte del lavoro è stata dedicata all'identificazione e messa a punto della miglior tecnica per la misura del successo del trattamento. La tecnica cromatografica chiamata HS-GC-MS, ovvero la gas cromatografia con spazio di testa, è risultata la più efficiente; pertanto, è stata impiegata per caratterizzare i campioni prima e dopo il trattamento. Questa tecnica analitica, infatti, consente l'identificazione dei composti volatili presenti nel campione. I risultati ottenuti hanno mostrato un'effettiva riduzione del numero e della concentrazione dei composti volatili rilasciati dal campione trattato con entrambe le tipologie di PEG.

L'evoluzione del lavoro sarà la verifica della fattibilità di tale procedura su scala industriale mediante esperimenti effettuati direttamente nell'impianto di estrusione.



Da sinistra: campione di plastica post-consumo; fase del trattamento in laboratorio; fase di campionamento HS-GC-MS.



Davide Rotondo L'influenza dei composti PFAS su organismi, ambiente e salute umana

Davide Rotondo

Giovane ricercatore appassionato di biologia molecolare e ambiente, con particolare interesse sulla salute umana e sull'ambiente, è promotore degli studi *One Health*, in cui la salute umana è al centro di un discorso più ampio che comprende anche l'integrità degli ecosistemi e degli ambienti naturali.

Il progetto si colloca in un contesto interdisciplinare che abbraccia diversi campi della biologia molecolare, con particolare attenzione all'impatto ambientale e sanitario delle sostanze per- e polifluoroalchiliche (PFAS). Questi composti, noti per la loro capacità di resistere alla degradazione, rappresentano una minaccia per l'equilibrio degli ecosistemi e per la salute umana.

Utilizzando un approccio integrato "One Health", la ricerca esamina come i PFAS influenzino in modo congiunto organismi, ambiente e salute umana. La ricerca è stata condotta in collaborazione con il POLO GGB, un ente specializzato nello sviluppo di biotecnologie e attivo nella ricerca biomedica ed ambientale. Per valutare gli effetti biologici delle sostanze PFAS, ho partecipato a una serie di ricerche scientifiche nel laboratorio di ricerca diretto dal professor Francesco Dondero nel Dipartimento di Scienze e Innovazione Tecnologica, tra cui analisi biochimiche e molecolari in sistemi cellulari umani e analisi comportamentali su organismi invertebrati come *Eisenia fetida* (oligocheti comunemente noti come vermi terrestri lumbriciformi).

Questo tipo di ricerche sono particolarmente importanti perché i risultati dimostrano che, nonostante gli effetti acuti dei PFAS siano generalmente trascurabili secondo i normali test (eco)tossicologici, queste sostanze possono indurre alterazioni significative a livello del sistema nervoso, influenzando per esempio la modulazione delle correnti di recettori neuronali come GABA e alterando il livello di neurotrasmettitori che sono importanti per le funzioni motorie. Queste caratteristiche tossicologiche sottolineano i potenziali rischi derivanti da un'esposizione prolungata e a bassa concentrazione.

La mia ricerca ha l'obiettivo di aumentare i livelli di conoscenza sugli effetti dei PFAS e di sensibilizzare gli *stakeholder*, inclusi i cittadini, riguardo ai problemi e ai rischi legati a queste sostanze persistenti e bioaccumulative. La rilevanza di questi studi risiede nella possibilità di influenzare le politiche ambientali e sanitarie, contribuendo a sviluppare normative più stringenti per la gestione delle PFAS. In conclusione, i risultati forniscono un contributo significativo alla comprensione del problema della contaminazione ambientale, offrendo dati essenziali per proteggere la salute pubblica, l'ambiente e gli ecosistemi, promuovendo al contempo il coinvolgimento di tutti i soggetti interessati per una gestione più consapevole del problema.

Ada Scognamiglio

Il ruolo degli MCT nel trattamento del Mild Cognitive Impairment: una strategia innovativa per prevenire la progressione verso l'Alzheimer

Ada Scognamiglio

Mi chiamo Ada Scognamiglio ho 34 anni sono curiosa e cerco di sorridere sempre. La mia più grande passione è la montagna. Il mio percorso di studi è stato ricco di amore ed entusiasmo. Dopo una laurea in biotecnologie ho conseguito un Master in Clinical Trial presso l'Università di Milano, Bicocca. Grazie al master ho potuto iniziare il mio lavoro da Data Manager presso la Neurologia dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria "Maggiore della Carità" di Novara dove in particolare mi sono occupata della Sclerosi Laterale Amiotrofica. Qui nasce il mio amore e la mia curiosità legata all'associazione tra alimentazione e neurodegenerazione. Decido di conseguire la laurea magistrale in Biologia della Nutrizione all'UPO. Successivamente alla laurea Magistrale e all'esame di stato, ho superato il concorso per il dottorato PON in *Food, Health and Longevity Studies* dove sotto la direzione scientifica della prof.ssa Maria Cavaletto è nato il progetto "Il ruolo degli MCT nel trattamento del *Mild Cognitive Impairment*: una strategia innovativa per prevenire la progressione verso l'Alzheimer".

Grazie ai progressi del settore scientifico si è verificato un aumento della durata media della vita oltre i 65 anni. In correlazione, con l'aumento della durata di vita si è verificato anche un incremento di alcune patologie, tra cui il decadimento cognitivo.

Il Mild Cognitive Impairment (MCI) è definito come uno stato intermedio tra i cambiamenti cognitivi, associati all'invecchiamento normale e la demenza. Il disturbo cognitivo non si limita alla perdita di memoria, ma può coinvolgere diverse aree cognitive rendendone più difficile la diagnosi. Studi epidemiologici hanno dimostrato che ogni anno il 10-15% circa dei pazienti con MCI progredisce verso l'Alzheimer, rispetto all'1-2% della popolazione generale della stessa età.

Poiché gli attuali trattamenti farmacologici non hanno riscontrato un miglioramento nell'esito dei test cognitivi, il progetto di ricerca si concentra sull'esplorazione del ruolo terapeutico dei trigliceridi a catena media (MCT) nel trattamento del MCI, con l'obiettivo di prevenire o rallentare la progressione verso l'Alzheimer.

Un aspetto fondamentale che va a caratterizzare i pazienti affetti da MCI è l'alterazione del metabolismo energetico a livello cerebrale. Grazie ad alcune tecniche di neuroimaging come la PET con fluorodesossiglucosio (FDG-PET), è stato possibile rivelare una significativa riduzione dell'utilizzo di glucosio in specifiche aree cerebrali in pazienti affetti da MCI già alle prime fasi del declino cognitivo. Gli MCT contengono acidi grassi a catena media (6 - 12 atomi di carbonio). Questi speciali acidi grassi sono di rapido assorbimento, in quanto vengono assorbiti dall'intestino e portati direttamente al fegato attraverso la vena porta. Sono facilmente convertibili in corpi chetonici e attraversano la barriera ematoencefalica, fornendo un'alternativa energetica ai neuroni. Il nostro progetto vuole valutare l'efficacia degli MCT nel miglioramento della capacità cognitiva in pazienti affetti da MCI, evitando la progressione del paziente verso l'Alzheimer.

È stato redatto un protocollo scientifico per effettuare un trial clinico in cui i partecipanti sono randomizzati o nel gruppo di intervento (dieta mediterranea + 30 gr di MCT al giorno) o nel gruppo di controllo (dieta mediterranea). Il trial clinico avrà una durata di 6 mesi e verranno effettuati test cognitivi, neuroimaging, biomarcatori, qualità del sonno e qualità della vita. Il progetto di ricerca si avvale di due collaborazioni principali:

- 1) con l'azienda dr. Schär, leader nella produzione di alimenti ai fini medici speciali, con cui abbiamo realizzato nuove ricette per testare i prodotti contenenti MCT
- 2) con l'azienda universitaria ospedaliera di Alessandria e dipartimento DAIRI.



Sonia Siragusa

Dalla cristallolografia, nuove opportunità di migliorare i farmaci e le tecniche di diagnosi del glioblastoma

Sonia Siragusa

al terzo anno in Drug Innovation con borsa PON, il mio progetto, sfruttando la medicina di precisione, mira allo sviluppo di nuovi farmaci chemioterapici e a migliorare tecniche di *imaging* e adroterapia. Grazie a esperienze di ricerca presso Planta Chem srl e Diamond Light Source e alla collaborazioni clinici, il mio progetto esplora soluzioni innovative contro il glioblastoma.



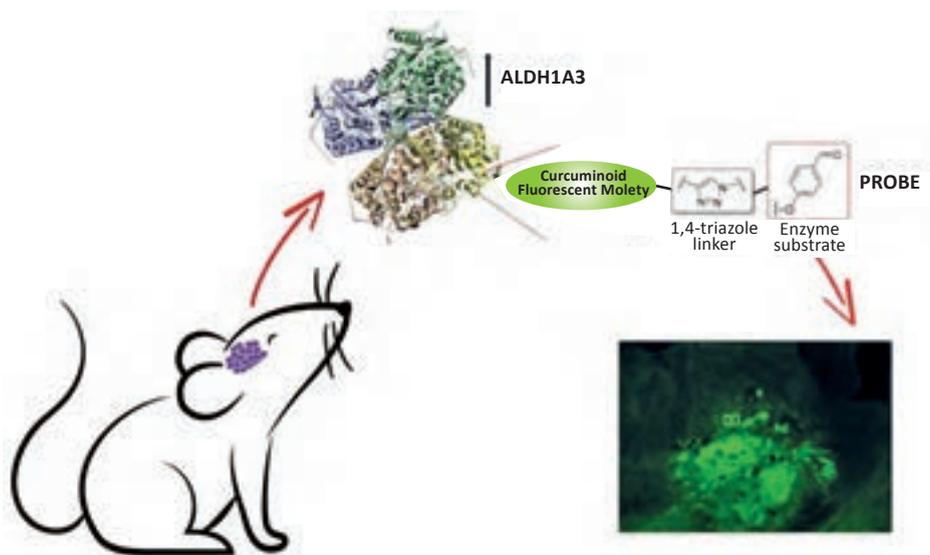
Il mio progetto di ricerca, "Sonde fluorescenti funzionalizzate con gadolinio in grado di arricchirsi in modo specifico nel glioblastoma: un metodo innovativo per la chirurgia e l'adroterapia NCT", mira a sviluppare nuove terapie per il glioblastoma, un tumore cerebrale molto aggressivo.

Ho studiato Farmacia presso l'UPO, dove ho acquisito competenze fondamentali per intraprendere questo ambizioso progetto. Durante il dottorato, ho svolto un'esperienza presso l'azienda Planta Chem srl, dove ho appreso tecniche per lo sviluppo di nuovi composti. Successivamente, ho svolto un periodo di ricerca all'estero presso Diamond Light Source nel Regno Unito, uno dei sincrotroni più avanzati al mondo. Qui, ho lavorato in cristallografia, collaborando con un team di esperti per migliorare le tecniche di ottenimento della struttura cristallografica della proteina ALDH1A3, un enzima chiave nel mio progetto. Questi percorsi hanno contribuito all'arricchimento della mia crescita personale e scientifica.

La sonda alla base del mio progetto si accumula selettivamente nelle cellule tumorali, rispetto a quelle sane. Questo apre diversi scenari che permettono l'utilizzo di questo composto sì come base per lo sviluppo di nuove farmaci chemioterapici. Inoltre, questo ci permette di muoverci verso una medicina di precisione con l'utilizzo della sonda come carrier per il trasporto di agenti teranostici per migliorare tecniche di imaging e adroterapia.

In particolare, quest'ultima tecnica è una forma di radioterapia utilizzata per il trattamento e la cura di tumori inoperabili o resistenti ai tradizionali trattamenti. Da anni la ricerca mira all'individuazione di nuovi composti in grado di arricchirsi nel tumore. Un composto selettivo potrebbe non solo migliorare la qualità della vita dei pazienti ma permetterebbe di ridurre il rischio di recidive post trattamento.

Questi risultati sottolineano l'importanza di continuare a esplorare soluzioni innovative per affrontare le sfide della medicina moderna.





Se gli accordi tra il privato e Università, o più in generale, l'ente di ricerca pubblico, si fondano su solidi principi etici, l'esito non può che essere vincente per tutti.

Gian Carlo Avanzi

Si ringraziano

il Ministero dell'Università e della Ricerca e la Commissione Europea per i contributi ricevuti per il finanziamento di contratti di ricerca e di borse di dottorato di ricerca a valere su:

- PON REACT-EU Ricerca e Innovazione 14-20 con riferimento alle Azioni IV.4 contratti di ricerca su tematiche dell'innovazione e IV.6 - Contratti di ricerca su tematiche green (DM 1062/2021 del 10/8/2021);
- PON REACT-EU Ricerca e Innovazione 14-20 con riferimento alle Azioni IV.4 - Dottorati su tematiche dell'innovazione e IV.5 - Dottorati su tematiche green (DM 1061/2021 del 10/8/2021);
- Next-Generation EU - DM 737/2021 del 25/6/2021

I finanziamenti hanno permesso il reclutamento di:

- 22 nuovi dottorandi, di cui 3 impegnati su progetti sulla tematica *Innovation* e 19 sulla tematica *Green*
- 12 nuovi Ricercatori a tempo determinato, di cui 3 impegnati in progetti sulla tematica *Innovation* e 9 sulla tematica *Green*.

C15F21001720001
DM 737/2021

C15F21001300001
RTDA 1062/2021 - tematica Green

C95F21007520001
RTDA 1062/2021 - tematica Green

C95F21009030006
PhD 1061/2021 Ecologia dei sistemi culturali e istituzionali tematica Green

C35F21001530006
PhD 1061/2021 Chemistry & Biology tematica Green

C15F21001470006
PhD 1061/2021 Drug Innovation - tematica Green

C15F21001480006
PhD 1061/2021 Food, Health and Longevity - tematica Green

C15F21001510006
PhD 1061/2021 Food, Health and Longevity - tematica Green

C15F21001290001
RTDA 1062/2021 - tematica Green

C15F21001310001
RTDA 1062/2021 - tematica Green

C15F21001320001
RTDA 1062/2021 tematica Innovazione

C15F21001330001
RTDA 1062/2021 tematica Innovazione

C35F21001440001
RTDA 1062/2021 - tematica Green

C65F21001400001
RTDA 1062/2021 - tematica Green

C65F21001410001
RTDA 1062/2021 tematica Innovazione



**La ricerca e i suoi risultati sono a disposizione
di tutti su PURE, la mappa interattiva della
produzione scientifica dell'UPO**

research.uniupo.it

Il Portale della Ricerca UPO è un luogo virtuale aperto, creato per diffondere e condividere la produzione scientifica e le competenze specialistiche dell'Ateneo. Il costante aggiornamento della mappa offre una fotografia sempre dettagliata e precisa delle attività.

Pure è stato realizzato grazie al supporto della Fondazione Compagnia di San Paolo e risponde alla richiesta di informazioni all'indirizzo pure@uniupo.it.

UPO L'OPENCAMPUS