



UNIVERSITÀ  
DI PARMA

---

dicembre 2020

# UNIPR **Ricerca**

risultati, persone, fatti della ricerca di Ateneo

# UNIPR Ricerca: un nuovo strumento per fare conoscere la nostra migliore ricerca

## in evidenza:

**La tutela della biodiversità e delle razze locali in zootecnia**

**Reazioni allergiche e proteine: i contributi della chimica organica**

**Lotta ai big killers: la ricerca continua**

**L'impatto delle politiche di sostenibilità energetica sull'inquinamento atmosferico In Italia**

**Veicoli elettrici e batterie: nuove tecnologie per una maggiore efficienza**

**Gli insetti come modello di studio del comportamento animale: dalla ricerca di base alle applicazioni**

**Gli archivi segreti del nunzio: diplomazia papale e società multiconfessionale europea prima della guerra dei trent'anni**

UNIPR Ricerca  
Dicembre 2020

a cura di:

Coordinamento: Roberto Fornari  
Redazione: Barbara Rondelli, Licia Gambarelli

Grafica e impaginazione: Nicola Franchini

inviare commenti, segnalazioni e spunti a:

[dirigenza.ricerca@unipr.it](mailto:dirigenza.ricerca@unipr.it)

archivio:

[www.unipr.it/ricerca](http://www.unipr.it/ricerca)

**in copertina:** *Operaie di formica *Crematogaster scutellaris* in pattugliamento su una foglia di ciliegio (Foto di Daniele Giannetti)*

**immagini:** fornite e concesse dai docenti autori delle ricerche

Le notizie a pagina 27 sono in parte tratte e riadattate dall'archivio notizie del portale [www.unipr.it](http://www.unipr.it)

Gentili lettrici e lettori,

dopo l'ultima edizione interamente dedicata al tema della sostenibilità, il magazine UNIPR Ricerca torna ad occuparsi di studi e ricerche molto eterogenee, in linea con la natura "generalista" del nostro Ateneo. Nelle pagine seguenti troverete pertanto risultati di ricerche che spaziano dall'etologia all'efficienza dei veicoli elettrici, passando per nutrizione e allergie, nuove tecniche diagnostiche, protezione delle razze ovine ed equine autoctone, rapporto inquinamento-sostenibilità, fino a terminare con la politica papale all'inizio del Rinascimento. Uno spaccato delle poliedriche attività di ricerca condotte presso i dipartimenti umanistici e scientifici dell'Università di Parma che spero risulti interessante per il personale docente e non-docente, per i nostri studenti e le loro famiglie, e per tutti i lettori.

In questo numero non ci sono riferimenti a ricerche su COVID-19, ma ciò non significa che i ricercatori dell'Università di Parma abbiano ignorato questa drammatica malattia. Prova ne siano gli oltre cento articoli su SARS-CoV-2 e COVID-19 pubblicati dalla primavera ad oggi, e i molti progetti di ricerca iniziati nello stesso periodo. Una lista dei progetti è disponibile selezionando il campo "COVID-19 La ricerca in UNIPR" della home page dell'Ateneo. Nello stesso sito sono elencati anche i progetti finanziati con un bando interno straordinario di 300mila euro.

Anche in piena emergenza sanitaria da COVID-19 la ricerca accademica non si è mai veramente arrestata. Le attività sperimentali hanno sicuramente subito un forte rallentamento, ma diversi colleghi mi hanno confidato di aver approfittato della pausa per riflettere su risultati già acquisiti e per ragionare sui futuri sviluppi delle loro ricerche. Per alcuni addirittura un'occasione per raccogliere e mettere nero su bianco risultati troppo a lungo non pubblicati per mancanza di tempo. È però indubbio che se le restrizioni dovessero continuare ancora per lungo tempo dovremmo mettere in conto una riduzione della produzione scientifica e, cosa non meno grave, l'impossibilità per tanti laureandi e dottorandi di svolgere con la necessaria assiduità il loro lavoro sperimentale, con negative conseguenze sul loro iter formativo. Per i gruppi umanistici, o non sperimentali, le limitazioni imposte dalla normativa anti-pandemia sono sicuramente più tollerabili, ma anche qui i contatti mediati dallo schermo del computer, senza il confronto diretto, spesso informale, con colleghi e studenti, alla lunga toglierebbero humus dal terreno su cui crescono nuove idee e conoscenze.

Per un'istituzione quale quella universitaria, che ha le sue fondamenta nel rapporto docente-discente, nel contatto col mondo fisico esterno, nell'apertura verso il nuovo, nel continuo confronto con la realtà in cui è immersa e con quella internazionale, la clausura e l'isolamento, seppur efficacemente mitigati dalle tecnologie informatiche, sarebbero letali. Lasciatemi quindi concludere con l'auspicio, da ricercatore e docente, che si possa presto tornare alle conferenze in presenza, agli scambi di visite con università e istituti di ricerca in tutto il mondo, a risentire le voci di studenti e studentesse nei corridoi e nelle aule del nostro Ateneo.

Un augurio di buona lettura e i più cordiali saluti,

*Roberto Fornari*

Prorettore per la Ricerca

## LA TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ E DELLE RAZZE LOCALI IN ZOOTECNIA



Alberto Sabbioni



Michela Ablondi

Le razze autoctone quali il suino Nero di Parma, la Pecora Cornigliese o il Cavallo Bardigiano, oltre a rappresentare esempi di qualità e di eccellenza nelle produzioni animali tipiche del nostro territorio, costituiscono in senso più ampio un importante serbatoio genetico a tutela della biodiversità in zootecnia.

Impegnato da anni nel recupero delle popolazioni autoctone e in particolare nella tipizzazione genetica delle stesse è il prof. Alberto Sabbioni del Dipartimento di Scienze Medico-Veterinarie, che opera nell'ambito del gruppo di Scienze delle Produzioni Animali in collaborazione con la dott.ssa Michela Ablondi.

*Prof. Sabbioni, la tutela della biodiversità in ambito zootecnico è considerato un obiettivo primario da un punto di vista scientifico ma anche sociale e culturale. Quali sono le criticità del settore legate alla perdita di variabilità genetica nelle razze da allevamento?*

La salvaguardia delle popolazioni zootecniche a limitata diffusione è stata vista all'inizio, anche dal mondo scientifico, come un'operazione di retroguardia, perché ritenuta di scarso impatto economico e con prospettive scientifiche altrettanto scarse. Nulla di più sbagliato. Le razze locali hanno assunto un loro ruolo nella produzione zootecnica legata alle produzioni di qualità, in virtù del loro legame con il territorio. Sono quindi un segnale che ci riporta al concetto di produzioni sostenibili e ad una zootecnia rispettosa dell'ambiente, inserendosi però con modalità nuove sulla base delle attuali conoscenze scientifiche. L'importanza della salvaguardia delle razze locali non è però solo legata al mantenimento delle tradizioni, ad un ritorno bucolico ai tempi passati, ma rappresenta, probabilmente, l'unico mezzo che abbiamo a disposizione

per evitare il rischio di perdere quanto abbiamo raggiunto nel settore della produzione animale. Una zootecnia basata sull'allevamento di poche razze altamente selezionate comporta automaticamente la perdita di varietà di geni potenzialmente utili per la produzione, la resistenza alle malattie, l'adattamento a condizioni climatiche estreme. La perdita di variabilità genetica rappresenta, quindi, per noi e per le generazioni future, un concreto pericolo di sopravvivenza. A queste considerazioni si aggiungono poi gli indubbi vantaggi sociali e culturali legati al mantenimento di queste razze.

*La vicenda della razza suina "Nero di Parma" è particolarmente significativa. Può raccontarci il contributo del suo gruppo a quella che è stata definita un'azione senza precedenti di recupero di razze autoctone?*

Sicuramente si è trattato di un'operazione che non ha avuto precedenti in ambito nazionale e che ha visto l'Università come referente scientifico del progetto; l'operazione è stata resa possibile grazie alla collaborazione con l'Associazione Nazionale Allevatori Suini (ANAS) di Roma, che ha indicato il percorso normativo, e al grande lavoro di squadra svolto dalle istituzioni presenti sul territorio





figura 1. Il "Nero di Parma".

(in primo luogo Provincia di Parma, Associazione Provinciale Allevatori, Camera di Commercio, Soprip, AgriEco, Università di Parma) e dagli allevatori. Il percorso ha previsto, inizialmente, la creazione di un Registro Riproduttori Ibridi (nel 2006) nel quale è confluita la popolazione di suino Nero di Parma, fino ad allora recuperata da diverse zone del territorio provinciale. Questa popolazione iniziale ha rappresentato quindi il primo nucleo entro il quale si è svolta tutta la successiva attività, che è stata condotta sotto la supervisione dell'Università di Parma e dell'Associazione Provinciale Allevatori (oggi Associazione Regionale Allevatori dell'Emilia-Romagna). Proprio l'affidabilità del lavoro di gestione della popolazione ha portato in dieci anni alla possibilità di chiedere il riconoscimento di razza, avvenuto nel maggio del 2016. Dall'inizio dell'attività sono stati marcati oltre 16.000 animali: il numero di soggetti iscritti annualmente si è ormai assestato a circa 1.000, numero che permette di soddisfare da una parte le richieste di macellazione e di produzione di salumi e carni fresche e dall'altra di mantenere il necessario rinnovo dei riproduttori. Attualmente stiamo continuando a svolgere il servizio di gestione della trasmissione dei dati, relativi alle nuove nascite nella popolazione, all'ANAS, oltre che a monitorare la diversità genetica, attraverso l'analisi di dati di pedigree,

che svolgiamo come attività di ricerca finalizzata a prevenire la perdita di diversità a lungo termine.

*La Pecora Cornigliese, originaria dell'alto Appennino parmense, grazie alle ricerche anche di livello internazionale portate avanti in questi anni, è divenuta oggetto di un articolato progetto di tutela, recupero e valorizzazione, coronato, nel 2018, con il riconoscimento del Presidio Slow Food. Quale il vostro contributo?*

Il nostro contributo nei confronti della Pecora Cornigliese ha avuto una connotazione diversa da quello relativo al suino Nero di Parma, in quanto qui la razza era già da tempo ufficialmente riconosciuta. Per questo ci siamo focalizzati sulla valorizzazione delle produzioni, che più di tutte rappresentano le funzioni economicamente premianti nell'ambito della razza: la lana e, soprattutto, la carne. Sulla lana, abbiamo svolto indagini sulle sue caratteristiche fisiche e chimiche, che ci permettono di classificarla tra le migliori lane italiane, in termini di finezza e di contenuto in aminoacidi solforati. Sulla carne, abbiamo definito le sue caratteristiche chimico-bromatologiche, in relazione all'età e al sesso. Inoltre, abbiamo definito lo sviluppo delle componenti della carcassa e della carne attraverso lo studio e l'applicazione dei coefficienti allometrici. In tale ambito siamo giunti alla conclusione che i maschi e le femmine devono

avere pesi di macellazione differenti, per esaltarne le caratteristiche e per evitare un eccessivo ingrassamento, inteso non solo come deposito di grasso ma come contenuto in grasso della carne. Le femmine sono risultate più precoci e necessitano di essere macellate, nel caso non siano destinate alla riproduzione, a pesi non superiori ai 60 kg. I maschi, più tardivi, possono essere macellati senza temere un eccessivo ingrassamento, anche a pesi superiori. Stiamo però parlando di una razza tardiva e a grande sviluppo somatico, per la quale la classica destinazione alimentare, caratteristica della specie ovina nel nostro Paese, cioè l'agnello da latte, non è proponibile. Questo fatto però, invece che penalizzare l'utilizzo della razza, la rende particolarmente gradita al consumatore, perché toglie alla carne quel gusto talvolta poco gradito, dovuto all'utilizzo, come alimento dell'agnello, del latte materno. Gli animali della razza Cornigliese vengono macellati in tempi lontani dall'assunzione del latte, acquisendo invece nelle carni le caratteristiche delle essenze foraggere dei pascoli del nostro Appennino e dimostrando, se mai ce ne fosse bisogno, l'importanza dell'inscindibile binomio fra razza e territorio.

*La vostra attività di ricerca si è spostata, negli anni, dalla descrizione morfologica alla tipizzazione genetica. Quali sono gli studi e le tecniche che*

### **state portando avanti con l'attività di laboratorio?**

Come accennato in precedenza, le nostre ricerche sono partite dalla caratterizzazione fenotipica dei soggetti appartenenti alle razze locali (non solo Nero di Parma e pecora Cornigliese, ma anche polli Modenesi e Romagnoli, tacchino di Parma e Piacenza, cavallo Bardigiano, bovini Reggiani e Modenesi) e sono poi passate alla ricerca delle caratteristiche chimico-bromatologiche delle loro produzioni (carni, uova, latte). L'aspetto sul quale ora ci stiamo focalizzando riguarda lo studio della variabilità genetica in queste popolazioni, sia attraverso l'applicazione di specifici software alle registrazioni anagrafiche, sia attraverso l'applicazione di tecniche genomiche. Mi riferisco a tecniche finalizzate alla genotipizzazione mediante SNP chip a media densità (cioè apparecchiature in grado di riconoscere un elevato numero di punti - oltre 50.000 - presenti lungo la molecola del DNA, tali da marcare i geni vicino ai quali si

trovano) e alla successiva validazione ed elaborazione attraverso specifici software. L'analisi genomica di laboratorio al momento viene fatta in outsourcing, presso strutture in grado di gestire in tempi brevi una notevole mole di dati; tutto l'aspetto dell'analisi dei dati per la stima di parametri legati alla diversità genetica, viene, invece, svolto nei nostri laboratori.

A questo proposito devo dire che la collaborazione con il centro di Calcolo Scientifico dell'Università di Parma che mette a disposizione uno specifico server di Ateneo (cluster di High Performance Computing) è risultata strategicamente vincente. Attualmente abbiamo in programma una collaborazione con un altro gruppo di ricerca dell'Ateneo, rappresentato dai colleghi Stefano Bettati e Andrea Mozzarelli: l'intenzione è quella di implementare la loro esperienza sulle scienze "omiche" con la valorizzazione della razza Cornigliese e di altre razze ovine del bacino del Mediterraneo. Abbiamo pertanto proposto una strategia riproduttiva che combini

il valore genetico del riproduttore e l'impatto sulla variabilità genetica: questa strategia, denominata OCS (Optimal Contribution Selection), ha come risultato il controllo della consanguineità accanto ad un'efficiente selezione.

### **Un buon esempio è il lavoro svolto con il cavallo Bardigiano.**

Abbiamo condotto una serie di indagini volte, in primo luogo, a stimare i parametri demografici e genetici, per valutare potenziali differenze di diversità genetica tra animali da riproduzione e non da riproduzione e animali che mostrano valori di merito genetico diversi (alto e basso) per un indice che combina 18 caratteri di conformazione. Nel corso degli anni la consanguineità è aumentata costantemente, raggiungendo nell'ultimo anno di nascita un valore medio pari a 0,10. Il tasso di consanguineità per generazione, ipotizzando un intervallo medio di generazione di 8,74 anni, è stato pari all'1,64%, valore, questo, superiore a quello in-



**figura 2.** La Pecora Cornigliese.



*figura 3. Il cavallo Bardigiano.*

dicato dalla FAO (1%) come indice di pericolosità per la razza. Inoltre, sono state messe in evidenza differenze significative, sia sulla parentela media che sulla consanguineità, tra i cavalli con alto e basso valore genetico: in pratica i soggetti di maggior valore genetico sono molto imparentati fra loro e manifestano alti valori di consanguineità. Ne consegue che nella popolazione utilizzata per la selezione, in particolare nei maschi, c'è un forte rischio di riduzione della variabilità genetica. Il nostro studio

ha fatto, quindi, il punto sullo stato della diversità genetica nella razza Bardigiana, dimostrando che sono necessarie strategie di allevamento per ottimizzare il contributo degli animali da riproduzione nelle prossime generazioni, al fine di garantire la sopravvivenza a lungo termine della razza. Abbiamo poi caratterizzato la diversità genetica della razza anche sulla base di dati molecolari, dimostrando una riduzione critica della variabilità genetica, guidata principalmente dai "colli di bottiglia" presenti

in passato, cioè momenti caratterizzati da una drastica ed improvvisa riduzione della numerosità. Abbiamo anche evidenziato regioni genomiche omozigoti (ROH) che potrebbero essere il risultato di una selezione direzionale negli ultimi anni, in linea con la conversione della razza da cavallo agricolo a soggetto per equitazione. Al momento lo studio sul cavallo Bardigiano rappresenta il primo contributo che sfrutta tale tipo di approccio molecolare ad una razza equina del nostro Paese.

#### **Collaborazioni e nuove ricerche sulle razze locali**

"Un progetto di ricerca recentemente presentato riguarda la razza Cornigliese e in particolare l'impiego di razze ovine mediterranee in un contesto di agricoltura sostenibile" spiega Sabbioni. "Esso mira ad integrare le istanze della conservazione delle risorse genetiche locali con il miglioramento genetico delle caratteristiche di resilienza e con una produzione alimentare di alta qualità in sistemi di allevamento estensivo. Il nostro contributo è relativo alla caratterizzazione genomica della razza Cornigliese, in relazione a caratteri di adattabilità all'ambiente e alla tracciabilità dei prodotti". Con la facoltà di Veterinaria di Zagabria esiste una collaborazione sullo studio comparato delle caratteristiche produttive e riproduttive del suino Nero di Parma e di una razza locale della Croazia (Black Slavonian): "il confronto - sottolinea Sabbioni - fra le due popolazioni ha permesso di individuare aspetti comuni, in termini produttivi e riproduttivi, utili per la loro gestione".

La collaborazione con la Swedish University of Agricultural Sciences di Uppsala riguarda, invece, lo studio delle caratteristiche genetiche delle popolazioni equine: "in questo caso sono state prodotte alcune pubblicazioni su importanti riviste del settore (Genes, Animals, BMC Genomics), che hanno preso in considerazione lo studio del genoma e dei legami fra questo e le manifestazioni fenotipiche associate, così come l'effetto della selezione sulla divergenza genomica in razze sottoposte a selezione per obiettivi diversi".

## REAZIONI ALLERGICHE E PROTEINE: I CONTRIBUTI DALLA CHIMICA ORGANICA



*Il team di ricerca*

*da sinistra a destra: Stefano Sforza, Giulia Leni, Tullia Tedeschi e Barbara Prandi*

Le allergie alimentari rimangono per molti aspetti un mistero scientifico. Perché diventiamo allergici? Perché alcune persone allergiche hanno forti risposte cliniche e altre molto lievi? Come è possibile attraverso i processi alimentari influenzare e ridurre la allergenicità? Esistono alimenti che prevengono l'insorgenza delle allergie? Un importante contributo per la risoluzione di questi quesiti arriva dalla chimica delle sostanze organiche di origine naturale, da sempre il campo di indagine di Stefano Sforza e del suo gruppo di ricerca, impegnato negli ultimi anni nello studio delle proteine allergeniche.

*Prof. Sforza, qual è il contributo della chimica e in particolare del suo gruppo di ricerca nella lotta contro le reazioni allergiche da sostanze e alimenti?*

La chimica ha l'importantissimo compito di caratterizzare le proteine allergeniche, di capire come si trasformano e, in stretta collaborazione con i medici, identificare i fattori strutturali che possono scatenare o attenuare la risposta allergica. È un lavoro di squadra essenziale tra chimici e medici, dove le competenze diverse si uniscono: i chimici studiano gli allergeni, i medici le allergie (ed i pazienti allergici).

Il nostro gruppo di ricerca lavora da anni su diversi aspetti della caratterizzazione degli allergeni, dalla loro resistenza alla digestione gastrointestinale (un fattore importantissimo nelle risposte allergiche), al conte-

nuto diverso di allergeni in diverse varietà della stessa pianta (e quindi come varia la allergenicità della stessa), all'identificazione di nuovi allergeni, ai metodi per diminuire la allergenicità tramite modifiche strutturali, fino alla sintesi chimica totale di proteine allergeniche, che ci consente di studiarle in dettaglio. Ci occupiamo anche molto di celiachia, che non è una tipica allergia, quanto piuttosto una malattia autoimmune innescata, nei soggetti predisposti, dall'ingestione del glutine.

*Dalla caratterizzazione dei principali allergeni della pesca alla quantificazione molecolare dei frammenti proteici che inducono la risposta celiaca. Ci spiega come inizia e come si svolge la ricerca sugli allergeni nei laboratori di chimica?*

La chimica ha diversi approcci allo studio degli allergeni e il nostro gruppo li applica quasi tutti. Il primo e il più ovvio è la caratterizzazione della proteina allergenica: da quali amminoacidi è composta, come si è eventualmente modificata durante il processo, quanta ce n'è in un dato alimento, questo sia per proteine allergeniche già note che per nuovi allergeni. Dopo questa caratterizzazione, in stretto collegamento con i medici che ci forniscono il siero di pazienti allergici e con i biochimici, verifichiamo la capacità di queste proteine di legare gli anticorpi presenti nel sangue che portano alla risposta allergica (le cosiddette Immunoglobuline E), che ci dà un immediato riscontro sul fatto che una proteina possa essere un allergene o no, e per chi. Il terzo approccio è



**figura 1.** La ricerca sugli allergeni nei laboratori di chimica.

studiare la resistenza della proteina nei confronti di processi tecnologici e digestione gastrointestinale (simulata in laboratorio), per vedere fino a che punto la struttura è resistente alle modifiche; strutture più resistenti portano spesso a risposte allergiche più intense. Un ulteriore approccio è trovare noi stessi nuovi metodi per modificare la struttura in modo da rendere la proteina meno allergica, ma badando che siano conservate le sue proprietà nutrizionali. Un metodo in questo senso che noi seguiamo spesso è la digestione enzimatica delle proteine usando enzimi proteolitici che si trovano in natura: la proteina si spezza in tanti frammenti, diventa più digeribile e scatena minore reazione allergica. Un approccio seguito da molte aziende. Infine, cito anche la sintesi chimica di proteine intere o parti di esse, utile sia per avere il materiale per studiarle (a volte può essere difficile ottenere un allergene da una fonte naturale), sia per avere standard autentici per eseguire quantificazioni corrette nei vari alimenti.

***E come avviene il trasferimento di conoscenze dal laboratorio al mondo della cura? Molte delle vostre collaborazioni scientifiche vedono rapporti interdisciplinari tra chimici e allergologi, biochimici e gastroenterologi.***

La collaborazione con i medici allergologi (e gastroenterologi per quanto riguarda la celiachia) è essenziale per il nostro lavoro. Loro hanno le competenze che noi non abbiamo su tutti gli aspetti clinici: ci sanno dire se una persona è allergica o no e che tipo di risposta dà, informazioni che noi poi possiamo correlare con i nostri dati per capire la relazione esistente tra come è fatta una proteina e come induce la risposta allergica. I medici non hanno modo di accedere ai dati chimico-strutturali degli allergeni, e noi non abbiamo modo di accedere ai dati clinici, per questo la collaborazione è indispensabile per andare lontano. Negli anni abbiamo collaborato con medici di molte parti d'Italia e del mondo, ma solo a Parma vorrei citare il Prof. De Angelis per le ricerche collegate alla celiachia e la Prof.ssa Ridolo per altri tipi di allergie alimentari. Anche la collaborazione con i biochimici è essenziale per lo studio in vivo degli effetti degli allergeni, e sempre a Parma cito volentieri in questo senso le collaborazioni che abbiamo avuto ed abbiamo tuttora in corso con il gruppo della Prof.ssa Claudia Folli.

***Anche le varianti genetiche e ambientali hanno influenza sul contenuto di allergeni.***

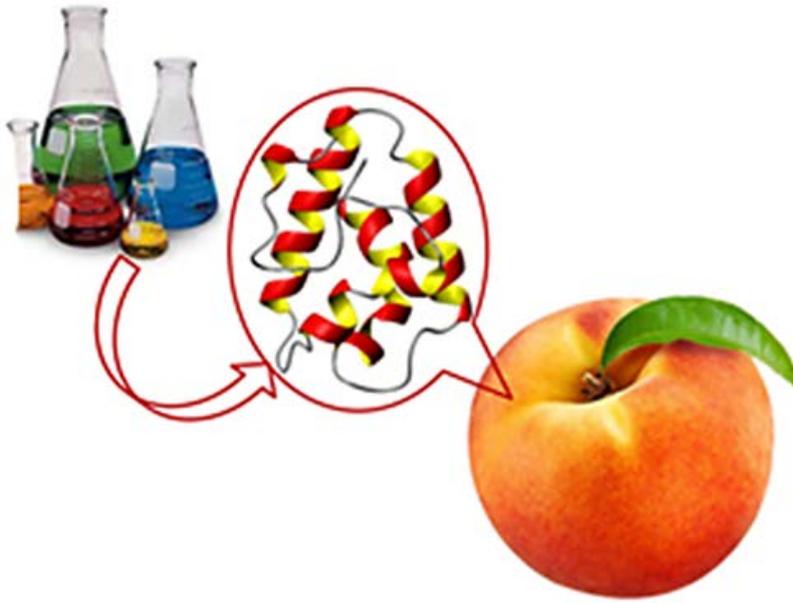
Questa è una delle più importanti

acquisizioni delle nostre ricerche. Il contenuto di un particolare allergene, o il contenuto della forma di allergene in grado di indurre una risposta allergica, è in genere estremamente variabile, sia per motivi genetici che ambientali. Per esempio, abbiamo scoperto che le varietà di grano sono molto diverse tra di loro nel contenuto di glutine capace di indurre la risposta celiaca, con varietà a basso impatto e varietà ad alto impatto. Sempre nel grano, l'allergene CM3, una proteina di difesa, è contenuta in quantità molto diverse a seconda di dove il grano è stato coltivato. Queste non sono eccezioni, ma sembra essere la regola: noi pensiamo sempre agli alimenti come cose sempre uguali a sé stesse, ma in realtà non è così. Le varietà sono molto diverse tra loro, nel contenuto di nutrienti, di sostanze benefiche, ed ovviamente anche di allergeni. Questo è estremamente rilevante, sia per chi è già allergico (perché la risposta può variare), sia per chi rischia di diventarlo, perché ovviamente il nostro sistema immunitario viene messo sotto pressione in modi molto diversi.

I nostri risultati, insieme a quelli di altri gruppi, aprono la via allo studio di varietà ipoallergeniche di determinati alimenti.

***In collaborazione con l'Academic Medical Center di Amsterdam avete pubblicato il primo caso di sintesi chimica totale di una proteina che sia anche un allergene. Che significato ha questo risultato? E quali potenziali applicazioni?***

Tendenzialmente esistono due modi di ottenere una proteina allergica da studiare: o la si estrae dalla sua fonte naturale (l'alimento o l'ingrediente allergenico) o la si ottiene per trasformazione del DNA di un microorganismo per indurlo a produrla. Con il nostro lavoro abbiamo voluto dimostrare che una terza via è possibile, cioè la sintesi totale della proteina per via chimica. La sintesi totale delle proteine non è una novità, anche se gli esempi sono pochi, ma noi siamo stati i primi ad applicarla ad una proteina allergica. Il metodo è ancora non competitivo (ci abbiamo messo tre anni a produrla), ma in linea di principio abbiamo



**figura 2.** La caratterizzazione delle proteine allergeniche negli alimenti.

dimostrato che è fattibile. In tutti i casi in cui i primi due metodi non diano buoni risultati, la sintesi chimica potrebbe essere un'alternativa valida per ottenere non solo la proteina di interesse in quantità sufficiente per essere studiata, ma anche sue varianti, per capire in dettaglio quali parti della molecola inducono la risposta allergica e quali no. Infine, proteine allergeniche leggermente modificate, anche con varianti che in natura non esistono, potrebbero funzionare da "vaccini" per certi tipi di allergie alimentari.

**Quali sono le vostre competenze che interessano non solo il progresso della ricerca scientifica ma anche il mondo dell'industria alimentare sempre più attenta alla sicurezza dei consumatori?**

Per il mondo dell'industria alimentare le allergie alimentari sono uno dei problemi più pressanti, ed ovviamente molte delle nostre ricerche si svolgono anche in collaborazione con aziende del settore. Per esempio, abbiamo collaborato con Barilla su un importante progetto dedicato ad individuare varietà di grano a basso impatto per la celiachia: varietà che non vanno comunque bene per le persone celiache, ma che potrebbero essere preziose per le persone a rischio celiachia al fine di prevenire di svilupparla in futuro.

Un altro tema che abbiamo portato avanti con il Consorzio del Parmigiano Reggiano e con un gruppo di allergologi di Roma è stato cercare di capire perché a volte i bambini allergici al latte tollerino il parmigiano reggiano, mentre in altri casi questo non succede. Abbiamo identificato che questo dipende dal fatto che alcuni allergici sono allergici alla caseina (proteina che nel formaggio parmigiano viene degradata dai batteri lattici durante la stagionatura, per cui questi bambini tollerano il parmigiano) ed altri sono invece allergici alle siero proteine, che abbiamo dimostrato esservi nel parmigiano e resistere intatte anche

dopo lunghe stagionature. Infine, con la collaborazione di aziende produttrici di insetti edibili in Belgio ed in Olanda abbiamo dimostrato che le proteine di insetto vengono riconosciute dagli anticorpi di persone allergiche ai crostacei, il che ci indica chiaramente che quando gli insetti edibili entreranno stabilmente a fare parte della nostra alimentazione, le persone con allergia ai crostacei non li potranno consumare, perché avranno probabilmente una risposta allergica anche agli insetti. Nello stesso lavoro, abbiamo però anche dimostrato che l'idrolisi enzimatica di queste proteine ne abbatta la capacità di essere riconosciute dagli anticorpi, di fatto aprendo la strada alla produzione di prodotti a base di insetti ipoallergenici.

**Gli insetti sono la vostra più recente linea di ricerca. Quali sono le sfide per il futuro e quale il vostro contributo?**

Una sfida importante per il futuro è rappresentata anche dal cambiamento delle abitudini alimentari e dall'economia circolare, nuovi stili di produzione e consumo che introducono nella nostra dieta alimenti mai consumati prima - per esempio gli insetti o nuove varietà di piante e vegetali - rendendo necessario stimare il rischio allergenico di questi nuovi alimenti, per riuscire a ridurlo. È per questo che nei nostri numerosi progetti relativi all'economia circolare ed al riutilizzo di scarti e sottoprodotti agrifood inseriamo sempre lo studio delle proteine in essi contenute e del loro eventuale potenziale allergenico.

#### **Collaborazioni internazionali**

"Le nostre riconosciute competenze sulla caratterizzazione degli allergeni ci hanno permesso negli anni di instaurare collaborazioni internazionali non solo con medici ed allergologi, ma anche con altri gruppi di ricerca all'estero che si occupano di allergie alimentari, con approcci differenti dai nostri ma complementari" spiega Stefano Sforza. "Vale la pena di citare il gruppo di Food and Biobased Research dell'Università di Wageningen, in Olanda, con il quale abbiamo studiato la variabilità ambientale degli allergeni di anacardo, o con i tecnologi del Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik in Germania, con cui collaboriamo nell'ambito di un progetto europeo per studiare le proteine provenienti da scarti di legumi, incluso il loro potenziale come allergeni. Per finire citeremo diverse aziende produttrici di insetti con cui collaboriamo su diversi fronti per la caratterizzazione delle proteine da insetto, ivi incluso il loro potenziale allergenico. Tra queste cito Circular Organics, multinazionale con sede anche in Belgio, e Protifarm, in Olanda, con le quali abbiamo collaborato anche nell'ambito di un progetto finanziato dalla Commissione Europea".



**Il team di ricerca**

da destra a sinistra: Nicola Sverzellati, Roberta Eufrazia Ledda dottoranda di ricerca, Ludovica Leo assegnista di ricerca, Gianluca Milanese dottorando di ricerca, Mario Silva ricercatore universitario

## LOTTA AI BIG KILLERS: LA RICERCA CONTINUA

Il tumore del polmone è una delle più frequenti cause di morte a livello mondiale. Questo “big killer” può essere affrontato con due approcci: da un lato, individuando con la TAC del torace i tumori in fase precoce, candidabili a chirurgia curativa (trattando in maniera radicale il tumore); dall’altra, personalizzando la scelta della terapia farmacologica in caso di tumore in fase avanzata. Il gruppo di ricerca, guidato dal Prof. Nicola Sverzellati del Dipartimento di Medicina e Chirurgia del nostro Ateneo, sta partecipando attivamente ai numerosi sforzi profusi dalla comunità scientifica internazionale per il controllo di questa letale patologia, ed è proprio questo ambizioso obiettivo che viene premiato dai recenti successi nei bandi competitivi nazionali. Il raggiungimento di questi obiettivi richiede un approccio multidisciplinare, in cui più figure intervengono per i propri ambiti: “per i progetti in cui è coinvolto il mio gruppo di ricerca, sono molteplici le competenze richieste e spaziano dalla radiologia, all’oncologia, alla chirurgia, all’anatomia patologica e alla biologia”.

*Prof. Sverzellati, lei si occupa da anni di tumore al polmone e quest’anno ha ottenuto un importante finanziamento da AIRC (Associazione Italiana per la Ricerca sul Cancro) per un progetto quinquennale. Ce ne può parlare?*

Il “Progetto AIRC Ricerca Multidimensionale Avanzata (PARMA)” nasce dalla collaborazione pluriennale tra i ricercatori dell’Ateneo di Parma e dell’Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma, dove eccellenze in ambiti medici complementari uniscono le elevate competenze nella pratica clinica e sviluppano questa sinergia anche per proiettare le sfide quotidiane nell’ambito di ricerca, appunto sul tumore del polmone. Da questa squadra affiatata deriva il progetto

quinquennale AIRC con l’obiettivo di utilizzare strumenti tecnologicamente avanzati per integrare informazioni cliniche, biologiche, laboratoristiche e radiologiche al fine di prevedere la capacità di risposta alla terapia dei pazienti affetti da tumore del polmone, in relazione alle molteplici opzioni terapeutiche attualmente disponibili e quindi caratterizzare in maniera accurata le opzioni di “precision medicine” che consentono di aumentare la sopravvivenza. Importante l’esperienza del gruppo in ambito di intelligenza artificiale che sarà un caposaldo del progetto, in particolare per ottimizzarne la traslazione in ambito clinico per tutti i pazienti affetti da tumore del polmone, sia con malattia in fase

iniziale che in fase avanzata, per i quali ottenere informazioni predittive – magari anche in maniera non invasiva (utilizzando immagini diagnostiche acquisite routinariamente nella pratica clinica) rappresenta un elemento particolarmente rilevante (figura 1).

*Il progetto ovviamente è all’inizio, dovremo attendere per i risultati. Come si svolgerà la ricerca?*

Il progetto prevede due percorsi paralleli specifici per gruppi di pazienti affetti da tumore del polmone in fasi differenti. La Chirurgia Toracica dell’Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma recluterà pazienti con tumori operabili, cioè che possono essere sottoposti a intervento chirurgico. I



**figura 1.** Immagine tratta dall'articolo scientifico pubblicato dal gruppo di ricerca sulla rivista internazionale "Lung Cancer", dal titolo "Integrated CT imaging and tissue immune features disclose a radio-immune signature with high prognostic impact on surgically resected NSCLC" (doi: 10.1016/j.lungcan.2020.04.006). In questa immagine composita, nella quale sono presenti ricostruzioni multiplanari di una TAC del torace di un paziente con un nodulo polmonare (evidenziato in giallo), vengono riassunte le fasi preparatorie all'estrazione dei parametri quantitativi (features radiomiche) del nodulo. Queste caratteristiche saranno successivamente utilizzate per le analisi, mediante sistemi di intelligenza artificiale.

dati di questi pazienti verranno analizzati per integrare dati estratti dalle immagini TAC e dati ottenuti dalle analisi immuno-fenotipiche e genetiche, al fine di stimare con maggior precisione le possibilità di sopravvivenza dei pazienti. La Oncologia Medica dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma, invece, sarà focalizzata sul coinvolgimento di pazienti affetti da tumore del polmone in fase avanzata: l'analisi delle centinaia di dati derivanti dalle TAC e dal background immuno-fenotipico rappresenta una possibilità per personalizzare il trattamento medico dei pazienti con un tumore del polmone in fase avanzata (non trattabile chirurgicamente), con il fine di estendere significativamente la sopravvivenza, in parallelo ai notevoli benefici derivanti dalle terapie attualmente disponibili (es. terapia target, immunoterapia, radioterapia).

**Sappiamo che il vostro gruppo di ricerca è attivo anche su un altro progetto portato avanti con l'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma: può dirci qual è l'obiettivo?**

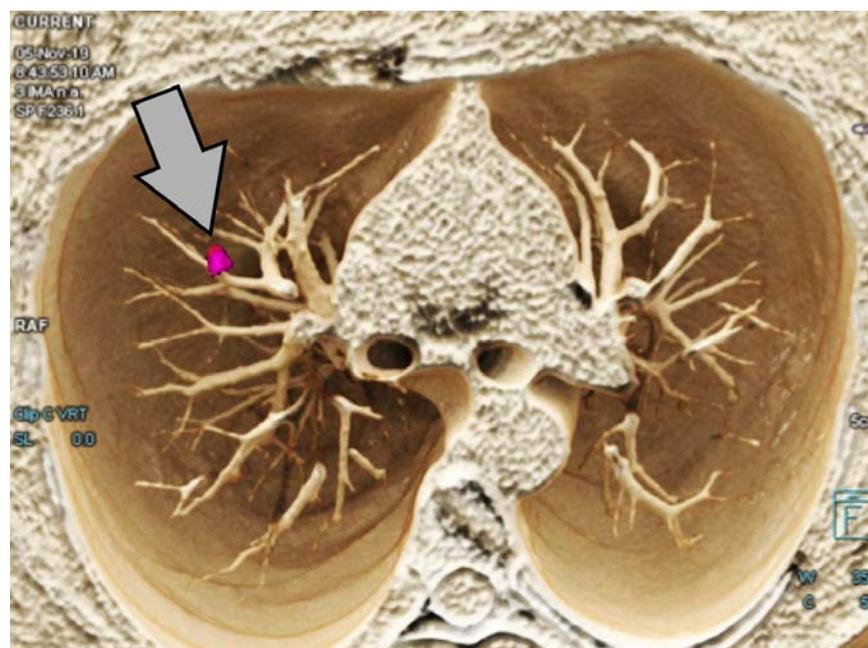
Il Progetto "Model for Optimized Implementation of Early Lung Cancer Detection: Prospective Evaluation of Preventive Lung Health (PEOPLHE)" ha vinto il bando competitivo di Ricerca Finalizzata promosso dal Ministero della Salute. Questo progetto ha l'obiettivo di diagnosticare il tumore polmonare in fase precoce in soggetti ad alto rischio (fumatori ed ex-fumatori), tramite l'utilizzo della TAC del torace e, quindi, ridurre la mortalità da tumore del polmone, ridurre i costi di gestione (estremamente elevati in caso di patologie avanzate) e migliorare la qualità di vita dei pazienti. Il

progetto PEOPLHE si inserisce nel percorso tracciato - a partire dall'anno scorso - dal "Progetto Salute Parma (PSP)", elevandolo a livello nazionale grazie alla partecipazione, come centri collaboratori, del Policlinico San Matteo di Pavia e del Policlinico Vittorio Emanuele di Catania. L'esperienza pluriennale in ambito di diagnosi precoce del tumore del polmone del mio gruppo di ricerca, sviluppatasi grazie ad una intensa collaborazione scientifica con l'Istituto Nazionale dei Tumori di Milano, rende PEOPLHE un progetto in grado di concretizzare il valore delle scoperte scientifiche di valore trasferendole ed integrandole all'interno del sistema sanitario na-

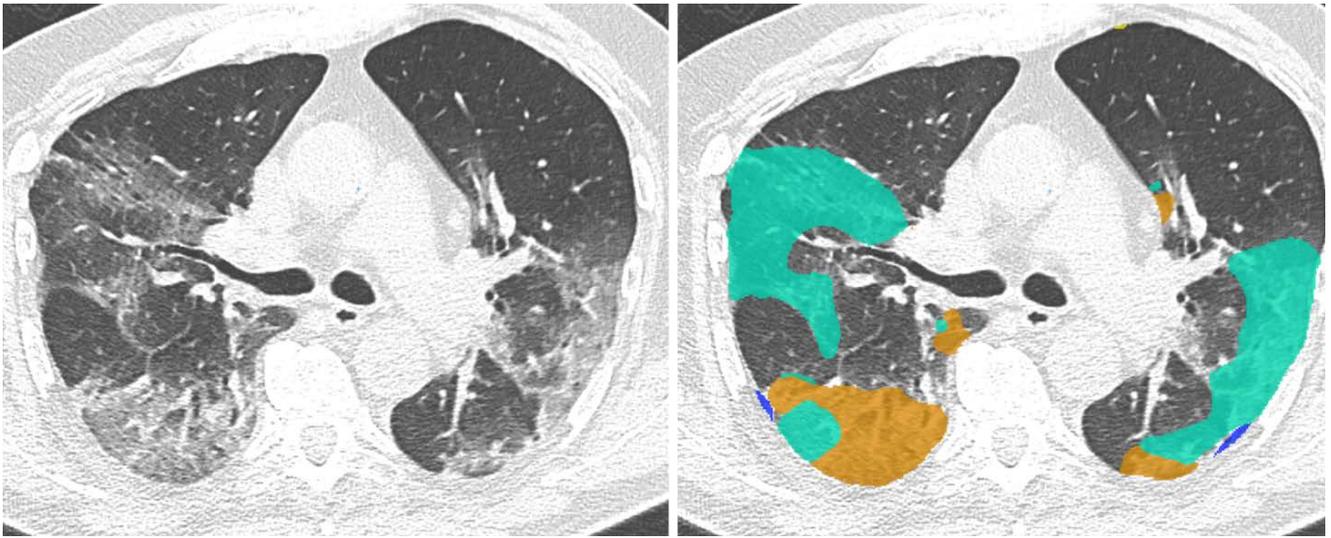
zionale. Oltre che studio che prevede il coinvolgimento di differenti realtà distribuite sul territorio nazionale, PEOPLHE è un progetto multidisciplinare: per la realizzazione dello studio sono fondamentali le competenze delle strutture di Chirurgia Toracica e di Ricerca e Innovazione dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma.

**Questa ultima ricerca come si svolge?**

Il Progetto PEOPLHE è indirizzato a soggetti di età compresa tra 50 e 75 anni, forti fumatori o ex forti fumatori (avendo interrotto l'abitudine tabagica da meno di 10 anni). La definizione di forti fumatori viene derivata dal più grande studio europeo, in particolare saranno reclutate persone che ripor-



**figura 2.** Ricostruzione di una TAC del torace di un paziente con un nodulo polmonare destro (freccia). Presso la Unità Operativa Complessa di Scienze Radiologiche dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma è disponibile un software di analisi avanzata delle immagini (computer aided detection, CAD) che permette di integrare l'attività di rivelazione e caratterizzazione dei noduli polmonari routinariamente effettuata dai medici radiologi. Questi strumenti computerizzati sono in grado di definire accuratamente le dimensioni delle lesioni polmonari, oltreché di aiutare a individuare noduli di piccole dimensioni.



**figura 3.** TAC del torace di paziente con polmonite COVID-19 analizzata mediante tecnologia deep learning, in grado di quantificare il volume del polmone coinvolto. I risultati sono valutabili visivamente confrontando l'immagine originale con quella rielaborata che mostra i dati estrapolati dal software attraverso la definizione di regioni di differenti colori, a rappresentare le varie alterazioni.

tano orientativamente un consumo di almeno 15 sigarette al giorno (per almeno 25 anni) o almeno 10 sigarette al giorno (per almeno 30 anni). Il Progetto PEOPHIE proporrà ai soggetti partecipanti una TAC del torace (a bassa dose di radiazioni ionizzanti) per individuare lesioni polmonari sospette. Per questo progetto e per la pratica clinica quotidiana, fondamentale sottolineare l'importanza della recente implementazione tecnologica con installazione di apparecchiature TAC di alta gamma e l'installazione di una piattaforma di software dedicati all'analisi delle immagini radiologiche (figura 2).

L'esperienza del gruppo e la tecnologia avanzata consentiranno di rilevare tumori polmonari in stadio precoce e questo sforzo sarà ripagato dalla possibilità di intervenire in modo radicale nella fase iniziale di malattia, riducendo la mortalità del tumore del polmone, come sappiamo dalle importanti evidenze scientifiche dell'ulti-

mo decennio. La natura multicentrica del Progetto PEOPHIE è fondamentale per valutare le criticità di questa pratica latamente specialistica in aree geografiche differenti, includendo quindi anche l'obiettivo di rilevare ed analizzare le criticità organizzative di un programma di diagnosi precoce del tumore del polmone.

*Un ultimo, ma non meno importante, progetto per il quale avete ottenuto un finanziamento è quello legato all'infezione da SARS-CoV-2. Di questo cosa può dirci?*

Il Progetto "Endothelial, neutrophil, and complement perturbation linked to acute and chronic damage in COVID-19 pneumonitis coupled with machine learning approaches" nasce da una collaborazione multidisciplinare e multicentrica finalizzata al miglioramento delle conoscenze dell'infezione da SARS-CoV-2, e da quelle che sono le conseguenze dell'infezione sul polmone. Questo progetto si sviluppa

sotto la responsabilità del Prof. Carlo Salvarani dell'IRCCS Arcispedale Santa Maria Nuova di Reggio Emilia. Per l'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma, Scienze Radiologiche è il centro locale di sperimentazione, inoltre lo studio prevede il fattivo coinvolgimento dei ricercatori della Clinica Pneumologica dell'Università di Parma diretta dal Prof. Alfredo Antonio Chetta. In questo studio multicentrico intendiamo analizzare le TAC di pazienti con polmonite COVID-19, sia al momento del primo riscontro che in corso dei successivi controlli, integrando informazioni morfologiche e funzionali per individuare fattori predittivi della severità del danno polmonare, acuto e cronico (figura 3). L'obiettivo è migliorare la comprensione del COVID-19 e lo sforzo messo in campo è finalizzato a ottenere delle risposte nel più breve tempo possibile, ovvero entro i prossimi mesi, per poter affrontare la pandemia con nuovi strumenti diagnostici e prognostici.

### **Il Prof. Sverzellati su finanziamenti e comunicazione scientifica**

Nonostante le difficoltà e le situazioni critiche che questo 2020 ci ha fatto conoscere, si deve sottolineare come le attività di ricerca abbiano permesso, con una portata senza precedenti, di migliorare continuamente la nostra capacità di rispondere alla pandemia. I fondi messi a disposizione - a tutti i livelli - sono stati utilizzati per ottenere importantissimi risultati in termini sia di capacità di diagnosi che di ottimizzazione della terapia, nonché di prevenzione. In tutto questo, la capacità di divulgare i risultati è fondamentale e la collaborazione con gli organi di stampa rappresenta la base grazie alla quale è possibile coinvolgere la popolazione. Questa prospettiva rappresenta un passaggio rilevante di qualunque progetto di ricerca in quanto la divulgazione da sempre ha consentito di diffondere importanti scoperte e di immetterle in un contesto di confronto costruttivo con altri esperti internazionali. Pertanto, la divulgazione scientifica e comunitaria rappresentano momenti cardine delle nostre ricerche e della loro attuazione, che da sempre vengono organizzati con estrema attenzione sia a livello internazionale per il confronto scientifico che a livello locale per il trasferimento del valore della ricerca nel contesto della pratica clinica quotidiana, includendo eventi divulgativi rivolti alla popolazione.

## L'IMPATTO DELLE POLITICHE DI SOSTENIBILITA' ENERGETICA SULL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO IN ITALIA



Donatella Baiardi

Incentivare lo sviluppo delle energie rinnovabili è al centro del dibattito odierno nelle principali economie mondiali. Infatti, l'attenzione alle condizioni ambientali e la preoccupazione sempre più urgente su come contrastare gli effetti negativi dovuti al cambiamento climatico hanno portato le autorità di politica economica a scoraggiare l'uso di combustibili fossili, come il petrolio, il gas naturale ed il carbone, e ad incoraggiare la conversione verso fonti energetiche sostenibili. A questo si sommano la cultura del risparmio e maggior efficienza energetica e le misure di incentivo all'uso di energia rinnovabile. Di questa tematica, decisiva per le sue ricadute economiche, si è occupata la Prof.ssa Donatella Baiardi del Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali.

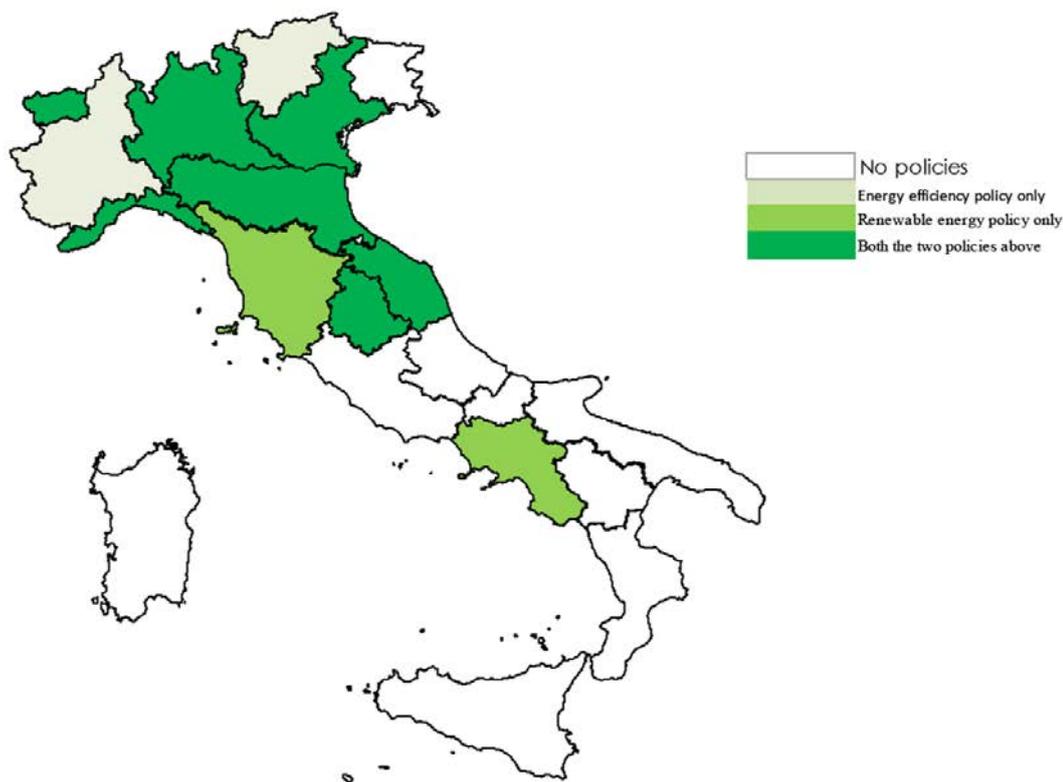
### *Professoressa Baiardi, ci può illustrare l'obiettivo della sua ricerca?*

L'obiettivo della ricerca è quello di studiare l'impatto delle politiche di sostenibilità energetica nelle province italiane sulle principali emissioni atmosferiche responsabili del cambiamento climatico. Due tipi diversi di politiche sono stati presi in considerazione: gli interventi volti ad incentivare lo sviluppo e l'utilizzo di energia rinnovabile (come ad esempio l'installazione dei pannelli solari e/o fotovoltaici) e quelli miranti ad accrescere l'efficienza ed il risparmio energetico (misure per incentivare il teleriscaldamento). Queste due

politiche sono state attuate a livello regionale e locale negli anni 2005-2015 come strategie che si escludono a vicenda o come strategie comuni. Valutare l'impatto di politiche energetiche regionali, integrate eventualmente con azioni anche su scala locale, è fondamentale dato il ruolo chiave delle istituzioni politiche locali in questo contesto. Infatti, queste ultime sono vicine ai cittadini e, di conseguenza, sono fondamentali per l'organizzazione di campagne di informazione volte ad aumentare la consapevolezza del pubblico sui cruciali temi dell'energia e del clima.

### *Può spiegarci meglio i dati con i quali si è svolta la ricerca?*

L'indagine si basa sull'integrazione di tre fonti statistiche differenti: dalla prima (banca dati Inventaria dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) ho raccolto i dati provinciali relativi a sei diversi inquinanti atmosferici (l'anidride carbonica, il metano, due tipi diversi di ossidi nitrosi, i composti organici volatili non relativi al metano e l'anidride solforosa). Questi dati sono disaggregati in undici macro-settori che comprendono tutte le attività umane rilevanti per le emissioni atmosferiche (agricoltura, industria



**figura 1.** Politiche di sostenibilità energetica attuate in Italia negli anni 2005-2015 sia a livello regionale sia a livello locale.

e trasporto stradale, aereo e marittimo). Dalla seconda (banca dati Misure di risanamento della qualità dell'aria dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) ho raccolto le informazioni relative alle politiche di efficienza energetica e rinnovabili implementate a livello regionale e locale negli anni 2005-2010. Come si evince dalla figura 1, queste politiche sono attuate con continuità principalmente nelle regioni del Nord del paese, che risultano essere anche quelle più inquinate (figura 2). Nessun intervento è stato attuato invece nelle regioni del Sud. Dalla terza fonte statistica (ISTAT) ho raccolto infine le principali variabili macroeconomiche delle province italiane. I dati selezionati sono stati quindi organizzati in sei dataset distinti, uno per ciascun inquinante, di tipo panel bilanciato, con riferimento alle 110 province italiane negli anni 2005-2015.

#### **Come sono stati analizzati poi questi dati?**

La metodologia econometrica utilizzata per studiare il fenomeno in esame è detta propensity score matching with multiple treatment. Questa tecnica permette di stimare

statisticamente l'eventuale riduzione dell'inquinamento atmosferico in quelle province che applicano una o più politiche energetiche attraverso il confronto con altre che invece non ne attuano.

#### **È arrivata a concludere quali siano le politiche energetiche che funzionano meglio?**

I risultati dell'analisi empirica dimostrano innanzitutto che le politiche per le energie rinnovabili sono le più efficaci per ridurre l'inquinamento atmosferico e che il loro impatto è più forte quando questi interventi sono realizzati su scala locale. Pertanto, le autorità di politica economica dovrebbero incoraggiare la loro adozione in quanto lo studio dimostra che i livelli di emissione nelle province che adottano questo tipo di intervento sono più che dimezzati rispetto a quelli osservati in province che non li adottano. Questo generalmente vale indipendentemente dal tipo di inquinante atmosferico preso in considerazione. D'altro canto, le politiche volte ad incentivare l'efficienza ed il risparmio energetico, se applicate da sole, risultano invece piuttosto inefficaci. L'inquinamento dell'aria appare efficacemente ridotto

solo se le misure anti-inquinamento sono attuate in parallelo a politiche per l'energia rinnovabile. Infine, in generale, gli effetti positivi delle politiche di sostenibilità energetica sull'inquinamento atmosferico sono stati probabilmente rafforzati dalle politiche fiscali anticicliche attuate per contrastare la Grande Crisi del 2008, insieme alla riduzione delle emissioni dovuta al crollo dell'attività economica nello stesso periodo di tempo.

#### **Ha riscontrato casi in cui le politiche energetiche in esame non hanno dato gli effetti desiderati sull'inquinamento atmosferico?**

L'analisi empirica mostra alcuni limiti relativi all'efficacia delle politiche energetiche considerate. Questo accade quando le politiche di efficienza energetica e quelle di incentivo alle fonti rinnovabili sono adottate congiuntamente, sia a livello regionale sia a livello locale. In questi casi, infatti, la riduzione stimata delle emissioni è spesso inferiore rispetto a quando un solo tipo di politica di sostenibilità energetica venga implementato. Ciò è particolarmente importante in termini di pianificazione delle politiche stesse soprattutto

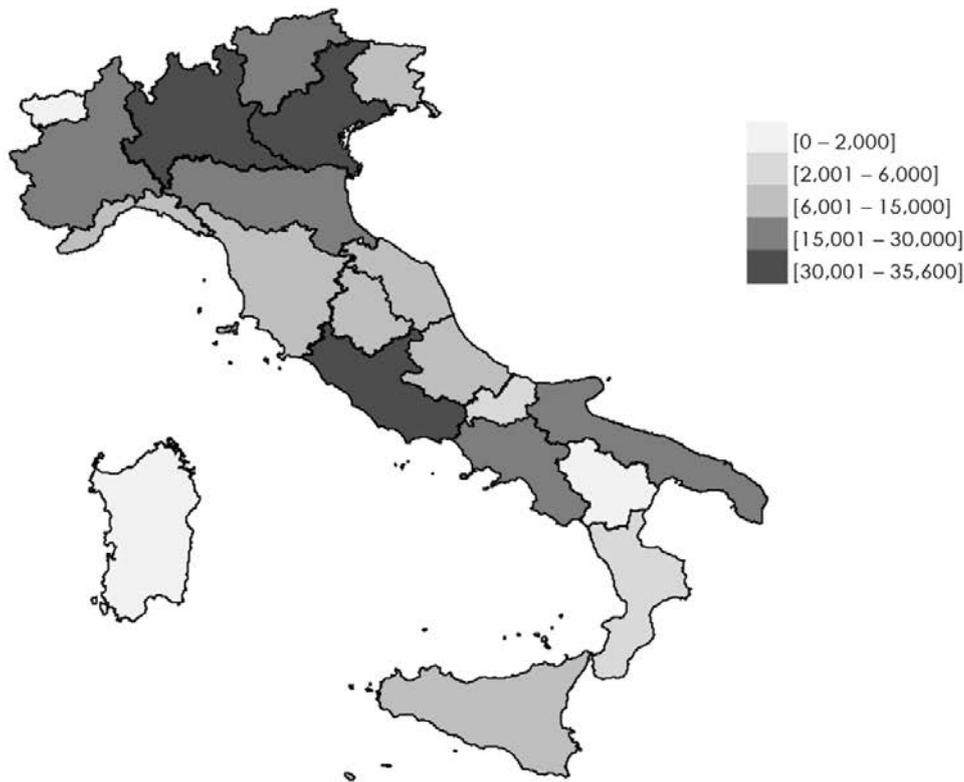


figura 2. L'inquinamento in Italia nel 2015 misurato in termini di livello di emissioni di anidride carbonica.

in quelle zone, come le regioni del Sud di Italia, che non hanno attuato politiche energetiche negli anni presi in esame. In effetti, in queste zone, l'adozione congiunta di queste due politiche energetiche è consigliata solo in caso di inquinanti specifici, come ad esempio l'anidride carbonica.

**Perché è importante fare queste ricerche?**

L'importanza di questo tipo di ricerche è molteplice. Da un punto di vista scientifico, studi empirici in-

ternazionali basati su dati dettagliati, completi e altamente disaggregati sull'inquinamento atmosferico e (in particolare) sulle politiche energetiche attuate a livello locale sono rari, poiché le informazioni statistiche sono spesso disponibili solo su scala nazionale dove la conoscenza della lingua locale diventa un requisito fondamentale. Data l'importanza dei problemi legati al cambiamento climatico su scala mondiale, questi studi potrebbero essere uno stimolo per la creazione di think tank e network di ricerca internazionali, in

modo da consentire la condivisione dei risultati scientifici di frontiera anche in termini divulgativi. Infatti, la condivisione con l'opinione pubblica delle informazioni scientifiche su queste tematiche, attraverso canali accademici e non accademici, risulta essere un momento fondamentale per lo sviluppo sostenibile di lungo periodo e lo sviluppo di fonti di energia non inquinanti. A questo scopo, si potrebbero prendere in considerazione anche corsi di formazione avanzati per le autorità politiche a livello locale.

**La pubblicazione**

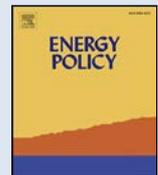
L'articolo richiamato nell'intervista è stato pubblicato sulla rivista internazionale Energy Policy nel mese di Maggio 2020.



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

**Energy Policy**

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/enpol](http://www.elsevier.com/locate/enpol)



**Do sustainable energy policies matter for reducing air pollution?**

Donatella Baiardi

Dipartimento di Scienze Economiche ed Aziendali, University of Parma, Parma, Italy

## VEICOLI ELETTRICI E BATTERIE: NUOVE TECNOLOGIE PER UNA MAGGIORE EFFICIENZA



Alessandro Soldati

Soluzioni innovative nell'ambito di veicoli elettrici, soprattutto quelli che devono funzionare a basse temperature quali barche e veicoli ad alte latitudini o altitudini, arrivano dall'attività progettuale del gruppo di ricerca di cui fa parte Alessandro Soldati del Dipartimento di Ingegneria e Architettura, che ha ottenuto un importante finanziamento nell'ambito del programma di cooperazione transnazionale INTERREG ADRION con il progetto "PSEudo-COgeneration for Battery heating on electric and hybrid Boats (PSECOB<sup>2</sup>)" finanziato dalla call OIS-AIR .

*Prof. Soldati, qual è la problematica che avete voluto affrontare con il progetto PSECOB<sup>2</sup>?*

Il progetto ha affrontato il problema della partenza a freddo dei veicoli elettrici, in particolare barche full-electric. Quando il clima è rigido e il veicolo a riposo, la temperatura di batteria può scendere molto vicina allo zero. In queste condizioni le batterie fanno molta fatica a funzionare: ce ne accorgiamo quando dobbiamo avviare un'auto (tradizionale) e fuori fa freddo. In questo caso, una volta avviato il motore termico, la strada è "in discesa". Per i veicoli completamente elettrici (FEV) o ad alto tasso di elettrificazione, invece, occorre portare e mantenere la temperatura di batteria a valori ottimali (tipicamente 25 - 35 °C),

per consentire al mezzo di esprimere tutta la sua potenza. Dopo questa prima fase iniziale, il veicolo riesce a tenere autonomamente le batterie alla giusta temperatura: i componenti che costituiscono il powertrain (cioè quelli che muovono il veicolo) quali motori elettrici, convertitori, inverter e la batteria stessa dissipano calore dato che la loro efficienza, pur elevata, non raggiunge il 100%. Tale calore consente di mantenere il sistema alla temperatura ottimale, richiedendo talvolta anche un po' di raffreddamento. PSECOB<sup>2</sup> si è occupato di migliorare la gestione della fase iniziale di riscaldamento, individuando metodologie alternative a quella attuale, basata sull'uso di "stufette" ad hoc (tecnicamente, "riscaldatori ohmici").

*Quali sono i potenziali impatti dei risultati ottenuti?*

I risultati del progetto indicano come sia possibile, applicando l'innovativa tecnologia "Heater-in-Converter" da noi sviluppata, ridurre o persino eliminare il componente dedicato per il riscaldamento, sfruttando i convertitori già presenti a bordo e che gestiscono la potenza elettrica. Questi convertitori sono sia gli inverter che trasformano la tensione continua di batteria in alternata per muovere il motore, ma anche i "sostituti" di componenti quali gli alternatori, cioè che alimentano i dispositivi a bassa tensione usati dall'utente (radio, condizionatore, infotainment, luci, ...). Ridurre o rimuovere i componenti dedicati al riscaldamento? Dipende dal mezzo:

mezzi grandi e complessi hanno già più convertitori a bordo e possono arrivare alla completa rimozione, in sistemi più piccoli occorre fare dei compromessi. Durante la ricerca si è anche aperto un nuovo tema, legato ai materiali: l'utilizzo di interfacce ad alta conducibilità termica, unitamente ad una corretta lavorazione meccanica delle superfici, consente di ridurre ulteriormente la potenza necessaria nella fase di riscaldamento, rispettando i vincoli di "veicolo pronto" richiesti dall'utente.

*Il progetto è partito a fine del 2019, ma nonostante le difficoltà legate al lockdown vi ha visti impegnati nella realizzazione di un "banco di prove" con un sistema completo di riscaldamento/raffreddamento per una batteria in scala. Può raccontarci quanto è stata importante questa fase sperimentale e di laboratorio?*

Il lockdown è arrivato pochi giorni dopo il kick-off meeting. Fortunatamente, durante la chiusura, siamo riusciti a rimanere in contatto con l'azienda partner 4e consulting, abbiamo portato avanti le simulazioni e, quando è stato possibile tornare a muoversi, abbiamo completato il banco prove, seppur con un po' di ritardo. Il banco prove in scala ridotta

contiene, in piccolo, tutti gli elementi di un normale sistema di raffreddamento, più le tecnologie per il riscaldamento tradizionale e quello innovativo basato su Heater-in-Converter. Questo banco è stato fondamentale per consolidare e validare il modello matematico, ma anche per provare diverse soluzioni relative agli accoppiamenti termici.

*Siete partiti dal settore delle imbarcazioni, ma la tecnologia che avete messo a punto ha applicazioni in vari ambiti della mobilità sostenibile.*

L'elettrificazione dei trasporti è una tendenza ormai consolidata per quasi tutte le tipologie dei veicoli, dalle automobili alle barche, dagli aerei ai mezzi off-road. Sicuramente per le barche il problema è molto sentito, dato che pochissime sono le rimesse coperte. Per le auto la situazione è diversa, ma occorre tener presente che esistono climi molto rigidi, dove un propulsore elettrico potrebbe mostrare funzionalità molto limitate se non addirittura malfunzionamenti. Abbiamo sviluppato una tecnologia, siamo pronti a diffonderla in tutte le aree in cui ve ne sia necessità. Un altro utilizzo, ad esempio, riguarda il miglioramento dell'affidabilità dei

convertitori di potenza. Ogni volta che accendiamo un componente elettronico, questo si scalda, e si raffredda quando lo spegniamo, subendo un cosiddetto "ciclo termico". Dopo un certo numero di cicli termici, il sistema si rompe; usando Heater-in-Converter si possono ridurre i cicli termici e allungare così la vita utile delle schede elettroniche.

*La ricerca è stata resa possibile da un brevetto depositato da uno spin-off universitario e concesso in "comodato d'uso gratuito" all'Università al fine di consentire le indagini sperimentali oggetto del progetto. Ora siete voi che state depositando un nuovo brevetto sulla base dei risultati ottenuti. Quali sono, a suo avviso, gli aspetti più interessanti di questa sinergia virtuosa tra gruppi di ricerca, spin-off accademici e imprese?*

Lo spin-off eDriveLAB ci ha dato la possibilità di utilizzare il suo brevetto sul corto-circuito controllato e, allo stesso tempo, di testare e migliorare il concetto tecnologico sottostante. Questo concetto ci ha permesso di formulare una nuova soluzione per controllare la temperatura delle batterie. Lo studio successivo ha confermato la

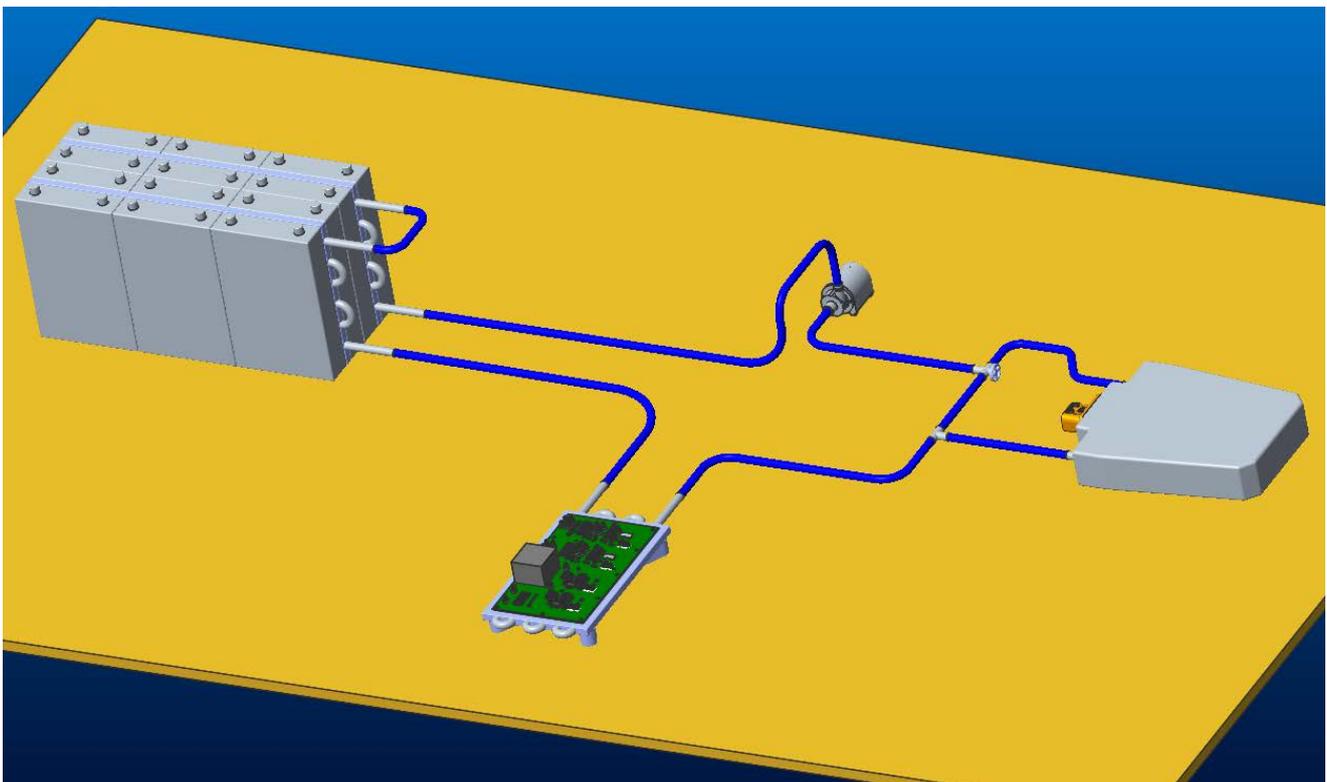
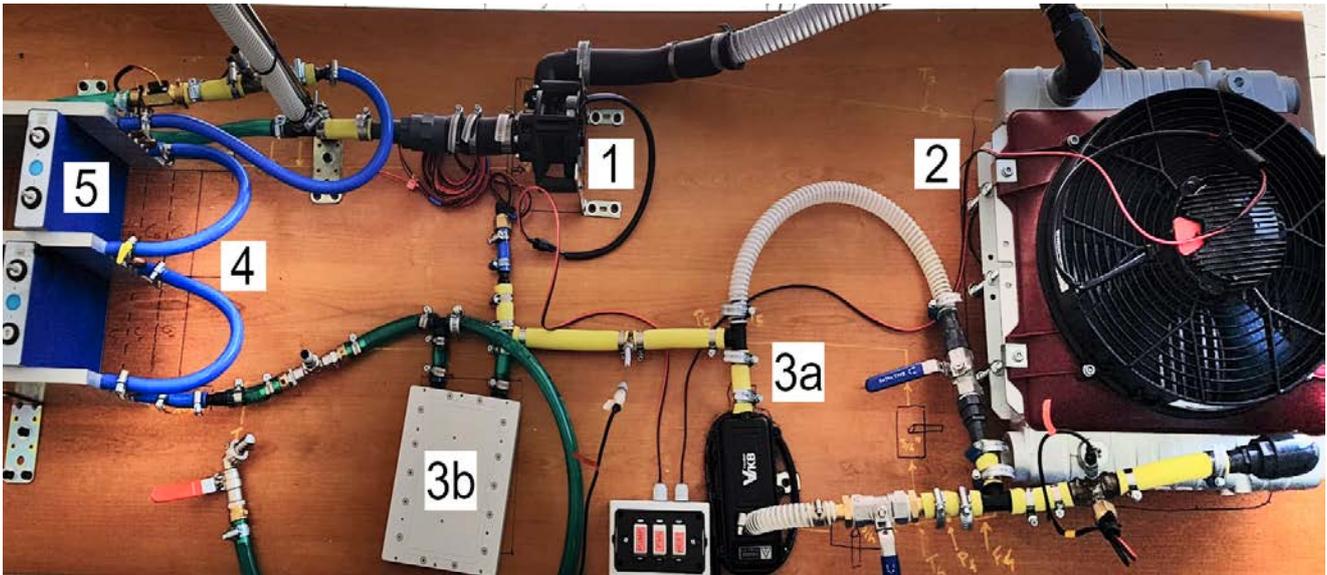


figura 1. Il banco prove come progettato in fase di presentazione della proposta.



**figura 2.** Il banco prove realizzato per il progetto PSECOB<sup>2</sup>: sono riprodotte tutte le parti essenziali per il sistema di raffreddamento/riscaldamento delle batterie, incluso il riscaldatore legacy (3a) e il dissipatore del convertitore a tecnologia HiC (3b).

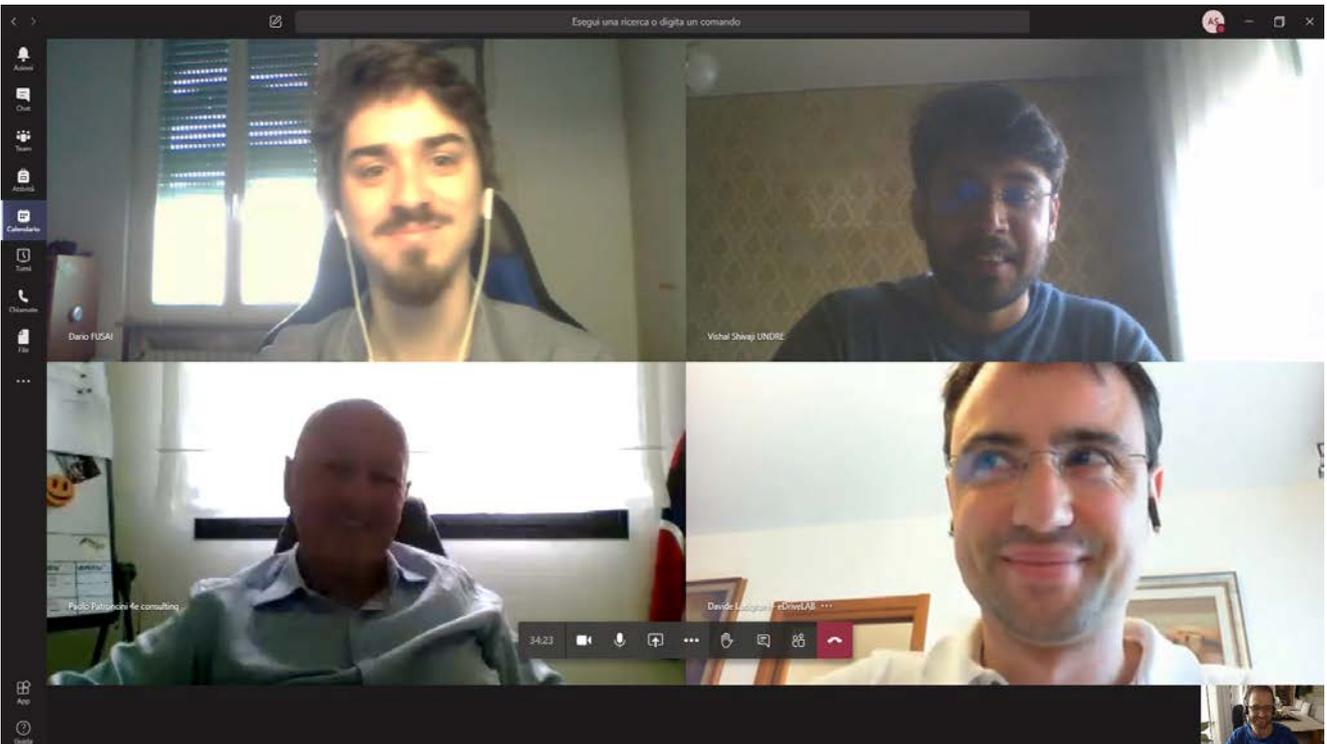
validità della soluzione che stiamo brevettando, questa volta come Università. Nel fare questo abbiamo non solo applicato la tecnologia al problema, ma abbiamo anche migliorato la tecnologia stessa, coinvolgendo anche aziende esterne (contatto presentato, ovviamente, da eDriveLAB). Credo sia un bell'esempio di ciò che dovrebbe essere uno spin-off universitario: un potente strumento per il trasferimento tecnologico, in grado di

portare agilità sul mercato, allargare la rete dei contatti, ma anche in grado di "restituire" e creare nuove opportunità per l'ente da cui lo spin-off è stato generato, come in questo caso, dove un finanziamento internazionale è arrivato proprio grazie al comodato.

***Oltre al brevetto come procede la ricerca?***

Abbiamo una pubblicazione già inviata a una rivista internazionale,

e altre due saranno sottomesse appena i risultati dei nuovi test sul banco saranno pronti. Alcune delle tecnologie sviluppate attraverso PSECOB<sup>2</sup> saranno poi applicate nel contesto dei convertitori di potenza modulari. Si tratta di un argomento attuale, tanto da comparire anche tra le tematiche green del prossimo programma quadro Horizon Europe. Stiamo valutando il giusto consorzio per partecipare a questi bandi europei.



**figura 3.** Le riunioni di progetto al tempo del Coronavirus: da sinistra a destra, dall'alto al basso: Dario Fusai, Vishal Shivaji Undre, Paolo Patroncini (4e consulting s.r.l.), Davide Lusignani e Alessandro Soldati.



Alessandra Mori



Donato Grasso

## GLI INSETTI COME MODELLO DI STUDIO DEL COMPORTAMENTO ANIMALE: DALLA RICERCA DI BASE ALLE APPLICAZIONI



Cristina Castracani



Fiorenza Spotti



Daniele Giannetti

Il Laboratorio di Etologia, Ecologia e Sociobiologia degli Insetti guidato dalla Prof.ssa Alessandra Mori e dal Prof. Donato A. Grasso si occupa di studiare numerosi aspetti che riguardano la biologia e il comportamento degli insetti coniugando la ricerca di base con aspetti applicativi in cui lo studio del comportamento animale può fornire utili strumenti per affrontare problematiche in ambito agronomico e di bioindicazione, gestione integrata delle specie invasive, cambiamenti climatici, ecologia urbana, simbiosi e relazioni multitrofiche con altri organismi.

### *Prof.ssa Mori, ci può fare un breve excursus del vostro gruppo di ricerca?*

Il nostro gruppo di ricerca si inserisce nel solco di una solida tradizione di carattere zoologico ed etologico che fa dell'Università di Parma una delle sedi più importanti in Italia in questi ambiti. Nasce negli anni '80 dalla collaborazione tra il Prof. Francesco Le Moli, allievo del Prof. Danilo Mainardi, e la sottoscritta. In quegli anni il tema di ricerca principale riguardava il ruolo che l'esperienza, in particolare l'imprinting, gioca sul comportamento sociale delle formiche. Negli anni '90 il gruppo si è arricchito del contributo del Prof. Donato A. Grasso con cui sono state affrontate tematiche relative al parassitismo sociale (in particolare lo schiavismo nelle formiche), alla comunicazione chimica e acustica e, in seguito, alle relazioni multitrofiche tra formiche, piante e altri insetti. Più recentemente, la Dott.ssa Cristina Castracani e la Dott.ssa Fiorenza A. Spotti hanno av-

viato nuove linee di ricerca legate alla possibilità di usare le formiche come bioindicatori soprattutto in ambienti a forte impatto antropico. Attualmente fanno parte del gruppo anche il Dott. Daniele Giannetti, assegnista PRIN, e i dottorandi Martina Ghizzoni ed Enrico Schifani. Oltre alle formiche da alcuni anni abbiamo inserito tra

i nostri modelli di studio anche altri insetti (emitteri, coleotteri, lepidotteri) di rilevante interesse ecologico, etologico e agronomico.

*Prof. Grasso, in agricoltura si parla spesso di riduzione dell'uso di pesticidi per una gestione sostenibile dei parassiti. Ci può parlare delle vostre ricerche in questa direzione?*



**figura 1.** Operaie di *Formica pratensis* mentre attaccano una larva di nottua del cavolfiore (*Mamestra brassicae*), insetto dannoso a molte colture, nel corso di una serie di esperimenti volti a saggiare le potenzialità di queste formiche nella lotta biologica. (Foto di Daniele Giannetti).



**figura 2.** Formica della specie *Crematogaster scutellaris* intenta a predare uno stadio giovanile della cimice asiatica *Halyomorpha halys* (Foto di Daniele Giannetti).

Una delle nostre linee di ricerca più recenti riguarda l'impatto delle formiche negli agroecosistemi e il loro ruolo, sia come agenti di monitoraggio che di controllo di varie specie di insetti dannosi all'agricoltura. Questi studi si inseriscono nell'ambito della messa a punto di nuovi sistemi di controllo integrato delle infestazioni e dell'utilizzo sostenibile delle risorse agricole (I.P.M. - Integrated Pest Management). Le collaborazioni avviate hanno permesso di integrare i risultati della ricerca di base su temi quali le relazioni tra insetti e piante e le relazioni di simbiosi tra insetti con le esigenze della ricerca applicata in ambito entomologico, ponendo quindi i presupposti per attività di trasferimento tecnologico in questi ambiti (figura 1).

In particolare, grazie a una collaborazione con l'Università di Modena e Reggio Emilia abbiamo condotto una ricerca sul ruolo che le formiche possono avere nel controllo della cimice asiatica *Halyomorpha halys*, che ha recentemente invaso le coltivazioni italiane. I nostri dati dimostrano che la formica *Crematogaster scutellaris*, ospite stabile di molte coltivazioni colpite dalla cimice, può rappresentare un predatore generalista autoctono in grado di attaccare i primi stadi di sviluppo di questo insetto dannoso (figura 2).

Con la Fondazione Edmund Mach ci siamo invece occupati della lotta al *Planococcus ficus*, una cocciniglia della vite. In questo caso siamo

stati in grado di sfruttare lo stretto legame di simbiosi tra le formiche e le cocciniglie per sviluppare un innovativo protocollo di monitoraggio basato su specifici comportamenti espressi dalle formiche in presenza della cocciniglia. In questo modo è possibile localizzare i possibili focolai delle infestazioni in maniera molto precoce, presupposto per rendere più efficaci i sistemi integrati di eradicazione della cocciniglia limitandone il più possibile l'impatto in un'ottica di sostenibilità.

Un altro esempio che posso portare è una indagine, condotta in collaborazione con l'Università di Catania, su particolari coleotteri alloctoni di rilevante interesse agronomico e forestale, poiché dannosi al legno, e



**figura 3.** Presentazione del progetto School of Ants durante la Festa dell'Europa 2013 in cui sono stati raccolti, grazie al contributo dei volontari, i primi dati sulle formiche del Parco Ducale di Parma (Foto di Daniele Giannetti).

volta a comprenderne aspetti della biologia utili alla messa a punto di sistemi di lotta integrata.

### ***Oltre alla lotta biologica, di che altra applicazione importante vi occupate?***

Ci occupiamo anche di bioindicazione, ovvero della possibilità di utilizzare le formiche come indicatori di qualità ambientale. Le formiche con la loro notevole diffusione (sono cosmopolite ad eccezione dei poli e delle altitudini più estreme), biodiversità (ad oggi si conoscono oltre 13.200 specie, di cui 270 solo in Italia), facilità di raccolta e rapida risposta alle perturbazioni ambientali rappresentano un bioindicatore di particolare interesse soprattutto in ambienti come quelli urbani o agricoli dove l'impatto dell'uomo spesso riduce la biodiversità e quindi il numero di bioindicatori utilizzabili. Diffusione, biodiversità, facilità di campionamento e rapida risposta sono anche le caratteristiche delle formiche che stiamo utilizzando per sviluppare metodologie efficaci per il monitoraggio a lungo termine della biodiversità alpina soprattutto in risposta al cambiamento climatico. Passando dalla vetta alla base di una montagna sperimentiamo un aumento delle temperature molto simile a quello che ci si aspetta sperimentare nei prossimi anni in tutto il globo per effetto del riscaldamento globale. Se si aggiunge poi che ambienti in alta quota reagiscono al riscaldamento globale in anticipo e più velocemente, con conseguenze drammatiche non solo sulle comunità montane, ma sull'intera popolazione globale, gli ambienti alpini



**figura 4.** Presentazione delle Ant Box durante le giornate del Thè degli Insegnanti 2018 promosse dal Museo delle Scienze di Trento. Da sinistra a destra: Dott.ssa Fiorenza Spotti (UNIPR), Dott.ssa Maria Vittoria Zucchelli (MUSE) e Dott.ssa Cristina Castracani (UNIPR), responsabili del progetto (Foto di Daniele Giannetti).

sono sicuramente un laboratorio naturale molto efficace per fare delle simulazioni e delle previsioni. Una consolidata collaborazione con una serie di parchi naturali alpini, come il Parco Nazionale del Gran Paradiso e dello Stelvio, ha permesso di evidenziare che ci sono specie di formiche a rischio perché incapaci di adattarsi ai rapidi cambiamenti di temperatura e che le specie di formiche più adattabili hanno caratteristiche comuni, come il fatto di aver sviluppato dei sistemi molto efficienti di controllo della temperatura all'interno dei propri nidi.

***Un altro aspetto importante del vostro gruppo di ricerca è la forte propensione alla divulgazione. Dott.ssa Castracani ci racconti cosa fate.***

Il nostro gruppo di ricerca ha una particolare attenzione alla divulgazione scientifica perché la ricerca

etologica suscita da sempre interesse nel pubblico e quindi ci spinge a confrontarci con un insieme variegato di interlocutori. Siamo stati spesso ospiti di trasmissioni radiofoniche e televisive, siamo i promotori del Parma Darwin Day (<https://myrmecologylab.wordpress.com/darwin-day/>), che è arrivato alla sua 12a edizione. Ultimamente ci siamo spinti oltre coinvolgendo i cittadini in maniera più attiva all'interno dei nostri progetti di ricerca grazie alla Citizen Science: è nato così il progetto "The School of Ants: a scuola con le formiche" che vanta la partecipazione di oltre 3000 volontari distribuiti su tutto il territorio nazionale (figura 3). Le formiche, tuttavia, oltre ad essere una risorsa possono anche rappresentare un problema ed è per questo che forniamo anche consulenze per la formazione di operatori nell'ambito della disinfestazione perché la conoscenza della biologia, ma soprattutto del comportamento di questi insetti, rappresenta un utile strumento per una lotta mirata, efficace ma al tempo stesso ecosostenibile.

### ***Ci illustri più in dettaglio il progetto "School of Ants"?***

La School of Ants nasce nel 2013 ([www.schoolofants.it](http://www.schoolofants.it)) ed è un progetto di Citizen Science in cui i cittadini partecipano direttamente al censimento delle formiche che vivono nelle nostre città con l'obiettivo scientifico di raccogliere dati sulla biodiversità urbana e sul tipo di impatto che l'uomo può avere su di essa. Il cittadino può, tramite il sito, avere le istruzioni per costruire il kit per la raccolta delle formiche,

### **Il Prof. Grasso ci spiega in cosa consiste BioBlitz Lombardia**

Una recente collaborazione con la Regione Lombardia ci ha permesso di inserire il protocollo di raccolta "School of Ants" all'interno della loro manifestazione BioBlitz Lombardia (<http://www.areaparchi.it/pagina.php?id=3>) che si è svolta nel maggio 2018. Il BioBlitz è un evento di "osservazione" naturalistica e scientifica e l'iniziativa consiste nel ricercare, individuare e possibilmente classificare, in un determinato ambiente e in un tempo definito, il maggior numero di forme di vita animali e vegetali. I dati raccolti saranno poi un valido strumento per il monitoraggio della biodiversità regionale.

Grazie al contributo degli oltre 1000 partecipanti all'evento che si è svolto nell'arco di 48 ore, abbiamo fatto una interessante scoperta pubblicata da poco sulla rivista "Insects". I dati analizzati ci hanno permesso di chiarire alcuni aspetti sugli spostamenti della formica *Tetramorium immigrans*, che è arrivata recentemente in Italia, probabilmente ad opera dell'uomo, e di difficile identificazione perché molto simile ad altre specie affini.

Riferimento bibliografico: Castracani, Cristina; Spotti, Fiorenza A.; Schifani, Enrico; Giannetti, Daniele; Ghizzoni, Martina; Grasso, Donato A.; Mori, Alessandra. 2020. "Public Engagement Provides First Insights on Po Plain Ant Communities and Reveals the Ubiquity of the Cryptic Species *Tetramorium immigrans* (Hymenoptera, Formicidae)." *Insects* 11, no. 10: 678. <https://www.mdpi.com/2075-4450/11/10/678>



**figura 5.** La formica *Myrmecina graminicola* nella sua caratteristica posizione sferica al termine di un evento di fuga per rotolamento (Foto di Daniele Giannetti)

realizzare l'esperienza sul campo nel luogo in cui si trova e al termine inviare al nostro laboratorio i dati che ha raccolto, ricevendo in cambio la lista di tutte le specie raccolte e la loro carta d'identità. In futuro sarà anche possibile confrontare i propri ritrovamenti con quelli di tutti gli altri cittadini che hanno partecipato al progetto. In questo modo noi ricercatori riusciamo ad aumentare molto velocemente il numero di dati in nostro possesso (ad oggi abbiamo censito un totale di 70 specie di formiche urbane pari al 25% delle formiche italiane) e contemporaneamente, aumentando le conoscenze del cittadino su questo gruppo di insetti, speriamo di ottenere una

maggiore consapevolezza del pubblico verso temi come la conservazione della biodiversità e lo sviluppo sostenibile.

Il progetto ha inoltre una forte valenza didattica in quanto prevede il coinvolgimento delle scuole primarie e secondarie che, partecipando in prima persona alla raccolta dei dati, hanno a disposizione uno strumento innovativo per l'insegnamento delle materie scientifiche. Dal 2016 il progetto ha visto la collaborazione del MUSE di Trento, con il quale abbiamo sviluppato la Ant Box, ovvero una vera e propria valigia che offre un pacchetto didattico scientifico attraverso il quale i docenti sono in grado di sviluppare un programma forma-

tivo annuale con una forte valenza multidisciplinare (figura 4).

Per aiutare il docente a sfruttare tutte le potenzialità di questo progetto, abbiamo sviluppato dei corsi di formazione per docenti delle scuole secondarie che svolgiamo regolarmente ogni anno al MUSE e in UNIPR all'interno del progetto Piano Lauree Scientifiche (PLS) di Biologia, Biotecnologie e Scienze della Natura e dell'Ambiente. Inoltre, proprio in questi ultimi mesi, spinti anche dalla emergenza sanitaria, stiamo lavorando sulla possibilità di proporre corsi di formazione a distanza e in generale nuove modalità di partecipazione al progetto.

#### **Like a rolling stone: un nuovo modo di sfuggire al pericolo**

Sulla prestigiosa rivista "Scientific Reports" del gruppo Nature è stato pubblicato un articolo su *Myrmecina graminicola*, una piccola formica del sottobosco che, se disturbata, di norma risponde con l'immobilità. Tuttavia, quando queste formiche percepiscono un pericolo su superfici inclinate passano ad una strategia di fuga per rotolamento. Il comportamento è adottato solo quando il rotolamento è più efficace. Nel movimento le formiche assumono una forma sferica utilizzando le antenne e zampe posteriori per ottenere una spinta lungo una traiettoria stabile (figura 5). Si tratta del primo esempio di locomozione per rotolamento scoperto nelle formiche e uno dei pochissimi negli animali. Ciò offre opportunità di future ricerche multidisciplinari sugli adattamenti morfo-funzionali e sulla biomeccanica sottostante con potenzialità anche in ambito biomimetico.

Riferimento bibliografico: Grasso, D.A., Giannetti, D., Castracani, C. et al. Rolling away: a novel context-dependent escape behaviour discovered in ants. *Scientific Reports* 10, 3784 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59954-9>

## GLI ARCHIVI SEGRETI DEL NUNZIO: DIPLOMAZIA PAPALE E SOCIETÀ MUL- TICONFESSIONALE EUROPEA PRIMA DELLA GUERRA DEI TRENT'ANNI



Elena Bonora

La Prof.ssa Elena Bonora, docente di Storia moderna del Dipartimento di Discipline Umanistiche, Sociali e delle Imprese Culturali, è Principal Investigator di un progetto finanziato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (PRIN 2017) sulla diplomazia papale tra Cinque e Seicento nell'Europa lacerata dalle guerre di religione. Il progetto curerà l'inventariazione e la digitalizzazione di uno straordinario archivio politico privato, ora diviso tra Italia e Kansas, prodotto da due tra i più prestigiosi e influenti ambasciatori del papa inviati nell'Europa centro-orientale: il cardinale veneziano Giovanni Francesco Commendone (1524-1584) e il vescovo fiorentino Antonio Maria Graziani (1537-1611), suo segretario. Il troncone italiano dell'archivio è attualmente conservato a Vada (Livorno), all'interno di una villa padronale non lontana dal mare, dove sono custodite anche la collezione d'arte e la biblioteca del nunzio Graziani.

### *Professoressa Bonora, ci parli di questo archivio.*

Si tratta di un eccezionale complesso documentario fatto di dispacci diplomatici e lettere private, di memoriali, avvisi, relazioni e diari di viaggio che ci consentono di esplorare uno spazio geo-politico molto vasto comprendente il Sacro Romano Impero e il granducato di Polonia-Lituania, con proiezioni verso la Russia e l'Impero Ottomano. Il fondo contiene oltre 2000 lettere inedite riferibili a differenti circuiti epistolari.

A ciò si aggiunge una considerevole quantità di materiale informativo di ogni genere accolto e utilizzato dai due diplomatici per l'espletamento dei loro incarichi. Si tratta di un vero e proprio archivio politico, oggi materialmente diviso tra l'archivio della famiglia Graziani di Vada (Livorno) e, per una porzione minore, la sezione manoscritti della Kenneth Spencer Research Library (Lawrence, KS). L'ingente mole e lo smembramento dei materiali ne ha sinora scoraggiato un'inventariazione sistematica, osta-

colandone l'utilizzazione da parte degli studiosi.

### *Cosa ci permette di capire questa documentazione sulla storia europea del Rinascimento?*

Queste carte preziose spalancano una finestra su un universo ricchissimo di relazioni e scambi europei dal quale emerge la funzione di intelligence svolta dai due diplomatici papali. Si trattava di uomini provvisti di una cultura classica di altissimo livello, scelti per la loro abilità

politica, che dovevano prima di tutto orientarsi e poi agire, in una realtà completamente nuova. Ai loro occhi si apriva un'Europa che aveva perso per sempre l'unità religiosa, dove luterani e cattolici dovevano trovare una forma di convivenza sostenibile per evitare l'annientamento dello stato e della società. In alcune città, cattolici e luterani condividevano a turno la medesima chiesa (Simultan- kirche) e sedevano fianco a fianco nelle istituzioni di governo. Persino i matrimoni misti erano all'ordine del giorno. In questa geografia religiosa del tutto inedita per chi veniva da un paese come l'Italia, dove l'Inquisizione perseguitava i dissidenti, i diplomatici pontifici dovettero modificare i loro parametri di giudizio e imparare a muoversi al suo interno. Era, ovviamente, un equilibrio instabile, sempre sull'orlo del conflitto, perché le strategie della convivenza potevano saltare da un momento all'altro, così come succede oggi, sulla scia di esplosioni di violenza e dello scontro di interessi.

***In concreto, dunque, al termine del vostro lavoro, quali risultati prevedete?***

Il progetto renderà anzitutto fruibile agli studiosi di tutto il mondo un'imponente quantità di documenti conservati a Vada e in Kansas attraverso la creazione di un portale di ricerca online e open access: Graziani Archives. Abbiamo intenzione di sviluppare uno strumento all'avanguardia in grado di porsi come modello di riferimento per la valorizzazione, l'interrogazione e lo studio degli archivi politici privati della prima età moderna, che consentirà di strutturare e interrogare una grande quantità di dati contenuti in documenti storici. In un'unica piattaforma si incroceranno così network analysis, indagine archivistica, biblioteconomica e bibliografica. A partire da questa eccezionale base di nuove informazioni, il gruppo di ricerca indagherà la consapevolezza che gli inviati papali maturarono rispetto alle pratiche della coesistenza, e i progetti politico-religiosi di cui si fecero promotori. Ad esempio, immaginarono di ridisegnare gli scambi commerciali tra Baltico, mar Nero e Mediterraneo basandosi sulle nuove geografie confessionali. L'ampio ventaglio di percorsi di ricerca

sfocerà nella pubblicazione di volumi collettanei e in una serie di convegni in Italia e in Europa. E speriamo tanto di poterli svolgere in presenza.

***Per sviluppare questo tipo di progetto, immagino si debba attingere a competenze estremamente variegate. Come è articolata la vostra equipe di ricerca?***

Il progetto riunisce in effetti studiosi altamente qualificati di fama europea con competenze complementari che spaziano dalla storia politico-religiosa e intellettuale della prima età moderna alle Digital Humanities, dalla storia degli ordini religiosi – e in particolare dei gesuiti – alla slavistica, dalla biblioteconomia alla storia della diplomazia, dall'archivistica alla storia della storiografia classica.

***Ci presenta i giovani che avete reclutato sinora? Di che cosa si occupano?***

Uno dei vantaggi derivanti dal fatto di vincere un finanziamento PRIN è la possibilità di offrire lavoro a giovani ricercatori. Tra questi, il prof. Luca Iori (figura 1), specialista di storiografia antica da poco reclutato come RTD-A

a Parma, si occuperà della catalogazione della biblioteca privata del nunzio Graziani (circa 2000 volumi), identificabile all'interno della collezione di famiglia grazie alle note di possesso e alle postille autografe. Grazie a queste ultime – una sorta di appunti a margine del testo – siamo in grado di stabilire non solo cosa leggeva il diplomatico papale, ma come lo leggeva. Certo non stupisce scoprire, tra gli scaffali del nunzio, la cospicua presenza di storici greci e romani, e di quegli stessi autori – ad es. Cesare e Tucidide – sulle pagine dei quali politici come Churchill e Kissinger si sono formati. Un'altra giovane ricercatrice è la dottoressa Gabriella Desideri, dottore di ricerca presso il nostro Ateneo e ora reclutata come assegnista a Padova, che si sta occupando di un altro aspetto affascinante: la decodifica delle lettere segrete (figura 2), ossia delle lettere cifrate dei diplomatici papali che, per mezzo di vari corrieri, attraversavano l'Europa, contenenti informazioni sensibili che non dovevano cadere nelle mani dei nemici.



**figura 1.** Antonella Barzazi (capo dell'Unità di Padova) e Luca Iori (Università di Parma) nella biblioteca di Vada.



figura 2. Un dispaccio in cifra del 29 maggio 1574 (Vada, Archivio Graziani, b. 62a).

**Non mancano davvero le cose interessanti. Ma, oltre alle lettere di contenuto politico, ce ne sono anche altre che ci fanno capire quale fosse la vita di questi diplomatici?**

Oltre a essere esponenti di un'élite culturale e sociale, con ruoli apicali all'interno della Chiesa e importanti responsabilità nella politica internazionale, questi diplomatici erano anche uomini in carne ed ossa che dovevano viaggiare in lungo e in largo, affrontando con il loro seguito avversità e pericoli di ogni genere (figura 3). Per questi uomini abituati agli agi della curia romana, non si trattava solo di muoversi tra popoli 'eretici' e 'barbari' che avrebbero volentieri fatto la festa ai rappresentanti del papa, ma di cavalcare per intere giornate sotto la 'pioggia battente' o di attraversare in slitta le distese ghiacciate del Nord Europa sopportando un 'freddo intollerabile', talvolta adattandosi a far tappa per la notte in torride locande maleodoranti, dove uomini e animali si ammas-

savano nella stessa stanza 'come nell'arca di Noè'. In queste condizioni, la salute era una preoccupazione costante: tra le lettere indirizzate a Graziani quando si trovava alla corte imperiale di Vienna (1572), c'è quella di un suo amico medico da Bratislava che gli raccomandava di 'fuggire' le pietanze 'salse, acri, acetose e fritte', per

nutrirsi invece di 'buoni capponi frolli et ben cotti, galline, fagiani e pernici', preferendo i 'lessi agli arrostiti'. La sera, il medico prescriveva una leggera minestrina con un po' di insalata o di cicoria cotta. E assicurava miracoli, per lo stomaco, dall'assunzione, prima dei pasti, di un cucchiaino di conserva di 'rosa muschiata' (rosa mosqueta) prodotta a Napoli.

### La sede dell'archivio

I Graziani sono originari di Sansepolcro, dove furono tra l'altro committenti del pittore Piero della Francesca. Imparentati nei secoli con altre famiglie delle aristocrazie dell'Italia centrale, hanno saputo custodire nel tempo il loro archivio storico, facendone oggetto, insieme con la biblioteca, di importanti restauri (documenti e libri si trovano oggi in condizioni perfette). Archivio e biblioteca sono collocati attualmente in una funzionale dépendance della villa ottocentesca, che è immersa in un parco di oleandri e di sughere secolari, e adibita ad agriturismo (Villa Graziani). Durante la seconda guerra mondiale, la villa fu requisita dal comando delle truppe alleate per farne la sede della Royal Air Force (e forse fu anche visitata da Winston Churchill).



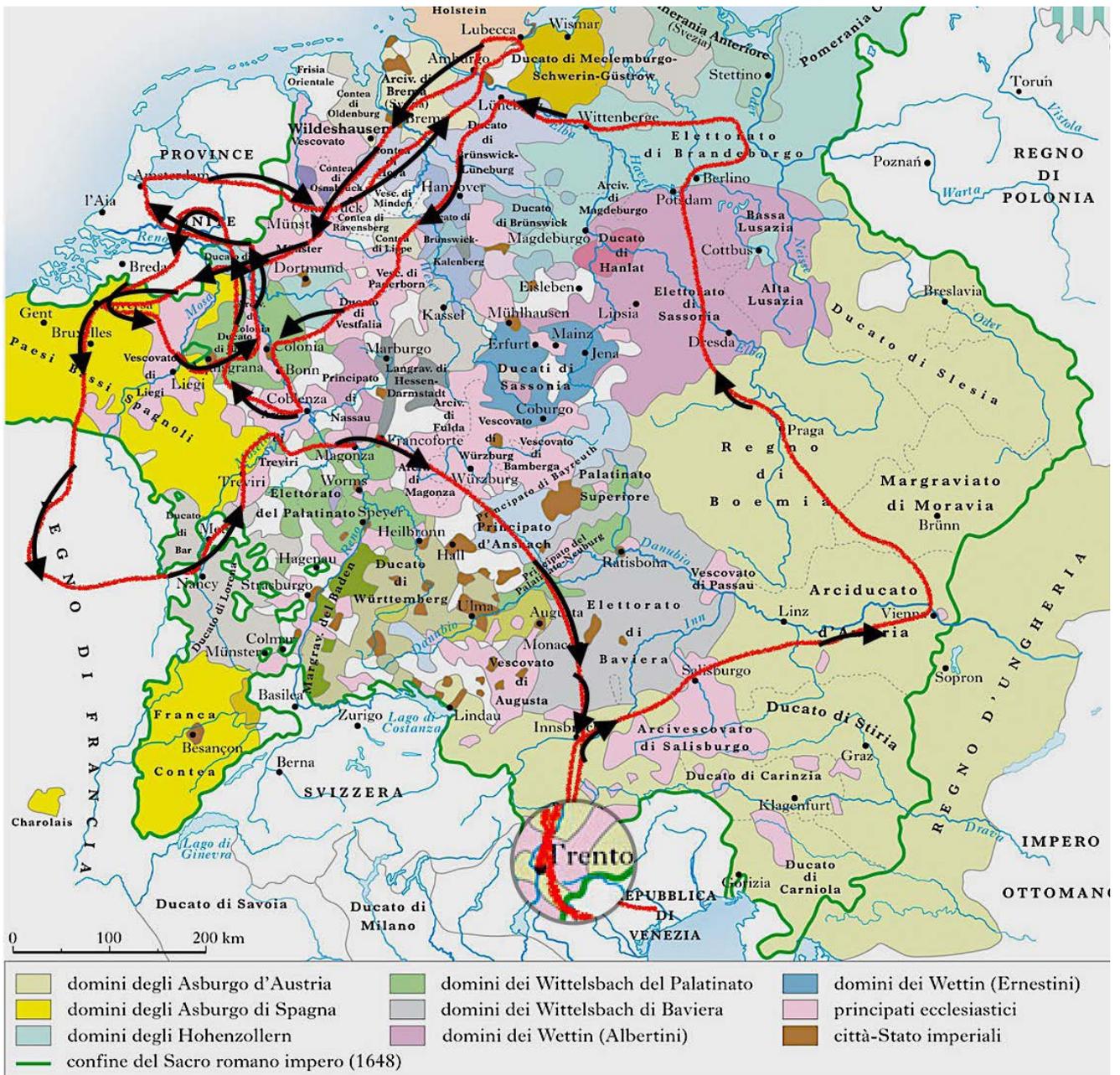


figura 3. Viaggio del nunzio Commendone (1560–62) per annunciare la convocazione del concilio di Trento ai principi dell'Impero.

Alla voce del medico, in queste lettere se ne associano molte altre appartenenti a persone che non facevano parte necessariamente dell'universo politico-diplomatico; esse ci

raccontano come Commendone e Graziani siano stati anche importanti mediatori culturali, al centro di relazioni e reti epistolari di dimensioni europee che includevano umanisti,

artisti e persino studenti universitari che, dalla Polonia, con il loro appoggio arrivavano allora numerosi per studiare in Italia.

## Il Team

Il gruppo di ricerca è composto da:

- Elena Bonora, Università di Parma, Principal Investigator, ha dedicato le sue ricerche alla storia politico-religiosa nella prima età moderna.
- Matteo Al Kalak, Università di Modena e Reggio Emilia, si è occupato di storia della Chiesa e del dissenso religioso.
- Antonella Barzazi, Università di Padova, curatrice ed editrice di corrispondenze diplomatiche ed esperta di reti intellettuali europee.
- Dorit Raines, Università di Venezia Cà Foscari, ha maturato un'esperienza riconosciuta a livello europeo nel campo delle Digital Humanities e di Historical Data Analysis and Archival Sciences.

I partner internazionali del progetto sono:

- Dainora Pociute, Università di Vilnius, studiosa del Cinquecento religioso polacco-lituano.
- Giovanni Colavizza, Data Scientist presso The Alan Turing Institute (British Library, London, UK).

# Brevi dalla nostra ricerca

## Due ERC Grant in ambito Life Science per due ricercatori di UNIPR

Pedro Mena del Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco e Luca Bonini del Dipartimento di Medicina e Chirurgia sono gli assegnatari, rispettivamente, di una Starting Grant e una Consolidator Grant dell'European Research Council.

Il progetto "PREDICT-CARE" (*Developing tools for the prediction, at individual level, of the cardiometabolic response to the consumption of dietary (poly)phenols*), del Dott. Mena è centrato sulla valutazione delle differenze con cui ciascun individuo risponde al consumo di specifici alimenti di origine vegetale e viene premiato con 2,3 milioni di euro.

*Approfondisci*

Il progetto "EMACTIVE" (*The interactive side of emotion: A neuroethological approach in freely-moving monkeys*), del Prof. Bonini è finalizzato allo studio dei meccanismi cerebrali alla base dell'espressione e del riconoscimento delle emozioni durante interazioni sociali nelle scimmie ed è stato premiato con 2 milioni di euro.

*Approfondisci*

## Verso nuovi approcci terapeutici per la cura dell'epatite C

Nuove prospettive di cura per l'epatite C emergono dai dati di uno studio pubblicato su Nature Communications e condotto dal gruppo coordinato da Carlo Ferrari del Dipartimento di Medicina e Chirurgia e Simone Ottonello del Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale. La ricerca si è focalizzata sull'analisi dell'intero set di geni espressi dalle cellule anti-virali per eccellenza, i linfociti T CD8 positivi citotossici, e dimostra come la modulazione farmacologica di specifiche funzioni metaboliche represses e l'utilizzo di composti attivi sul controllo epigenetico dell'espressione genica determini un miglior funzionamento dei linfociti, sia a livello metabolico che a livello di produzione di citochine effettrici del controllo anti-virale.

*Approfondisci*

## Big data e progettazione di farmaci

È stato pubblicato sulla rivista ACS Catalysis l'articolo "N-Acylethanolamine Acid Amidase (NAAA): Mechanism of Palmitoylethanolamide Hydrolysis Revealed by Mechanistic Simulations" (Laura Scalvini et al.) che riporta i risultati di uno studio su un promettente bersaglio molecolare per il trattamento dell'infiammazione. Nella ricerca, condotta dal gruppo di chimica farmaceutica computazionale del Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco, viene definito a livello atomico il meccanismo con cui l'enzima NAAA catalizza nell'ambiente acido dei lisosomi la degradazione della palmitoiletanolamide (PEA), un composto endogeno di natura lipidica in grado di prevenire e risolvere processi infiammatori.

*Approfondisci*

## Del Rio, Mingione e Ventura tra i ricercatori più citati al mondo

Tre studiosi dell'Università di Parma compaiono nella classifica "Highly Cited Researchers 2020" (HCR) stilata dal Web of Science Group - Clarivate Analytics. La classifica identifica gli scienziati che hanno prodotto le pubblicazioni più citate nel proprio settore nell'anno di riferimento, esercitando un'influenza significativa nel campo della ricerca. I tre "Highly Cited Researchers" dell'Ateneo sono Daniele Del Rio, docente di Alimentazione e nutrizione umana, Giuseppe Mingione, docente di Analisi matematica e Marco Ventura, docente di microbiologia.

*Approfondisci*

## Start Cup Emilia-Romagna 2020: studenti UNIPR al primo e al terzo posto

Sono il progetto Real Time OCM della startup SanChip fondata da laureati dell'Università di Parma e J.E.M. Tech, presentato da dottorandi delle università di Parma e

Verona, i vincitori del primo e del terzo posto della Start Cup Emilia-Romagna 2020. I vincitori sono stati annunciati al termine dell'evento finale in cui i 10 team finalisti hanno presentato i loro progetti a una giuria di esperti e investitori. La Start Cup Emilia-Romagna è la competizione per idee d'impresa innovative organizzata da ART-ER e dalla Regione Emilia-Romagna.

*Approfondisci*

## Ricerca Coronavirus: i vincitori del bando straordinario dell'Università di Parma

Sono sei i vincitori del bando straordinario dell'Università di Parma per finanziare ricerche sul Coronavirus al fine di ampliare la conoscenza dell'infezione da SARS-CoV-2 e della malattia ad essa associata (COVID-19). Il contributo complessivo di 300000 euro è stato suddiviso fra i seguenti progetti:

*Morbilità e mortalità da Covid-19 nel diabete mellito di tipo 2: possibile ruolo del macrofago e impatto di farmaci anti-diabete* - Prof. Riccardo Bonadonna

*Biosensoristica innovativa per i test sierologici e molecolari e nuovi dispositivi PoCT per la diagnosi di infezione da SARS-CoV-2* - Prof.ssa Maria Careri

*L'interazione tra il recettore umano ACE2 e la proteina Spike di SARS-CoV-2 come bersaglio di un approccio integrato volto a prevenire l'internalizzazione del virus* - Prof.ssa Barbara Montanini

*Full-genome sequencing of SARS-CoV-2 strains from the province of Parma; phylogenetic and clinical correlations* - Prof. Enrico Maria Silini

*COVIDbiome: an integrated multi-omics investigation of the relationship between severity of SARS-CoV-2 clinical outcomes and human microbiomes* - Prof. Marco Ventura

*Peptidomimetici su Misura per Arrestare l'Ingresso di SARS-CoV-2* - Prof.ssa Franca Zanardi

*Approfondisci*

## Su "Nature Ecology & Evolution" uno studio sull'adattamento dei vertebrati alla vita terrestre condotto con l'ausilio di tecniche big data.

È stato pubblicato sulla rivista scientifica internazionale Nature Ecology & Evolution il lavoro "Birth of a pathway for sulfur metabolism in early amniote evolution" con oggetto la scoperta, attraverso l'analisi "Big Data", di una via metabolica rilevante per l'adattamento dei vertebrati alla vita terrestre. Il lavoro è stato coordinato da Riccardo Percudani del Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale, assieme Marco Malatesta, Giulia Mori, Alessio Peracchi del Dipartimento SCVSA, Domenico Acquotti del Centro Interdipartimentale Misure "Giuseppe Casnati", Barbara Campanini del Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco, e Parker B. Antin dell'Università del Texas.

*Approfondisci*

## Le impronte digitali del cancro in una goccia di sangue

Identificato un nuovo metodo di diagnosi oncologica in grado di identificare DNA associato alle cellule del tumore utilizzando un volume di plasma ottenuto dal sangue del paziente corrispondente a 0,04 millilitri (praticamente una sola goccia di sangue). L'importante ricerca, pubblicata sulla rivista scientifica Biosensors and Bioelectronics della Elsevier, è stata condotta da gruppi degli atenei di Catania (Giuseppe Spoto del Dipartimento di Chimica) e Parma (Roberto Corradini del Dipartimento di Scienze Chimiche) e dall'Istituto Nazionale Tumori Regina Elena di Roma (Patrizio Giacomini dell'unità di Oncogenomica ed Epigenetica) ed è il risultato del progetto "Ultraplacad" (finanziato da Horizon 2020).

*Approfondisci*



# UNIPR **Ricerca**



UNIVERSITÀ  
DI PARMA

[www.unipr.it](http://www.unipr.it)