



UNIVERSITÀ
DI PARMA

ottobre 2019

UNIPR Ricerca

risultati, persone, fatti della ricerca di Ateneo

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

in evidenza:

Dostoevskij: esperire il male attraverso l'immaginazione letteraria

Capire e contrastare il degrado delle strutture in cemento armato

Il lavoro non standard nelle imprese manifatturiere dell'Emilia Romagna

Nuove soluzioni per le telecomunicazioni satellitari

Gli alimenti come vettore di microrganismi per il microbiota intestinale dell'uomo

L'ecografia in sala parto: una modalità innovativa per migliorare la gestione del parto complicato

Nuove conoscenze sulla dinamica dei fluidi non-newtoniani

UNIPR Ricerca
Ottobre 2019

a cura di:
Università di Parma
Area Ricerca, Internazionalizzazione e
Terza Missione
Via Università n. 12 - 43121 Parma

inviare commenti, segnalazioni e
spunti a:
dirigenza.ricerca@unipr.it

archivio:
www.unipr.it/ricerca

in copertina: appunti di Dostoevskij per i
Fratelli Karamazov.

immagini: fornite e concesse dai
docenti autori delle ricerche

Le notizie a pagina 21 sono in parte
tratte e riadattate dall'archivio noti-
zie del portale
www.unipr.it

Care lettrici, cari lettori,

in questa edizione di UNIPRicerca troverete sette articoli dedicati a: nuove tecniche per rendere il parto più naturale e sicuro, alimentazione della mucca e flora batterica nell'uomo, Dostoevskij rivisitato, nuove tecnologie per telecomunicazioni satellitari, aspetti sociologici ed economici dei lavori non-standard nell'industria manifatturiera dell'Emilia-Romagna, lotta al degrado del cemento armato, comprensione di nuovi fenomeni in fluidi complessi "non-newtoniani". Quest'ultimo studio è per me fonte di particolare soddisfazione in quanto in esso viene utilizzata un'apparecchiatura finanziata dall'Ateneo tramite il bando 2018 per nuove attrezzature. Come raccontano i docenti coinvolti, questa sofisticata strumentazione consente loro di operare sul fronte d'onda del loro campo di ricerca. Confido che questo valga anche per gli altri strumenti acquisiti nel 2018, e per quelli che il nostro Ateneo si accinge a finanziare sulla base del secondo bando per attrezzature da poco scadute.

In questo editoriale vorrei tuttavia svolgere anche qualche considerazione su alcuni "vizi e virtù" del sistema ricerca nazionale. Fra le virtù è sicuramente da citare il Programma Nazionale della Ricerca (PNR) 2020-25, ormai alla fase finale dopo mesi di lavoro. Trovo molto appropriato che una nazione come la nostra si doti di un piano poliennale che indirizzi la ricerca verso nuove conoscenze e sviluppo tecnologico, ma senza dimenticare vincoli economici, sociali e di sostenibilità. Alla stesura del PNR hanno contribuito molti ricercatori e docenti, fra i quali tre dal nostro Ateneo che qui ringrazio sentitamente per aver investito tempo e competenze a favore della collettività.

Se tuttavia guardiamo all'implementazione dell'ultimo PNR notiamo anche vizi che sarebbe bene eliminare in futuro. Prendiamo ad esempio l'ultima chiamata FISR (Fondo Integrativo Speciale per la Ricerca) per la quale sono disponibili meno di 28 milioni: è una chiamata generale, con un vago richiamo alle priorità PNR, alla quale una moltitudine di ricercatori universitari e degli enti di ricerca si appresta a partecipare. Considerando le regole di questo bando, qualcuno ha già calcolato che saranno approvati una decina di progetti su scala nazionale e che la probabilità di successo sarà ben inferiore all'1%. Quando si arriva a questi numeri, diciamo un "eletto" su duecento, è facilmente intuibile che la selezione non garantisce affatto che siano i migliori a passare. Lo stesso dicasi per i PRIN (Piani di Ricerca di Interesse Nazionale), seppur con una probabilità di successo un po' più alta. Di fatto un enorme spreco di risorse umane senza certezza che si sia effettivamente dato seguito alle priorità del PNR. Questo modo di procedere ha troppi aspetti negativi. Due li ho già ricordati sopra, ne aggiungo un terzo: spingere la sana competizione a sconfinare in rivalità; ed un quarto: creare cordate di potere più che di competenze.

Mi piacerebbe che il nuovo ministro al MIUR riflettesse su questi aspetti e mettesse mano agli attuali meccanismi di distribuzione dei fondi, forse per rispolverarne di vecchissimi tipo i progetti finalizzati. E magari raccordandosi con MISE, MIPAAF, Ministero della Salute... per fare bandi di ricerca settoriale veramente significativi. Quel che è certo è che in parallelo al PNR occorre formulare un nuovo paradigma per il finanziamento della ricerca su scala nazionale. Per non continuare a sprecare preziose risorse spingendo i nostri docenti a preparare in continuazione progetti con ridicola probabilità di successo.

Un augurio di buona lettura e i più cordiali saluti,

Roberto Fornari
Prorettore per la Ricerca



Maria Candida Ghidini

DOSTOEVSKIJ: ESPERIRE IL MALE ATTRAVERSO L'IMMAGINAZIONE LETTERARIA

Impossibile considerare l'opera di Dostoevskij senza lo sfondo dei grandi rivolgimenti del XIX secolo russo: dalle trasformazioni sociali degli anni Quaranta, alle speranze legate al periodo delle riforme degli anni Sessanta, fino alla reazione degli anni Ottanta: la Prof.ssa Maria Candida Ghidini, docente del Dipartimento di Discipline Umanistiche, Sociali e delle Imprese Culturali, esperta di letteratura russa ha scritto una importante monografia che affronta l'autore russo nella sua globalità e complessità. Si rimane abbagliati dalla ricchezza di pensiero creatasi nel tempo dall'opera di Dostoevskij. Tale proliferazione di senso, tuttavia, rischia di incrostare la percezione del testo con le tante letture, inibendo una fruizione più fresca e dimenticando il profondo radicamento dell'opera nella sua epoca e nel contesto letterario che ha contribuito a generarla. Questo nuovo libro sullo scrittore russo scioglie i grandi temi e i grandi archetipi in una narrazione massimamente vicina ai testi, quelli di Dostoevskij, ma anche quelli degli autori, in un modo o nell'altro, a lui vicini e che tanto lo hanno forgiato.

Prof.ssa Ghidini, ci parli del volume, in cosa si differenzia dalle pubblicazioni già in commercio?

Per quanto sia strano, era da molto che non usciva una monografia in italiano dedicata a Dostoevskij nel suo complesso e al dettaglio delle sue opere. Nel libro ho cercato di procedere in modo un po' strabico, con un occhio al fenomeno Dostoevskij e un altro fisso sui testi concreti, cosicché il discorso si dipana di opera in opera, tenendo però in mano alcuni fili che percorrono tutta la creazione dostoevskijana: la dimensione archetipica della sua scrittura con la grande tematica della terra, nella sua forza elementare e polarità di radicamento

vitale e di inerzia mortifera, l'impulso alla confessione, all'uscita dell'anima da sé e la sua tragica impossibilità, l'interagire con l'ambiente e la società del suo tempo.

Perché ancora un libro su Dostoevskij? O meglio: che cosa ha ancora da dirci Dostoevskij oggi?

Oltre all'indagine sul Male di cui parlavo, oltre alla sollecitudine per i problemi sociali, credo che una lezione in particolare ci venga dai grandi romanzi dostoevskijani: il recupero dell'immaginazione, questo lavoro conscio su contenuti inconsci; si tratta di una facoltà potente di cui spesso ci dimentichiamo e che ci mette in contatto con la dimensione archeti-

pica e simbolica che vive nel nostro profondo. Inoltre Dostoevskij è un maestro nel tratteggiare le dinamiche violente che si annidano nei rapporti anche più intimi, mostrando come la vittima di violenza diventi a sua volta violenta, con gli altri e con se stesso. Leggendolo, Gide osservava che l'umiltà apre le porte del Paradiso, ma l'umiliazione quelle dell'inferno. Una riflessione più che mai necessaria oggi, se pensiamo anche solo ai tanti episodi di femminicidio o di violenze sui bambini.

Qual è il personaggio di Dostoevskij da lei preferito e perché?

I personaggi sono tantissimi e possiamo identificarci con ognuno, per-



figura 1. Un appunto di Dostoevskij per i Fratelli Karamazov.

fino con i più spregevoli. Per questo Dostoevskij è geniale. Risponderò in modo un po' scontato: Aleša Karamazov. Perché è certo un tentativo di disegnare i tratti dell'uomo buono, anzi bello, per antonomasia, ma è un ragazzo allegro, concreto, dai piedi per terra, corre, salta le staccionate... Però porta in sé un lato oscuro. Dostoevskij sa come guardare in faccia il male e il perturbante: e noi ne abbiamo bisogno, normalmente non uccidiamo le vecchie, né i nostri padri, non ci suicidiamo, però abbiamo un bisogno oscuro anche noi stessi di esperire il nulla, quello che chiamerei il complesso della valanga, del gettarsi giù a capofitto. Dostoevskij ci mette in contatto con queste esperienze e ci permette di farci i conti (vedi figura 1).

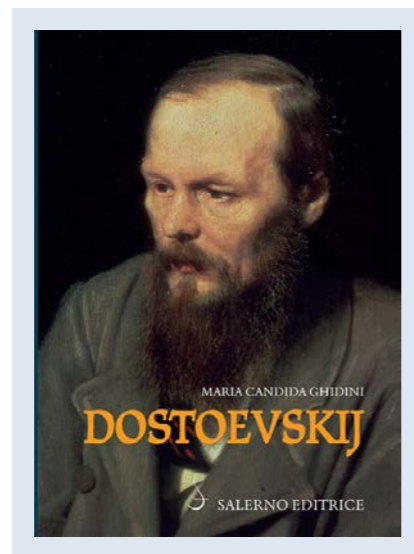
Lei è anche traduttrice di opere russe, ci può parlare di questo settore del mercato editoriale? Con gli studenti del Corso di Laurea si esplora il ruolo del traduttore?

Dal mio punto di vista "inattuale" di studiosa già parlare di mercato editoriale è un problema, perché sottopone la letteratura a leggi che le sono estranee, se non avverse. La letteratura russa subisce le mode che vanno e vengono: c'è stato un momento in cui l'editoria era attenta a quello che succedeva in Russia, poi si è raffreddata, negli ultimi anni vedo l'interesse in ripresa, anche per l'azione di molti colleghi giovani e in gamba che realizzano progetti attrattivi anche perfino a livello di mercato. Il traduttore,

un cavallo di posta, secondo Puškin, deve sgobbare moltissimo, ma ha un ruolo fondamentale, se gli editori glielo lasciano fare. Nel nostro Corso di Laurea lavoriamo in questo senso, in particolare promuoviamo un convegno, "Il Traduttore visibile", che coniuga ricerca e prassi traduttoria come professione, rivolgendosi agli studenti che possono incontrare grandi nomi del settore e interagire con loro.

Ha qualche esempio di progetti, lavori o collaborazioni (passati o futuri) con gli studenti del nostro Ateneo?

All'interno del Traduttore visibile abbiamo un piccolo concorso rivolto agli studenti delle università dell'Emilia Romagna e nelle ultime versioni



Il volume "Dostoevskij", edito da Salerno editore, pp. 318, è uscito a dicembre 2017.

almeno due studenti di russo hanno vinto con una loro traduzione da un testo russo inedito. In passato una nostra studentessa russofona ha tradotto dall'italiano in russo un testo di critica del principe Svjatopolk Mirskij, che era apparso su una rivista italiana degli anni Venti, e ora la sua traduzione figura nell'edizione accademica dell'Opera Omnia di Mirskij con il suo nome (vedi figura 2). Una mia traduzione di un poeta bielorusso contemporaneo, Dmitrij Stroccev, ha preso corpo in un corso di qualche anno fa, quando avevamo la laurea magistrale di russo, grazie alla collaborazione con uno studente molto in gamba. Stiamo pensando di mettere in cantiere qualche tesi di traduzione da proporre a piccoli editori.



figura 2. Il volume Sulla letteratura e l'arte di D. Mirskij.

C'è qualche altro autore di cui si sta occupando?

Tolstoj. Era da tempo che desideravo mettere mano ai suoi Diari e la collaborazione con i colleghi di Filosofia e l'Associazione La Ginestra mi ha dato la possibilità di iniziare a farlo. A giorni uscirà una mia traduzione commentata di una selezione dei Diari degli ultimi tre anni, presso Diabasis. Si tratta di una piccola goccia in confronto a un materiale ricchissimo (14 volumi dell'Opera Omnia tolstoiana), ma chissà che non sia l'inizio di un grande progetto.

CAPIRE E CONTRASTARE IL DEGRADO DELLE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO



Il team di ricerca da sinistra: Beatrice Belletti, Francesca Vecchi, Simone Ravasini, Lorenzo Franceschini, Ivo Iori

Le strutture in cemento armato esistenti mostrano oggi, come tante altre opere realizzate con altri materiali costruttivi, la loro vulnerabilità all'azione degli agenti atmosferici, degli eventi sismici, del tempo. In passato, infatti, non si consideravano le prestazioni delle strutture nei riguardi della durabilità, come invece si fa oggi per la verifica delle strutture nuove in accordo alle più moderne normative. Se la soluzione di sostituire tutte le costruzioni esistenti sembra impresa impossibile, negli ultimi anni la ricerca si sta spingendo sul fronte dello studio dei fenomeni di degrado finalizzati sia alla salvaguardia del patrimonio edilizio esistente, sia al miglioramento della sicurezza strutturale. Presso il nostro Ateneo, grazie al lavoro del team di ricerca guidato dalla Prof.ssa Beatrice Belletti del Dipartimento di Ingegneria e Architettura, tali studi sono stati valorizzati dal Miur con il finanziamento di un progetto PRIN di cui la prof.ssa Belletti è PI nazionale.

Prof.ssa Belletti, con riferimento al progetto PRIN 2015, oramai giunto alla fine, quali sono i risultati raggiunti nell'ambito della comprensione dei fenomeni di degrado delle strutture di conglomerato armato esistenti?

Il tema del degrado delle strutture in conglomerato armato esistenti è un tema di grande importanza che negli ultimi anni ha visto un'esplosione di interessi in campo nazionale e internazionale. Infatti, con riferimento a uno dei fenomeni di degrado più frequenti nelle strutture in conglomerato armato, ovvero la corrosione delle barre d'armatura, i database relativi alla produzione scientifica registravano poco più di 20 pubblicazioni scientifiche nel 2003 in tutto il mondo, mentre il loro numero è continuato ad aumentare, raggiun-

gendo il picco massimo nel 2016 con 141 pubblicazioni. Il progetto PRIN si colloca temporalmente in questi anni di massimo interesse sul tema della comprensione dei fenomeni di degrado delle strutture esistenti in conglomerato armato. Lo studio dei processi di degrado nelle strutture esistenti è certamente multi-disciplinare e coinvolge ambiti di ricerca non solo del settore della Tecnica delle costruzioni, ma anche della Chimica, Fisica, Tecnologia dei Materiali. Le Unità di ricerca coinvolte nel progetto PRIN si sono occupate dello studio degli effetti del degrado dei materiali sulla capacità resistente dei manufatti in conglomerato armato esistenti, spesso caratterizzati da carenze di dettaglio costruttivo. In particolare sono stati condotti studi sia teorici

che sperimentali riguardanti la capacità resistente di travi precomprese post-tese e pre-tese, tiranti e pilastri in conglomerato armato soggetti a corrosione delle barre o dei trefoli di armatura.

È cosa nota che il fenomeno del degrado per corrosione delle barre di armatura presenti nelle strutture di conglomerato armato riduca le prestazioni sia in termini di resistenza che di duttilità. Quali sono, su questo fronte, le competenze e i contributi del gruppo di ricerca da lei coordinato?

Le competenze dell'Unità di Ricerca di Parma sono di tipo teorico-predittivo e si basano principalmente su tecniche di modellazione numerica atte alla simulazione del comportamento non-lineare delle strutture

Rottura trave non corrosa



Rottura trave corrosa

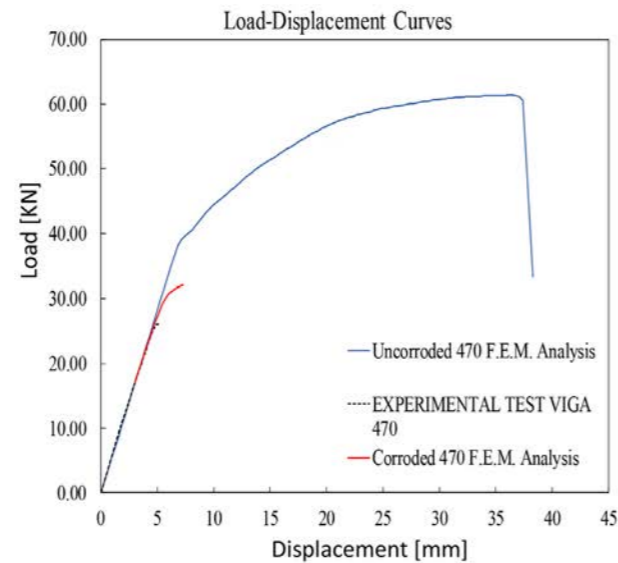
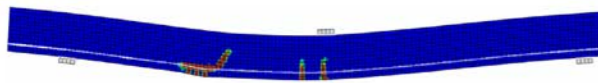


figura 1. Studio numerico-sperimentale di travi precomprese soggette a corrosione naturale condotto dall'Unità di ricerca di Parma in collaborazione con l'Istituto Edoardo Torroja di Madrid.

in conglomerato armato soggette a carichi monotoni, ciclici e dinamici. Il principale contributo del gruppo di ricerca nell'ambito del progetto PRIN è relativo alla validazione di opportuni approcci numerici, che prevedono l'utilizzo di programmi ad elementi finiti, capaci di simulare il comportamento di elementi in conglomerato armato caratterizzati da carenza di armatura trasversale e corrosione delle armature.

Dal punto di vista dell'impatto tecnologico, sociale ed economico, quali sono le potenzialità applicative della ricerca svolta, nell'ambito della valutazione delle vulnerabilità strutturale ma anche delle azioni di manutenzione, ripristino e di adeguamento delle strutture esistenti? E per quanto riguarda le strutture di nuova costruzione?

Come noto la maggior parte del patrimonio edilizio esistente ha raggiunto il termine della propria vita nominale, convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera mantenga specifici livelli prestazionali. Pertanto l'impatto tecnologico, sociale ed economico dello studio condotto dalle varie Unità di ricerca coinvolte nel progetto è principalmente legato alla possibilità di ridurre le incertezze nella valutazione della capacità resistente degli elementi strutturali oggetto della nostra indagine. La capacità di prevedere con maggiore dettaglio il compor-

tamento delle strutture esistenti permette di ottimizzare le strategie di manutenzione o eventualmente demolizione e ricostruzione.

Su questi aspetti avete collaborazioni in atto con enti territoriali/aziende del settore? Che finalità si pongono?

Sono in atto collaborazioni sia a livello nazionale che internazionale. A livello nazionale è stato stipulato un Accordo per Contributo di ricerca, fra il Consorzio Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica (ReLUIS) e l'Università degli Studi di Parma, inquadrato nel Programma pluriennale 2019-2021 sottoscritto tra il Dipartimento della Protezione Civile (DPC) e il Consorzio ReLUIS. Il programma di ricerca, di cui sono responsabile scientifico per il triennio 2019-2021, prevede attività volte a fornire sia contributi normativi relativi alle costruzioni esistenti in conglomerato armato, sia tecniche di modellazione numerica per lo sviluppo di modelli di vulnerabilità sismica atti alla mappatura del rischio sismico degli edifici in conglomerato armato. Recentemente, inoltre, sono stata nominata coordinatrice, insieme a un collega dell'Università Federico II di Napoli, della sotto-commissione "Existing RC buildings" operante all'interno della più ampia Commissione "Rapporti con l'Università" di AICAP (Associazione Italiana Calcestruzzo Armato e Precompresso).

E in ambito internazionale?

Sul tema della corrosione nelle strutture in conglomerato armato è nata una stretta collaborazione con l'Istituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETCC) a Madrid dove abbiamo contribuito alla realizzazione di prove sperimentali su travi precomprese a cavi pre-tese in conglomerato armato soggette a corrosione naturale, indotta da cloruri, i cui risultati, al momento unici nella letteratura scientifica internazio-



figura 2. Pilastro con armature longitudinali corrose e soggetto a carichi ciclici fino al raggiungimento della rottura per instabilità delle barre longitudinali (Meda, A., Mostosi, S., Rinaldi, Z., Riva, P., "Experimental evaluation of the corrosion influence on the cyclic behaviour of RC columns", Engineering Structures, 76, 2014, 112-123).

le, sono stati in parte pubblicati in occasione di un simposio *fib* (Fédération Internationale du Béton) che si è tenuto a Cracovia a maggio 2019. Questa collaborazione, ma anche altre attivate con Akershus University College of Applied Science (HIOA) a Oslo, e l'Universidad Politécnica De Madrid (UPM), hanno permesso ad alcuni studenti iscritti alla Laurea Magistrale in Ingegneria Civile presso la nostra Università di beneficiare di borse di studio Erasmus per specializzarsi sugli aspetti relativi allo studio del comportamento di strutture in conglomerato armato soggette a corrosione. Questi ambiti di specializzazione sulle tecniche di valutazione della capacità resistente di strutture esistenti possono aiutare i nuovi ingegneri da noi laureati a collocarsi in modo più proficuo nel mondo del lavoro.

Dal 2012, inoltre, opero nella *fib* per la realizzazione di un Bollettino sulle tecniche di modellazione delle strutture in conglomerato armato esistenti che parzialmente servirà per la stesura del prossimo Model Code 2020. Il Model Code 2020 è una linea guida per la progettazione di strutture nuove e verifica di strutture esistenti in conglomerato armato; il

documento è in corso di elaborazione e verrà realizzato grazie al contributo delle varie commissioni della *fib*. Il Model Code 2020 così come l'attuale Model Code 2010 (che invece è interamente dedicato solo alle strutture nuove in conglomerato armato), sono documenti utilizzati non solo da ricercatori e professionisti del settore ma anche dalle commissioni che si occupano dello sviluppo delle normative di nuova generazione. Desidero ricordare che i nostri numerosi contatti internazionali si sono ulteriormente rafforzati nel corso del convegno INTERNATIONAL CACRCS DAY: Capacity Assessment of Corroded Reinforced Concrete Structures, che abbiamo organizzato quest'anno a marzo presso il Centro S. Elisabetta e supportato dal nostro Ateneo.

Quali sono le prospettive future di questo filone di ricerca?

Le prospettive di questo filone di ricerca sono significative poiché in futuro, a causa dell'invecchiamento delle nostre infrastrutture ed edifici esistenti e del crescente inquinamento che provoca il deterioramento dei materiali, saremo sempre più frequentemente chiamati ad una va-

lutazione degli interventi di manutenzione o demolizione degli stessi. Le ricerche condotte grazie al progetto PRIN hanno permesso di attivare un assegno di ricerca annuale e varie tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile.

L'attività di ricerca condotta durante il progetto PRIN ha permesso e permetterà di pubblicare vari articoli sia su riviste indicizzate che su atti di convegno, non solo al gruppo di Parma ma anche alle altre Unità di ricerca coinvolte, ovvero l'Università di Messina, Roma Tor Vergata e i Politecnici di Milano e di Torino. La ricerca non si è ancora conclusa e usciranno a breve altre pubblicazioni, alcune delle quali troveranno collocazione sulla rivista indicizzata *fib* Structural Concrete. Con le altre Unità di Ricerca stiamo, infine, progettando di realizzare un volume che possa essere utile all'attività pratica ingegneristica e che contenga delle linee guida per le indagini conoscitive, la valutazione della capacità in termini di resistenza e duttilità, l'ottimizzazione degli interventi di rinforzo delle strutture in conglomerato armato esistenti soggette a processi di degrado.



figura 3. Trave precompressa caratterizzata da corrosione naturale indotta da cloruri testata presso l'Istituto Eduardo Torroja (Madrid).

IL LAVORO NON STANDARD NELLE IMPRESE MANIFATTURIERE DELL'EMILIA ROMAGNA



Fabio Landini e Alessandro Arrighetti.

È noto che il mercato del lavoro ha conosciuto rapidi e drastici mutamenti negli ultimi anni. Di questa tematica, decisiva per le ricadute sociali ed economiche, si sono occupati i Proff. Alessandro Arrighetti e Fabio Landini del Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali. I risultati di questa ricerca sono per molti versi sorprendenti ed oggetto di pubblicazioni che hanno ricevuto grande attenzione.

Prof. Arrighetti, ci può dare una breve definizione di lavoro non standard?

Come è noto, accanto al lavoro full time e a tempo indeterminato esistono regimi di lavoro che si differenziano in vario modo, da questo modello contrattuale. L'Organizzazione Internazionale del Lavoro (ILO) ricorre all'espressione 'non standard' per identificare sostanzialmente quattro tipologie di rapporto di lavoro: (1) i contratti a termine; (2) il part-time e il lavoro a chiamata; (3) il lavoro in somministrazione o attraverso appalto che prevede che il lavoratore non sia dipendente dall'impresa presso la quale opera ma da un soggetto terzo (per es. una agenzia del lavoro); (4) i contratti di lavoro autonomo. Sono forme di lavoro associate a strategie di flessibilità delle imprese, talvolta di contenimento dei costi.

Ma perché è importante analizzare questo fenomeno?

Negli anni più recenti l'incidenza relativa del lavoro non standard è cresciuta sensibilmente in Europa. Per esempio, in Italia durante la recessione la quota dei contratti a tempo

determinato è cresciuta del 50% sul totale dell'occupazione e del 57% in riferimento alla popolazione dei più giovani (tra i 15 e i 24 anni). Inoltre queste forme contrattuali hanno un impatto rilevante sulla instabilità e sulle condizioni di lavoro e riducono le probabilità di ricevere formazione professionale adeguata. Possono risultare in alcuni casi meccanismi che favoriscono la transizione verso il lavoro a tempo indeterminato, in altri generano forme di precariato strutturale. Il tema è interessante anche perché non è chiaro se questi contratti, in una prospettiva di lungo periodo, siano in grado di generare benefici effettivi all'impresa che li adotta sul piano della produttività e della capacità di sviluppare innovazione.

Perché avete deciso di svolgere questo tipo di ricerca in Emilia Romagna e perché il settore manifatturiero?

Avevamo notato una anomalia che volevamo chiarire. L'opinione corrente e una parte degli studi hanno posto in relazione la diffusione del lavoro non standard alle crescenti esigenze di flessibilità delle impre-

se. È stato sostenuto, infatti, che l'internazionalizzazione dei mercati di sbocco, l'innovazione tecnologica e la conseguente incertezza e volatilità della domanda finale siano fattori che costringono l'impresa ad acquisire gradi di flessibilità crescenti. E una importante forma di flessibilità è proprio quella che riguarda il lavoro e che può essere realizzata attraverso il ricorso a contratti non standard. Lo schema di ragionamento è semplice: se il contesto concorrenziale è cambiato e la domanda è imprevedibile e volatile, l'insieme delle imprese dovrà acquisire margini di adattabilità più ampi che nel passato e quindi fare ricorso sempre più diffusamente a contratti flessibili, non standard. Se questo fosse vero, la distribuzione di questa tipologia di contratti dovrebbe essere relativamente omogenea tra le imprese, con differenze semmai legate a specificità settoriali o tecnologiche. Il dato incongruente con questa premessa è che la diffusione risulta nella realtà marcatamente eterogenea anche all'interno dello stesso settore, con una forte concentrazione in poche imprese (un quarto delle

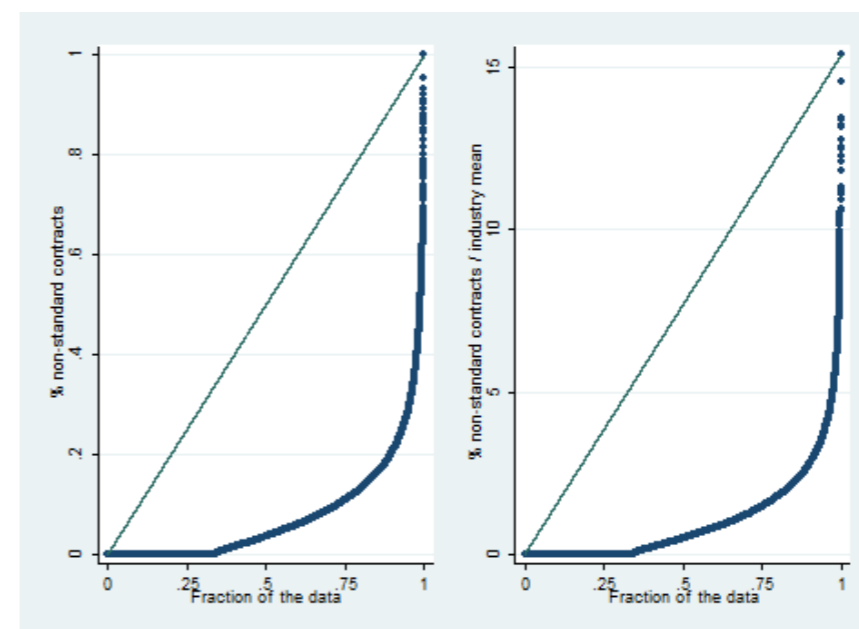


figura 1. Contratti di lavoro non standard: distribuzione quantile.

imprese sottoscrive da solo il 71% dei contratti) e la sostanziale assenza di contratti non standard in una ampia percentuale di casi (35%) (figura 1). Per controllare l'impatto di fattori di contesto (per es. condizioni del mercato del lavoro; diffusione del lavoro informale) o di variabili settoriali, è stato deciso di iniziare l'analisi partendo da una sola regione e da un insieme circoscritto di comparti produttivi.

Prof. Landini, può illustrarci meglio come si è svolta la ricerca?

L'indagine si basa sull'integrazione di tre fonti statistiche: la prima (ISTAT ASIA - Imprese) ha consentito di acquisire informazioni sulla composizione qualitativa dell'occupazione (per es. incidenza dei contratti di lavoro non standard sul totale dell'occupazione della singola impresa in un dato anno); dalla seconda (ISTAT ASIA - Occupazione) sono state raccolte informazioni sulla qualificazione e istruzione dei lavoratori e dalla terza (ISTAT Panel Bilanci delle società di capitale) dati di bilancio e quindi informazioni economico finanziarie sull'impresa. Il risultato è un database di tipo panel non bilanciato contenente 26.448 osservazioni relative alle imprese manifatturiere dell'Emilia-Romagna dal 2012 al 2014. Il nostro obiettivo è stato quello di identificare le variabili caratterizzanti le imprese che hanno scelto di fare un uso particolarmente intenso di soluzioni contrattuali non standard. In

sintesi l'analisi si è concentrata sulle variabili che differenziano il quantile (il 25%) delle imprese più orientate ad utilizzare queste forme contrattuali rispetto alle altre (vedi Fig 2). Per l'analisi è stato impiegato un modello probit con effetti casuali.

Quali sono stati i risultati di questa importante indagine?

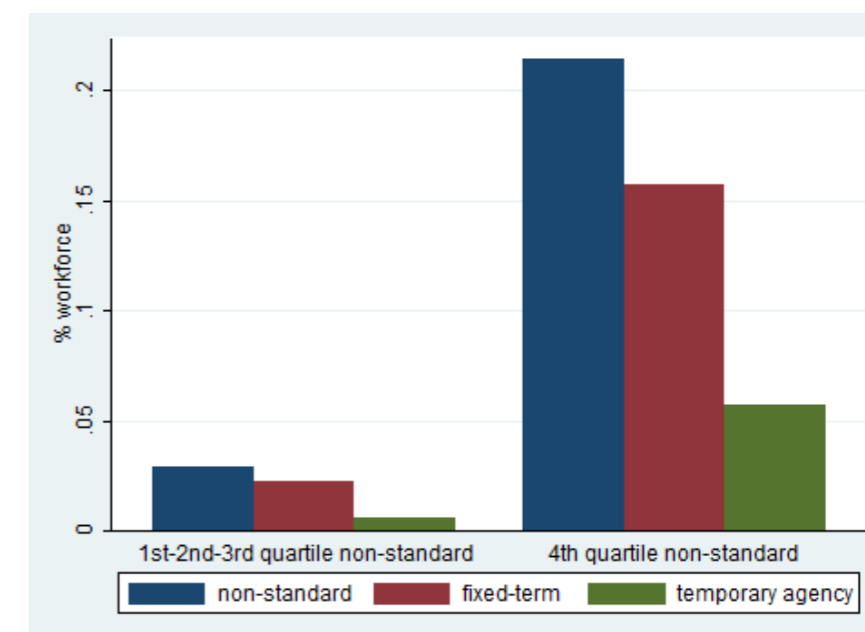


figura 2. Contratti di lavoro: comparazione tra quartili del lavoro non-standard.

Il gruppo di ricerca

Lo studio, che ha visto la collaborazione della Dott.ssa Eleonora Bartoloni (Istat) e Dott.ssa Chiara Pollio (Università di Ferrara), rientra in un progetto di ricerca dal titolo "COME - Competences for Manufacturing in Emilia Romagna", finanziato da Regione Emilia Romagna, Fondazione Cariparma e Fondazione Cassa di Risparmio di Modena in collaborazione con EmiliaLab, la rete dei Dipartimenti di Economia della Regione.

NUOVE SOLUZIONI PER LE TELECOMUNICAZIONI SATELLITARI



Il team di ricerca
da sinistra: Giulio Colavolpe, Lorenzo Gaudio, Tommaso Foggi, Amina Piemontese, Alessandro Ugolini, Anoush Mirbadin e Armando Vannucci.

La risoluzione di problemi nell'ambito delle comunicazioni digitali è il focus dell'attività del laboratorio di ricerca SPADiC (Signal Processing for Advanced Digital Communications) nato nel 2001 con l'intento di applicare i concetti di teoria dell'informazione e delle comunicazioni ai sistemi di comunicazione satellitari, in fibra ottica e cellulari. Nei 18 anni di attività, il gruppo guidato dal Prof. Giulio Colavolpe del Dipartimento di Ingegneria e Architettura ha partecipato a diversi progetti di ricerca finanziati dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA), dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), dal MIUR, dalla NATO e da diverse aziende multinazionali del settore delle telecomunicazioni.

Prof. Colavolpe tra i progetti da voi realizzati finanziati dall'Agenzia Spaziale Europea vi è un importante studio sul monitoraggio satellitare del traffico marittimo. Che contributo avete dato? Qual è l'impatto di questa ricerca e quali sono le prospettive future?

Intorno al 2010, la Commissione Europea ha deciso per diversi motivi, tra cui la prevenzione della pirateria e un più attento controllo del trasporto di sostanze inquinanti, di predisporre un sistema di monitoraggio globale del traffico marittimo. A tale scopo si è deciso di lanciare una costellazione di satelliti in orbita bassa (circa 500 km) con il compito di ricevere i segnali provenienti dalle navi e fornire quindi una mappa in tempo reale del traffico marittimo. Tutte le navi in circolazione sui mari sono infatti da anni dotate di trasmettitori il cui scopo è di fornire alle navi vicine e alle vicine stazioni della guardia costiera informazioni sulla loro velocità, dire-

zione, carico, ecc. Il sistema è stato però progettato per comunicare ad una distanza massima di 40 miglia nautiche, circa 70 km. La sfida è stata quindi di progettare un ricevitore satellitare avanzato in grado di ricevere tali segnali da una distanza molto maggiore e con un satellite che non solo si muove a velocità elevata, ma che "illumina" una porzione del globo molto grande, in cui ci sono quindi molte navi i cui segnali interferiscono tra di loro. L'attività è durata 3 anni e ha portato al progetto di un ricevitore che è stato prima brevettato, poi validato utilizzando i dati reali raccolti in volo e, infine, realizzato in collaborazione con un'azienda italiana facente parte di un gruppo tedesco. Il ricevitore ha consentito di ridurre il numero di satelliti da lanciare ad un terzo di quanto preventivato, con un risparmio per i contribuenti europei di diverse centinaia di milioni di euro.

Come proseguiranno questi studi?

Lo studio probabilmente avrà un seguito nei prossimi mesi. Siamo stati infatti contattati da un'azienda che ha intenzione di portare il nostro ricevitore, o una sua opportuna variante, a bordo di HAPS (High-altitude platform station) e cioè dei palloni stratosferici con un'altitudine intorno ai 20-25 km, in modo da fornire alla Guardia Costiera lo stesso tipo di strumento di controllo del traffico navale.



figura 1. Sistema AIS: monitoraggio satellitare delle navi sui mari.

Nell'ambito, invece, della trasmissione via satellite dei segnali televisivi, l'ESA vi ha finanziato diverse attività. Anche la RAI si è rivolta a voi. Ci racconta come è andata e quali sono stati gli aspetti più interessanti di questa esperienza di trasferimento tecnologico, che dalla ricerca di base arriva proprio alla risoluzione dei problemi di un'azienda?

La trasmissione di segnali televisivi via satellite è regolata dallo standard DVB-S (Digital Video Broadcasting via Satellite). La seconda generazione dello standard (DVB-S2) è stata rilasciata nel 2005. Lo standard definisce il formato dei segnali che devono essere trasmessi mentre non dice nulla sui ricevitori, per intenderci i decoder che abbiamo a casa, che invece sono lasciati alle aziende costruttrici. Subito dopo la definizione dello standard, in ESA si sono resi conto che lo standard avrebbe richiesto l'utilizzo nei decoder di componenti più costosi del previsto, almeno nell'ipotesi che i costruttori avessero utilizzato nei decoder gli algoritmi ipotizzati in fase di definizione dello standard. ESA ha perciò finanziato lo studio di algoritmi più efficienti da utilizzare nei decoder. Anche in questo caso gli algoritmi che noi abbiamo progettato hanno risolto il problema, con una ricaduta economica importante sul costo dei decoder. Negli anni successivi, nell'ambito di altre commesse ESA il cui obiettivo era di studiare tecniche in grado di migliorare l'efficienza dello standard DVB-S2 in modo da arrivare ad una sua evoluzione (cosa che è avvenuta con il rilascio nel 2014 dell'estensione DVB-S2X), abbiamo proposto l'adattamento di tecniche da noi ideate nel 2008 e che sono poi state recepite dallo standard. A presiedere il gruppo di lavoro che ha portato al rilascio del DVB-S2X c'era Alberto Morello, direttore del Centro Ricerche RAI di Torino. Alberto ci ha contattati per fornirci supporto scientifico nella fase di definizione dello standard DVB-S2X. Stiamo attualmente lavorando, sempre nell'ambito di progetti finanziati da ESA, a tecniche in grado di migliorare lo standard DVB-S2X quando utilizzato non nella diffusione circolare di segnali televisivi (la trasmissione dello stesso video a tutti gli utenti) ma, piuttosto, quando

utilizzato per i collegamenti unicast e cioè la trasmissione di contenuti specifici a uno specifico utente (come può essere un video on demand o l'accesso internet).

Con riferimento agli studi sul segmento satellitare della futura generazione di reti e servizi di comunicazione denominata 5G, l'ESA vi ha finanziato un'attività di supporto alla standardizzazione. Può spiegare meglio di che cosa si tratta e in che modo ESA utilizza i risultati del vostro lavoro?

Come probabilmente è noto, sta per essere lanciata la quinta generazione di telefonia mobile, il 5G appunto. Se per quanto riguarda il segmento terrestre tutto è ormai definito, è da poco iniziato lo studio del segmento satellitare. Come in tutti i processi di standardizzazione, esiste un gruppo di lavoro, cui partecipano principalmente le aziende, dove si discutono le tecnologie che si ritengono più

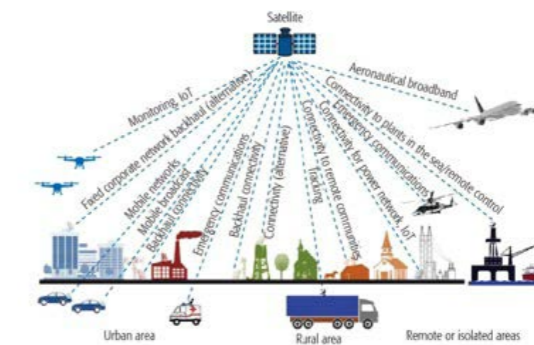


figura 2. Utilizzo del satellite nella rete 5G.

idonee agli scopi. L'ESA segue da vicino il processo di standardizzazione del segmento satellitare e ha bisogno di un supporto scientifico che stiamo fornendo insieme ad alcuni colleghi dell'Università di Bologna e del Politecnico di Torino. Si tratta di verificare i risultati relativi alle tecniche proposte dalle aziende e di proporre anche delle tecniche alternative che riteniamo più efficaci. Legato alle attività di ricerca nell'ambito del 5G, abbiamo anche ricevuto un finanziamento PRIN.

Prof. Colavolpe, dalle comunicazioni ottiche al segmento satellitare del 5G, dai problemi dei decoder satellitari televisivi all'internet of things. Qual è il metodo di lavoro/le caratteristiche che rendono il suo gruppo così competitivo dal punto di vista dell'accesso ai finanziamenti da parte di enti europei ma anche di importanti aziende del settore?

Probabilmente la capacità di trasformare in efficienti soluzioni pratiche la solida preparazione teorica. Nonostante tutti i progetti di ricerca finanziati nascano da esigenze specifiche e problemi concreti, riusciamo spesso a tirar fuori soluzioni generali applicabili in contesti molto più vasti e che quindi hanno una ricaduta importante anche da un punto di vista delle pubblicazioni scientifiche. E poi la garanzia del risultato: continuiamo l'attività finché non siamo soddisfatti del risultato raggiunto, anche se il tempo investito dovesse essere superiore a quanto preventivato all'inizio del progetto. Questo è molto apprezzato dai committenti e accresce la nostra reputazione. In alcune tipologie di attività, come ad esempio i progetti ESA che sono assegnati sulla base di bandi competitivi, la reputazione è una componente importante nella valutazione delle proposte e quindi nell'assegnazione del finanziamento.

Dal laboratorio SPADiC sono passati 12 dottorandi di ricerca che spesso hanno prolungato la loro permanenza con periodi di ricerca postdottorale. Cosa ci può dire delle loro carriere?

I progetti di ricerca cui i dottorandi partecipano sono per loro un'ottima occasione per mettersi in mostra. Spesso le aziende con cui collaboriamo propongono loro l'assunzione. ESA stessa ne ha reclutati 3 che adesso sono in servizio presso la loro sede in Olanda, a Noordwijk, tra Amsterdam e L'Aia. Altri due dottorandi passati per il laboratorio sono poi stati assunti da Qualcomm a San Diego, anche se un paio d'anni fa hanno deciso di licenziarsi per fondare la loro start up sempre in California. Altri ancora sono impiegati in Università straniere o in centri di ricerca italiani o europei. Come si vede, l'Ingegneria dell'Informazione a Parma resta sempre un'ottima scuola.

GLI ALIMENTI COME VETTORE DI MICRORGANISMI PER IL MICROBIOTA INTESTINALE DELL'UOMO



Francesca Turrone e Marco Ventura

È stato pubblicato sulla prestigiosa rivista scientifica "Nature Communications" uno studio, coordinato dal Prof. Marco Ventura e dalla Prof.ssa Francesca Turrone, docenti del Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale, che fornisce un'immagine molto dettagliata della composizione delle comunità batteriche, definite nel loro complesso microbiota, che risiedono nel Parmigiano Reggiano, mostrando l'esistenza sia di specie batteriche ubiquitarie sia di specie differenti legate al sito di produzione. Inoltre, i dati ottenuti hanno evidenziato l'esistenza di batteri che vengono trasmessi dal latte vaccino all'uomo attraverso il consumo di Parmigiano Reggiano.

Prof. Ventura, ci potrebbe illustrare i principali risultati della ricerca?

La nostra ricerca ha messo in evidenza come il Parmigiano Reggiano, oltre alle proprietà organolettiche e nutrizionistiche, è in realtà anche un'importante fonte di batteri che potremmo definire positivi, cioè utili per migliorare la salute del consumatore. Per la prima volta uno studio ha dimostrato il trasferimento «orizzontale» (figura 1), per usare il termine scientifico, di alcuni microrganismi dall'animale al consumatore finale. Il Parmigiano Reggiano risulta quindi essere una sorta di «veicolo» attraverso il quale queste comunità microbiche vengono trasmesse lungo tutta la filiera di produzione del formaggio fino all'uomo. Tra questi batteri ricadono anche alcune specie di bifidobatteri, microrganismi comunemente considerati capaci di espletare effetti salutistici sull'uomo e per questo definiti batteri probiotici.

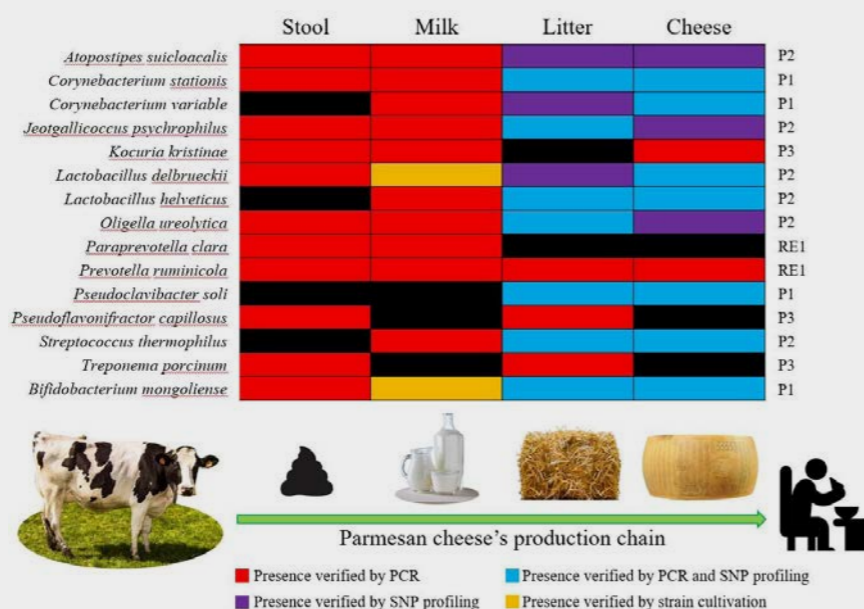


figura 1. Trasmissione di ceppi batterici lungo la filiera di produzione del Parmigiano Reggiano. L'Heat map rappresenta la presenza/assenza delle varie specie microbiche lungo la filiera di produzione del formaggio nei diversi siti di produzione (Milani et al., 2019, Nature Communications).

ARTICLE

<https://doi.org/10.1038/s41467-019-09303-w> OPEN

Colonization of the human gut by bovine bacteria present in Parmesan cheese

Christian Milani¹, Sabrina Duranti¹, Stefania Napoli², Giulia Alessandri³, Leonardo Mancabelli², Rosaria Anzalone², Giulia Longhi², Alice Viappiani², Marta Mangifesta^{1,2}, Gabriele Andrea Lugli¹, Sergio Bernasconi⁴, Maria Cristina Ossiprandi³, Douwe van Sinderen^{3,5,6}, Marco Ventura^{1,4} & Francesca Turrone^{1,4}

figura 2. Articolo comparso sulla rivista Nature Communications.

Ci parli della pubblicazione su Nature Communications?

Nature Communications è una rivista che accetta solo lavori di cosiddetta «novelty», ossia di novità assoluta (figura 2). Esistono probabilmente dei lavori parziali sullo studio delle comunità microbiche nel Parmigiano Reggiano, ma non è mai stata dimostrata una diretta relazione tra i batteri del latte vaccino, trasferiti nel Parmigiano Reggiano, e l'arricchimento e il beneficio apportato da questi alla flora batterica dell'uomo. Lo studio è il primo lavoro che, a differenza delle ricerche condotte fino ad ora e per lo più basate sull'impiego di tecniche di microbiologia classica, ha permesso di ricostruire in modo molto preciso il microbiota del Parmigiano Reggiano grazie all'impiego di approcci metagenomici realizzati mediante sequenziatori di DNA di nuova generazione (piattaforme Illumina MiSeq e NextSeq 500).

Inoltre, il lavoro apre un serio dibattito scientifico in merito all'origine di alcune tipologie di microrganismi ritenuti caratteristici di determinati alimenti, per questo definiti "food bacteria", e pone delle concrete basi scientifiche relativamente alla loro origine ambientale e al loro trasferimento lungo l'intera filiera alimentare.

Quali sono i benefici per l'uomo, Prof.ssa Turrone?

Il microbiota intestinale è la base della salute, nel bene e nel male, dell'uomo, quindi il fatto che questi microrganismi si trasferiscano all'ambiente intestinale può favorire l'equilibrio dell'intero microbiota. Il Parmigiano Reggiano si conferma essere un prodotto alimentare che possiede dei

microrganismi con potenziali effetti salutistici e quindi oltre ad apportare elementi nutritivi, contribuisce anche al trasferimento di una popolazione di batteri diventando così alimento funzionale, cioè capace di avere delle funzioni aggiuntive sulle attività metaboliche del nostro organismo.

Ci può descrivere il metodo di ricerca adottato?

Abbiamo innanzitutto raccolto i vari campioni (di latte, fecali, della lettiera, ecc.) andando proprio nelle aziende delle province di Parma e Reggio Emilia dove risiedono gli animali. Quindi li abbiamo analizzati in laboratorio, estraendone il DNA batterico, per poi sottoporli ad un'analisi metagenomica volte non solo alla ricostruzione delle loro biodiversità microbica ma anche ad una loro caratterizzazione genetica. Infine, abbiamo analizzato i dati ottenuti a livello bioinformatico. Lo studio è durato circa due anni e mezzo e ha coinvolto un team di 14 ricercatori.

Quali gli scenari futuri di questo studio?

Questo lavoro evidenzia come l'assunzione del Parmigiano Reggiano possiede non solo un importante ruolo nutrizionale nella dieta umana, già ampiamente dimostrato, ma anche un importante potenziale effetto salutistico operato tramite il trasferimento di microrganismi in grado di modulare ed arricchire il microbiota intestinale dell'uomo. In termini più generali questo studio apre interessanti scenari nell'ambito della ricerca degli alimenti visti quindi non solo come fonte di nutrienti ma anche come un importante vettore di microrganismi e/o comunità microbiche

che possano contrastare e/o prevenire l'insorgenza di disbiosi intestinali e quindi di patologie e/o disturbi metabolici.

Il gruppo di ricerca

Il gruppo di lavoro è composto da docenti, ricercatori, assegnisti, dottorandi e borsisti del **Laboratorio di Probiogenomica del Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale** dell'Ateneo di Parma, dello Spin-Off accademico **GenProbio Srl** diretto dal Prof. Marco Ventura e dal **Centro Interdipartimentale Microbiome Research Hub**, di recente costituzione, con il fine di integrare sforzi interdisciplinari rivolti allo studio del microbiota intestinale. Il lavoro rappresenta un primo importante passo verso la piena comprensione delle basi molecolari responsabili dell'interazione microrganismi-ospite ma anche delle possibili implicazioni positive o negative sulla salute dell'ospite.

Il team:

Marco Ventura (Università di Parma).

Francesca Turrone (Università di Parma).

Douwe van Sinderen (National University of Ireland).

Maria Cristina Ossiprandi (Università di Parma).

Sergio Bernasconi (Università di Parma).

Christian Milani (Università di Parma).

Sabrina Duranti (Università di Parma).

Gabriele Andrea Lugli (Università di Parma).

Giulia Alessandri (Università di Parma).

Leonardo Mancabelli (Università di Parma).

Rosaria Anzalone (GenProbio Srl).

Giulia Longhi (Università di Parma).

Alice Viappiani (GenProbio Srl).

Marta Mangifesta (GenProbio Srl).

L'ECOGRAFIA IN SALA PARTO: UNA MODALITÀ INNOVATIVA PER MIGLIORARE LA GESTIONE DEL PARTO COMPLICATO



Il team di ricerca
da sinistra: Tullio Ghi, Tiziana Frusca, Nicola Volpe, Andrea Dall'Asta

Il parto è un evento fisiologico, un evento sociale, emotivo e psicologico molto importante nella vita di una donna, del suo partner e della sua cerchia familiare. Rimane tuttavia un evento gravato da potenziali complicazioni, né il ricorso al taglio cesareo "facile" risolve queste problematiche. Anzi, come vediamo quotidianamente, il ricorso a tagli cesarei non necessari aumenta il rischio di complicazioni materno-fetali e può condizionare negativamente la futura vita riproduttiva della donna. L'Ostetricia di oggi cerca quindi di dare delle risposte più articolate migliorando la propria capacità di valutazione dell'andamento del travaglio di parto, utilizzando al meglio la partoanalgesia, valutando in modo più appropriato le tecniche utili a monitorare il benessere del feto, nell'ottica di rispondere alla richiesta di un parto sicuro e il più possibile rispettoso della fisiologia. La introduzione di nuove tecnologie deve quindi sempre tenere conto di conciliare la sicurezza con il rispetto della fisiologia. Di questi argomenti parliamo con la Prof.ssa Tiziana Frusca e col Prof. Tullio Ghi del Dipartimento di Medicina e Chirurgia.

Prof.ssa Frusca, può descriverci questa tecnica e i suoi aspetti innovativi? Quali motivazioni hanno portato lei e i suoi collaboratori ad introdurla presso il Dipartimento Materno-Infantile dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma?

La valutazione del travaglio di parto ed in particolare del periodo espulsivo è da sempre una valutazione clinica, basata sulla visita della ostetrica o del medico, molto condizionata dalla esperienza dell'operatore e soggetta a una notevole variabilità interpersonale.

Ovviamente nel parto intervengono elementi poco misurabili come la empatia, la relazione che si instaura tra donna e ostetrica, la attiva partecipazione della donna al proprio parto (empowerment), ma alcune variabili importanti, quali ad esempio la posizione della testa del feto, il livello a cui si trova la testa rispetto al bacino, tradizionalmente valutate solo con la visita possono grazie all'utilizzo della ecografia essere misurate e quindi determinate con accuratezza (figura 1). È un problema, quello della "misurazione" obiettiva

delle variabili, che si pone in tutte le discipline scientifiche. Una importante frase di Galileo Galilei recita "Misura ciò che è misurabile e rendi misurabile ciò che non lo è", a sottolineare l'importanza di un approccio scientifico che renda confrontabili e riproducibili le variabili che vengono valutate. Introdurre la tecnologia in un evento così importante dal punto di vista emotivo e psicologico come il parto, non vuole dire snaturarne l'essenza. Non vi è contrapposizione tra naturalezza e tecnologia. Proprio questa convinzione ci ha portato ad

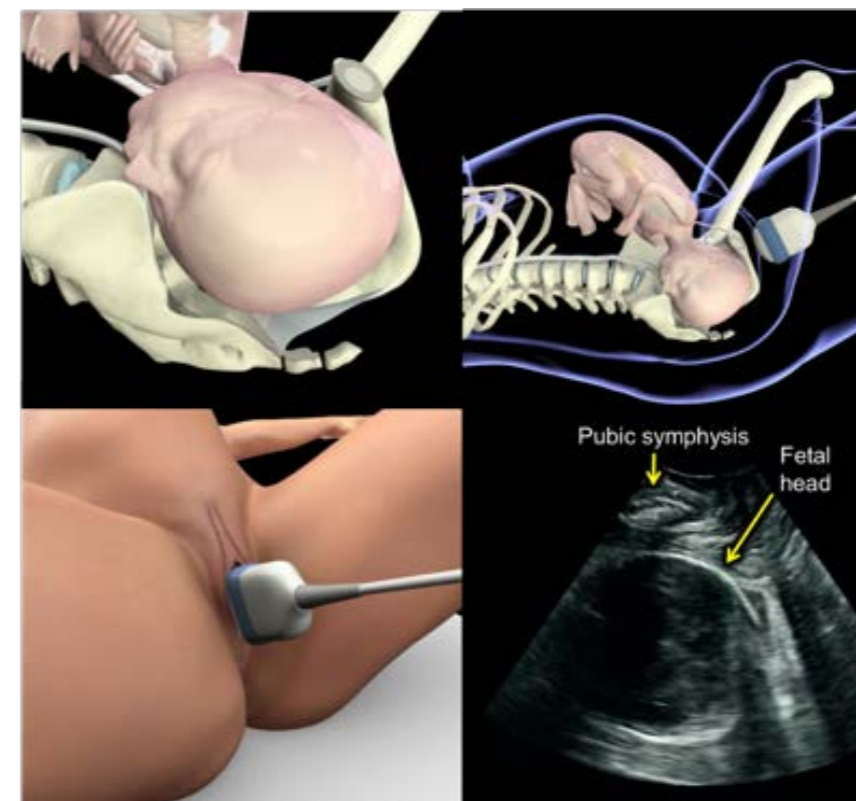


figura 1. Metodologia dell'ecografia intrapartum mediante approccio transperineale: nell'immagine in basso a destra si osserva la testa del feto e il suo rapporto spaziale con il bacino della madre.

introdurre la valutazione ecografica nei parti che non progrediscono in modo fisiologico e regolare, in modo da capire quale può essere il problema e quindi ad intervenire in modo opportuno.

Prof. Ghi, ci parli dello studio che state conducendo con il CNR di Lecce.

Da qualche anno abbiamo avviato una collaborazione con un team di ingegneri biomedici del CNR di Lecce che hanno sviluppato un software

per lo studio ecografico dell'evoluzione del travaglio di parto. Grazie a questo nuovo algoritmo integrato in un ecografo portatile di ultima generazione è possibile quantificare automaticamente la discesa della testa fetale durante il parto e rilevare con obiettività un eventuale arresto della progressione del travaglio. Sono in corso di pubblicazione alcuni studi in cui abbiamo dimostrato la maggiore affidabilità di questa metodica rispetto alla valutazione tradizionale eseguita con la visita clinica. Peraltro, oltre ad essere più accurata dell'esplorazione digitale, la valutazione ecografica automatica, eseguita appoggiando una sonda sui genitali esterni, risulta per le pazienti più tollerabile e meno intrusiva soprattutto nella fase espulsiva del parto.

Il vostro team è all'avanguardia anche nella formazione, ci può parlare del Laboratorio didattico per la Simulazione in medicina - SIM.LAB?

Sfruttando le nuove conoscenze derivate dall'impiego routinario dell'ecografia nello studio del parto abbiamo raccolto migliaia di immagini e video relativi a tutte le possibili posizioni, livelli e attitudini della testa fetale all'interno del bacino materno durante il parto (figura 2). Questa libreria



figura 2. sessione di addestramento all'esecuzione dell'ecografia intrapartum su apposito manichino ideato per la simulazione.

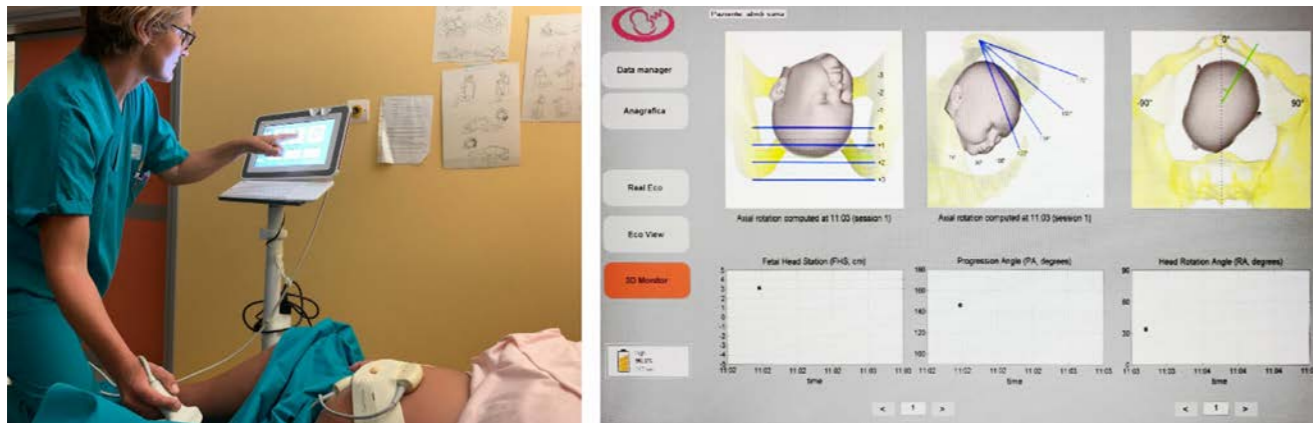


figura 3. Riconoscimento e rappresentazione della posizione e della stazione della testa fetale nel canale del parto mediante dispositivo ecografico dotato di software automatico basato sui sistemi di intelligenza artificiale.

digitale ci è servita per realizzare un manichino ibrido (adatto sia per la visita ostetrica che per l'ecografia) su cui il personale medico e le ostetriche in formazione possono addestrarsi a riconoscere l'esatta localizzazione della testa fetale nel canale del parto sia con la esplorazione digitale che con l'ecografia. Questo manichino, il primo nel suo genere, è parte del laboratorio didattico per la Simulazione in medicina - SIM.LAB dell'Università di Parma, e consente di creare un elevato livello di competenza nella gestione del parto che eviti qualsiasi disagio alle partorienti e fornisca l'esperienza più appropriata per la gestione delle complicazioni del parto.

Quali gli scenari futuri della vostra ricerca?

Insieme al gruppo del CNR di Lecce è in questo momento in corso un progetto di ricerca multicentrico europeo di portata rivoluzionaria sulle possibili applicazioni pratiche dell'ecografia in sala parto. L'Università di Parma ha l'onore di essere il centro pilota di questa collaborazione internazionale. L'idea è quella di sfruttare i principi tecnici dell'intelligenza artificiale (big data e deep learning) per produrre un software, integrato nei dispositivi ecografici, in grado di riconoscere autonomamente l'esatta posizione della testa fetale (figura 3). Sulla base di questo dato, il software fornirà un importante supporto decisionale

al medico di sala parto di fronte a parti complicati. Di frequente infatti capita che il medico debba decidere per un intervento di estrazione fetale urgente nella fase finale del parto ed in questi casi può risultare difficile scegliere sulla base della visita clinica tra un parto cesareo o un parto vaginale strumentale con la ventosa. Il sistema che stiamo mettendo a punto attraverso una analisi veloce, automatica ed accurata dei dati ecografici relativi alla stazione e alla posizione della testa fetale può suggerire al medico la strada più sicura ed appropriata per l'estrazione fetale, riducendo al minimo gli errori di valutazione ed i rischi di complicazioni per la madre ed il nascituro.



Congresso internazionale "ISLANDS" (International Study Group on Labor AND Delivery Sonography)

L'ecografo non è più solo uno strumento indispensabile nel periodo prenatale, negli ultimi anni si è affermata l'ecografia "intrapartum" per la gestione delle complicanze del travaglio. Se ne è parlato a Parma lo scorso gennaio in occasione del primo meeting di "ISLANDS", gruppo di studio internazionale sull'uso dell'ecografia in sala parto. È stato una importante occasione di approfondimento e discussione che ha confermato il ruolo di leader dell'Ateneo e dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma: 60 professionisti, medici e ostetriche venuti da tutto il mondo, hanno partecipato a questo convegno internazionale.

figura 4. Fotografia dei partecipanti al primo Congresso Mondiale "ISLANDS" (Gruppo di Studio Internazionale sull'ecografia in sala parto) tenutosi a Parma nel gennaio 2019 presso l'Aula dei Filosofi dell'Università.

NUOVE CONOSCENZE SULLA DINAMICA DEI FLUIDI NON NEWTONIANI



Il team di ricerca
da sinistra: Luca Chiapponi, Diana Petrolo, Sandro Longo, Fabio Addona

Il termine "fluido non-newtoniano" può risultare enigmatico ai più, tuttavia questi fluidi giocano un ruolo importante nella nostra vita. Conoscere il loro comportamento dinamico è importante in ingegneria idraulica così come in biomedicina, nell'industria alimentare e per interpretare tanti fenomeni quotidiani.

"Un fluido non-newtoniano, detto in parole semplici, è un fluido la cui viscosità varia a seconda dello sforzo di taglio che viene applicato, o del tempo per cui viene applicato" ci racconta il Prof. Sandro Longo, professore ordinario di Idraulica presso il Dipartimento di Ingegneria e Architettura. Anche l'acqua, normalmente classificata come fluido newtoniano, ha un comportamento imprevedibile, comportandosi talvolta addirittura come un solido.

Professor Longo può spiegarci questo comportamento apparentemente anomalo?

Questo comportamento si manifesta, per esempio, quando l'acqua subisce l'urto di un corpo ad alta velocità: un aereo che cade in mare è quasi come se cadesse sulla terra ferma, l'impatto è violento e disastroso poiché le molecole d'acqua non hanno il tempo di spostarsi, a differenza di ciò che accade quando immergiamo il cucchiaino in una tazza di caffè. Al contrario, il vetro, che è un materiale amorfo e notoriamente fragile, si comporta come un liquido se è sollecitato per tempi molto lunghi: i vetri delle finestre delle cattedrali sono più spessi in basso, poiché, nei secoli, la forza di gravità ha fatto rifluire il

vetro. Il comportamento non-newtoniano, non è affatto una stranezza in natura: la maggior parte dei fluidi ambientali e biologici presenta caratteristiche non-newtoniane. I fluidi non-newtoniani hanno rilevanti applicazioni nel settore ambientale e dell'ingegneria impegnata nella bonifica degli acquiferi e del sottosuolo, solo per fare alcuni esempi. E hanno numerosissime applicazioni industriali. Il comportamento puramente newtoniano dei fluidi è una comoda semplificazione che però spesso non regge l'evidenza sperimentale in condizioni estreme.



Esempio di fluido non-newtoniano: acqua contenente amido di mais in proporzione 1:1.5

Con il suo gruppo di ricerca da tempo si dedica al settore della meccanica dei fluidi non-newtoniani in mezzi porosi e in fratture. Ci può descrivere gli studi fatti e in che modo questi contribuiscono alla comprensione di importanti fenomeni in ambito ambientale?

Ci interessiamo di propagazione di correnti di gravità o in pressione di fluidi non-newtoniani, ovvero dello studio per via teorico-sperimentale delle interazioni tra le caratteristiche reologiche del fluido e le caratteristiche del mezzo nel quale il fluido si muove, sia esso un mezzo poroso o fratturato. Ad esempio, quando si inietta o si estrae fluido da un acquifero, quella zona di sottosuolo che immagazzina acqua nei pori e nelle fratture, l'avanzamento del fronte è dovuto alla differente densità del fluidi

di iniettato rispetto al fluido ambiente, il fluido ha spesso un carattere marcatamente non-newtoniano, con comportamento variabile nel tempo anche a seguito di variazioni di temperatura, o nello spazio a seguito del contatto dei liquidi con agenti chimici naturali che ne modificano la struttura.

Un buon esempio viene dalla lava, un fluido che contiene bolle di gas, le quali favoriscono un comportamento simile al gel per capelli: la lava si deforma durante la risalita in superficie attraverso il camino vulcanico, le bolle si allungano e offrono meno resistenza al moto, esattamente come il gel quando viene spalmato sui capelli. Il risultato è che la lava è più "fluida" quando è sottoposta a deformazione. I "debris-flow", colate

di acqua e fango (si pensi a quanto accadde a Sarno) hanno una reologia complessa e variegata, poiché inglobano, nel loro scorrere, sassi, rami, e perdono acqua, fino ad arrestarsi. Si comportano in maniera completamente diversa dalle inondazioni dei fiumi.

Un altro esempio viene dall'ingegneria ambientale. Frequentemente occorre "lavare" gli acquiferi per la decontaminazione dei siti industriali: i "fluidi" di lavaggio devono essere in grado di veicolare gli agenti chimici che provvedono alle necessarie reazioni e che talvolta sono associati a nanoparticelle. Per essere efficaci, i fluidi (i) non devono permettere che le particelle-vettore si segreghino nell'acquifero profondo; (ii) non possono essere eccessivamente viscosi

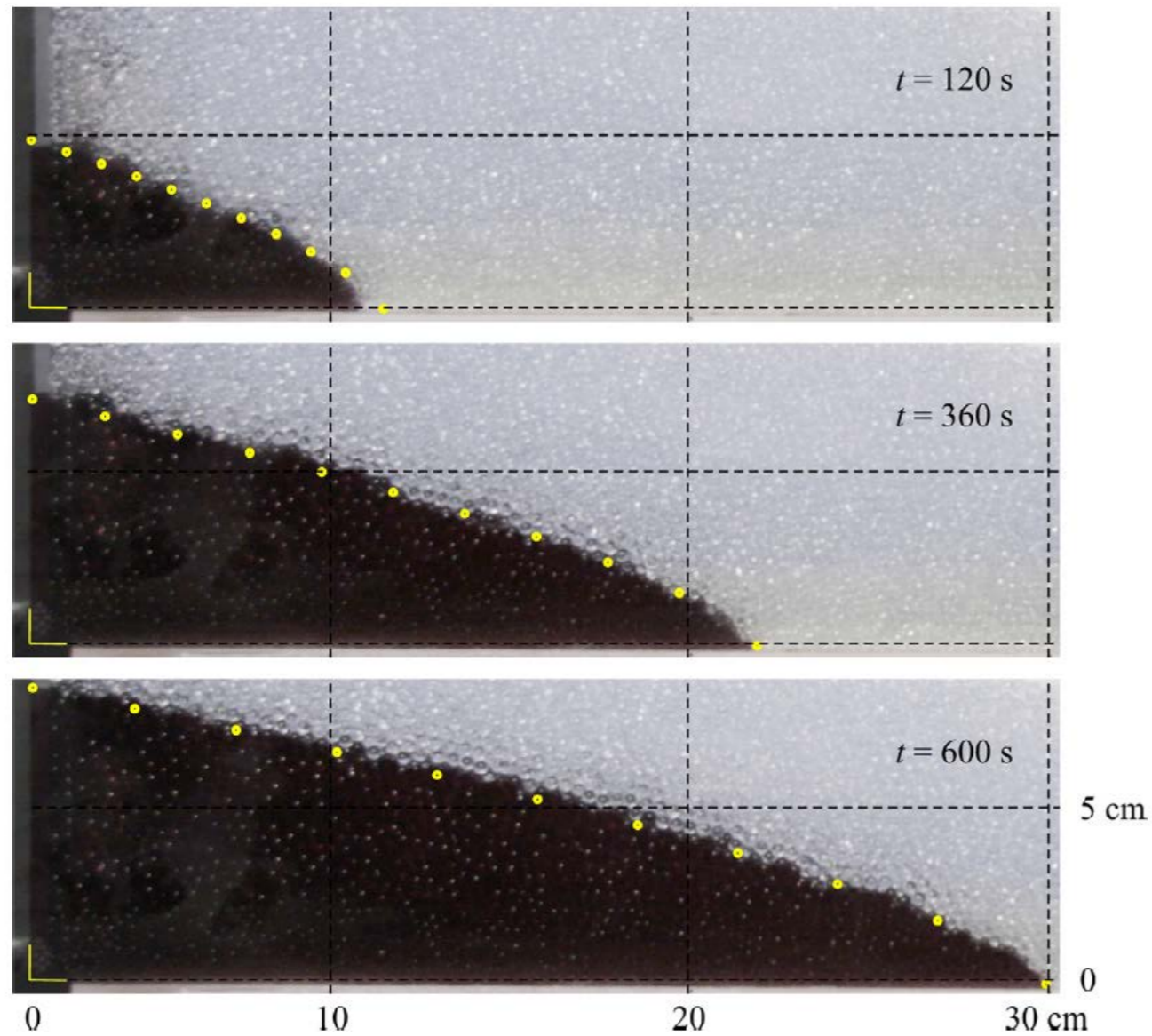


figura 1. Il profilo sperimentale di un fluido non-Newtoniano che si infiltra in un ammasso poroso artificiale, con permeabilità variabile verticalmente e porosità uniforme, ottenuto mediante la posa di strati successivi costituiti da sferette di vetro con diametro crescente dal basso verso l'alto. I cerchi gialli rappresentano la previsione teorica.



figura 2. Sospensione di amido di mais in acqua: propagazione della corrente su di un piano in condizioni di simmetria assiale (per semplicità l'esperimento è stato condotto su un settore circolare con ampiezza limitata). L'immissione avviene al centro del settore, tramite un foro praticato nel pannello in PVC.

per permeare più facilmente nel mezzo poroso; (iii) devono essere stabili e non inquinanti. Sono dei fluidi con comportamento non-newtoniano e progettati nei laboratori di ricerca.

Le ricadute potenziali del vostro approccio analitico e sperimentale riguardano anche il settore biomedico. Può spiegarci meglio che filoni di ricerca state seguendo?

La maggior parte degli elementi attivi essenziali alla vita dei tessuti, si propaga veicolata dal sangue o da altri liquidi con comportamento non-newtoniano. Il sangue è una miscela nella quale individuiamo le cellule e il plasma, che, in taluni vasi, manifesta un comportamento non-newtoniano. Nelle arteriole e ancor più nei capillari gli eritrociti si "allineano" passando quasi in fila uno dietro l'altro e determinando un comportamento più simile a una miscela di granellini in acqua che non a un fluido. Tali comportamenti sono stati dettati dall'evoluzione: gli scambi di sostanze chimiche e gas avvengono sempre per diffusione e dunque è necessario che i flussi siano molto lenti, per dare il tempo alle sostanze chimiche e ai gas di attraversare le pareti cellulari. In conseguenza di ciò i capillari sono piccoli a sufficienza da rallentare il moto degli eritrociti e da rendere evidente la struttura più intima del sangue, con gli eritrociti e i leucociti che determinano il compor-

tamento non-newtoniano. Inoltre, per evitare la rottura delle cellule a seguito di urti con le pareti dei vasi, il flusso sanguigno avviene con una segregazione dei globuli rossi nella zona centrale dei vasi (effetto Fahraeus), mentre in prossimità delle pareti si genera un film di plasma che interagisce con un tessuto molto poroso e permeabile: il risultato è una spinta di sostentamento che evita che le cellule del sangue urtino le pareti durante il moto, danneggiandosi o rompendosi. In questo scenario, il comportamento del fluido nella zona centrale dei vasi (fatto essenzialmente di globuli rossi) è non-newtoniano. In collaborazione con il Prof. Di Federico dell'Università di Bologna, e con il Prof. Tartakowsky di Stanford, abbiamo cominciato a studiare le perdite di carico nelle biforcazioni delle arteriole considerando il comportamento non-newtoniano del sangue. Nell'uomo sono presenti oltre 50 milioni di arteriole di lunghezza media di 1 cm, che si biforcano e si congiungono a oltre 16 miliardi di capillari di lunghezza media 1 mm: il numero delle biforcazioni è enorme e potrebbe essere causa di una percentuale molto elevata delle perdite di carico totali del circolo sanguigno. Fino ad ora il ruolo delle biforcazioni a piccola scala è stata trascurato, ritenendo che le perdite di carico distribuite nei vasi fossero largamente preponderanti.

Recentemente, insieme a colleghi del Dipartimento di Ingegneria e Architettura, avete ricevuto un importante finanziamento dall'Ateneo per l'acquisto di una grande attrezzatura, utile per lo studio del comportamento reologico dei fluidi complessi. Può spiegarci in che modo questa attrezzatura arricchirà le potenzialità della ricerca nel settore dei fluidi non-newtoniani?

Si tratta di un reometro TwinDrive con due piatti controrotanti tra i quali si trova il liquido di test, una tecnologia di test unica al mondo. Tutti i reometri finora disponibili hanno un piatto fisso e uno rotante (oppure hanno un cilindro esterno fisso e uno interno rotante o viceversa, in una differente geometria di prova). La distanza tra i piatti (che spesso non sono piani, ma sono dei tronchi di cono per rendere uniforme la velocità di deformazione) è in genere molto piccola, anche minore di 1 mm. La prerogativa del nuovo reometro TwinDrive è che nel piano a metà tra i due piatti il moto medio è nullo, e si genera solo una deformazione del fluido. La mancanza di un moto medio, quasi sempre associato a forti fluttuazioni di velocità, previene la rottura delle strutture filamentose o biologiche eventualmente presenti nel fluido di prova. Inoltre, è possibile associare al TwinDrive un microscopio ottico per videoregistrare la sequenza di distorsione, nel caso in cui il fluido sia eterogeneo e sufficientemente trasparente. I piatti controrotanti nascono da un'idea semplice ma dalla realizzazione tecnica complessa e bisognosa di accorgimenti e di strumentazioni all'avanguardia, con misure alla nanoscala sia delle rotazioni sia delle coppie. Da questo punto di vista lo strumento, unico in Italia, permetterà di indagare con accuratezza elevatissima ciò che accade in condizioni di deformazione incipiente, quale quella che si manifesta quando si schiaccia il tubetto del dentifricio: esiste una condizione limite prima della quale il dentifricio appare solido, e oltre la quale comincia a fluire. Fino ad oggi, ciò che accade tra le due fasi è rimasto irrisolto per mancanza di strumenti sufficientemente accurati. La nuova attrezzatura ci permetterà di posizionarci all'avanguardia nella ricerca di base del settore, di incre-



figura 3. Reometro TwinDrive che permette la misura delle caratteristiche di fluidi newtoniani e non-newtoniani. Si tratta della grande attrezzatura acquisita dal DIA a seguito del Bando Attrezzature 2018. Fonte: sito Anton Paar.

mentare l'accuratezza delle misure convenzionali, di estendere l'indagine reometrica a fluidi che, per loro natura, appaiono instabili e degradabili.

Con i colleghi del settore "Strade, Ferrovie e Aeroporti" state studiando l'utilizzo di fluidi non-newtoniani come sostanze alternative al sale per prevenire la formazione di ghiaccio sul manto stradale. Quali risultati vi aspettate e che impatto potrebbero avere tali risultati in futuro?

Molti di noi si saranno ritrovati in autostrada, nel periodo invernale, al seguito dei mezzi spargisale. Il sale serve ad abbassare il punto di congelamento dell'acqua di pioggia onde evitare la formazione di ghiaccio, creando una salamoia. Ormai da tempo, nelle autostrade italiane, si adottano manti stradali drenanti, che hanno il vantaggio di allontanare l'acqua di pioggia migliorando nettamente le condizioni di circolazione, ma hanno lo svantaggio di allontanare anche la salamoia, rendendo inefficace il trattamento antighiaccio

e determinando dei costi aggiuntivi. I fluidi non-newtoniani servirebbero a evitare che la salamoia si allontani permeando attraverso il manto stradale poroso. Di fatto, il fluido non-newtoniano dovrebbe essere un

sigillante temporaneo, che verrebbe poi naturalmente degradato dopo aver svolto la sua azione. I vantaggi economici e ambientali, nel caso di un esito tecnicamente realizzabile, sarebbero rilevanti.

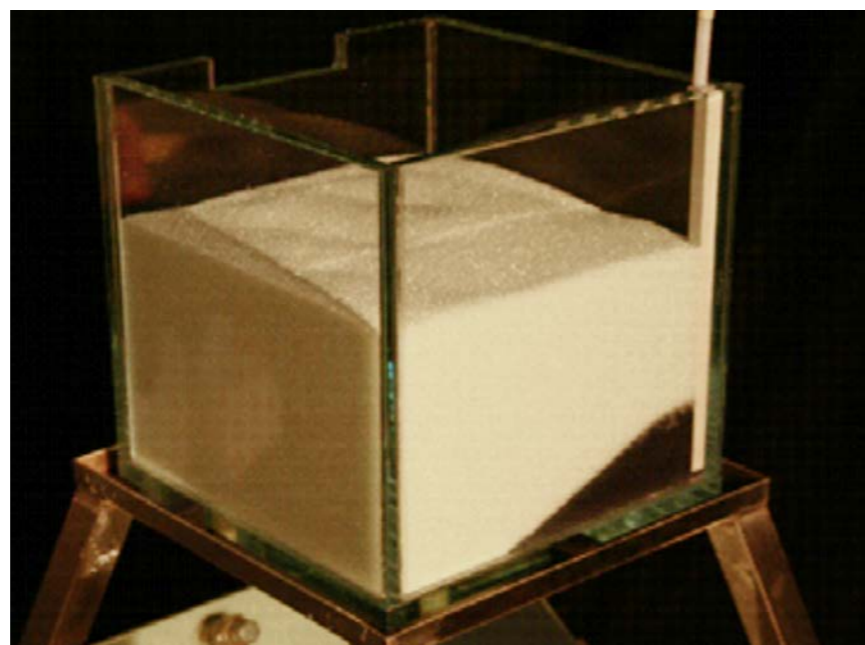


figura 4. Esperimento con fluidi non-newtoniani in ammasso poroso artificiale 3D.

Brevi dalla nostra ricerca

Salute del bambino: dalla commissione europea 1.8 milioni di euro a progetto coordinato dall'Università di Parma

Dalla Commissione Europea arriva un finanziamento di 1 milione e 820 mila euro per il progetto Life MILCH - "Mother and Infant dyads: Lowering the impact of endocrine disrupting Chemicals in milk for a Healthy Life", guidato dall'Università di Parma: ne è coordinatrice Paola Palanza, docente del Dipartimento di Medicina e Chirurgia, in collaborazione con Francesco Nonnis Marzano, docente del Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale.

Approfondisci

Assegnista di ricerca del laboratorio di ecologia acquatica premiata a Bologna

Alla seconda conferenza internazionale di Community Ecology, che si è tenuta a Bologna lo scorso giugno, Gemma Burgazzi, assegnista di ricerca del Laboratorio di Ecologia Acquatica del Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale, è stata premiata per la migliore presentazione orale su "Communities in high definition: spatial and environmental factors affecting small scale distribution of aquatic invertebrates". Studio condotto in collaborazione con Alex Laini, Mattia Saccò e Pierluigi Viaroli.

Approfondisci

A Maria Chiara Errigo una borsa di studio dell'associazione italiana dei costituzionalisti

Maria Chiara Errigo, Ph.D. in Scienze Giuridiche/Diritto Costituzionale, è risultata vincitrice nella selezione pubblica per 3 borse di studio, bandita dall'Associazione Italiana dei Costituzionalisti (AIC) per favorire la ricerca di giovani laureati su temi di interesse dell'Associazione. La dottoressa Errigo è allieva del prof. Antonio D'Aloia del Dipartimento di Giurisprudenza, Studi Politici e Internazionali dell'Università di Parma, e collabora da diversi anni all'attività delle cattedre di Diritto Costituzionale e Biodiritto e del Centro Universitario di Bioetica (UCB).

Approfondisci

Gli spostamenti degli uomini nell'ultima glaciazione ricostruiti con gli isotopi stabili

Uno studio appena pubblicato su Nature Ecology & Evolution ricostruisce la mobilità degli individui nell'ultima glaciazione nell'Italia del Sud. A firmarlo, ricercatori di diverse università italiane (Parma, Bologna, Modena, Siena e Milano), europee (Leipzig e Aarhus) e nordamericane (Simon Fraser University, Canada, e Columbia University, USA): tra questi Paola Iacumin, del Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale, responsabile scientifica del laboratorio di isotopi stabili di elementi leggeri dove sono state eseguite le analisi sugli isotopi stabili di carbonio e azoto. Il laboratorio è uno dei pochi presenti in Italia.

Approfondisci

Dagli scarti vegetali un conservante naturale brevettato da Unipr

Un gruppo di ricerca multidisciplinare guidato dai prof. Gianni Galaverna ed Erasmo Neviani del Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco con il supporto dell'Ateneo ha recentemente depositato un nuovo brevetto di ricerca per invenzione industriale intitolato "Produzione di antimicrobici da scarti vegetali": si tratta di un estratto antibatterico, ottenuto partendo da sottoprodotti della filiera ortofrutticola.

Approfondisci

Studenti di chimica scoprono nuovo polimorfo cristallino di proteina umana

Un gruppo di studenti della laurea magistrale in Chimica, sotto la guida del visiting professor Pietro Roversi, ha cristallizzato e ottenuto la struttura di una nuova forma cristallina della proteina PCNA umana. Lo studio si è svolto durante uno stage presso il centro di ricerca internazionale Sincrotrone Elettra di Trieste, al quale gli studenti hanno avuto accesso a conclusione della parte sperimentale del corso di Biocristallografia e Biologia Strutturale tenuto dal prof. Roversi.

Approfondisci

A Giovanni Roti il Premio "Di Guglielmo" per la ricerca nel campo delle leucemie

Giovanni Roti, docente di Malattie del sangue al Dipartimento di Medicina e Chirurgia dell'Università di Parma e AIRC Start-up Investigator, ha ricevuto nei giorni scorsi dal Presidente della Repubblica Sergio Mattarella il premio "Giovanni di Guglielmo" per la ricerca nel campo delle leucemie acute. Il premio è assegnato dalla Fondazione "Giovanni Di Guglielmo", annessa all'Accademia Nazionale dei Lincei, per studi riguardanti le malattie leucemiche e/o eritremiche.

Nuovi materiali ibridi: l'Università di Parma leader di uno studio pubblicato su "Nature Materials"

Un team internazionale guidato da Massimo Ghidini, docente di Fisica al Dipartimento di Scienze Matematiche, Fisiche e Informatiche, ha raggiunto un importante risultato nella ricerca su nuovi materiali ibridi, fabbricati giustapponendo materiali con proprietà complementari, per ottenere funzionalità e applicazioni innovative. Lo studio è stato pubblicato su "Nature Materials".

Approfondisci

The European Workplace Drug Testing Society premia ricercatore dell'Università di Parma

The European Workplace Drug Testing Society ha premiato Luca Anzillotti, per lo studio "New Psychoactive Substances in oral fluid: a rapid application of the SPME technique" che prevede l'analisi di nuove droghe d'abuso nel fluido del cavo orale tramite l'utilizzo di fibre e l'analisi in spettrometria di massa. Anzillotti sta completando il dottorato sotto la supervisione della Prof. Rossana Cecchi del Dipartimento di Medicina e Chirurgia.

Approfondisci



UNIPR Ricerca



UNIVERSITÀ
DI PARMA

www.unipr.it