



La Ricerca si racconta

Risultati e sviluppi dei progetti d'Ateneo finanziati dalla Compagnia di San Paolo (2011/2012)

a cura di Agorà Scienza



Università
degli Studi
di Torino



Compagnia
di San Paolo

“Creare, valorizzare e disseminare conoscenza per generare opportunità di sviluppo sociale, culturale ed economico del territorio”

Missione dell'Università degli Studi di Torino dal Piano Strategico 2016-2020

L'Università degli Studi di Torino vuole rafforzare il proprio ruolo di istituzione di riferimento in cui **innovazione**, **creatività** e **responsabilità sociale** concorrono alla **competitività**.

Per questo ha scelto di restituire al territorio i risultati e l'impatto dei progetti di ricerca di Ateneo finanziati negli anni 2011 e 2012 nel quadro della Convenzione con la Compagnia di San Paolo.

La Convenzione triennale tra l'Università di Torino e la Compagnia di San Paolo ha rappresentato e rappresenta uno strumento innovativo per la gestione dei finanziamenti destinati all'Ateneo.

Nel contesto della **ricerca scientifica** sono stati finanziati - negli anni 2011 e 2012 - **81 progetti** nelle aree Life Sciences, Physical Sciences and Engineering, Social Sciences and Humanities.

L'Università di Torino presenta al pubblico - con i **racconti** dei ricercatori protagonisti - i **percorsi** fatti, i **risultati** ottenuti e le **prospettive** future.

Questa raccolta di schede, ognuna delle quali contiene una serie di indicatori e un "racconto di ricerca", restituisce alla collettività attraverso numeri e storie l'impegno, i percorsi, l'impatto del lavoro di oltre 1500 ricercatori del nostro Ateneo.

Buona lettura

*Comitato di Programmazione e Monitoraggio della
Convenzione tra Università di Torino e Compagnia di San Paolo*





81 progetti di Ateneo finanziati da Compagnia di San Paolo con i bandi 2011 e 2012

Recependo le priorità e le classificazioni definite dallo European Research Council, sono stati realizzati progetti di ricerca nelle aree:

- LIFE SCIENCES [28]
- PHYSICAL SCIENCES AND ENGINEERING [24]
- SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES [29]

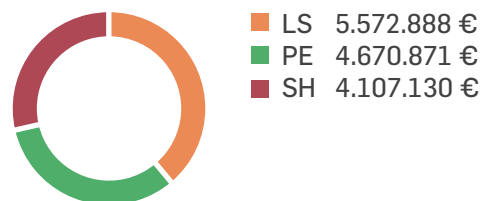
Finanziamento totale

14.350.889 €

di cui per assegni di ricerca¹

6.650.782 €

Distribuzione del finanziamento per area



Persone coinvolte¹



Produzione scientifica

1294

PUBBLICAZIONI

1507

CONVEGNI
SESSIONI POSTER

249

COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ /
CENTRI DI RICERCA

Competitività della ricerca

314

PROGETTI
PRESENTATI

89

PROGETTI
VINTI

Trasferimento tecnologico

8

BREVETTI
SPIN OFF

16

COLLABORAZIONI
DI RICERCA CON IMPRESE

Terza missione

139

INIZIATIVE DI OUTREACH
PUBLIC ENGAGEMENT

106

ARTICOLI
DIVULGATIVI

26

SITI WEB

¹ i dati relativi a due progetti di Ateneo, non ancora conclusi, non sono definitivi e si riferiscono al 31/12/2016

² i dati sono stati forniti dai responsabili scientifici dei progetti di Ateneo e si riferiscono a 74 progetti su 81



Qualità della ricerca

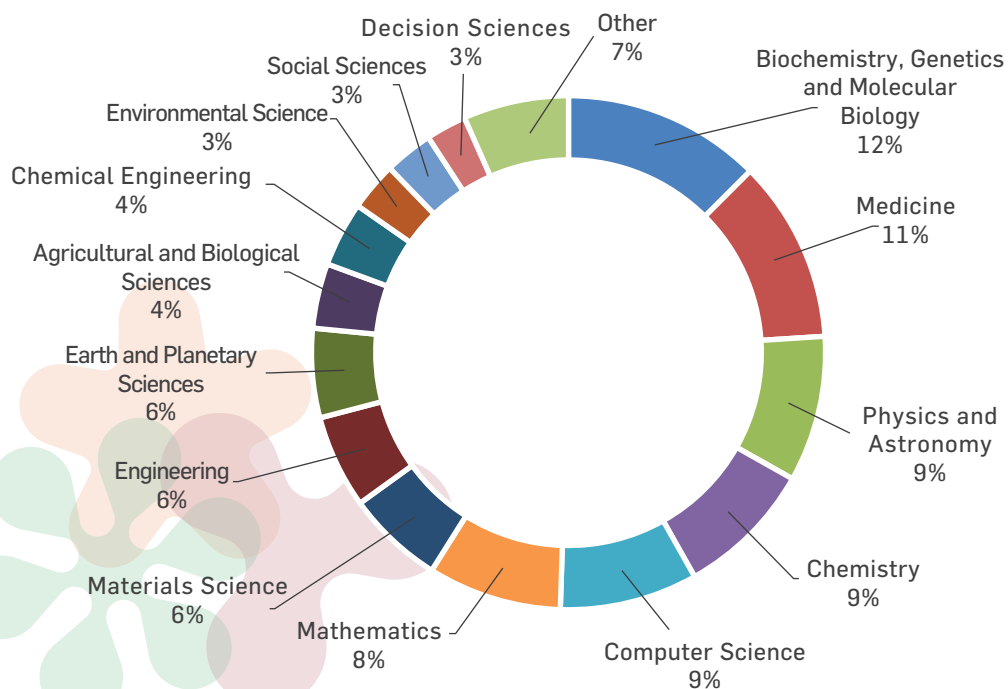
Grazie all'applicativo SciVal-Elsevier - acquisito con il contributo della Compagnia di San Paolo - è stata effettuata un'analisi su un campione* di pubblicazioni scientifiche generate dai progetti di Ateneo.

* Il **campione** è rappresentato dalle 414 **pubblicazioni** di 20 progetti di Ateneo del 2011 [7 LS, 7 PE, 6 SH], di cui 346 presenti sul catalogo della ricerca UniTO, di cui **214**¹ presenti sul data-base Scopus-Elsevier.

Caratteristiche generali



Distribuzione per area Scopus-Elsevier



Citazioni

2.546

CITAZIONI TOTALI

1,93

FIELD-WEIGHTED CITATION IMPACT²

12

CITAZIONI PER PUBBLICAZIONE

Collaborazioni

38%

COLLABORAZIONI INTERNAZIONALI

23%

SOLO COLLABORAZIONI NAZIONALI

35,7%

SOLO AUTORI UNITO

Rilevanza scientifica (media anni 2012 - 2016)

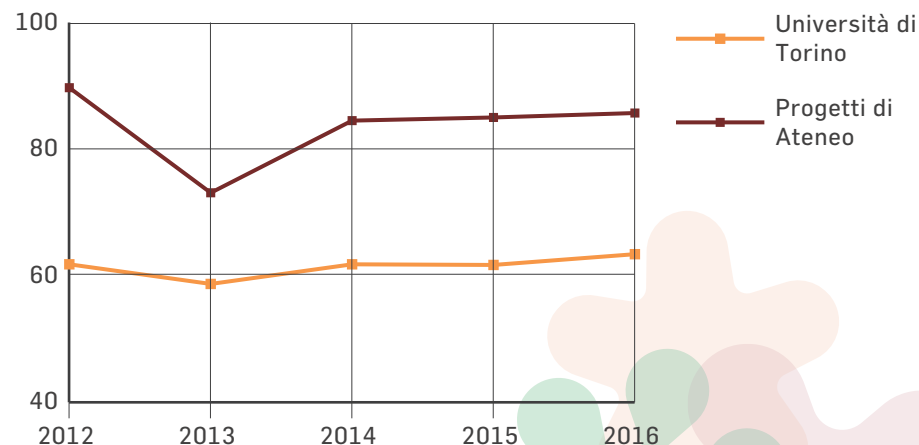
30%

PUBBLICAZIONI NEL TOP 10% DELLE PIÙ CITATE NEL MONDO

81,5%

PUBBLICAZIONI NELLE RIVISTE TOP 25% (CiteScore Percentile)

Confronto interno



PERCENTUALE DI PUBBLICAZIONI NELLE RIVISTE TOP 25% (CiteScore Percentile)

¹ dalle analisi è stata esclusa una pubblicazione relativa alla scoperta del Bosone di Higgs perché presenta valori bibliometrici fuori scala rispetto al campione (3.144 citazioni, tra le prime 10 pubblicazioni del 2012 più citate al mondo - 2.891 autori - 203,66 Field-Weighted Citation Impact)

² rapporto tra il numero di citazioni di un set di pubblicazioni e la media mondiale di citazioni ricevute da tutte le pubblicazioni simili (valori maggiori di 1 indicano una media di citazioni superiore alla media mondiale)

Scopri i percorsi, le storie e i protagonisti della ricerca dell'Università di Torino su frida.unito.it



FRIDA è uno spazio virtuale per la **valorizzazione** e la **condivisione** dei temi della ricerca scientifica e tecnologica dell'Università di Torino, dove i ricercatori stessi raccontano gli sviluppi del loro lavoro. Il Forum mostra la ricerca come un processo continuo e partecipato di formulazione di problemi, ipotesi ed esperimenti, disegnando una **mappa dinamica della conoscenza** fatta di persone, eventi, successi, criticità e nuove risorse.

Un modo nuovo di comunicare gli sviluppi di scienza e tecnologia che va oltre il semplice criterio della "notiziabilità" e della diffusione di informazioni presentando l'università come catalizzatore di processi di sviluppo economico, sociale e culturale.

Un portale attraverso il quale l'Università di Torino ha scelto di aprirsi al **territorio**, ai **cittadini**, alle **scuole**, alle **istituzioni culturali**, alle **imprese** e ai **media**, perché ciascuno possa prendere parte al progresso scientifico e tecnologico.

Il progetto ha preso forma nell'aprile 2015 con il censimento delle attività di Public Engagement dei ricercatori e delle strutture di ricerca dell'Ateneo. Oggi è online la versione Beta dove è possibile **esplorare la Ricerca di UniTO** attraverso i percorsi, le competenze, i temi chiave, le risorse, gli eventi e i racconti in prima persona dei ricercatori.

Contatti

Andrea De Bortoli, Giulia Alice Fornaro, Dunja Lavecchia
011 670 2744
redazione-frida@unito.it
frida.unito.it



Credits

La Ricerca si racconta

Risultati e sviluppi dei progetti d'Ateneo finanziati dalla Compagnia di San Paolo (2011/2012)

Comitato di Programmazione e Monitoraggio della Convenzione tra Università di Torino e Compagnia di San Paolo

Organizzazione dell'evento, gestione e analisi dati e indicatori, redazione del report a cura della Sezione Valorizzazione della Ricerca e Public Engagement – Agorà Scienza della Direzione Ricerca e Terza Missione

Gestione dati economici e risorse umane a cura dell'Area Ricerca della Direzione Ricerca e Terza Missione

Gestione e analisi dati bibliometrici a cura della Direzione Attività Istituzionali, Programmazione, Qualità e Valutazione

Comunicazione e promozione evento, organizzazione conferenza stampa, relazioni con i media e le istituzioni a cura dello Staff Comunicazione e Relazioni Esterne e Settore Stampa e Relazioni con i Media





Lo studio del genoma della melanzana per un'agricoltura ecosostenibile

Alberto Acquadro - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari

Tanti microbi buoni e cattivi: come vive un pomodoro nel mondo reale?

Paola Bonfante - Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi

Come utilizzare il ferro nelle cellule senza subirne effetti nocivi

Salvatore Bozzaro - Dipartimento di Scienze Cliniche e Biologiche

Un approccio globale per catturare la complessità dell'angiogenesi

Federico Bussolino - Dipartimento di Oncologia

Parkinson e placebo: ecco cosa insegnare ai neuroni

Elisa Carlini - Dipartimento di Neuroscienze "Rita Levi Montalcini"

Predire la permeabilità con la lipofilia per scoprire nuovi farmaci

Giulia Caron - Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze per la Salute

Fisica e biologia unite per capire il funzionamento della cellula

Michele Caselle - Dipartimento di Fisica

Colpire le cellule staminali tumorali per curare il tumore al seno

Federica Cavallo - Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze per la Salute

Approcci innovativi per la caratterizzazione della filiera avicola

Alessandra Dalmaso - Dipartimento di Scienze Veterinarie

Marcatori biologici e risposta alla terapia nelle mielodisplasie

Marco De Gobbi - Dipartimento di Scienze Cliniche e Biologiche

Studiare l'osteosarcoma canino per capire meglio quello umano

Raffaella De Maria - Dipartimento di Scienze Veterinarie

Il gene grelina nello sviluppo e nelle complicanze del diabete

Francesco Ferrini - Dipartimento di Scienze Veterinarie

Le nanoparticelle lipidiche solide per la terapia del glioblastoma

Marina Gallarate - Dipartimento di Scienza e Tecnologia del Farmaco

Piante e funghi: all'origine di una simbiosi utile e antica

Andrea Genre - Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi

Ruolo del gene PI3K-C2a nella prevenzione del rene policistico

Emilio Hirsch - Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze per la Salute



Translational and clinical network for the discovery of 'targetable' tumorigenic lesions in refractory patients with hematological disorders

Giorgio Inghirami - Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi

Ragni, grotte e riscaldamento globale

Marco Isaia - Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi

La cellula staminale nel pagliaio: come trovarla, isolarla e studiarla

Eugenio Martignani - Dipartimento di Scienze Veterinarie

Cancro alla mammella: bloccando le vie di fuga alle cellule tumorali

Paolo Michieli - Dipartimento di Oncologia

Un nuovo marcatore per indentificare e colpire i linfomi a cellule T

Roberto Piva - Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze per la Salute

Il tumore e la sua nicchia: relazioni pericolose da bloccare

Valeria Poli - Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze per la Salute

Quando le mani parlano: un'esplorazione molecolare del touch DNA

Carlo Robino - Dipartimento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatriche

Una nuova strategia terapeutica per la nefropatia diabetica

Arianna Rosa - Dipartimento di Scienza e Tecnologia del Farmaco

Come facciamo a ricordare le esperienze emotive associate ai suoni

Benedetto Sacchetti - Dipartimento di Neuroscienze "Rita Levi Montalcini"

Ruolo del metabolismo di farmaci sulla medicina personalizzata

Jila Sadeghi - Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi

Capire i meccanismi del dolore cronico per trattarlo efficacemente

Chiara Salio - Dipartimento di Scienze Veterinarie

Teranostica: la diagnostica al servizio della terapia

Enzo Terreno - Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze per la Salute

Come predire la risposta alla terapia nel carcinoma surrenalico

Massimo Terzolo - Dipartimento di Scienze Cliniche e Biologiche

Preparazione e impiego di nanoparticelle per veicolare farmaci

Gian Paolo Zara - Dipartimento di Scienza e Tecnologia del Farmaco



Lo studio del genoma della melanzana per un'agricoltura ecosostenibile

La comprensione della struttura del genoma delle piante è fondamentale per identificare le basi genetiche di caratteri di interesse agronomico e la futura applicazione di programmi di selezione assistita in un'ottica di sviluppo sostenibile

Titolo originale del progetto

Exploitation Of Omics Technologies In Solanum Melongena For Abiotic/biotic Stress Analysis. (OSmOS)

Principal Investigator

Alberto Acquadro
Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari

Finanziamento

75.000 €

Gruppo di ricerca

15



PERSONE COINVOLTE

di cui

3

DONNE



2



ASSEGNISTI

3



DOTTORANDI

3



EXTRA UNITO

Risultati e impatto

1



PROGETTO COMPETITIVO VINTO

10



CONVEGNI SESSIONI POSTER

7



COLLABORAZIONI CON UNIVERSITÀ

SI



COLLABORAZIONE CON IMPRESE

Le Solanaceae sono tra le famiglie vegetali più diverse ed economicamente importanti. Si trovano in tutto il mondo, in deserti così come in foreste pluviali, hanno cicli vitali che comprendono erbacce annuali e alberi perenni e includono specie alimentari, ornamentali e medicinali. Con oltre 1.300 specie, il genere Solanum è uno dei più vasti tra le angiosperme (piante che si riproducono grazie ai fiori) e comprende tre specie di importanza mondiale: patata (*S. tuberosum*), pomodoro (*S. lycopersicum*) e melanzana (*S. melongena*).

Nell'ambito delle Solanacee, la melanzana è, dopo il pomodoro, la seconda specie da frutto/bacca più diffusa in coltivazione (produzione annua di 32milioni di tonnellate secondo dati FAOSTAT 2015). L'Italia è il primo paese produttore in Europa. Nei paesi asiatici è considerata un alimento di base e le sue bacche sono una fonte naturale di sali minerali, vitamine e sostanze anti-ossidanti e con proprietà nutraceutiche.

Il genoma di melanzana, costituito da 12 cromosomi è stato recentemente decodificato ad opera di un consorzio italiano (Eggplant Genome Sequencing Consortium, EGSC) coordinato dal DISAFA (Università degli Studi di Torino) e di cui fanno parte l'ENEA (Centro di Ricerca Casaccia, Roma), il CREA-ORL (Montanaso Lombardo) e il Dipartimento di Biotecnologie dell'Università di Verona, in collaborazione con 3 ditte sementiere multinazionali (Vilmorin, Rijk Zwaan, ed Enza Zaden)

interessate alle ricadute pratiche in agricoltura. Agli iniziali partner si sono poi associati il Dipartimento di Agraria dell'Università di Napoli Federico II, il Genome Center di Davis (University of California), il Department of Plant and Environmental Sciences (Weizmann Institute of Science) e IGA Technology Services (Udine).

Il progetto OSmOS, si colloca nell'alveo di tale iniziativa e, mediante l'applicazione di tecnologie di sequenziamento di nuova generazione (NGS) e approcci bioinformatici innovativi, ha contribuito alla produzione della prima sequenza del genoma di melanzana e in particolare al suo ancoraggio alla mappa genetica e alla produzione di pseudomolecole. Si è scoperto che il genoma della specie è costituito da 1.200 milioni di basi, codifica per circa 35 mila geni e ha un contenuto in sequenze di DNA ripetuto pari al 73%, la cui formazione si stima risalente a circa 0,3-3 milioni di anni fa, in concomitanza con alcuni avvenimenti climatici catastrofici.

Nel complesso, i risultati del progetto consentiranno l'attuazione di programmi di selezione genomica assistita per lo sviluppo di varietà che garantiscano una produzione più elevata e costante, migliorandone la qualità e contribuendo a valorizzare il prodotto nell'ottica di una gestione eco-sostenibile della coltura. La sequenza genomica è inoltre una preziosa risorsa per studi di genomica comparativa con patata, peperone e pomodoro, di cui sono già disponibili le sequenze genomiche.



Parkinson e placebo: ecco cosa insegnare ai neuroni

L'effetto placebo è un complesso fenomeno neurofisiologico, sempre più studiato nell'ambito delle neuroscienze: da un lato rappresenta un ottimo modello per indagare l'interazione mente-corpo, dall'altro presenta interessanti implicazioni cliniche

Titolo originale del progetto

The Placebo Response In Parkinson's Disease: Role Of Learning And Characterization Of The Neuronal Circuit (PLACE-BOPARKINSON)

Principal Investigator

Fabrizio Benedetti
Dipartimento di Neuroscienze
"Rita Levi Montalcini"

Finanziamento

327.250 €

Gruppo di ricerca

10

PERSONE
COINVOLTE



di cui
4
DONNE



3

ASSEGNISTI



Risultati e impatto

36

PUBBLICAZIONI



130

CONVEGNI
SESSIONI POSTER



12

INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI



4

COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ



4

PROGETTI
COMPETITIVI VINTI



Tra i diversi contesti clinici in cui viene studiato l'effetto placebo vi sono il dolore e il Parkinson. In particolare, nella malattia di Parkinson, la somministrazione di un placebo induce un rilascio di dopamina a livello del nucleo striato. Questo modifica l'attività di diverse strutture cerebrali, quali il talamo e i nuclei subtalamic, e porta a un miglioramento dei sintomi motori dei pazienti. Nello studio che abbiamo pubblicato sulla rivista The Journal of Physiology, abbiamo potuto documentare l'efficacia del placebo registrando l'attività dei singoli neuroni a livello del talamo in 42 pazienti parkinsoniani sottoposti a un intervento di impianto di elettrodi per la stimolazione cerebrale profonda. I pazienti sono stati suddivisi in 6 gruppi sperimentali, in base al tipo di trattamento ricevuto nei giorni precedenti all'operazione: nessun trattamento, un placebo o 2 mg di apomorfina (potente farmaco ad azione dopaminergica) somministrata 1, 2, 3 o 4 giorni prima dell'intervento.

ricevere una dose standard di apomorfina. Dopo la somministrazione del placebo, nei pazienti che avevano ricevuto il condizionamento farmacologico, l'attività elettrica del talamo è aumentata e i sintomi clinici sono migliorati. L'ampiezza e la durata di tali effetti sono stati tanto maggiori quanto più lungo è stato il condizionamento farmacologico: dopo 4 giorni di trattamento con apomorfina l'aumento di scarica dei neuroni talamici e il miglioramento dei sintomi sono stati molto elevati durante l'intervento. Inoltre il miglioramento clinico è durato 48 ore dopo l'intervento. Al contrario una sola somministrazione di apomorfina prima dell'intervento ha indotto una risposta ridotta dei neuroni talamici e un miglioramento clinico inferiore.

Un dato che dimostra l'importanza dell'apprendimento: è possibile, infatti, insegnare ai neuroni a rispondere al placebo. Più è stato lungo il periodo di "insegnamento" (ovvero il condizionamento farmacologico), più la risposta è efficace e duratura nel tempo. Due sono le sfide del futuro: da un lato studiare la possibilità di ridurre l'assunzione di farmaci alternando la somministrazione di farmaco e placebo. Dall'altro prolungare il più possibile la risposta al placebo, in modo da ottenere benefici più duraturi e stabili nel tempo.

In quattro gruppi, quindi, è stato effettuato quello che viene definito "condizionamento farmacologico", una procedura che prevede la somministrazione del reale farmaco e la sua successiva sostituzione con un placebo. Durante l'intervento i pazienti hanno ricevuto un placebo, aspettandosi di



Tanti microbi buoni e cattivi: come vive un pomodoro nel mondo reale?

Come invisibili compagni, i microrganismi controllano molti processi fondamentali per le piante, a partire dalla nutrizione minerale. Capire come una pianta interagisca con questa moltitudine di microbi è una sfida della biologia

Titolo originale del progetto

Root Microbiome For Plant Health: Dissecting The Role Of Soil Fungi (MYCOPLANT)

Principal Investigator

Paola Bonfante
Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi

Finanziamento

374.000 €

Gruppo di ricerca

29



PERSONE
COINVOLTE

di cui
15
DONNE



8



ASSEGNISTI

6



DOTTORANDI

5



EXTRA
UNITO

di cui
1
STRANIERO



Risultati e impatto

6



PUBBLICAZIONI

13



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

2



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

2



PROGETTI
COMPETITIVI VINTI

SI



COLLABORAZIONE
CON IMPRESE

Nessun uomo è un'isola: così scriveva il poeta John Donne nel 1624. Non solo l'uomo condivide il proprio corpo con una moltitudine di microrganismi, che spesso contribuiscono alla sua salute, ma anche le piante sono una nicchia per comunità batteriche e fungine, identificate come il plant "microbiota". Da alcuni anni questo termine è un hot spot nella scienza perché descrive le comunità microbiche che vivono associate al corpo dell'uomo, degli animali e delle piante.

Il progetto "Mycoplant: Root Microbiota for Plant Health", finanziato nel triennio 2012-2015 dalla Compagnia di San Paolo e dall'Università di Torino, ha cercato di capire come, il pomodoro, una pianta modello di grande interesse economico per l'Italia, interagisca con il suo microbiota. Selezionando due suoli con diverse caratteristiche fisico-chimiche e biologiche e due genotipi di pomodoro resistenti o suscettibili a un patogeno, abbiamo posto due domande: quali microrganismi si associano al pomodoro in questi suoli? Come risponde la pianta quando interagisce con comunità microbiche che possono essere, non solo benefiche, ma anche dannose? Il progetto, proposto (e approvato!) nel momento in cui i concetti del plant microbiota erano ancora agli albori, ha integrato piattaforme di Next Generation Sequencing, proteomica, metabolomica e genetica vegetale, sviluppando un approccio di biologia dei sistemi e coinvolgendo biologi vegetali, micologi, patologi, biotecnologi, farma-

cologi nonché bioinformatici dell'Università di Torino. L'approccio è stato non riduzionista: abbiamo allestito dei microcosmi usando suoli naturali che sono molto più complessi di quelli sterili. Questo ha portato molti fattori di novità, ma ha anche alcuni imprevisti. La domanda "quali microrganismi si associano al pomodoro in questi suoli?" ha avuto chiare risposte: abbiamo ottenuto lunghe liste di microbi e isolato nuovi ceppi fungini dalle interessanti caratteristiche biologiche, rivelando una netta differenza tra le comunità dei due suoli. Molto più complesso è stato descrivere la risposta di pomodoro a tali comunità. È il suolo e non il genotipo a spingere le sue risposte; nei terreni naturali il pomodoro attiva risposte di difesa più robuste che su terreni sterili, accumula lignina nella sua parete, sintetizza più fenoli, attiva le sue difese molecolari. Si tratta di risposte genericamente identificate come "priming": suggeriscono cioè che il pomodoro in terreni naturali sia più forte ad attacchi di patogeni rispetto a quello cresciuto su un substrato sterile. E il genotipo? È decisivo solo quando compare il patogeno.

Le nostre ricerche hanno prodotto nuovi ceppi, dati set, idee, ma anche probabilmente uno dei primi contributi sulla biologia di una pianta coltivata in condizioni quasi "naturali". I nostri dati possono quindi servire a proporre modelli predittivi utili sia in serra sia in campo, per aumentare la qualità delle colture e la produttività in un contesto di agricoltura sostenibile.



Come utilizzare il ferro nelle cellule senza subirne effetti nocivi

Abbiamo studiato il ruolo e il meccanismo d'azione di proteine che funzionano da sensori o da trasportatrici di ferro in cellule e organismi modello, come pure gli effetti del ferro sulla produzione di energia utile alle cellule o lo stress ossidativo in alcuni pazienti oncologici

Titolo originale del progetto

Identification And Characterization Of Genes Regulating Iron Homeostasis In Model Organisms And Translation To Pre-Clinical Studies (IRONDIC-DROMOUMDS)

Principal Investigator

Salvatore Bozzaro
Dipartimento di Scienze Cliniche e Biologiche

Finanziamento

280.500 €

Gruppo di ricerca

18

PERSONE COINVOLTE



di cui
11
DONNE



4

ASSEGNISTI



2
DOTTORANDI



3

EXTRA UNITO



di cui
1
STRANIERO



Risultati e impatto

14

PUBBLICAZIONI



20

CONVEGNI
SESSIONI POSTER



2

INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI



3

PROGETTI
COMPETITIVI VINTI



Il ferro svolge un ruolo cruciale nelle cellule, favorendo l'azione di molti enzimi. Oltre all'emoglobina, in grado di trasportare ossigeno nel sangue, grazie proprio agli atomi di ferro incorporati nella proteina, si conoscono più di 300 proteine diverse, contenenti ferro, che regolano varie funzioni cellulari. Nel mitocondrio, in particolare, il ferro è essenziale per la produzione della principale forma di energia cellulare, l'adenosina trifosfato (ATP). Tuttavia il ferro libero in eccesso è deleterio perché interagisce con l'ossigeno dando origine a radicali liberi (ROS), che danneggiano proteine, lipidi e DNA. Tutte le cellule, dai batteri all'uomo, hanno perciò sviluppato meccanismi sofisticati sia per regolare il trasporto di ferro al proprio interno sia per neutralizzare il ferro in eccesso.

La comprensione di questi meccanismi è importante per il trattamento di patologie dovute a sovraccarico o deficienza di ferro, come l'emocromatosi ereditaria o l'anemia, o infine la suscettibilità a infezioni. Batteri patogeni intracellulari, infatti, come il batterio della tubercolosi o della legionellosi, accumulano ferro, assorbendolo dalla cellula ospite, la quale si difende sequestrando, a sua volta, il ferro dal vacuolo contenente il batterio, per privarlo di un elemento essenziale. Soggetti con sovraccarico di ferro, come nel caso dell'emocromatosi, sono più suscettibili alle infezioni, mentre in paesi nei quali le infezioni batteriche sono endemiche è alto il numero di individui anemici. Si pensava che ciò

fosse dovuto solo ad alimentazione carente di ferro, mentre è un effetto della selezione naturale, in quanto la condizione anemica facilita la resistenza alle infezioni.

Un maggior rischio di infezioni si riscontra anche in pazienti oncologici, come i mielodisplastici, che avendo bisogno di continue trasfusioni di sangue presentano un sovraccarico di ferro: sono quindi trattati con farmaci che sequestrano il ferro, per ridurre gli effetti nocivi. Depositi di ferro nel cervello sembrano anche responsabili di malattie neurologiche, come l'Alzheimer e il Parkinson, e certe alterazioni nel coordinamento dei movimenti muscolari, come l'ataxia di Friedreich, sono dovute a difetti in proteine che regolano l'utilizzo di ferro nei mitocondri.

Il nostro progetto di ricerca, che ha coinvolto biologi cellulari, fisiologi ed ematologi, ha permesso di chiarire il ruolo e il meccanismo d'azione di alcune proteine "trasportatrici" di ferro in processi quali il traffico intracellulare del ferro, la maturazione di globuli rossi, il metabolismo del ferro nel cervello e la resistenza a infezioni batteriche, dando origine a 14 pubblicazioni in affermate riviste internazionali. Abbiamo studiato i meccanismi di base in cellule e organismi modello, che si prestano a un'analisi genetico-molecolare, inattivando "geni del ferro", mentre per il trasferimento dei dati in ambito clinico abbiamo studiato cellule prelevate da pazienti con sindrome mielodisplastica.



Un approccio globale per catturare la complessità dell'angiogenesi

L'angiogenesi, il processo che genera nuovi vasi sanguigni, viene spesso alterata dai tumori per garantirsi i nutrienti per la loro crescita senza controllo. Noi abbiamo cercato di capire la complessità dell'angiogenesi con un approccio di biologia dei sistemi alla ricerca di terapie efficaci

Titolo originale del progetto

Mechanisms of REsistance to anti-angiogenesis regimens THERapy (RETHE)

Principal Investigator

Federico Bussolino
Dipartimento di Oncologia

Finanziamento

464.800 €

Gruppo di ricerca

38

PERSONE
COINVOLTE



di cui
19
DONNE



11

ASSEGNISTI



8
DOTTORANDI



Risultati e impatto

3

PUBBLICAZIONI



7

CONVEGNI
SESSIONI POSTER



2

PROGETTI
COMPETITIVI VINTI



I vasi sanguigni (capillari), consentendo la circolazione del sangue in tutti i distretti dell'organismo, svolgono un ruolo fondamentale per il mantenimento delle funzioni fisiologiche dei tessuti. La formazione di una corretta architettura vascolare è garantita, durante lo sviluppo, da una complessa regolazione di tipo "go and stop", in cui l'equilibrio tra stimoli attrattivi e repulsivi consente alle cellule endoteliali, che costituiscono la parte più interna dei capillari, la crescita e la navigazione attraverso i tessuti verso le aree che necessitano l'irrorazione sanguigna. Una volta raggiunta la corretta destinazione, il capillare si stabilizza e le cellule endoteliali entrano in uno stato di quiescenza.

Sin dagli anni '70 del '90 è noto che le cellule tumorali possono alterare tale equilibrio e indurre la crescita di vasi sanguigni, detta angiogenesi, per reperire maggiori quantità di nutrienti e incrementare così la massa del tumore. Una delle strade intraprese per inibire la crescita tumorale è la ricerca di farmaci anti-angiogenici, che bloccano la crescita delle cellule endoteliali e quindi privare il tumore dei nutrienti. L'esperienza clinica ha dimostrato, purtroppo, che l'uso di farmaci anti-angiogenici porta ai pazienti benefici piuttosto limitati e transitori a causa dell'insorgere di fenomeni di resistenza. Pur restando valido nei suoi principi, l'approccio anti-angiogenico richiede, per identificare nuove ed efficaci strategie di intervento, una comprensione globale della complessità molecolare su cui si basa

l'angiogenesi e l'integrazione, tramite approcci computazionali, della grande quantità di informazioni che siamo in grado di generare con le moderne tecnologie di sequenziamento genico.

A questo fine, abbiamo caratterizzato un modello tridimensionale di angiogenesi mettendo in pratica le più recenti teorie per l'analisi di reti complesse, che permettono di descrivere il comportamento di un sistema su scala globale e di studiare simultaneamente le interazioni fra migliaia di molecole sulla base dei dati di espressione genica e non necessariamente sulle conoscenze pregresse. Solo di recente, infatti, la teoria delle reti complesse sta trovando larga applicazione in aree di ricerca come l'economia, le scienze sociali, i trasporti, la biologia. Il nostro studio ha permesso la creazione di una mappa dei geni coinvolti nel processo angiogenetico, delle connessioni molecolari che si attivano tra queste molecole quando il processo ha inizio, e di identificare gli elementi chiave che sostengono il sistema, compresi gli elementi regolatori presenti nel genoma. Questo approccio ha consentito la selezione di nuovi marcatori che possono essere usati come bersagli per nuove terapie farmacologiche mirate o per predire, in pazienti tumorali, la risposta ai farmaci anti-angiogenici attualmente in uso, nonché la possibilità di applicare queste conoscenze anche allo studio di altre patologie come il diabete e la degenerazione maculare.



Predire la permeabilità con la lipofilia per scoprire nuovi farmaci

Il progetto prevede dapprima la sintesi di peptidi modello, la misura della loro permeabilità e di descrittori di lipofilia. Poi, utilizzando opportuni algoritmi, cerchiamo una relazione matematica che permetta di predire la permeabilità dei peptidi sulla base dei dati di lipofilia

Titolo originale del progetto

Isotropic And Anisotropic Lipophilicity To Model Permeability Of New Therapeutic Peptides (LIMPET)

Principal Investigator

Giulia Caron
Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze per la Salute

Finanziamento

95.000 €

Gruppo di ricerca

5



PERSONE COINVOLTE

di cui

4

DONNE



1



ASSEGNISTA

Risultati e impatto

4



PUBBLICAZIONI

5



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

SI



COLLABORAZIONE
CON IMPRESE

L'industria farmaceutica mondiale mette annualmente in commercio un modesto numero di nuovi farmaci nonostante il continuo aumento di investimenti nella ricerca. Composti a struttura peptidica adatti a una somministrazione orale (es. pastiglie, capsule, etc.) rappresentano una nuova opportunità per la ricerca farmaceutica tradizionalmente focalizzata su piccole molecole organiche, più semplici da caratterizzare.

Uno dei principali limiti associati alla somministrazione orale di composti peptidici consiste nella difficoltà di assorbimento da parte dell'intestino. I peptidi infatti sono molecole polari con marcate difficoltà a superare le membrane cellulari, che sono invece principalmente costituite da molecole apolari, e quindi a raggiungere il loro sito d'azione per svolgere la loro azione terapeutica. La permeabilità è una proprietà chimico-fisica usata per predire l'assorbimento orale di candidati farmaci. Saper predire la permeabilità è quindi una fase fondamentale per scoprire nuovi farmaci. L'obiettivo principale del progetto è quello di realizzare uno strumento capace di predire la permeabilità peptidica utilizzando descrittori chimico-fisici sperimentali di lipofilia, ovvero numeri capaci di indi-

care quanto un composto preferisce stare in un ambiente oleoso rispetto a quanto preferisce stare in acqua.

Il progetto include forti componenti multidisciplinari e interdisciplinari dal momento che si articola in varie fasi, ognuna delle quali richiede competenze scientifiche diverse. La prima fase consiste nel sintetizzare e purificare tramite strategie chimiche un certo numero di peptidi modello. Questi peptidi vengono poi sottoposti a misure sperimentali a carattere biologico per misurare la loro permeabilità attraverso sistemi cellulari e misure di lipofilia tipiche dell'ambiente farmaceutico. Infine vengono applicati algoritmi a diverso livello di complessità, per cercare di trovare una relazione matematica che permetta di legare i dati di permeabilità a quelli di lipofilia. Qualora individuata, tale relazione permette di predire la permeabilità (e quindi l'assorbimento nell'organismo umano) di peptidi a partire da valori di lipofilia. Dal momento che le misure di lipofilia sono sperimentalmente più veloci e meno costose da ottenere delle misure di permeabilità, un esito positivo del progetto potrebbe essere un risultato di grande interesse per la ricerca farmaceutica soprattutto in campo industriale.



Fisica e biologia unite per capire il funzionamento della cellula

L'obiettivo di questo progetto era studiare la rete di regolazione genica. Il suo aspetto più innovativo è stato la combinazione di approcci sia teorici sia sperimentali, in cui le ipotesi formulate mediante analisi computazionali venivano poi verificate in laboratorio

Titolo originale del progetto

Computational And Experimental Approaches To Identify And Model Biologically Relevant Gene Regulatory Networks (GeneRNet)

Principal Investigator

Michele Caselle
Dipartimento di Fisica

Finanziamento

327.250 €

Gruppo di ricerca

22

PERSONE
COINVOLTE



di cui
8
DONNE



7

ASSEGNISTI



10

DOTTORANDI



Risultati e impatto

16

PUBBLICAZIONI



21

CONVEGNI
SESSIONI POSTER



1

PROGETTO
COMPETITIVO VINTO



5

COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ



Tutte le cellule che compongono il corpo umano hanno lo stesso corredo di geni, eppure cellule di tessuti diversi possono essere molto diverse tra loro. Basta pensare alle differenze che ci sono per esempio tra un neurone e una cellula della pelle. Queste differenze dipendono dal fatto che in ogni cellula solo una piccola percentuale dei geni è effettivamente espressa, cioè tradotta in proteine, mentre gli altri sono silenti. Si tratta di un'espressione specifica controllata da una sofisticata rete di regolazione che è il vero e proprio "cervello" della cellula. Decifrare questa rete e imparare a controllarla è una delle sfide più importanti e affascinanti della moderna biologia molecolare.

Il nostro progetto si inserisce proprio in questo filone, con due aspetti particolarmente innovativi. Il primo è stato la scelta di concentrare l'attenzione su una particolare classe di regolatori, detti "microRNA", scoperti solo negli ultimi anni, che sembrano avere un ruolo molto importante sia nella differenziazione dei vari tipi cellulari sia nell'insorgere e nella progressione di alcuni tipi di tumore. Il secondo aspetto innovativo è stata la scelta di combinare nel nostro lavoro i metodi fisico/ma-

tematici della cosiddetta biologia computazionale (sviluppati dall'unità afferente al dipartimento di fisica) con il lavoro sperimentale (portato avanti dalle unità afferenti al dipartimento di Oncologia e a quello di Scienze Cliniche e Biologiche).

Pensiamo che questo secondo aspetto sia la ricaduta più importante del progetto appena concluso. Abbiamo imparato, tra fisici da una parte e biologi dall'altra, uno stile di lavoro condiviso e un linguaggio comune che è la cifra più autentica della ricerca moderna. In un mondo in cui le sfide scientifiche sono sempre più complesse e articolate, la ricerca può progredire solo se è autenticamente interdisciplinare. Nel nostro caso, la sinergia tra questi diversi approcci si è rivelata estremamente fruttuosa ed ha portato a identificare e studiare una serie di microRNA che giocano un ruolo decisivo nell'insorgenza di alcuni tipi di tumore e soprattutto nel loro progredire verso la metastatizzazione. Per alcuni di questi microRNA le previsioni teoriche hanno trovato puntuale riscontro negli esperimenti, portando alla definizione di alcuni promettenti candidati per possibili future terapie.



Colpire le cellule staminali tumorali per curare il tumore al seno

Fra i tipi di tumore al seno, quello triplo negativo è ancora senza cure efficaci. Noi proponiamo di curarlo colpendo le cellule staminali tumorali (CSC), responsabili di recidive, metastasi e resistenza alla chemioterapia. A tal fine abbiamo identificato potenziali bersagli molecolari delle CSC

Titolo originale del progetto

Cancer Initiating Cell Oncoantigens For The Immune-Targeting Of Triple Negative Breast Cancer (CICO)

Principal Investigator

Federica Cavallo
Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze per la Salute

Finanziamento

95.000 €

Gruppo di ricerca

6

PERSONE
COINVOLTE



di cui

4

DONNE



2

ASSEGNISTI



Risultati e impatto

4

PUBBLICAZIONI



1

CONVEGNO
SESSIONE POSTER



1

COLLABORAZIONE
CON UNIVERSITÀ



In Italia una donna su 8 viene colpita dal tumore al seno nel corso della propria vita. Fortunatamente la mortalità per questo tumore è in costante diminuzione grazie alla diagnosi precoce e a terapie mirate che colpiscono in maniera specifica le cellule del tumore. Lo fanno grazie ad alcune molecole che si trovano sulla loro superficie come ad esempio il recettore per gli estrogeni o per il progesterone, e il recettore HER2. Tuttavia non tutti i tipi di tumore al seno sono uguali, e alcuni non rispondono alle suddette terapie. Si tratta dei tumori chiamati "tripli negativi", che non presentano sulla loro superficie né il recettore per gli estrogeni, né quello per il progesterone, né HER2, e per i quali la chemioterapia rimane l'unica opzione. Mostrano inoltre una natura particolarmente aggressiva: tendono a dare origine a recidive e metastasi più facilmente rispetto agli altri tipi di tumore al seno. Si pensa che alla base di questi fenomeni si trovino le cellule staminali tumorali. È quindi importante trovare una terapia in grado di colpire la piccola popolazione di cellule staminali tumorali, che sono una minoranza rispetto alla gran parte delle cellule tumorali, sensibili invece alla chemioterapia.

vare un bersaglio molecolare specifico. Per fare ciò, abbiamo fatto ricorso alle cosiddette tumorsfere, strutture tridimensionali originate da singole cellule staminali tumorali, che permettono di incrementare la percentuale delle cellule staminali tumorali stesse. Analizzando i geni espressi in modo diverso tra cellule staminali e non staminali, ci siamo concentrati su quelli che sono maggiormente espressi nelle prime e che producono proteine poi esposte sulla superficie delle cellule. Abbiamo così identificato circa 20 molecole potenzialmente bersagliabili sulle cellule staminali tumorali. Tra queste, la Teneurina 4 rappresenta un ottimo candidato, e la sua funzione nei tumori è al momento sconosciuta.

Abbiamo dunque deciso di confrontare i geni espressi dalle cellule staminali tumorali del cancro al seno triplo negativo con quelli espressi dalle cellule tumorali non staminali, in modo da tro-

Attualmente stiamo valutando i livelli di espressione della Teneurina 4 nei tumori di pazienti affette da tumore al seno triplo negativo e accertando il suo coinvolgimento nella biologia delle cellule staminali tumorali. Il passo successivo consiste nello sviluppare un vaccino anti-tumorale che sia in grado di attivare il sistema immunitario delle pazienti stesse contro le cellule staminali tumorali che espongono sulla loro superficie la Teneurina 4, causandone l'eliminazione. Questo potrebbe portare a un importante cambiamento nel trattamento dei tumori tripli negativi e in futuro di tutti i tumori che producono la Teneurina 4.



Approcci innovativi per la caratterizzazione della filiera avicola

Il progetto ha voluto caratterizzare due razze avicole locali, la Bionda Piemontese e la Bianca di Saluzzo. I dati raccolti rivelano una realtà di nicchia vivace e produttiva, rappresentando un esempio unico in Italia di filiera organizzata che utilizza razze locali

Titolo originale del progetto

Innovative approaches for the control of poultry production chain

Principal Investigator

Alessandra Dalmaso
Dipartimento di Scienze Veterinarie

Finanziamento

312.000 €

Gruppo di ricerca

20

PERSONE
COINVOLTE



di cui

9

DONNE



4

ASSEGNISTI



2

DOTTORANDI



Risultati e impatto

2

PUBBLICAZIONI



2

CONVEGNI
SESSIONI POSTER



SI

COLLABORAZIONE
CON IMPRESE



In passato sul territorio italiano erano presenti più di 50 razze di pollo a diffusione locale. Oggi la maggior parte di queste sono in via di estinzione. In Piemonte le razze tradizionali di polli allevate erano due: la Bionda Piemontese e la Bianca di Saluzzo. Negli anni '60, tuttavia, queste razze sono state sostituite dall'allevamento intensivo di ibridi commerciali. Il loro recupero è iniziato con la proposta di Slow Food di istituire un presidio e, grazie a questo intervento, oggi la richiesta di queste carni di pollame supera la produzione. Il nostro progetto ha voluto integrare le iniziative di valorizzazione già intraprese, contribuendo alla caratterizzazione, conservazione e valorizzazione di queste razze locali e dei loro prodotti. Per quanto riguarda l'aspetto zootecnico, l'intervento è stato mirato alla definizione di alcune caratteristiche produttive, alla valutazione dei parametri di benessere animale e delle caratteristiche compositive della carne.

In prima battuta abbiamo condotto un censimento delle aziende, dei capi allevati, delle tipologie di allevamento e delle diete somministrate. Dai dati rilevati è emersa una forte disomogeneità nelle pratiche di allevamento. In un secondo momento abbiamo effettuato dei prelievi di sangue dagli animali censiti per valutare alcuni parametri ematici indicatori dello stato di salute e del benessere dell'animale. Dai risultati è emerso

una maggiore suscettibilità allo stress da parte della gallina Bianca di Saluzzo in accordo con quanto riportato dalle osservazioni empiriche degli allevatori che definiscono questa razza più nevrile rispetto alla Bionda Piemontese. Il resto dei parametri considerati non ha rivelato differenze tra le razze. Per quanto riguarda la produzione della carne, gli aspetti qualitativi considerati hanno rivelato buone rese di macellazione e ottime proprietà nutrizionali. Inoltre, da un punto di vista genetico, abbiamo studiato le caratteristiche delle due razze piemontesi confrontandole con alcune linee commerciali presenti sul territorio nazionale. L'elevata variabilità genetica delle due razze avicole ha permesso di identificare diversi marcatori molecolari potenzialmente utili per la loro differenziazione dalle linee commerciali. Da un punto di vista pratico, i marcatori potranno essere impiegati in futuro per lo sviluppo di test biomolecolari rapidi da utilizzare nell'ambito della rintracciabilità delle due razze avicole.

In conclusione, emerge una realtà di nicchia vivace e produttiva, che rappresenta un esempio unico in Italia di filiera organizzata che fa uso di razze locali. Tale situazione dovrebbe incoraggiare programmi di conservazione e miglioramento genetico delle razze autoctone per la salvaguardia della biodiversità e per limitare i problemi legati all'incremento della consanguineità.



Marcatori biologici e risposta alla terapia nelle mielodisplasie

Individuare biomarcatori nelle mielodisplasie è fondamentale per ottimizzare la terapia. Lo studio dimostra che un'anormale produzione di due proteine legate rispettivamente al metabolismo del ferro e alla produzione dei globuli rossi si associa alla mancata risposta a una specifica terapia

Titolo originale del progetto

Integrating Chromatin Structure, Transcriptional Regulation And Gene Expression As A Novel Approach To Define The Role Of Iron Regulatory Proteins In Primary Human Myelodysplastic And Leukemic Cells. (Iron, TFR2 and MDS)

Principal Investigator

Marco De Gobbi
Dipartimento di Scienze Cliniche e Biologiche

Finanziamento

75.000 €

Gruppo di ricerca

4

PERSONE COINVOLTE



di cui

3

DONNE



1

ASSEGNISTA



1

DOTTORANDO



Risultati e impatto

2

PUBBLICAZIONI



2

CONVEGNI SESSIONI POSTER



1

COLLABORAZIONE CON UNIVERSITÀ



Le sindromi mielodisplastiche sono un gruppo di malattie del sangue caratterizzate dall'incapacità del midollo osseo di svolgere la sua normale funzione di "fabbrica" delle cellule del sangue. Questo difetto si evidenzia nel sangue, dove si nota un'anemia (quando si riducono i globuli rossi e l'emoglobina che in essi è contenuta) e/o una neutropenia (cioè riduzione di un tipo di globuli bianchi, chiamati granulociti neutrofili) e/o una piastrinopenia (la riduzione delle piastrine). L'elevata eterogeneità delle sindromi mielodisplastiche fa sì che esse abbiano prognosi e natura molto variabili: alcune, dette ad alto grado, cioè più aggressive, hanno una progressione molto rapida verso la leucemia mieloide acuta e un'attesa di vita limitata a pochi mesi; altre invece, dette a basso grado, hanno un'attesa di vita molto più lunga (anche più di 10 anni).

rispondono alla terapia diventando dipendenti da trasfusioni croniche che impattano negativamente sia sulla qualità di vita sia sulla prognosi.

Il nostro lavoro ha dimostrato che nelle cellule midollari di soggetti con mielodisplasia la produzione del recettore di una proteina coinvolta nel metabolismo del ferro (il recettore tipo 2 della transferrina), è correlata con quella del recettore dell'eritropoietina (EPOR), coinvolta nella produzione di globuli rossi. Inoltre è risultato che un'anormale (o troppo bassa o troppo alta) produzione di queste due proteine si associa alla mancata risposta al trattamento con eritropoietina. Infine, nelle mielodisplasie ad alto rischio, una bassa produzione di questi due recettori caratterizza le forme con una ridotta sopravvivenza.

Le sindromi mielodisplastiche sono per la maggior parte patologie dell'età anziana, con un'incidenza in Europa e in Italia di circa 40-50 ogni 100000 abitanti con più di 70 anni. La maggior parte di questi pazienti soffre di stanchezza secondaria ad uno stato di anemia cronica. Pertanto gli obiettivi del trattamento comprendono il miglioramento della qualità della vita e il prolungamento della sopravvivenza riducendo i sintomi. Negli ultimi anni questo si è ottenuto con agenti stimolanti l'eritropoiesi (produzione di globuli rossi), come l'eritropoietina, un ormone che stimola il midollo osseo a produrre più globuli rossi. Tuttavia molti pazienti non

Questi risultati hanno posto le basi per studiare, nei soggetti con mielodisplasia, il ruolo di altri geni coinvolti nella regolazione del metabolismo del ferro, il cui eccesso è dannoso per l'organismo e per la produzione delle cellule del sangue. Lo scopo è di comprendere come venga modulata la loro produzione e come questa impatti sull'andamento clinico. I risultati da noi ottenuti, che hanno identificato alcuni indicatori per la risposta al trattamento, vanno a beneficio della comunità dei medici impegnati a migliorare la gestione dei pazienti e potranno guidare la pratica clinica nella scelta di una terapia migliore e personalizzata sull'individuo.



Studiare l'osteosarcoma canino per capire meglio quello umano

Ci siamo occupati di studiare l'espressione di proteine della famiglia dei recettori ad attività tirosina kinasica (RTKs) nell'osteosarcoma canino per identificare nuovi biomarcatori in oncologia veterinaria e sviluppare nuove terapie in medicina veterinaria trasferibili all'oncologia umana

Titolo originale del progetto

Tyrosine kinases receptors in canine osteosarcoma: molecular targets for innovative therapeutic strategies

Principal Investigator

Raffaella De Maria
Dipartimento di Scienze Veterinarie

Finanziamento

318.162 €

Gruppo di ricerca

12

PERSONE COINVOLTE



di cui

8

DONNE



2

ASSEGNISTI



1

DOTTORANDO



1

EXTRA UNITO



Risultati e impatto

4

PUBBLICAZIONI



7

CONVEGNI SESSIONI POSTER



3

COLLABORAZIONI CON UNIVERSITÀ



I tumori che insorgono negli animali domestici, a differenza di quelli geneticamente indotti nei modelli murini, sono spontanei, originano da animali geneticamente eterogenei, sono sottoposti agli stessi fattori ambientali (inquinamento, alimentazione, radiazioni, stress) dell'uomo e perciò più si prestano a studi comparativi con i tumori umani. Ciò ha portato nel mondo alla nascita di numerosi centri di oncologia comparata che lavorano a stretto contatto con la ricerca in campo umano, con il vantaggio di poter trasferire in tempi più rapidi le conoscenze dagli animali all'uomo soprattutto per quanto concerne le terapie oncologiche che si basano su farmaci biologici, terapie geniche, ecc. Il nostro progetto si colloca nell'ambito dell'oncologia comparata e si è focalizzato sull'identificazione di particolari proteine recettoriali (recettori tirosina kinasici) nell'osteosarcoma canino che rappresenta uno dei tumori spontanei più simili all'osteosarcoma giovanile umano e risulta pertanto giustificabile il suo utilizzo quale modello sperimentale, applicabile anche all'uomo.

Questa ricerca ha dimostrato che alcuni recettori tirosina kinasici sono sovraespressi e attivati nell'osteosarcoma

ma canino. Inoltre la loro attività può essere inibita in vitro da molecole specifiche che inducono processi apoptotici (di morte indotta) nelle cellule. Per la prima volta in campo veterinario è stato realizzato un modello di sperimentazione in vivo che prevede l'inoculo di cellule tumorali direttamente nel perosteo murino dimostrando che la crescita delle cellule di osteosarcoma canino risponde al trattamento con farmaci specifici sono in grado di diminuire l'attività proliferativa del tumore così come ampiamente dimostrato nei tumori umani.

Per quanto riguarda l'impatto sociale che il presente progetto ha prodotto, possiamo affermare che le conoscenze raggiunte, soprattutto a livello molecolare e cellulare, rendono il modello dell'osteosarcoma canino più completo. Si aprono così nuove possibilità per intraprendere nuovi progetti nel campo dell'oncologia comparata con gruppi di ricercatori che svolgono attività nell'ambito dell'osteosarcoma umano. I risultati ottenuti da questa ricerca sono stati pubblicati su riviste di elevato impatto scientifico e hanno ricevuto riconoscimenti scientifici importanti nell'ambito dell'oncologia veterinaria.



Il gene grelina nello sviluppo e nelle complicanze del diabete

Il diabete è una patologia complessa che colpisce diversi apparati dell'organismo causando un ampio ventaglio di disturbi. Al fine di identificare meccanismi comuni alla base delle diverse manifestazioni della patologia abbiamo studiato la grelina, un gene chiave coinvolto nel bilancio energetico

Titolo originale del progetto

Role of ghrelin gene-derived peptides in endocrine, vascular and sensory alterations associated with diabetes mellitus

Principal Investigator

Francesco Ferrini
Dipartimento di Scienze Veterinarie

Finanziamento

223.122 €

Gruppo di ricerca

19

PERSONE COINVOLTE



di cui

11

DONNE



4

ASSEGNISTI



3

DOTTORANDI



Risultati e impatto

8

PUBBLICAZIONI



7

CONVEGNI
SESSIONI POSTER



Il diabete mellito è una malattia cronica e invalidante associata a un aumento del glucosio nel sangue. Tale aumento può essere causato da una carenza di insulina, l'ormone che mantiene il glucosio sotto controllo (diabete di tipo I), oppure da una riduzione della sua efficacia (diabete di tipo II). Sempre più diffusa nelle società occidentalizzate in relazione con uno stile di vita sedentario, la patologia in Piemonte colpisce oltre il 5% della popolazione (circa 280 mila persone), di cui il 90% è affetto da diabete di tipo II, mentre il restante 10% da diabete di tipo I. Purtroppo i soggetti diabetici possono sviluppare quadri clinici e sintomatologie molto diverse, non solo per gravità ma anche per apparati e organi coinvolti. Tra le complicanze più gravi associate al diabete, alcune riguardano l'apparato circolatorio (microangiopatie, aterosclerosi, ischemie), altre il sistema nervoso (neuropatia, dolore cronico, cecità). L'identificazione dei processi biologici alla base dell'insorgenza di tali complicanze potrebbe fornire un importante contributo per migliorare la comprensione del diabete e del suo sviluppo. A tale scopo abbiamo orientato i nostri studi sul gene della grelina, che ha un ruolo nella regolazione dell'appetito e nell'apporto energetico degli alimenti, compreso gli zuccheri. Si tratta di un gene particolarmente attivo nello stomaco dove dà origine a tre molecole:

la grelina acilata, la grelina non acilata e l'obestatina. Queste dallo stomaco raggiungono la circolazione sanguigna e sono trasportate a numerosi organi e tessuti.

I nostri studi hanno dimostrato che ognuna di queste molecole svolge un ruolo nello sviluppo dei disturbi associati al diabete, seppure con specializzazioni diverse. La grelina acilata agisce infatti come regolatore della soglia del dolore e una sua carenza in soggetti diabetici può favorire lo sviluppo di dolore cronico. La grelina non acilata svolge invece un'azione di protezione su tessuti nobili e delicati, come il muscolo e i vasi sanguigni, quando in corso di diabete sono colpiti da ischemia e da alterazioni della circolazione. L'obestatina, infine, agisce direttamente sulle cellule del pancreas, che producono l'insulina, favorendone la sopravvivenza e la rigenerazione.

Le conoscenze acquisite grazie a questo studio sono state presentate e discusse in diversi congressi scientifici e pubblicate in autorevoli riviste internazionali. I dati dimostrano che i prodotti del gene grelina intervengono in maniera protettiva nei confronti di diverse complicanze del diabete. Ampliare tali conoscenze in futuro potrà fornire strumenti utili e mirati per contrastare efficacemente alcune delle conseguenze più debilitanti di tale patologia.



Le nanoparticelle lipidiche solide per la terapia del glioblastoma

Abbiamo sviluppato delle nanoparticelle lipidiche solide (SLN) contenenti farmaci antitumorali per la terapia del glioblastoma. Le SLN sono in grado di attraversare in vitro la barriera ematoencefalica e i farmaci inglobati mantengono la loro tossicità nei confronti delle cellule tumorali

Titolo originale del progetto

Development of solid lipid nanoparticles (SLN) as vehicles of antineoplastic drugs to improve the pharmacological glioblastoma therapy

Principal Investigator

Marina Gallarate
Dipartimento di Scienza e Tecnologia del Farmaco

Finanziamento

265.053 €

Gruppo di ricerca

16

PERSONE
COINVOLTE



di cui
10
DONNE



3

ASSEGNISTI



1

DOTTORANDO



5

EXTRA
UNITO



Risultati e impatto

5

PUBBLICAZIONI



6

CONVEGNI
SESSIONI POSTER



2

INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI



1

BREVETTO
SPIN OFF



Il glioblastoma è il più comune tra i tumori primari del sistema nervoso centrale (SNC) ed è caratterizzato da una prognosi infausta, poiché la maggior parte degli agenti antitumorali non è in grado di attraversare la barriera ematoencefalica (BEE), sia per motivi legati alle proprietà chimico-fisiche del farmaco stesso, sia per le caratteristiche anatomo-fisiologiche della BEE. Questo fa sì che, per ottenere una concentrazione di farmaco attiva nel SNC, si debbano somministrare dosi molto elevate e tossiche non solo per il tumore ma per l'intero organismo. Ad oggi la terapia del glioblastoma si basa sulla chirurgia e sulla chemio/radio terapia post-chirurgiche, che sono palliative e che comportano una scarsa qualità della vita del paziente. Da queste considerazioni è nata la nostra idea di sviluppare nanoparticelle solide lipidiche (SLN) in grado di attraversare la BEE e in cui introdurre diversi farmaci antitumorali.

Le SLN sono sistemi sferici, di dimensioni inferiori a 500 nanometri, costituite da acidi grassi e quindi fisiologicamente biocompatibili. Inoltre possono inglobare al loro interno principi attivi lipofili, cioè insolubili in acqua ma solubili nei lipidi. Abbiamo quindi valutato la possibilità di introdurre nelle SLN alcuni tra i farmaci antitumorali attivi verso il glioblastoma: Paclitaxel, Doxorubicina, Floxuridina, Metotrexate, Temozolomide. A eccezione di Paclitaxel, questi farmaci hanno caratteristiche idrofile e sono quindi molto solubili in acqua ma insolubili negli acidi grassi di cui sono costituite le nostre SLN. Per riuscire

quindi a caricare nelle SLN i farmaci, abbiamo trasformato questi ultimi in coppie ioniche o in derivati lipofili. Abbiamo inoltre apportato delle modifiche sulla superficie di alcune SLN "decorandole" con molecole in grado di interagire con recettori specifici presenti sulle cellule endoteliali della BEE.

I principali risultati ottenuti in vitro sono due:

- 1) le SLN non sono tossiche per le cellule sane mentre la tossicità dei farmaci antitumorali verso il glioblastoma è mantenuta, e alle volte aumentata;
- 2) tutte le SLN preparate, con e senza modifiche di superficie, sono in grado di attraversare la BEE.

Le prove in vivo hanno richiesto la messa a punto di una tecnica chirurgica di impianto di cellule di glioblastoma nel cervello di ratti, e di un metodo di monitoraggio della crescita tumorale con risonanza magnetica. I ratti affetti da glioblastoma sono stati trattati per via endovenosa con Temozolomide, farmaco attualmente impiegato in terapia, e con le SLN contenenti il derivato lipofilo del Metotrexate. Si è evidenziata un'attività delle SLN paragonabile a quella della Temozolomide: in entrambi i casi si verifica una diminuzione della crescita tumorale. I risultati sono promettenti e indicano che stiamo procedendo nella direzione giusta; la ricerca continua con il fine di direzionare le SLN al cervello, per diminuire le dosi somministrate e minimizzare la tossicità sistemica.



Piante e funghi: all'origine di una simbiosi utile e antica

Fin dalla loro comparsa sulle terre emerse, le piante hanno ospitato funghi simbionti nelle cellule delle proprie radici attraverso la riprogrammazione di alcuni processi legati alla divisione cellulare. Capire questi processi potrebbe portare a sviluppare un'agricoltura più efficiente e sostenibile

Titolo originale del progetto

Recruitment Of Preexisting Cell Programs In Arbuscular Mycorrhizas (ReProgrAM)

Principal Investigator

Andrea Genre
Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi

Finanziamento

75.000 €

Gruppo di ricerca

6

PERSONE COINVOLTE



di cui

4

DONNE



2

ASSEGNI



1

DOTTORANDO



1

EXTRA UNITO



Risultati e impatto

1

PUBBLICAZIONE



8

CONVEGNI SESSIONI POSTER



3

COLLABORAZIONI CON UNIVERSITÀ



Circa 450 milioni di anni fa le prime piante colonizzarono le terre emerse grazie all'aiuto di funghi del suolo con i quali instaurarono una simbiosi, detta micorrizica arbuscolare, che sussiste tuttora e che, con ogni probabilità, ha contribuito a plasmare il mondo vegetale come lo conosciamo oggi. Questa simbiosi interessa infatti circa il 90% delle piante attuali, a cui consente un accesso privilegiato ai nutrienti minerali e all'acqua presenti nel suolo: le sottili ife del micelio fungino – filamenti legati alle radici – costituiscono una vera e propria estensione del sistema radicale che esplora e sfrutta un volume di suolo altrimenti non raggiungibile dalle sole radici. Al cuore di questa interazione si trova l'arbuscolo, una struttura fortemente ramificata che il fungo sviluppa all'interno delle singole cellule della radice. Le cellule ospiti restano vive e attive e ricompensano il fungo simbionte con gli zuccheri prodotti dalla fotosintesi.

Dal punto di vista evolutivo e cellulare è estremamente interessante capire come una cellula vegetale differenziata possa andare incontro a una completa ristrutturazione del proprio citoplasma per ospitare l'arbuscolo. Comprendere questi meccanismi può inoltre avere delle ricadute applicative importanti, consentendo di migliorare lo status simbiotico delle piante agricole, in un'ottica di sostenibilità e aumento della produ-

zione in risposta alla crescita demografica globale.

Il progetto ReProgrAM ha affrontato questi interrogativi identificando importanti analogie tra i meccanismi legati alla divisione cellulare e quelli che accompagnano l'ingresso del fungo simbionte nella cellula ospite. Si tratta infatti di due imponenti processi escitotici nei quali la fusione di vescicole secretorie costruisce un nuovo compartimento cellulare: la parete che separerà le due cellule figlie, in un caso; l'interfaccia simbiotica in cui è racchiuso l'arbuscolo, nell'altro.

I nostri risultati hanno dimostrato che gli stessi marker molecolari e cellulari caratteristici della divisione cellulare vengono espressi e si localizzano nelle cellule interessate dalla simbiosi. I processi escitotici legati alla divisione cellulare sembrano quindi essere sfruttati dalle piante per generare questo nuovo compartimento specializzato, oggi come milioni di anni fa, quando per la prima volta alcune piante primordiali svilupparono la capacità unica di aprire le proprie cellule a un altro eucariote. L'attività di ReProgrAM ha portato alla presentazione di un progetto ERC, che è arrivato alla seconda fase di selezione. Da questa ricerca sono inoltre nate le linee che il nostro gruppo sta attualmente approfondendo e si sono sviluppate numerose collaborazioni internazionali tuttora in atto.



Ruolo del gene PI3K-C2a nella prevenzione del rene policistico

Il rene policistico è una malattia genetica a elevata incidenza. Abbiamo dimostrato che il gene PI3K-C2a è essenziale nel controllare il funzionamento del rene e nel prevenire la formazione di cisti. Questa scoperta apre la strada allo sviluppo di nuovi interventi terapeutici

Titolo originale del progetto

Understanding Phosphoinositide Signaling In The Pathogenesis Of Polycystic Kidney Disease And Other Ciliopathies: New Horizons For Diagnosis And Therapy (PICIL)

Principal Investigator

Emilio Hirsch
Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze per la Salute

Finanziamento

93.528 €

Gruppo di ricerca

6		di cui	
PERSONE COINVOLTE		4	DONNE
3		2	
ASSEGNISTI		DOTTORANDI	

Risultati e impatto

2		5	
PUBBLICAZIONI		CONVEGNI SESSIONI POSTER	
1		5	
INIZIATIVE DI PE ARTICOLI DIVULGATIVI		COLLABORAZIONI CON UNIVERSITÀ	
1		1	
BREVETTO SPIN OFF		PROGETTO COMPETITIVO VINTO	

La sindrome del rene policistico (ADPKD) è una malattia genetica ereditata a elevata incidenza (che varia da 1 su 400 abitanti a 1 su 1000 mille) nella popolazione caucasica. I pazienti affetti da ADPKD presentano su entrambi i reni cisti che sono soggette ad aumentare di dimensioni durante il decorso della malattia. La presenza di cisti è associata alla perdita di funzionalità renale che causa una serie di complicazioni, tra cui ematuria, coliche renali, infezioni del tratto urinario, e costringe il 50% dei pazienti affetti a sottoporsi a dialisi o trapianto attorno ai 60 anni.

Il rene policistico è anche definito una "ciliopatia", poiché la caratteristica principale che lo contraddistingue è il malfunzionamento del "ciglio primario": un organello che protrude dalla cellula e agisce da "antenna", sentendo il flusso e analizzando la composizione dei liquidi che attraversano il rene. Il corretto funzionamento del ciglio primario, e quindi del rene, è garantito dalla presenza di numerose proteine, tra cui Policistina 1 e 2. Queste, agendo da sensori, garantiscono il controllo della proliferazione cellulare nel rene. La mutazione dei due geni che codifica-

no per queste proteine è la causa principale del rene policistico. In tale contesto, il segnale trasmesso dalle policistine è ridotto e, di conseguenza, le cellule aumentano in numero causando le formazioni di cisti renali.

La presenza di Policistina 1 e 2 al ciglio primario è fondamentale per una regolare attività della cellula e quindi del rene. Il trasporto di Policistina 1 e 2 al ciglio è regolato da molteplici molecole, tra cui PI3K-C2a, una proteina appartenente alla famiglia delle PI3K, ampiamente conosciuta per il suo coinvolgimento in numerosi processi biologici. Le PI3K producono dei fosfolipidi, che agiscono da messaggeri nella cellula. La mancanza di PI3K-C2a riduce la segnalazione all'interno della cellula e impedisce alle Policistine di raggiungere il ciglio primario e, di conseguenza, causa la formazione di cisti renali. La comprensione dei meccanismi di base che regolano il trasporto delle policistine permetterà di sviluppare nuovi approcci terapeutici per la cura del rene policistico, fornendo ai pazienti una migliore aspettativa di vita e riducendo gli alti costi associati alla terapia.



Ragni, grotte e riscaldamento globale

Studiare la relazione tra alcune variabili climatiche e la distribuzione di alcune specie animali che vivono nelle grotte delle Alpi Occidentali è stato l'obiettivo del progetto CAVELAB

Titolo originale del progetto

From microclimate to climate change: caves as laboratories for the study of the effects of temperature on ecosystems and biodiversity

Principal Investigator

Marco Isaia
Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi

Finanziamento

291.229 €

Gruppo di ricerca

19

PERSONE COINVOLTE



di cui
6
DONNE



5

ASSEGNISTI



3
DOTTORANDI



3

EXTRA UNITO



di cui
1
STRANIERO



Risultati e impatto

22

PUBBLICAZIONI



27

CONVEGNI
SESSIONI POSTER



11

INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI



7

COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ



Le grotte e gli organismi che le popolano potrebbero essere importanti chiavi di volta per comprendere gli effetti del riscaldamento globale sugli ecosistemi. Le grotte dell'arco alpino occidentale, e in particolare alcune specie di ragni che vi abitano, sono il cuore del progetto di ricerca CAVELAB, finanziato nel triennio 2012-2015 dalla Compagnia di San Paolo e dall'Università di Torino e incentrato sulle dinamiche di riscaldamento globale e sugli effetti dell'aumento della temperatura globale sugli ecosistemi.

Il progetto ha coinvolto fisici, chimici, micologi, zoologi, biogeografi, geologi e climatologi dell'Università di Torino e di altre Università italiane e straniere, producendo 49 lavori scientifici, di cui 16 pubblicati su prestigiose riviste internazionali, 9 in corso di pubblicazione e 24 presentazioni a congressi scientifici, internazionali e nazionali. Nel corso del triennio, abbiamo effettuato circa 300 uscite sul campo, trascorrendo più di 1500 ore sottoterra, per un totale di circa 200 km percorsi nelle grotte del Piemonte e della Val d'Aosta.

Le grotte sono modelli ideali per uno studio di questo tipo. All'interno di questi sistemi, parametri ambientali come la temperatura, l'umidità e l'as-

senza di luce rimangono stabili tutto l'anno, con variazioni estremamente ridotte. Inoltre le catene alimentari e le relazioni interspecifiche sono relativamente semplificate così che questi ecosistemi sono più facilmente modellizzabili rispetto a quelli di superficie, un fattore non di poco conto quando si parla di modellizzazioni statistiche.

Dal punto di vista di un ecologo, avere a che fare con un sistema semi-chiuso facilmente modellizzabile equivale ad avere a disposizione un piccolo "mondo" in cui verificare nuove teorie e nuove ipotesi in materia di riscaldamento globale. Gli studi che ne derivano, come nel nostro caso per esempio, forniscono proiezioni a medio e lungo termine sulle dinamiche di estinzione delle specie, ma anche sui fattori alla base del processo di speciazione. Spesso però le difficoltà oggettive imposte dalle condizioni in cui si opera pongono seri limiti alla raccolta rigorosa di dati biologici e fisici da usare nelle modellizzazioni. Ed è proprio per questo che, nonostante le notevoli potenzialità, studi di questo tipo sono molto rari. Superati i limiti della raccolta dei dati però le tendenze osservabili sono estremamente affidabili e possono rivelare importanti processi ecologici in atto, altrimenti sottovalutati.



La cellula staminale nel pagliaio: come trovarla, isolarla e studiarla

Nella ghiandola mammaria di un adulto sono presenti cellule staminali rare, difficilmente identificabili e che si dividono lentamente. Attraverso metodiche in vitro abbiamo migliorato le strategie per identificare, isolare ed espandere cellule staminali adulte della ghiandola mammaria bovina

Titolo originale del progetto

Mechanisms Of Cell Fate Determination In Bovine Adult Mammary Stem Cells (Bovine MaSC differ)

Principal Investigator

Eugenio Martignani
Dipartimento di
Scienze Veterinarie

Finanziamento

60.500 €

Gruppo di ricerca

2

PERSONE
COINVOLTE



di cui

1

DONNA



1

ASSEGNISTA



Risultati e impatto

1

PUBBLICAZIONE



1

CONVEGNO
SESSIONE POSTER



La ghiandola mammaria è un organo che ha uno sviluppo molto particolare con una fase importante nel periodo postnatale fino al raggiungimento della maturità sessuale. In seguito, avvengono moderate modificazioni cicliche durante ogni ciclo riproduttivo a seguito dell'azione di ormoni steroidei (estrogeni e progesterone). Ancora più consistente è però l'estesa proliferazione e rimodellamento a cui va incontro all'instaurarsi di una gravidanza: il numero di cellule in grado di produrre e secernere latte aumenta a discapito della componente adiposa della mammella. Al parto la ghiandola inizia il processo di lattazione necessario a sostenere la prole e sfruttato in animali da reddito per la produzione di latte destinato al consumo umano.

La capacità produttiva di una bovina è strettamente legata al numero di cellule in grado di produrre latte nella ghiandola mammaria e alla possibilità dell'animale di generarne di nuove all'inizio di una gravidanza. Responsabili di questa intensa proliferazione sono le cellule staminali adulte residenti nel tessuto, perlopiù quiescenti, in piccolo numero e difficilmente distinguibili dalle altre cellule. Nel corso del progetto abbiamo esplorato alcune possibili strategie per identificare, isolare e caratterizzare queste cellule. Nello specifico abbiamo ottenuto e coltivato in vitro cellule epiteliali mammarie bovine: particolari condizioni di coltura hanno garantito il mantenimento di cellule staminali adulte per lunghi periodi di tempo. Il primo passo è

stato quindi verificare la presenza di queste cellule in coltura: lo abbiamo fatto con saggi in vitro e in vivo (xenotraspianti in topi immunodeficienti), verificando cioè l'effettiva rigenerazione di tipologie di cellule normalmente presenti nella ghiandola mammaria e di strutture morfologicamente simili ad alveoli. Quindi, per distinguere le cellule staminali dalle altre abbiamo analizzato il fenotipo delle diverse sottopopolazioni mammarie prodotte in coltura in base all'espressione sulla superficie delle cellule epiteliali di specifici recettori/proteine. In altre parole abbiamo verificato se avevano questi elementi sulla loro superficie. Ma dato che questi elementi sono solo un fenotipo che non ha alcuna associazione con la reale funzionalità della cellula, per poterle definire effettivamente staminali occorre dimostrare che possano auto rinnovarsi e differenziare. Così, una volta separate le cellule in base a questi marcatori abbiamo effettuato altri saggi.

Questi processi, sviluppati nel corso del nostro progetto, permettono di migliorare la caratterizzazione delle cellule staminali adulte nella specie bovina, di isolarle con buona purezza in modo da poter meglio studiare questa rara popolazione; in particolare per capire i meccanismi che determinano la differenziazione di queste cellule e il loro mantenimento nel tessuto per tutta la vita dell'individuo. I risultati di questi studi potranno avere un impatto sulla capacità produttiva delle bovine da latte.



Cancro alla mammella: bloccando le vie di fuga alle cellule tumorali

Se tentiamo di “tagliare i rifornimenti” alle cellule tumorali colpendo i vasi sanguigni che le alimentano, il tumore forma dei “corridoi di fuga” che permettono alle cellule più maligne di scappare. L’inibizione del recettore tirosina cinasi MET previene questa forma di resistenza invasiva

Titolo originale del progetto

Overcoming Evasive Resistance To Anti-Angiogenic Therapy Of Triple Negative Breast Cancer By Targeting Cd44v6 Signaling (ANGIOBREAST)

Principal Investigator

Paolo Michieli
Dipartimento di Oncologia

Finanziamento

75.000 €

Gruppo di ricerca

10

PERSONE
COINVOLTE



di cui
7
DONNE



3

ASSEGNISTI



1

DOTTORANDO



1

EXTRA
UNITO



Risultati e impatto

8

PUBBLICAZIONI



2

CONVEGNI
SESSIONI POSTER



2

COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ



1

PROGETTO
COMPETITIVO VINTO



La terapia anti-angiogenica ha portato nuove speranze nel trattamento del carcinoma triplo negativo della mammella. Tuttavia, studi clinici hanno dimostrato che gli inibitori dell'angiogenesi – la formazione di nuovi vasi sanguigni – incrementano la sopravvivenza senza progressione della malattia ma non aumentano la sopravvivenza totale, suggerendo il verificarsi di fenomeni di resistenza acquisita. Utilizzando una libreria vitale di campioni chirurgici, abbiamo studiato questo fenomeno in un modello murino di carcinoma della mammella. Questo studio ha rivelato che gli inibitori dell'angiogenesi bloccano la crescita del tumore da una parte, ma promuovono l'invasività e le metastasi dall'altra. Questo fenomeno è dovuto all'ipossia tissutale, conseguente al blocco dei vasi sanguigni. L'ipossia attiva infatti una serie di risposte cellulari atte a permettere la sopravvivenza in assenza di ossigeno, ma stimola anche le cellule a “fuggire” dalla zona ipossica per colonizzare altre aree dove l'ossigeno è meno scarso.

Abbiamo scoperto che questa risposta pro-invasiva è dovuta all'iper-attivazione della via di trasduzione del segnale di Hepatocyte Growth Factor (HGF), del suo recettore MET e del suo co-recettore CD44v6. Infatti, il trattamento con inibitori dell'angiogenesi aumenta invariabilmente i livelli di MET

e di CD44v6 nel tumore, conferendo a quest'ultimo una maggior invasività strettamente HGF-dipendente. HGF è un fattore solubile prodotto nel micro-ambiente tumorale, che attiva MET e CD44v6 sulle cellule neoplastiche. Con l'obiettivo di aumentare la risposta alla terapia anti-angiogenica e prevenire le metastasi, abbiamo testato una serie di farmaci mirati contro HGF, MET e CD44v6, da soli o in combinazione con inibitori dell'angiogenesi. I risultati di questa ricerca indicano che il fenomeno della “resistenza invasiva” alla terapia anti-angiogenica è completamente prevenibile utilizzando farmaci antagonisti di HGF o di MET. Inoltre, l'inibizione di HGF o di MET sopprime interamente la formazione di metastasi nello stesso modello. Anticorpi anti-CD44v6, al contrario, non hanno mostrato efficacia né nel prevenire la resistenza né nell'inibire le metastasi.

Questi risultati svelano il meccanismo molecolare alla base della “resistenza invasiva” alla terapia anti-angiogenica e suggeriscono una nuova strategia terapeutica per il trattamento del carcinoma triplo negativo della mammella. Sulla base di questi dati, sarà possibile condurre studi clinici che combinano inibitori dell'angiogenesi con antagonisti di HGF/MET in pazienti con questo tipo di tumore molto aggressivo, per i quali non esistono molte opportunità di intervento.



Un nuovo marcatore per indentificare e colpire i linfomi a cellule T

La ricerca ha portato a identificare un marcatore per la diagnosi di un sottogruppo molto aggressivo di linfomi. Inoltre, questa molecola, presente solo nelle cellule del tumore, può diventare bersaglio di nuove terapie farmacologiche che migliorano le attuali terapie di questa patologia

Titolo originale del progetto

Molecular Fingerprints Of T-Cell Non Hodgkin Lymphomas (T-LyM-Finger)

Principal Investigator

Roberto Piva
Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze per la Salute

Finanziamento

90.250 €

Gruppo di ricerca

11



PERSONE COINVOLTE

1



ASSEGNISTA

6



EXTRA UNITO

di cui

4

DONNE



3

DOTTORANDI



di cui

1

STRANIERO



Risultati e impatto

3



PUBBLICAZIONI

2



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

3



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

4



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

Il Linfoma Anaplastico a grandi cellule (ALCL) è un particolare tipo di Linfoma che comporta una crescita incontrollata dei linfociti T. Si tratta di una malattia eterogenea dal punto di vista clinico e biologico che comprende due entità distinte in base alla presenza di traslocazioni che coinvolgono il gene ALK. I linfomi ALK positivi, che cioè contengono il gene ALK, sono facilmente diagnosticabili mediante analisi dell'espressione della proteina ALK e la loro terapia prevede l'uso di inibitori farmacologici specifici per questa proteina. Non esistono invece né marcatori utili a riconoscere in maniera inequivocabile gli ALCL ALK negativi, né terapie specifiche. Per scoprire geni potenzialmente legati allo sviluppo di questo secondo tipo di tumore, abbiamo analizzato, nel corso di questo progetto, tutti i geni espressi da 300 casi di pazienti affetti da diverse tipologie di Linfoma a cellule T; attraverso l'uso di specifici algoritmi si è giunti all'identificazione di un gruppo di geni che normalmente non sono espressi dalle cellule T non tumorali, e che quindi rappresentano una caratteristica esclusiva" di alcuni sottogruppi di questi tumori. In particolare, abbiamo identificato forme aberranti del gene ERBB4 espresse nei tumori ALC ALK negativi. Si tratta di due varianti del gene stesso caratterizzate una sequenza più corta rispetto al gene "normale", riscontrate nel 25% dei pazienti affetti da ALCL ALK negativo. La ricerca ha inoltre dimostrato che l'espressione di queste varianti anomale del gene ERBB4 è in grado di conferire alle cellule normali caratteristiche tumorali che le portano a proliferare in modo incontrollato e a essere più invasive. Infine, lo studio ha verificato che queste forme tronche di ERBB4 possono essere il bersaglio di terapie farmacologiche specifiche, dato che sono espresse unicamente dalle cellule tumorali e sono responsabili delle caratteristiche di malignità del tumore. Abbiamo quindi dimostrato che l'inibizione di questi bersagli, tramite farmaci mirati e specifici, può portare a rallentare la progressione della malattia.

In conclusione, i risultati di questa ricerca permetteranno di diagnosticare con maggiore precisione i linfomi periferici a cellule T e forniranno nuove opportunità terapeutiche per uno specifico sottogruppo di pazienti, rendendo le terapie sempre meno aggressive ma più specifiche ed efficaci.



Il tumore e la sua nicchia: relazioni pericolose da bloccare

Come pirati, i tumori “dirottano” le cellule circostanti costringendole a “collaborare”. Qui ci siamo occupati di capire come i fibroblasti, cellule presenti in tutti i tessuti, vengono riprogrammati per aiutare il tumore a crescere e formare metastasi, il vero killer delle malattie oncologiche

Titolo originale del progetto

Tumor Microenvironment:
Targeting The Cross-Talk
Between Tumor Cells And
Cancer Associated Fibroblasts
(CAFANCROSS)

Principal Investigator

Valeria Poli
Dipartimento di Biotecnologie
Molecolari e Scienze per la Salute

Finanziamento

95.000 €

Gruppo di ricerca

12

PERSONE
COINVOLTE



di cui
9
DONNE



5

ASSEGNISTI



2

DOTTORANDI



1

EXTRA
UNITO



Risultati e impatto

5

PUBBLICAZIONI



1

CONVEGNO
SESSIONE POSTER



I tumori non sono isolati dai tessuti circostanti ma, all'interno della nicchia in cui si formano e crescono, interagiscono con cellule pre-esistenti nel tessuto che, invece che contrastarli, vengono forzate a lavorare per loro. Tra le cellule che affollano la nicchia dove si forma e cresce il tumore, oltre a cellule del sistema immunitario e dei vasi sanguigni, si trovano fibroblasti presenti naturalmente nel tessuto. Questi vengono “riprogrammati” dalle cellule tumorali, che li costringono a rendere la stessa nicchia più malleabile e a fornire nutrienti e fattori di crescita al tumore, aiutandolo a svilupparsi, invadere i tessuti circostanti e formare metastasi, il vero killer dei tumori. Questi fibroblasti “riprogrammati” vengono chiamati Fibroblasti associati al tumore (CAF, Cancer Associated Fibroblasts). Comprendere come i CAF riescano a rafforzare il tumore costituisce il primo passo per riuscire a bloccare questa attività, letteralmente tagliandogli l'erba sotto ai piedi.

Durante il nostro progetto abbiamo messo a punto un sistema in cui riproduciamo queste relazioni pericolose e i loro effetti in provetta: isoliamo dei CAF da tumori mammari di topo e studiamo come questi riescano a modificare il comportamento delle cellule tumorali rendendole più aggressive. In particolare, prepariamo dei “terreni condizionati” dai CAF con cui trattiamo le cellule di tumore mammario. Successi-

vamente, queste vengono testate per le loro capacità di crescere, di muoversi attraverso uno strato di matrice extracellulare e infine di fuoriuscire dai vasi sanguigni (attività essenziale per la formazione di metastasi). Siamo così riusciti a individuare una proteina, il fattore di trascrizione STAT3, che è risultata essenziale per orchestrare le attività pro-tumorali dei CAF. Abbiamo poi identificato una serie di fattori la cui sintesi dipende da STAT3 e che sono ottimi candidati per essere i responsabili degli effetti pro-tumorali descritti. Si tratta di un risultato già di per sé importante per migliorare la nostra comprensione sulle necessità delle cellule tumorali e di come i CAF siano in grado di soddisfarle.

Inoltre, la conoscenza di quali siano i fattori coinvolti ci offre ottime opportunità di intervento. I fattori solubili, e quindi esterni alle cellule, rappresentano ideali bersagli terapeutici per interrompere la relazione pericolosa tra CAF e tumore. In futuro sarà possibile sviluppare degli anticorpi che li neutralizzino oppure delle piccole molecole che impediscano la loro interazione con le cellule del tumore, o ancora, la loro secrezione da parte dei CAF. Questi reagenti potranno essere usati per coadiuvare e potenziare il trattamento di pazienti affette da tumore al seno, migliorandone l'efficacia e diminuendo il rischio di insorgenza di metastasi.



Quando le mani parlano: un'esplorazione molecolare del touch DNA

Quanto DNA umano c'è sulle superficie delle nostre mani? Di chi è e da dove proviene? Abbiamo cercato di rispondere a queste domande con tecniche di biologia molecolare. I risultati ottenuti hanno interessanti implicazioni per le indagini giudiziarie basate su touch DNA

Titolo originale del progetto

A Comprehensive Study Of The Nature, Diffusion And Persistence Of Forensic <touch Dna>

Principal Investigator

Carlo Robino
Dipartimento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatriche

Finanziamento

91.960€

Gruppo di ricerca

3  di cui **2** 
PERSONE COINVOLTE DONNE

1 
ASSEGNISTA

Risultati e impatto

1  **4** 
PUBBLICAZIONE CONVEGNI SESSIONI POSTER

2  **1** 
INIZIATIVE DI PE ARTICOLI DIVULGATIVI COLLABORAZIONE CON UNIVERSITÀ

1  **SI** 
PROGETTO COMPETITIVO VINTO COLLABORAZIONE CON IMPRESE

Le moderne tecniche di genetica forense consentono di caratterizzare il DNA di tracce infinitesimali rinvenute in sede di sopralluogo, come quelle depositate per manipolazione di oggetti "touch DNA". Molte delle dinamiche di rilascio del touch DNA rimangono avvolte nel mistero. Da quali cellule deriva? C'è una propensione individuale a depositare DNA mediante manipolazione? Quanti di noi trasportano, e dunque trasferiscono sugli oggetti toccati, il DNA di altre persone (trasferimento secondario)?

Abbiamo campionato con diverse modalità (tamponi asciutti e bagnati, nastro adesivo) la superficie palmare delle mani di volontari di ambo i sessi, esaminandone il contenuto di DNA e RNA umano. Nella frazione di RNA abbiamo analizzato molecole tessuto specifiche (RNA messaggeri, mRNA), per determinare i tipi di cellule presenti. Abbiamo poi determinato la quantità e l'integrità del DNA in ciascun campione e la percentuale di esso attribuibile al donatore comparandolo con DNA di raffronto ottenuto da saliva.

Abbiamo così osservato che sul 15% dei campioni palmari erano presenti, oltre a mRNA derivanti da cellule epidermiche, quelli tipici di altri tessuti, in particolare saliva e sangue. Proprio questi campioni contenevano in media più DNA: saliva e sangue sono assai più ricchi di cellule nucleate, rispetto agli strati superficiali dell'epidermide. Quantità significativamente maggiori di DNA, che era anche più integro, sono state isolate dalle mani di donatori maschi. Le mani femminili

presentavano invece percentuali più elevate di commistione di DNA con quello di altri soggetti (30% dei casi, contro l'8% dei maschi). È ragionevole sospettare che ciò dipenda da una differenza di genere nella cura igienica delle mani! In pratica, sulle mani mediamente più "pulite" delle donne è più facile rinvenire tracce di DNA estraneo.

Emergono alcuni spunti interessanti per l'interpretazione in sede giudiziaria di tracce touch DNA: 1) non si può escludere a priori il trasferimento secondario, oltre che di DNA, di materiale biologico diverso da cute (ad es. sangue); 2) i maschi sono, in generale, maggiormente propensi al trasferimento di DNA per contatto, ma il trasferimento secondario è più probabile da mani femminili; 3) il campionamento delle superfici palmari può fornire informazioni su contatti recenti tra individui.

Un'interessante osservazione collaterale, che stiamo ora approfondendo, è la scarsa efficienza dell'analisi di mRNA in campioni palmari raccolti con la modalità di prelievo che, al momento, è quella prevalente in corso di sopralluogo: il tampone imbevuto di acqua sterile. L'RNA è una molecola estremamente fragile e sensibile ai fenomeni idrolitici. Poiché l'analisi di mRNA per la diagnosi tissutale è destinata a diventare, nel prossimo futuro, un aspetto integrale delle indagini forensi è dunque necessario sperimentare l'utilizzo di liquidi d'imbibizione "RNA friendly", alternativi ad acqua.



Una nuova strategia terapeutica per la nefropatia diabetica

L'obiettivo del progetto HISDIAN è la validazione del recettore H4 per l'istamina come nuovo potenziale bersaglio farmacologico per il trattamento della nefropatia diabetica

Titolo originale del progetto

H4 Histamine Receptor As A New Pharmacological Target For The Treatment Of Diabetic Nephropathy (HISDIAN)

Principal Investigator

Arianna Rosa
Dipartimento di Scienza e Tecnologia del Farmaco

Finanziamento

70.300 €

Gruppo di ricerca

5		di cui	
PERSONE COINVOLTE		2	DONNE
1		2	
ASSEGNISTA			DOTTORANDI
1		di cui	
EXTRA UNITO		1	STRANIERO

Risultati e impatto

4		11	
PUBBLICAZIONI			CONVEGNI SESSIONI POSTER
2		SI	
COLLABORAZIONI CON UNIVERSITÀ			COLLABORAZIONE CON IMPRESE

La nefropatia diabetica (ND) è una complicanza del diabete in cui la perdita progressiva di funzionalità renale si traduce frequentemente in un'insufficienza renale terminale, le cui uniche opzioni terapeutiche possibili sono emodialisi e trapianto, con importanti conseguenze socio-economiche. Pertanto, nonostante uno scarso armamentario farmacologico in grado di prevenire e/o rallentare la progressione della ND, è necessario identificare nuovi bersagli farmacologici per lo sviluppo di nuove e più efficaci strategie terapeutiche. A questo scopo, anche la rivisitazione di sostanze prodotte dall'organismo e dette mediatori - fino ad oggi non considerati importanti per la patologia diabetica e le sue complicanze - può risultare vincente. Tra i diversi mediatori possibili, un buon candidato è l'istamina, sostanza vasoattiva nota per il suo ruolo nella risposta infiammatoria ed allergica. Studi degli anni '60 infatti avevano suggerito un legame tra istamina e patologia diabetica. Accantonata questa ipotesi intorno agli anni '80, il suo potenziale contributo nella ND torna di attualità proprio con il progetto HISDIAN.

La presenza del recettore H4 per l'istamina (dei 4 recettori quello di più recente scoperta) nel rene e della sua aumentata espressione nel rene di ratto diabetico, il progetto HISDIAN si è occupato di verificare l'ipotesi che tale recettore possa svolgere un ruolo chiave nell'insorgenza/progressione della nefropatia diabetica.

Il lavoro del nostro gruppo ha innanzitutto dimostrato la presenza del recettore H4 a livello renale non solo nel ratto e nel topo, ma anche nell'uomo. Studi su biopsie renali e su cellule umane in vitro hanno permesso di comparare la distribuzione anatomica dei 4 recettori per l'istamina nel nefrone - l'unità funzionale del rene - identificando nel tubulo prossimale, una componente del nefrone, la principale sede di espressione del recettore H4. Studi in modelli murini di nefropatia diabetica hanno dimostrato che la modulazione farmacologica del recettore H4 è in grado di prevenire l'insorgenza della nefropatia diabetica. I risultati ottenuti suggeriscono quindi che il recettore H4 per l'istamina giochi un ruolo importante nell'insorgenza della ND e che sia dunque un promettente candidato per lo sviluppo di una nuova strategia farmacologica.

Infatti, in seguito alla scoperta, da parte del nostro gruppo di ricerca, della



Come facciamo a ricordare le esperienze emotive associate ai suoni

Tutti noi ricordiamo il suono della voce della nonna che ci riempiva di affetto o, al contrario, di una professoressa particolarmente severa. Nel presente progetto, abbiamo identificato alcuni dei correlati neurali che consentono di formare e di conservare a lungo queste memorie emotive

Titolo originale del progetto

Role of the excitatory-inhibitory balance in long-term memory storage

Principal Investigator

Benedetto Sacchetti
Dipartimento di Neuroscienze
"Rita Levi Montalcini"

Finanziamento

296.400 €

Gruppo di ricerca

28

PERSONE
COINVOLTE



di cui
18
DONNE



9

ASSEGNISTI



5

DOTTORANDI



3

EXTRA
UNITO



Risultati e impatto

13

PUBBLICAZIONI



25

CONVEGNI
SESSIONI POSTER



8

INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI



16

COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ



8

PROGETTI
COMPETITIVI VINTI



Suoni associati a eventi piacevoli o traumatici acquisiscono un forte connotato affettivo, piacevole o sgradevole. Tramite un approccio multidisciplinare che include tecniche di analisi comportamentale, registrazioni elettrofisiologiche e biologia molecolare, nel corso del nostro progetto abbiamo scoperto che nella parte del cervello deputata all'elaborazione dei suoni, la corteccia uditiva, esistono neuroni la cui attività si modifica in base al connotato emotivo associato all'esperienza sensoriale. Alcuni neuroni aumentano la propria attività se i suoni sono associati a eventi sgradevoli, mentre altri neuroni lo fanno in risposta a suoni associati a esperienze piacevoli. Suoni simili ma privi di alcuna componente emotiva non attivano questi neuroni. Inoltre, il blocco di una di queste due popolazioni di neuroni porta alla perdita dei ricordi legati all'esperienza emotiva vissuta precedentemente.

Come fanno questi neuroni corticali a memorizzare le esperienze emotive associate ai suoni? Perché ciò avvenga, abbiamo scoperto che è necessaria la formazione di nuovi contatti sinaptici all'interno della corteccia uditiva. Più in dettaglio, abbiamo osservato una crescita dei contatti tra neuroni, in particolare un aumento del numero delle spine dendritiche. Questi cambiamenti avvengono solo nelle aree coinvolte dal processo di memorizzazione, come la corteccia uditiva, ma non nelle altre strutture cerebrali. Abbiamo anche scoperto che le modificazioni alla base dei processi mnemoni ci coinvolgono sia

i neuroni principali sia gli interneuroni, le cellule inibitorie che regolano l'attività dei neuroni principali cosicché i ricordi siano precisi e specifici. La disfunzione nel funzionamento degli interneuroni ha determinato seri deficit delle capacità cognitive e un eccessivo aumento dell'eccitabilità corticale.

Affinché possano avere luogo i processi di rimodellamento sinaptico, alla base della formazione della memoria devono essere funzionanti specifici processi cellulari. In particolare, abbiamo scoperto che una proteina che si trova all'interno delle spine dendritiche, nota come p140Cap, ha un ruolo cruciale in questi processi. L'assenza di questa molecola determina una forte diminuzione sia dei processi di rimodellamento sinaptico sia dei fenomeni di apprendimento e memoria. Una seconda via di segnalazione intracellulare risultata importante è quella definita Akt/mTOR. Potenzianone l'attività, abbiamo osservato un notevole aumento sia dei processi di plasticità cerebrale sia delle capacità mnemoniche, che persistono per periodi di tempo più prolungati e con un'intensità maggiore.

In conclusione, col presente studio abbiamo iniziato a delineare i meccanismi neuronali che all'interno di specifiche aree cerebrali portano alla formazione dei ricordi delle esperienze emotive pregresse, mostrando anche come la manipolazione di tali processi possa migliorare o danneggiare la capacità di ricordare tali esperienze.



Ruolo del metabolismo di farmaci sulla medicina personalizzata

I risultati ottenuti mostrano che le variazioni genetiche di enzimi che metabolizzano farmaci, naturalmente presenti all'interno della popolazione, possono avere importanti conseguenze. Pertanto, la dose di ciascun farmaco deve essere regolata a seconda del corredo genetico dell'individuo

Titolo originale del progetto

Individual Variability In Drug Metabolism: Development Of A New Device For Personalised Medicine

Principal Investigator

Jila Sadeghi
Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi

Finanziamento

94.982 €

Gruppo di ricerca

2



PERSONE COINVOLTE

di cui

1

DONNA



1



ASSEGNIATA

Risultati e impatto

12



PUBBLICAZIONI

9



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

1



INIZIATIVA DI PE
ARTICOLO DIVULGATIVO

2



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

1



PROGETTO
COMPETITIVO VINTO

SI



COLLABORAZIONE
CON IMPRESE

È ben noto che pazienti trattati con un particolare farmaco presentino una significativa variabilità inter-individuale nella loro risposta al trattamento. Purtroppo, alcuni pazienti non rispondono alla terapia, mentre altri soffrono gli effetti collaterali dose-correlati, con conseguente aumento dei costi in termini di terapie suppletive e di decessi. Per queste ragioni, il polimorfismo nei geni che codificano per le monoossigenasi umane è un fattore molto importante che non può più essere trascurato nello sviluppo di nuovi farmaci. La genotipizzazione dei pazienti necessita di una tecnica parallela a base di enzimi in grado di misurare rapidamente la farmacocinetica e la clearance di un farmaco da parte degli enzimi di un dato genotipo e al momento. Ed è proprio la costituzione di questa tecnica oggetto del presente progetto di ricerca.

Gli enzimi che metabolizzano i farmaci svolgono un ruolo cruciale nella conversione di sostanze chimiche estranee potenzialmente pericolose in molecole meno dannose e più facilmente eliminabili negli esseri umani. Nel corso del progetto abbiamo clonato ed espresso in batteri diverse monoossigenasi epatiche umane, importanti nel metabolismo di circa l'80% dei farmaci assunti dagli esseri umani. Abbiamo quindi misurato e confrontato le attività di questi enzimi verso diversi farmaci. Gli enzimi studiati includono i citocromi P450 (CYP) e la flavina monoossigenasi isoforma 3 (hFMO3), proteine note per essere altamente polimorfiche. Alcuni

dati dimostrano che, a seconda della variante polimorfica, l'attività verso diversi farmaci risulta alterata, soprattutto diminuita rispetto all'enzima wild type. Per questi motivi, la comprensione della farmacogenetica di CYP e hFMO3 sarebbe fondamentale nella predizione della risposta farmacologica individuale e dell'efficacia della terapia portando a un notevole contributo alla progettazione e allo sviluppo di farmaci. Alla luce di questo, molto interesse è stato focalizzato sullo sviluppo di nuove tecniche / piattaforme adatte alla ricerca farmacologica applicate alla catalisi di questi enzimi.

Al fine di sviluppare una piattaforma per rapide misurazioni della loro attività, abbiamo usato delle nanotecnologie: gli enzimi in esame sono stati immobilizzati su superfici di carbonio in presenza di nanoparticelle d'oro o di ossido di grafene in grado di migliorare la loro attività bioelettrochimica misurata in presenza di diversi farmaci, tra cui anti-infiammatori e chemioterapici. I risultati finora ottenuti dimostrano chiaramente come le varianti polimorfiche più comuni delle monoossigenasi epatiche umane abbiano un profondo impatto sul metabolismo e l'escrezione dei farmaci esaminati, portando a una diminuita o aumentata efficacia della terapia. Si è inoltre vista l'importanza di prendere in considerazione queste differenze quando si prescrivono farmaci nell'ottica di applicare la cosiddetta "medicina personalizzata".



Capire i meccanismi del dolore cronico per trattarlo efficacemente

Nel corso del progetto PANTAPAIN abbiamo studiato due neuromodulatori coinvolti nella trasmissione del dolore, al fine di comprendere meglio i meccanismi alla base del dolore cronico e sviluppare nuovi farmaci per il suo trattamento

Titolo originale del progetto

The Cross-Talk Between Peptidergic And Non-Peptidergic Primary Afferent Fibres In Chronic Pain: Neurotrophic Factor And Peptide Signalling. (PANTAPAIN)

Principal Investigator

Chiara Salio
Dipartimento di Scienze Veterinarie

Finanziamento

94.050 €

Gruppo di ricerca

6

PERSONE COINVOLTE



di cui

4

DONNE



2

ASSEGNISTI



1

DOTTORANDO



Risultati e impatto

3

PUBBLICAZIONI



7

CONVEGNI
SESSIONI POSTER



Il dolore è la percezione di una sensazione ostile o spiacevole originata da una certa regione del corpo o dai visceri. L'Associazione Internazionale per lo Studio sul Dolore ne ha dato la seguente definizione: "Il dolore è una sensazione sgradevole e un'esperienza emotiva associata ad un danno tissutale effettivo o potenziale, o comunque descritta nei termini dell'esistenza di una tale lesione".

Il dolore è quindi un campanello d'allarme che ci avverte che qualcosa non va nel nostro corpo, è altamente soggettivo e presenta importanti componenti emozionali. La sensazione del dolore viene inizialmente percepita da specifici sensori cutanei, chiamati recettori (nocicettori), posti sulla superficie del corpo, che ricevono gli stimoli che arrivano dall'ambiente esterno. Tale sensazione è trasmessa al midollo spinale e poi al cervello, per mezzo di particolari vie chiamate nocicettive. Qui viene elaborata una risposta motoria adeguata al tipo di stimolo ricevuto.

Il dolore può essere acuto, a insorgenza improvvisa, oppure cronico, quando continua nel tempo. Nel primo caso viene considerato come un sistema protettivo di avvertimento, essenziale per la sopravvivenza e il benessere di ciascuno di noi. Il dolore cronico è il risultato di alterazioni a livello dei nocicettori periferici e delle vie centrali che trasportano le informazioni dolorifiche, per cui si ha una risposta esagerata a stimoli sia dolorifici sia non dolorifici.

A sua volta, il dolore cronico può essere distinto in: i) dolore infiammatorio, associato a processi infiammatori e/o a patologie osteoarticolari, muscolari, vascolari o viscerali; ii) dolore neuropatico, provocato da lesioni ai nervi o al sistema nervoso centrale dovute a traumi meccanici, malattie metaboliche (diabete), o ad agenti neurotossici.

Il progetto PANTAPAIN si è occupato di studiare il ruolo di due neuromodulatori, il fattore neurotrofico di derivazione gliale (GDNF) e il peptide somatostatina (SST), in modelli animali di dolore cronico. Soprattutto nelle forme croniche, infatti, il dolore è un problema sanitario largamente diffuso e non affrontato in maniera adeguata a causa della scarsa conoscenza dei circuiti nervosi che elaborano il dolore a livello spinale e dei meccanismi di modulazione coinvolti nella trasmissione nocicettiva. Durante il progetto abbiamo studiato l'espressione di GDNF, SST e dei recettori specifici che mediano le loro azioni a livello del midollo spinale, dove avviene l'elaborazione dell'informazione nocicettiva. Il nostro lavoro ha dimostrato che in condizioni normali e di dolore GDNF e SST inibiscono l'informazione dolorifica a livello spinale. La caratterizzazione dei meccanismi regolatori utilizzati da questi due neuromodulatori, sia in condizioni fisiologiche sia di dolore persistente, pone le basi per studi sullo sviluppo di farmaci per il trattamento del dolore cronico in ambito clinico.



Teranostica: la diagnostica al servizio della terapia

In questo progetto abbiamo valutato a livello preclinico le potenzialità di una serie di agenti teranostici nanoparticellari progettati per permettere la visualizzazione in vivo e in tempo reale dell'accumulo di farmaci a livello tumorale e del loro rilascio dal nanotrasportatore

Titolo originale del progetto

Innovative nanosized theranostic agents: design, preparation and preclinical in vivo validation

Principal Investigator

Enzo Terreno
Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze per la Salute

Finanziamento

200.000 €

Gruppo di ricerca

17

PERSONE
COINVOLTE



di cui

10

DONNE



4

ASSEGNISTI



2

DOTTORANDI



Risultati e impatto

18

PUBBLICAZIONI



25

CONVEGNI
SESSIONI POSTER



SI

COLLABORAZIONE
CON IMPRESE



La teranostica è un nuovo settore di ricerca biomedica a elevata interdisciplinarietà dove competenze chimiche, fisiche, ingegneristiche, biologiche, farmacologiche e mediche vengono messe a disposizione per progettare una procedura che, mediante l'uso di una delle tecniche di immagine tomografica usate nella diagnostica in vivo, permetta al medico di ricevere informazioni in tempo reale sull'andamento e l'efficacia di un trattamento terapeutico, oppure di indirizzare il paziente verso la terapia a lui più consona (medicina personalizzata) aumentando la probabilità di successo della terapia, migliorando la qualità di vita e riducendo i costi per il servizio sanitario.

Ogni protocollo teranostico richiede l'utilizzo di un sistema chimico, detto agente teranostico, capace di fornire le informazioni richieste. In questo progetto sono stati studiati alcuni nuovi agenti teranostici nanoparticellari con l'obiettivo di visualizzare in vivo l'accumulo e il rilascio di farmaci antitumorali. L'attività di ricerca svolta ha permesso di dimostrare a livello preclinico l'ottima potenzialità di alcuni di essi, quali le particelle di glucano (che si ottengono semplicemente a partire dal lievito del pane), i dendrimersomi (nanovesicole dotate di membrane a doppio strato a base polimerica), le nanobolle e i nanotubi di carbonio a parete singola. Il risultato di maggiore impatto ha riguardato lo sviluppo di un agente teranostico basato su un chemioterapico nanoparticellare già in uso clinico (DOXIL), op-

portunamente modificato per renderlo visibile mediante tomografia di risonanza magnetica (MRI). L'obiettivo è stato raggiunto incapsulando un agente di contrasto MRI impiegato in clinica (gadoteridolo) all'interno della nanoparticella (liposoma) già contenente il farmaco antitumorale (doxorubicina).

Il risultante agente teranostico consente sia l'osservazione dell'accumulo della nanomedicina nella lesione tumorale sia il rilascio del farmaco attivo da parte del suo nanotrasportatore. Inoltre, per poter aumentare l'efficacia del trattamento, è stato sviluppato un apparato capace di indurre il rilascio del farmaco solo nel tumore mediante l'applicazione locale dall'esterno di ultrasuoni a bassa intensità. Questa procedura ha portato alla completa remissione di un tumore della mammella in un modello sperimentale murino dopo solo tre settimane di trattamento. Inoltre, l'analisi MRI eseguita dopo il primo trattamento consente di prevedere l'esito finale della terapia. Questi risultati appaiono estremamente promettenti perché sono stati ottenuti progettando un agente le cui componenti sono già usate in clinica da almeno un decennio. Ci sono pertanto i presupposti che questo approccio, opportunamente corroborato da ulteriori sperimentazioni, possa avere il sufficiente grado di translazionalità dal laboratorio alla clinica e di efficacia per poter entrare a far parte dei futuri strumenti di lotta contro i tumori.



Come predire la risposta alla terapia nel carcinoma surrenalico

Il nostro scopo è predire l'efficacia della terapia adiuvante con mitotane dopo l'asportazione del carcinoma surrenalico. Abbiamo osservato che la sopravvivenza è correlata al raggiungimento e al mantenimento di adeguati livelli di mitotane nel sangue. Questo risultato ha modificato la pratica clinica

Titolo originale del progetto

Evaluation Of Biochemical And Molecular Markers Predictive Of Treatment Response In Patients With Adrenocortical Carcinoma (acc). (Predictive markers in ACC)

Principal Investigator

Massimo Terzolo
Dipartimento di Scienze Cliniche e Biologiche

Finanziamento

95.000 €

Gruppo di ricerca

8



PERSONE COINVOLTE

di cui

2

DONNE



2



ASSEGNISTI

1



EXTRA UNITO

di cui

1

STRANIERO



Risultati e impatto

3



PUBBLICAZIONI

8



CONVEGNI SESSIONI POSTER

2



INIZIATIVE DI PE ARTICOLI DIVULGATIVI

5



COLLABORAZIONI CON UNIVERSITÀ

Il carcinoma surrenalico è un tumore raro e molto aggressivo: meno del 50% dei pazienti è vivo dopo 5 anni dalla diagnosi. Le opzioni terapeutiche sono limitate perché la rarità del tumore ha reso difficile la conduzione di studi clinici necessari per lo sviluppo della terapia, il cui solo cardine è l'intervento chirurgico: l'asportazione completa del tumore è fondamentale per migliorare la sopravvivenza. Purtroppo, il carcinoma surrenalico ha una grande propensione alla recidiva dopo l'intervento e questo rende necessario l'impiego di una terapia adiuvante post-operatoria. Il farmaco impiegato è il mitotane, un derivato dell'insetticida DDT, del quale si sfrutta l'effetto tossico a livello delle cellule surrenaliche. Vista la derivazione da un composto molto tossico, non sorprende che l'uso del mitotane sia gravato da numerosi effetti indesiderati.

dopo asportazione chirurgica del tumore. Abbiamo osservato come la sopravvivenza libera da recidiva del tumore dopo intervento è correlata al raggiungimento, e al mantenimento nel tempo, di adeguati livelli di farmaco nel sangue. Circa il 50% di 122 pazienti trattati aveva ottenuto livelli target di mitotane (>14 mg/L), e la loro sopravvivenza si è dimostrata nettamente superiore all'altro gruppo che presentava livelli più ridotti.

La capacità di raggiungere livelli circolanti adeguati di mitotane è in parte dovuta alla diversa velocità di metabolizzazione del farmaco. Abbiamo osservato come questo sia almeno in parte dovuto a caratteristiche individuali, per cui alcuni soggetti metabolizzano rapidamente il farmaco. Abbiamo quindi messo a punto un test genetico per identificare questi soggetti che eliminano più velocemente il farmaco dal circolo e necessitano di dosi maggiori per avere i livelli desiderati. Le ricadute di queste osservazioni sperimentali consistono nell'aver introdotto nella pratica clinica la necessità di attento controllo dei livelli ematici di mitotane in corso di terapia, al fine di adeguare la dose per raggiungere i livelli voluti. Inoltre è possibile riconoscere i pazienti che eliminano più lentamente il farmaco e quindi possono essere trattati con dosi minori, meglio tollerate. In questo modo, abbiamo iniziato il percorso verso la personalizzazione della terapia.

Non è ancora chiaro quale siano i pazienti per i quali il farmaco è più efficace. Pertanto, abbiamo urgente bisogno di sviluppare degli strumenti in grado di predire la possibilità che un determinato paziente ha di giovare della terapia. E questo sarebbe importante per un'adeguata selezione dei pazienti allo scopo di evitare l'esposizione a un farmaco tossico senza ragionevoli possibilità di migliorare la loro sopravvivenza. Scopo della nostra ricerca è di individuare indicatori biochimici (biomarcatori) con potere predittivo dell'efficacia della terapia adiuvante con mitotane

La capacità di raggiungere livelli circolanti adeguati di mitotane è in parte dovuta alla diversa velocità di metabolizzazione del farmaco. Abbiamo osservato come questo sia almeno in parte dovuto a caratteristiche individuali, per cui alcuni soggetti metabolizzano rapidamente il farmaco. Abbiamo quindi messo a punto un test genetico per identificare questi soggetti che eliminano più velocemente il farmaco dal circolo e necessitano di dosi maggiori per avere i livelli desiderati. Le ricadute di queste osservazioni sperimentali consistono nell'aver introdotto nella pratica clinica la necessità di attento controllo dei livelli ematici di mitotane in corso di terapia, al fine di adeguare la dose per raggiungere i livelli voluti. Inoltre è possibile riconoscere i pazienti che eliminano più lentamente il farmaco e quindi possono essere trattati con dosi minori, meglio tollerate. In questo modo, abbiamo iniziato il percorso verso la personalizzazione della terapia.



Preparazione e impiego di nanoparticelle per veicolare farmaci

Il progetto di ricerca si è focalizzato sulla preparazione di sistemi nanoparticolati direzionati per la veicolazione di molecole antitumorali

Titolo originale del progetto

Preparation and uses of targeted nanoparticles for drug delivery

Principal Investigator

Gian Paolo Zara
Dipartimento di Scienza e Tecnologia del Farmaco

Finanziamento

318.552 €

Gruppo di ricerca

31



PERSONE
COINVOLTE

7



ASSEGNISTI

7



EXTRA
UNITO

di cui

17

DONNE



3

DOTTORANDI



di cui

1

STRANIERO



Risultati e impatto

5



PUBBLICAZIONI

2



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

23



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

3



PROGETTI
COMPETITIVI VINTI

La ricerca ha considerato due diverse strategie nanotecnologiche per ottenere un rilascio sito-specifico: nanospugne capaci di rispondere a stimoli esterni e nanobolle accoppiate a onde d'urto extracorporee (HESW).

Diversi tumori sviluppano un elevato livello di difese antiossidanti, costituite soprattutto da alti livelli di glutatione (GSH), il cui contenuto può dunque rappresentare un bersaglio molecolare per la veicolazione di farmaci contro cellule chemioresistenti. Per il primo scopo sono state sintetizzate in un unico passaggio nanospugne a base ciclodestrinica capaci di rilasciare farmaci in cellule ad alto contenuto di GSH (GSH-NS). Queste non sono citotossiche, hanno dimensioni di circa 200 nm, forma sferica e carica superficiale negativa, incorporano doxorubicina (dox) con una percentuale superiore al 10% e la rilasciano lentamente nella cellula in misura direttamente proporzionale alla concentrazione di GSH. Rispetto alla dox libera le GSH-NS: a) rilasciano la dox più velocemente nelle cellule chemioresistenti; b) inibiscono maggiormente la crescita del tumore in vivo; c) inducono apoptosi; d) inibiscono la topoisomerasi II; e) inducono frammentazione del DNA.

Sono anche stati studiati gli effetti della camptotecina incapsulata in nanospugne di beta-ciclodestrine (CN-CPT). La camptotecina è un inibitore della topoisomerasi I con elevata attività antitumorale, ma con numerosi effetti collaterali dovuti alle alte dosi necessarie per ottenere gli effetti terapeutici. Le

CN-CPT hanno dimostrato di essere 100-1000 volte più efficaci rispetto al farmaco libero: a) nell'inibire la crescita in vitro di 3 linee tumorali di prostata; b) nell'inibire l'adesione alle cellule endoteliali e la migrazione, c) nell'inibire l'angiogenesi; e) nell'inibire in vivo la crescita del tumore e l'angiogenesi tumorale, risultando apparentemente senza effetti collaterali.

Per il secondo scopo sono state formulate nanobolle contenenti perfluoropentano e una parete di glicolchitosano. Presentano dimensioni di circa 400 nm e morfologia sferica con una struttura core-shell. Possono incorporare dox con una percentuale pari al 4.5%. Sono stabili in plasma e non presentano attività emolitica. La loro combinazione con le HESW ha aumentato la citotossicità di dox in cellule di tumore anaplastico tiroideo. Il meccanismo che sottende l'effetto è l'aumento del rilascio all'interno della cellula tumorale. Infatti, il trattamento combinato con NB e HESW determina la più alta concentrazione nucleare, di dox.

Nella somministrazione topica di farmaci antitumorali l'uso di nanovettori può migliorare la capacità del farmaco di raggiungere e penetrare nelle cellule tumorali migliorando anche la stabilità del farmaco. Il passaggio percutaneo di nanobolle caricate con cisplatino è stato studiato utilizzando l'apparato di diffusione di Franz e quantità elevate di platino sono state rilevate all'interno della pelle al termine dell'esperimento.



Il bosone di Higgs e la frontiera della fisica delle alte energie

Nicola Carlo Amapane - Dipartimento di Fisica

La struttura tridimensionale di protoni e neutroni

Mauro Anselmino - Dipartimento di Fisica

Nanomateriali per la distribuzione mirata dei farmaci nei tessuti

Gloria Berlier - Dipartimento di Chimica

It/law Alignment: A New Computational Paradigm For Law In Information Technology (ITxLaw)

Guido Boella - Dipartimento di Informatica

Lisce o ruvide? Perché imparare a conoscere e modificare le superfici

Silvia Bordiga - Dipartimento di Chimica

Diagnosi predittiva per trasformatori di potenza efficienti e sicuri

Maria Bruzzone - Dipartimento di Chimica

La radiazione galattica ed extra-galattica di altissima energia

Andrea Chiavassa - Dipartimento di Fisica

Teoria dei tipi come "sale" dei linguaggi di programmazione

Mariangiola Dezani - Dipartimento di Informatica

Gravità ed energia oscura con le mani nel sacco

Antonaldo Diaferio - Dipartimento di Fisica

Stringhe, particelle e simmetrie dell'universo

Maria Luisa Frau - Dipartimento di Fisica

Metodologie per l'analisi e la gestione della Internet del futuro

Michele Garetto - Dipartimento di Informatica



La geodiversità del Piemonte: scienza, cultura e conservazione

Marco Giardino - Dipartimento di Scienze della Terra

Himalaya ed effetto serra: la CO2 prodotta quando nascono le montagne

Chiara Groppo - Dipartimento di Scienze della Terra

Ossigeno a "nanosorsi" per limitare i danni di ipossie nei tessuti

Caterina Guiot - Dipartimento di Neuroscienze "Rita Levi Montalcini"

Nuovi sensori per determinare i residui farmaceutici nelle acque

Mery Malandrino - Dipartimento di Chimica

Difficile ma non impossibile superare la fotosintesi clorofilliana

Claudio Minero - Dipartimento di Chimica

Diamanti e tecnologia: dalla biosensoristica all'ottica quantistica

Paolo Olivero - Dipartimento di Fisica

Linguaggi per la programmazione di tecnologie innovative

Luca Paolini - Dipartimento di Informatica

Formaggi, salumi e olive: oltre al gusto c'è di più

Kalliopi Rantsiou - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari

Gli strigolottoni, molecole segnale e risorsa per l'agricoltura futura

Andrea Schubert - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari

L'infinito matematico: cos'è e come si studia

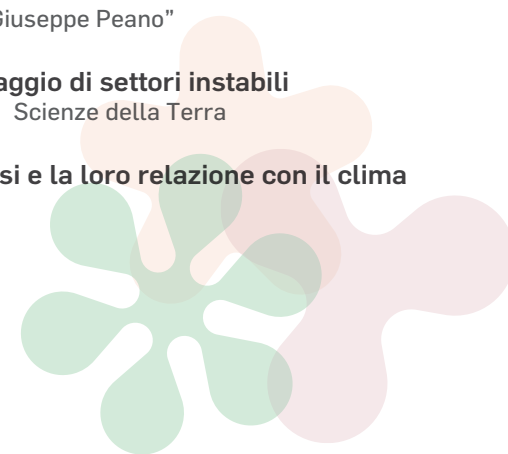
Matteo Viale - Dipartimento di Matematica "Giuseppe Peano"

Strategie microsismiche per il monitoraggio di settori instabili

Sergio Carmelo Vinciguerra - Dipartimento di Scienze della Terra

La capacità delle acque di autodepurarsi e la loro relazione con il clima

Davide Vione - Dipartimento di Chimica





Il bosone di Higgs e la frontiera della fisica delle alte energie

Il Modello Standard, teoria che descrive la struttura più intima della materia, ha avuto una spettacolare conferma con la scoperta del Bosone di Higgs, a cui ha contribuito il team del progetto IMPACT

Titolo originale del progetto

Innovative Methods for Particle Colliders at the Terascale (IMPACT)

Principal Investigator

Nicola Carlo Amapane
Dipartimento di Fisica

Finanziamento

220.400 €

Gruppo di ricerca

21



PERSONE
COINVOLTE

di cui

2

DONNE



4



ASSEGNISTI

1



DOTTORANDO

6



EXTRA
UNITO

Risultati e impatto

32



PUBBLICAZIONI

32



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

2



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

1



COLLABORAZIONE
CON UNIVERSITÀ

6



PROGETTI
COMPETITIVI VINTI

SI



COLLABORAZIONE
CON IMPRESE

Il comportamento della struttura più intima della materia è descritto in modo straordinariamente accurato dalla teoria chiamata Modello Standard. Essa ha avuto di recente una spettacolare conferma nella scoperta del bosone di Higgs, valse il premio Nobel ai fisici che teorizzarono tale particella negli anni '60. Questa nuova particella è la manifestazione dei meccanismi previsti a livello teorico, ed è perciò la prova che il Modello Standard rappresenta una valida teoria della materia alla scala delle distanze più piccole e delle interazioni fra particelle alle energie più elevate. Alla scoperta e allo studio delle proprietà del nuovo bosone ha contribuito il team del progetto IMPACT, finanziato nel triennio 2012-2015 dalla Compagnia di San Paolo e dall'Università di Torino.

Il progetto si proponeva di catalizzare le competenze dell'Ateneo in tre campi: le basi teoriche del Modello Standard; le tecniche sperimentali per la ricerca del bosone di Higgs e di nuovi fenomeni per mezzo di acceleratori di particelle; e i più recenti sviluppi nel campo del computing, in particolare nel settore del calcolo parallelo. Dal punto di vista sperimentale, il team si è inizialmente concentrato su ricavare l'evidenza della nuova particella in uno dei canali di decadimento più importanti, quello in quattro leptoni, utilizzando i dati dell'esperimento CMS al CERN. La scoperta ha modificato il panorama teorico della fisica delle alte energie e ha richiesto un cambiamento di paradigma: esplorare deviazioni dallo

Standard Model allo scopo di trovare indizi su nuova fisica, che è senza dubbio presente in natura. Ciò richiede previsioni precise per il Modello Standard accoppiate a un'infrastruttura teorica consistente per descrivere eventuali deviazioni, e una comprensione completa di come i modelli di nuova fisica si potrebbero manifestare. Su questi aspetti si è perciò concentrato il lavoro sul fronte teorico.

La sinergia fra progressi teorici e ricerca sperimentale si è concretizzata in notevoli risultati come, per esempio, la messa a punto di un nuovo metodo per ricavare informazioni su un parametro fondamentale della nuova particella, detto "larghezza", la cui conoscenza permette di verificare le previsioni del Modello Standard. Tale metodo ha permesso di raggiungere risultati precedentemente ritenuti impossibili con collisori di protoni.

La presenza nel progetto di forti competenze nel campo del computing ha permesso l'adozione degli standard più aggiornati per il calcolo scientifico ad alta prestazione che sono essenziali per affrontare la complessità computazionale dei modelli teorici. Abbiamo inoltre esplorato le potenzialità di metodi di parallelizzazione dei calcoli teorici con diverse architetture, affrontando anche il problema della parallelizzazione di basi di codice "legacy" esistente. Infine, nel contesto di questo lavoro abbiamo svolto ricerca e sviluppo su tecniche di simulazione parallela su GPU utilizzando casi studio di diversi campi.



La struttura tridimensionale di protoni e neutroni

I costituenti dei nuclei atomici (protoni e neutroni, nucleoni) sono oggetti estesi, formati da quark e gluoni (partoni). Il progetto è dedicato allo studio, attraverso l'analisi di dati sperimentali, di come i partoni si muovono e sono disposti all'interno dei nucleoni

Titolo originale del progetto

The 3-Dimensional Partonic Structure Of Protons And Neutrons (3-D nucleon)

Principal Investigator

Mauro Anselmino
Dipartimento di Fisica

Finanziamento

233.750 €

Gruppo di ricerca

19



PERSONE
COINVOLTE

di cui

3

DONNE



5



ASSEGNISTI

7



EXTRA
UNITO

di cui

1

STRANIERO



Risultati e impatto

29



PUBBLICAZIONI

62



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

4



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

15



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

I costituenti dei nuclei atomici sono protoni e neutroni, detti genericamente nucleoni. Questi, a loro volta sono oggetti estesi, formati da quark e gluoni (partoni). In urti ad alte energie i nucleoni sono normalmente descritti come un insieme di partoni che si muovono parallelamente tra di loro e al nucleone. Da alcuni anni, invece, ha assunto sempre maggior importanza lo studio di come i quark e i gluoni si muovono all'interno del nucleone, di come orbitano e di come sono disposti. In sintesi, la distribuzione tridimensionale dei partoni all'interno di protoni e neutroni. Lo scopo del progetto è quello di ricavare informazioni su questa struttura 3-dimensionale, a partire dai dati sperimentali, presenti o futuri. Si noti che i nucleoni formano la quasi totalità della materia visibile dell'Universo e il rapporto tra le loro dimensioni spaziali e quelle dei quark è simile al rapporto tra la distanza Terra-Sole e le dimensioni della Terra.

Abbiamo analizzato dati sperimentali ottenuti in urti tra particelle ad alte energie nei quali le interazioni avvengono in realtà con i costituenti dei nucleoni. L'analisi di questi dati permette di ottenere informazioni sulla distribuzione 3-dimensionale dei partoni nei nucleoni. Sono state curate anche la proposta e la preparazione di nuovi esperimenti futuri dedicati a questo studio.

Gli esperimenti considerati sono chiamati Semi-Inclusive Deep Inelastic Scattering (SIDIS), in cui un elettrone o un muone puntiforme (leptone) urta ad alta energia (i quark di) un nucleone e viene deflesso, mentre il quark che ha subito l'urto viene estratto dal nucleone e si frammenta in altre particelle (adroni), una delle quali è osservata. Secondo l'interpretazione teorica corrente, osservando l'energia e l'impulso sia dell'elettrone che dell'adrone finale si ottengono informazioni sulle distribuzioni 3-D dei quark nel nucleone. Il nostro gruppo di ricerca ha ottenuto risultati fondamentali in questo campo. Il progetto prevedeva anche la preparazione, al CERN di Ginevra, di un esperimento in cui un pione collide con un protone ed è osservata nello stato finale una coppia leptone-antileptone ottenuta nell'annichilazione di un quark e un antiquark (processo Drell-Yan). Il protone, per la prima volta in esperimenti del genere, è polarizzato. Uno dei principali risultati ottenuti dal progetto è il completamento di tale preparazione e la realizzazione dell'esperimento, i cui dati si stanno ora analizzando. È stato anche avviato uno studio di fattibilità di un processo di Drell-Yan in cui l'urto iniziale avviene tra un protone ed un antiprotone presso il laboratorio FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research) in Germania, anche se l'intera attività del laboratorio è ancora in una fase iniziale.

Nanomateriali per la distribuzione mirata dei farmaci nei tessuti

Abbiamo sviluppato e studiato materiali in grado di rilasciare farmaci in seguito a una variazione di temperatura o di pH, e membrane per controllare il flusso di molecole, per nanofiltrazione

Titolo originale del progetto

Development of oxidic and polymeric materials for stimuli responsive applications

Principal Investigator

Gloria Berlier
Dipartimento di Chimica

Finanziamento

319.549 €

Gruppo di ricerca

22



PERSONE
COINVOLTE

di cui

18

DONNE



8



ASSEGNISTI

2



DOTTORANDI

1



EXTRA
UNITO

Risultati e impatto

17



PUBBLICAZIONI

30



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

2



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

2



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ



Si definiscono 'stimuli responsive' materiali in grado di rispondere a uno stimolo esterno (luce, temperatura, pH, ecc.). Fanno parte dei cosiddetti materiali 'smart', ovvero intelligenti. Una delle principali applicazioni è nel campo della nanomedicina, per il rilascio mirato e controllato di farmaci. Le nanoparticelle di silice porosa sono dei materiali biocompatibili. Si tratta di 'ovuli' con dimensioni attorno ai 100 nanometri (nm), il cui interno è attraversato da canali ordinati con diametro di accesso di circa 3 nm. La loro elevata porosità permette di immagazzinare al loro interno grandi quantità di farmaco, per utilizzarle come 'nanocapsule'. Possono così essere trasportate dai fluidi biologici verso i tessuti malati, dove è necessario rilasciare il farmaco. L'applicazione è particolarmente importante nel campo del trattamento farmacologico di tessuti tumorali, in modo da colpire solo le cellule malate e ridurre gli effetti collaterali del trattamento.

Per rendere più efficace il trattamento, è necessario 'funzionalizzare' le nanoparticelle, ovvero ricoprirle con delle molecole che da un lato favoriscano l'interazione con le sole cellule malate e che dall'altro permettano il rilascio del farmaco solo quando esse raggiungono l'obiettivo. Nel primo caso si parla di

'targeting', e si utilizzano delle sostanze per cui le cellule malate sovraesprimono un recettore (in altre parole: di cui le cellule malate sono ghiotte), come ad esempio l'acido ialuronico. Nel secondo caso si parla di sistemi 'stimuli responsive', che permettano un meccanismo 'telecomando', aprendo l'accesso ai pori solo quando necessario.

Questo è possibile ricoprendo per esempio la superficie delle nanoparticelle con dei polimeri che modificano la loro struttura in funzione della temperatura. Si può così bloccare il farmaco all'interno dei pori, per poi rilasciarli al di sopra di una certa temperatura. Questa idea è stata sviluppata e testata nel progetto con farmaci per applicazioni topiche (locali), al fine di sfruttare la temperatura corporea per il rilascio.

I polimeri possono essere utilizzati anche per preparare delle membrane molto sottili, con dei pori di dimensioni nanometriche, in grado di far passare solo determinate molecole o di controllare il flusso, in funzione della loro dimensione e/o carica, ad esempio attraverso l'applicazione di una differenza di potenziale. Tali membrane possono essere utilizzate per nanofiltrazione, e separazione di molecole.



Lisce o ruvide? Perché imparare a conoscere e modificare le superfici

Molto spesso le superfici, pur essendo una porzione molto piccola di un oggetto, ne determinano le sorti, sia nel bene che nel male. L'osservazione delle superfici è il primo passo per saperle progettare e manipolare in modo da inventare nuovi oggetti dalle proprietà straordinarie

Titolo originale del progetto

Advances in nanostructured materials and interfaces for key technologies

Principal Investigator

Silvia Bordiga
Dipartimento di Chimica

Finanziamento

640.000 €

Gruppo di ricerca

58



PERSONE
COINVOLTE

di cui

20

DONNE



17



ASSEGNISTI

12



DOTTORANDI

1



EXTRA
UNITO

Risultati e impatto

72



PUBBLICAZIONI

130



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

2



BREVETTI
SPIN OFF

35



PROGETTI
COMPETITIVI VINTI

SI



COLLABORAZIONE
CON IMPRESE

Le superfici e le interfacce forniscono alla materia forma e consistenza. A tutti i livelli di scala e in sostanze diverse, un metallo, un dispositivo o una cellula vivente, l'osservazione ravvicinata rivela una struttura fatta di bordi e domini. Struttura, reattività chimica e proprietà fisiche di superfici e interfacce determinano molte proprietà dei materiali. Progettare e realizzare superfici e interfacce a livello atomico, a scale nano- e micrometriche, è stato lo scopo del nostro progetto. Un ampio spettro di ricercatori, interessati sia a studi fondamentali sia agli ambiti applicativi, si sono dedicati allo sviluppo di molte tipologie diverse di superfici: da quelle lisce come l'olio, per limitare al massimo l'interazione con l'ambiente, a quelle infinitamente corrugate per esaltarne l'interazione. Il progetto ha avuto l'obiettivo di rafforzare le attività di numerosi laboratori chimici, fisici, di biologia già attivi nel nostro ateneo fornendo risorse soprattutto per il reclutamento di giovani ricercatori e contribuendo al mantenimento del parco strumentale acquisito nel decennio precedente.

Abbiamo in particolare studiato: materiali massivi per dispositivi elettronici, elettrici, meccanici in cui le interfacce solido-solido sono di rilevanza fondamentale ("pattern" su diamante e superconduttori, leghe e compositi nanocristallini, semiconduttori foto-attivi); soli-

di chimicamente funzionalizzati per interazione solido-gas o solido-liquido per l'uso in processi catalitici e applicazioni ambientali (materiali per la cattura e l'incapsulamento di piccole molecole, zeoliti, foto-catalizzatori); nano-bio-interfacce progettate e studiate per la diagnostica in situ e la terapia in vivo, impianti e biosensori (nanoidrossiapatiti, bio-vetri e silice, sensori in silicio poroso e diamante).

Il comune denominatore di queste attività non consiste solo nella centralità della dimensione nanometrica, ma nell'interesse di una completa comprensione e controllo delle funzionalità di aggregati estremamente piccoli di atomi, ricorrendo a sofisticati approcci sperimentali e modellistici come: le microscopie elettroniche, le spettroscopie, la predizione di proprietà strutturali ed elettroniche, le interazioni intermolecolari, la fabbricazione di strutture nanometriche grazie all'uso di fasci ionici, la camera di evaporazione, le tecniche di sintesi in pressione e molto altro ancora. Il pieno coinvolgimento della comunità scientifica è stato garantito non solo dalla pubblicazione di molti lavori ad alto impatto, ma anche dall'organizzazione, da parte dei giovani ricercatori che hanno partecipato al progetto, di 13 NIS colloquia: workshop a tema, di elevato profilo scientifico e internazionale.



Diagnosi predittiva per trasformatori di potenza efficienti e sicuri

Gli obiettivi principali del progetto coinvolgono lo studio dei fenomeni di formazione dei contaminanti negli isolanti liquidi (fluidi dielettrici) e solidi (carta e cartoni) impiegati in trasformatori di potenza nei settori della generazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica

Titolo originale del progetto

Novel Insights On Contamination Of Dielectric Fluids For Large Power Transformers. A Study For The Prompt Predictive Diagnosis And Intervention (SUPPORT)

Principal Investigator

Maria Bruzzone
Dipartimento di Chimica

Finanziamento

85.847 €

Gruppo di ricerca

6



PERSONE
COINVOLTE

di cui

3

DONNE



1



ASSEGNIATA

3



EXTRA
UNITO

di cui

2

STRANIERI



Risultati e impatto

5



PUBBLICAZIONI

5



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

SI



COLLABORAZIONE
CON IMPRESE

Il settore della produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica è sempre più strategico nel mondo produttivo e nel contesto economico, globale e quotidiano. In tale scenario i trasformatori di potenza rivestono un ruolo strategico: consentono la trasformazione della tensione in tutta la filiera dell'energia, dalla generazione (termica, elettrica, nucleare o derivante da sorgenti rinnovabili) fino all'utenza finale. La loro criticità è motivata non solo dal valore intrinseco – che può superare i due milioni di euro – ma anche dalle conseguenze dirette e indirette di eventuali fuori servizio: dalle penali per mancata erogazione del servizio fino a impatti sull'ambiente e sulla salute pubblica in caso di avarie catastrofiche (scoppi, incendi, fuoriuscite di sostanze pericolose). L'isolamento elettrico si ottiene impregnando elementi del trasformatore con liquidi isolanti (principalmente olio minerale) unito all'utilizzo di isolanti solidi a base cellulosa (carta Kraft).

In questo contesto, il progetto ha indagato un settore di estremo interesse nell'ultimo decennio: la presenza di contaminanti metallici e di composti solforati negli isolanti fluidi e solidi usati in trasformatori di potenza ha causato guasti in impianti di importanza strategica in Brasile, Italia, Stati Uniti, Portogallo, Scandinavia, Sud Africa, Australia, con un impatto economico stimato nell'ordine di miliardi di euro. Questi fenomeni di degrado sono tuttora poco conosciuti e solo parzialmente contemplati dalle norme tecniche di set

tore. L'Università di Torino, la Sea Marconi Technologies Collegno, l'Elektrotechnicki Institut Nicola Tesla Serbia, e la Missouri University Science and Technology USA hanno unito la propria esperienza in questo campo, portando conoscenza innovativa ed elementi scientifici determinanti, in particolare usando l'analisi chimica dell'olio come strumento investigativo e diagnostico.

Abbiamo scoperto che il rame, principale componente dei trasformatori di potenza, può trasferirsi nei materiali isolanti a seguito di fenomeni di corrosione in base alle condizioni di esercizio del trasformatore e alla presenza di additivi nell'olio, causando il deterioramento delle caratteristiche dielettriche. Gli studi hanno evidenziato che questo fenomeno è regolato da molteplici meccanismi. Abbiamo così proposto procedure analitiche innovative per monitorare i singoli additivi e investigato nuovi markers (metanolo ed etanolo) per la valutazione indiretta dello stato di degrado termico e meccanico della cellulosa.

Per il futuro proponiamo una classificazione dei fluidi tecnici, volta a individuare le famiglie più soggette a dissolvere metalli. L'obiettivo finale è l'individuazione di algoritmi interpretativi basati su logica fuzzy e reti neurali (Big Data Analysis), per la diagnosi predittiva dello stato di degrado orientata al prolungamento della vita operativa e alla prevenzione guasti sulle apparecchiature e le reti di trasmissione dell'energia.

La radiazione galattica ed extra-galattica di altissima energia

Nell'universo sono presenti sorgenti che accelerano particelle ad energie molto alte. Nel progetto è stato affrontato, con tecniche differenti e complementari tra di loro, lo studio di queste emissioni da parte di sorgenti galattiche ed extra galattiche

Titolo originale del progetto

Origin And Detection Of Galactic And Extragalactic Cosmic Rays (ODGECR)

Principal Investigator

Andrea Chiavassa
Dipartimento di Fisica

Finanziamento

308.550 €

Gruppo di ricerca

16



PERSONE
COINVOLTE

di cui

3

DONNE



6



ASSEGNISTI

2



DOTTORANDI

1



EXTRA
UNITO

Risultati e impatto

47



PUBBLICAZIONI

63



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

2



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

2



PROGETTI
COMPETITIVI VINTI



Nell'universo i processi di più alta energia coinvolgono le fasi finali della vita delle stelle (esplosioni di Supernovae) e le galassie con un buco nero al loro centro. I meccanismi di produzione di queste particelle e della loro propagazione dalle sorgenti fino al nostro pianeta sono ancora sconosciuti. Le attività svolte nel progetto di ricerca sono volte allo studio di queste particelle utilizzando diversi approcci: 1) lo sviluppo di nuove tecniche di misura di queste particelle. Abbiamo per esempio realizzato un esperimento che osserva l'atmosfera terrestre dall'alto (cioè da un satellite) per rivelare la luce di fluorescenza emessa dalla cascata di particelle prodotta dall'interazione dei raggi cosmici con i nuclei atmosferici; 2) la partecipazione all'esperimento KASCADE-Grande. Si tratta di un apparato di 1 km² di superficie totale che serve a misurare le particelle (elettroni e muoni) che compongono la cascata atmosferica e che giungono fino a terra. Con questo strumento abbiamo studiato l'emissione galattica di altissima energia; 3) lo sviluppo di simulazioni numeriche per riprodurre il comportamento di getti astrofisici; 4) lo studio di modelli teorici per la propagazione di queste particelle, modelli che sono di fondamentale importanza anche negli studi per la ricerca di materia oscura.

I risultati più importanti ottenuti nell'ambito del progetto sono stati pubblicati sulle principali riviste del settore e presentati in diverse conferenze di rilevanza internazionale. Tra gli altri risultati ricordiamo: 1) la misura di una struttura nello spettro dei raggi cosmici "leggeri", cioè nuclei di idrogeno ed elio. Queste, essendo le prime particelle a sfuggire dai campi magnetici di altre galassie, potrebbero indicare il sopraggiungere della radiazione di origine extra galattica; 2) la prima rivelazione ad energie del GeV (miliardi di elettronvolt) di una radio galassia giovane; 3) l'implementazione di un codice di simulazione che permette di seguire l'evoluzione di particelle non termiche (cioè particelle la cui energia non può dovuta solo al calore delle stelle) e la loro interazione con un plasma magnetizzato; 4) lo sviluppo di modelli per interpretare le misure del rapporto tra le quantità di positroni ed elettroni nella radiazione cosmica in termini o di materia oscura o di sorgenti astrofisiche.

Il confronto dei diversi risultati contribuirà a definire uno scenario unico in cui interpretare tutti questi fenomeni di altissima energia portando a una maggiore conoscenza del nostro universo in tutte le sue manifestazioni.

Teoria dei tipi come "sale" dei linguaggi di programmazione

Il progetto ha affrontato le sfide della programmazione di sistemi distribuiti, come i server bancari disseminati nel mondo che gestiscono i conti correnti in maniera trasparente rispetto alla locazione, proponendo soluzioni flessibili e affidabili per la progettazione del software di tali sistemi

Titolo originale del progetto

Self-Adaptive, Autonomic, Light Types (SALT)

Principal Investigator

Mariangiola Dezani
Dipartimento di Informatica

Finanziamento

62.700 €

Gruppo di ricerca

24



PERSONE
COINVOLTE

di cui

8

DONNE



2



ASSEGNISTI

2



DOTTORANDI

7



EXTRA
UNITO

di cui

4

STRANIERI



Risultati e impatto

58



PUBBLICAZIONI

1



PROGETTO
COMPETITIVO VINTO

12



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ



Le infrastrutture software oggi includono sistemi complessi, auto-adattativi, autonomi e dipendenti dal tempo, caratteristiche che pongono nuove sfide per quanto riguarda la flessibilità e l'affidabilità delle applicazioni, due proprietà complementari, ma spesso in conflitto tra loro.

Il nostro progetto si è concentrato sulla proposta di soluzioni per la progettazione di un software flessibile e affidabile tramite l'utilizzo di sistemi di tipi. La teoria dei tipi ha trovato un significativo campo di applicazione, soprattutto nell'ambito della progettazione dei linguaggi di programmazione. Si tratta di uno strumento che permette di dimostrare l'assenza di determinati comportamenti nei programmi (assenza di errori in fase di esecuzione, assenza di situazioni di stallo, ecc.). Durante il progetto abbiamo ideato sistemi tipi che assicurano flessibilità e affidabilità del software di sistemi distribuiti per tre scenari di crescente complessità.

Primo scenario: consideriamo un negozio on-line dove acquirenti e venditori possono interagire seguendo le regole del negozio. Prima di impegnarsi in una transazione, i partecipanti negoziano le condizioni. I dati scambiati possono essere sensibili: tipicamente solo agenti certificati possono ricevere i numeri dicarte di credito. Il sistema di tipi sviluppato nel progetto permette di verificare che il comportamento dei par-

tecipanti non violi le regole del negozio e che i dati sensibili vengano protetti.

Secondo scenario: i comportamenti dei partecipanti possono essere diversi da quelli negoziati e possono violare le norme del negozio. Sono anche previsti cambiamenti delle norme stesse. Questo obbliga gli acquirenti e i venditori ad adattarsi a situazioni inaspettate. In questo caso il sistema di tipi progettato permette di controllare l'assenza di errori nella fase di riadattamento dopo le violazioni. Sono stati anche modellati meccanismi per la fiducia, la reputazione e le sanzioni, indispensabili per aumentare la fiducia dei clienti nel negozio.

Terzo scenario: la trattativa tra acquirenti e venditori del negozio on-line utilizza come criterio di base la soddisfazione individuale rispetto alle diverse alternative offerte; l'obiettivo è massimizzare la soddisfazione generale. I tipi sono evoluti in modo da riuscire a esprimere la soddisfazione dei singoli partecipanti.

L'impatto atteso a lungo termine è di favorire lo sviluppo di nuovi linguaggi e strumenti di calcolo per la programmazione delle interazioni nelle reti informatiche sfruttando i tipi per garantire la sicurezza, l'affidabilità e la flessibilità delle applicazioni progettate.

Gravità ed energia oscura con le mani nel sacco

Le galassie si distribuiscono nello spazio in strutture cosmiche che crescono nel tempo in seguito all'azione della forza di gravità e alla quantità di energia oscura. Abbiamo creato un metodo unico per la misura della crescita delle strutture per verificare se Einstein ha ragione anche qui

Titolo originale del progetto

The Mass Accretion Rate Of Clusters - A Non-Observable Probe Of Lambda Λ cdm Observed) (MARCO POLO)

Principal Investigator

Antonaldo Diaferio
Dipartimento di Fisica

Finanziamento

87.721 €

Gruppo di ricerca

9



PERSONE
COINVOLTE

di cui

4

DONNE



3



ASSEGNISTI

1



DOTTORANDO

3



EXTRA
UNITO

di cui

3

STRANIERI



Risultati e impatto

11



PUBBLICAZIONI

9



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

2



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ



Assumere che la teoria della relatività generale elaborata da Albert Einstein sia corretta implica accettare che solo il 4% della materia ed energia del nostro Universo sia costituito dalla materia che conosciamo: il restante 96% sarebbe fatto di materia ed energia oscura di cui non conosciamo la natura e l'origine. Le galassie si distribuiscono nello spazio in ammassi e strutture cosmiche che crescono nel tempo seguendo le leggi della forza di gravità e in base alla quantità di materia ed energia oscura presenti nell'Universo. Misurare quanto questa crescita sia rapida e cospicua permette di determinare se Einstein avesse ragione, quanta materia oscura ci sia e se la densità di energia oscura vari nel tempo. Questo è uno dei compiti principali della missione spaziale Euclid dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) che partirà nel 2020. Euclid si occuperà però di misurare solo la crescita di strutture delle dimensioni di decine di milioni di anni luce o maggiori e non sarà in grado di valutare la crescita di strutture più piccole, di qualche milione di anni luce, come gli ammassi di galassie.

Noi abbiamo messo a punto un metodo in grado di misurare la crescita proprio delle strutture più piccole, come gli ammassi di galassie, senza andare nello spazio ma utilizzando la misura della velocità delle galassie fatta con telescopi a terra. Si tratta dell'unico metodo

attualmente disponibile per questa misura. Abbiamo simulato in un computer la formazione degli ammassi di galassie assumendo valida o la teoria di Einstein o altre teorie di gravità e abbiamo visto come variasse la crescita degli ammassi. Ma purtroppo non tutte le informazioni presenti in una simulazione numerica sono disponibili quando osserviamo gli ammassi reali. Così abbiamo cominciato a simulare le osservazioni di questi modelli di ammassi e verificato che il nostro metodo è, in linea di principio, in grado di misurare la crescita degli ammassi.

Tuttavia, prima di poter applicare il nostro metodo ad ammassi reali, è ancora necessario realizzare una serie di test che evidenzino quali e quanti errori possano essere commessi durante la misura. Per esempio occorre considerare il fatto che possiamo osservare l'ammasso solo proiettato sul cielo, o che possiamo misurare la velocità delle sole galassie più brillanti. Questi test permetteranno di valutare l'accuratezza con cui siamo in grado di misurare la crescita degli ammassi e queste misure ci diranno se un'altra teoria di gravità diversa dalla relatività generale sia valida sulle scale cosmiche oppure, convalidando ancora una volta questa teoria, determinare quanta materia oscura ci sia nell'Universo e se e come la densità di energia oscura vari nel tempo.



Stringhe, particelle e simmetrie dell'universo

La Teoria delle Stringhe si propone come modello per descrivere in modo unificato la gravità e i fenomeni subatomici, ma è anche sorgente di nuove metodologie per lo studio di molti campi della Fisica Teorica. È questo il focus del progetto MAST

Titolo originale del progetto

Modern Applications Of String Theory (MAST)

Principal Investigator

Maria Luisa Frau
Dipartimento di Fisica

Finanziamento

261.800 €

Gruppo di ricerca

37



PERSONE
COINVOLTE

di cui

1

DONNA



4



ASSEGNIATI

10



DOTTORANDI

16



EXTRA
UNITO

di cui

9

STRANIERI



Risultati e impatto

57



PUBBLICAZIONI

45



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

10



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

30



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

1



PROGETTO
COMPETITIVO VINTO

La moderna descrizione delle interazioni fondamentali, che sono alla base di tutti i fenomeni naturali, si basa su due teorie elaborate durante il secolo scorso: la teoria della Relatività Generale, e il Modello Standard delle particelle elementari. Il Modello Standard fornisce una descrizione molto accurata dei fenomeni subatomici e tutte le sue previsioni sono state confermate sperimentalmente, da ultimo con la scoperta del bosone di Higgs nel 2012 all'LHC (Large Hadron Collider) di Ginevra, ma non descrive i fenomeni dovuti all'attrazione gravitazionale. D'altro canto la Relatività Generale, che nel 2016 ha ricevuto una spettacolare verifica con la rivelazione delle onde gravitazionali, descrive perfettamente le interazioni gravitazionali fra i diversi corpi che popolano l'universo, ma sembra essere incompatibile con i principi quantistici che regolano le interazioni subatomiche.

Questa apparente incompatibilità è uno dei più grandi problemi aperti nella fisica teorica e la sua risoluzione costituirebbe un grande passo in avanti nella comprensione dei fenomeni naturali. Tra le diverse teorie che sono state sviluppate per risolvere questo problema, una delle più accreditate è la Teoria delle Stringhe, che fornisce un modello consistente per la descrizione unificata di tutte le interazioni fondamentali. La grande sfida ancora aperta in questo campo di ricerca è ricavare dal modello delle predizioni che possano essere verificate negli esperimenti agli acceleratori o nei futuri esperimenti di astrofi-

sica. Anche se ancora manca l'evidenza sperimentale che la Teoria delle Stringhe rappresenti la realtà naturale, si può certamente dire che negli anni essa è stata fonte di ispirazione per molte delle idee più innovative nell'ambito della teoria quantistica dei campi (a metodologia principale con cui si studia la fisica delle particelle elementari), e recentemente anche in altri ambiti, quali per esempio la fisica della materia condensata.

Il progetto MAST (Modern Application of String Theory) del Dipartimento di Fisica, finanziato tra i progetti di ateneo nel 2012, si è proposto di studiare l'applicazione di metodologie ispirate dalla Teoria delle Stringhe a diversi campi della ricerca attuale in Fisica Teorica. Il progetto ha visto la partecipazione di 7 ricercatori dell'Università di Torino, e la collaborazione di 15 ricercatori appartenenti a università e centri di ricerca italiani e stranieri. I risultati più rilevanti della ricerca hanno riguardato lo studio perturbativo e non-perturbativo delle teorie di Yang-Mills supersimmetriche che generalizzano il modello standard e la corrispondenza AdS/CFT che collega le teorie gravitazionali con le teorie di campo. Tali risultati sono stati raccolti in 57 articoli scientifici pubblicati sulle più importanti riviste del settore e presentati a numerosi congressi internazionali. Il successo del progetto ha contribuito a rafforzare il ruolo leader del nostro ateneo nel campo della Teoria delle Stringhe.



Metodologie per l'analisi e la gestione della Internet del futuro

Internet è l'oggetto più sorprendente costruito dall'uomo negli ultimi 50 anni, ha cambiato radicalmente il nostro modo di vivere, e continua a crescere e trasformarsi ad un ritmo frenetico, richiedendo di aggiornare gli strumenti di indagine atti a comprenderla e a prevederne gli sviluppi futuri

Titolo originale del progetto

AMALFI: Advanced Methodologies for the Analysis and management of the Future Internet

Principal Investigator

Michele Garetto
Dipartimento di Informatica

Finanziamento

214.082 €

Gruppo di ricerca

30



PERSONE
COINVOLTE

di cui

8

DONNE



5



ASSEGNISTI

5



DOTTORANDI

4



EXTRA
UNITO

di cui

3

STRANIERI



Risultati e impatto

21



PUBBLICAZIONI

8



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

3



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

4



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

1



BREVETTO
SPIN OFF

1



PROGETTI
COMPETITIVI VINTI

Per dimensioni, complessità e impatto sulla vita di tutti i giorni, la rete Internet può essere considerata a buon diritto la macchina più stupefacente mai costruita dall'uomo. Anche se ne facciamo uso tutti i giorni, a casa, al lavoro, in viaggio, e pensiamo di conoscerla e di asservirla ai nostri scopi, Internet è in effetti un oggetto in gran parte sfuggito al controllo da parte dell'uomo: la complessità e diversità dei pezzi che la compongono, il ritmo accelerato con cui cresce e si trasforma, i nuovi servizi, i contenuti, le applicazioni che vengono create, rendono estremamente difficile prevedere l'aspetto e il ruolo che avrà Internet anche solo nell'immediato futuro. Per questo occorre aggiornare le vecchie metodologie usate per studiare il suo comportamento, e svilupparne di nuove.

Le dinamiche che avvengono in Internet sono essenzialmente dettate da una mole impressionante di microscopici eventi casuali: casuale è la creazione di nuovi contenuti, l'evoluzione della loro popolarità, il modo con cui li cerchiamo e li condividiamo, interagendo con amici o persone del tutto sconosciute su molteplici canali di comunicazione online. A livello microscopico, le azioni dei singoli utenti appaiono totalmente imprevedibili e caotiche. Esse però, a livello macroscopico, generano comportamenti aggregati e fenome-

ni su vasta scala che ben si prestano a essere studiati con tecniche analitiche proprie dell'informatica e della matematica. In questa direzione, il progetto Amalfi ha unito le competenze di ricercatori del dipartimento di informatica (in particolare, quelli che si occupano di reti e analisi delle prestazioni) con quelle di ricercatori del dipartimento di matematica (soprattutto esperti di probabilità e processi stocastici) per estendere e sviluppare nuove tecniche di indagine utili a governare la crescente complessità di Internet, e le sue nuove sfide a livello di affidabilità, scalabilità, usabilità, sicurezza, efficienza energetica.

Il progetto ha permesso di creare nuove sinergie tra i due dipartimenti, portare avanti collaborazioni con enti stranieri, promuovere la crescita di giovani (5 anni di assegni di ricerca), fruttando numerose pubblicazioni scientifiche (circa 30 tra conferenze e riviste), e un brevetto europeo. L'impatto sulla società delle ricerche sviluppate nel corso del progetto sono legate in particolare alle loro applicazioni nell'ambito della diffusione e repliche di contenuti (anche in modalità streaming), nuove strategie di caching (memorizzazione dei contenuti nei nodi della rete) e di distribuzione agli utenti, che sfruttano le nuove modalità di accesso alla rete e di comunicazione tra dispositivi mobili.



La geodiversità del Piemonte: scienza, cultura e conservazione

PROGEO-Piemonte sviluppa un approccio innovativo per lo studio della geodiversità e la valorizzazione del patrimoniogeologico piemontese. La diffusione della cultura geologica con itinerari, mostre e app permette l'inclusione di cittadini e istituzioni nelle azioni di geoconservazione

Titolo originale del progetto

PROactive management of GEOlogical heritage in the PIEMONTE region: innovative methods and functional guidelines for promoting geodiversity knowledge and supporting geoconservation activities (PROGEO-Piemonte)

Principal Investigator

Marco Giardino
Dipartimento di
Scienze della Terra

Finanziamento

319.668 €

Gruppo di ricerca

70



PERSONE
COINVOLTE

di cui

26

DONNE



5



ASSEGNISTI

11



DOTTORANDI

7



EXTRA
UNITO

Risultati e impatto

155



PUBBLICAZIONI

140



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

55



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

17



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

1



BREVETTO
SPIN OFF

2



PROGETTI
COMPETITIVI VINTI

La geodiversità è la varietà riconoscibile in natura degli elementi geologici (rocce, minerali, fossili, ecc.), degli ambienti geomorfologici e delle relative forme e processi. Il termine "geoheritage" (patrimonio geologico) si riferisce a siti o aree ove sono conservati elementi geologici di rilevante valore scientifico, educativo, estetico e culturale. La ricerca e la comunicazione scientifica su questi temi è di grande interesse applicativo. Infatti, la geodiversità interagisce con la biodiversità e la condiziona, determinando la diversità della natura nel nostro pianeta. Inoltre, i fenomeni geologici sfidano l'uomo, offrendogli un patrimonio di risorse materiali e culturali che vanno studiate, per poter essere valorizzate, protette e sfruttate. Il team multidisciplinare del progetto "PROGEO-Piemonte" ha sviluppato un approccio concettuale e operativo innovativo per conoscere la geodiversità e gestire il patrimonio geologico in Piemonte.

La premessa da cui siamo partiti è che la geodiversità sia materializzata in alcuni luoghi di elevato valore scientifico, didattico, turistico, ecc., luoghi che quindi assumono un interesse sia pubblico sia privato. Con il nostro progetto, essi sono diventati oggetti di ricerca, mete di attività didattiche, proposte geoturistiche, risorse economiche locali.

Il sito-web del progetto (www.progeopiemonte.it) illustra in dettaglio le

nove "aree geotematiche" scelte e analizzate dopo la revisione dei geositi del Piemonte. Si tratta di luoghi strategici: per l'avanzamento dei saperi di Scienze della Terra, per la diffusione della consapevolezza sull'ambiente geologico (materiali, processi, eventi, forme), per lo sviluppo sostenibile. In ciascuna area, gruppi di ricerca specializzati hanno raccolto dati sull'evoluzione geologica, su antichi e recenti cambiamenti climatici e ambientali, sui rischi naturali, sui processi geomorfologici e sulle risorse lapidee.

Le conoscenze acquisite sono state discusse in convegni scientifici per evidenziare gli aspetti più rilevanti, poi divulgati attraverso specifiche iniziative di valorizzazione del patrimonio geologico: sui geositi, nelle collezioni museali, in mostre e itinerari naturalistici. Le attività sono state svolte in collaborazione con partners territoriali qualificati (ecomusei, parchi, ecc.) per meglio individuare le esigenze di valorizzazione e protezione del patrimonio geologico e paesaggistico. L'uso di tecniche digitali per la rappresentazione visiva dei processi geologici ha permesso di predisporre alcuni strumenti didattici utili per la divulgazione della conoscenza geologica, per le scuole e, più in generale, per un pubblico non specialistico. Il valore economico della geodiversità è stato quantificato a livello locale tramite un sistema di valutazione e gestione integrata dei geositi, finalizzato a promuovere il geoturismo in Piemonte.



Himalaya ed effetto serra: la CO2 prodotta quando nascono le montagne

Il progetto si è focalizzato sui processi di produzione di anidride carbonica durante la formazione delle montagne e in particolare della catena Himalayana, con l'obiettivo di capire l'influenza di questi processi geologici sui cambiamenti climatici a scala globale

Titolo originale del progetto

Himalayan Metamorphic Co2
Degassing: Exploring The
Influence Of Orogenic Activity
On The Long-Term Global Climate
Changes (HIMAL-metaCO2de)

Principal Investigator

Chiara Groppo
Dipartimento di
Scienze della Terra

Finanziamento

74.680 €

Gruppo di ricerca

6



PERSONE
COINVOLTE

di cui

3

DONNE



1



DOTTORANDO

1

EXTRA
UNITO



Risultati e impatto

11



PUBBLICAZIONI

26



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

7



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

L'anidride carbonica (CO₂) è universalmente riconosciuta come uno dei principali gas-serra. Lo studio del ciclo del carbonio a lungo termine, che agisce alla scala dei tempi geologici e che comporta il lento scambio di carbonio tra le rocce e la superficie del nostro Pianeta, è di particolare importanza per capire i processi che controllano i cambiamenti climatici a scala globale. Molti sanno che i vulcani immettono quantità significative di CO₂ nell'atmosfera, ma forse pochi immaginano che anche le catene montuose prive di vulcani la producono. Durante la loro formazione, infatti, le catene montuose sono in grado di produrre quantità significative di fluidi ricchi in CO₂ attraverso il metamorfismo - la trasformazione ad elevate temperature e pressioni - di grandi volumi di rocce che contengono carbonati. Questi processi di produzione di CO₂, tuttavia, sono poco conosciuti, così come mancano stime precise della quantità di anidride carbonica prodotta.

Il nostro progetto si è focalizzato sui processi di produzione di CO₂ metamorfica avvenuti durante la formazione dell'Himalaya. Abbiamo scelto questa catena perché è la più grande sul nostro Pianeta e perché ci sono evidenze che grandi quantità di CO₂ vengono emesse ancora oggi in corrispondenza a molte sorgenti termali. Nel corso del progetto abbiamo cercato di rispondere a quattro domande fondamentali: Dove? Quali sono le rocce sorgenti di CO₂, qual è la loro abbondanza e distribuzione in Himalaya? Come? Quali sono i processi

di produzione di CO₂ e qual è la composizione del fluido prodotto? Quanta? Quanta anidride carbonica è stata prodotta? Quando? In quale momento dell'evoluzione della catena Himalayana si è registrata la maggiore produzione di CO₂?

Per rispondere a queste domande abbiamo svolto diverse campagne di terreno in Himalaya, durante le quali abbiamo campionato le rocce "produttrici" di CO₂. I campioni sono stati analizzati in laboratorio e i dati raccolti sono stati il punto di partenza per la successiva modellizzazione termodinamica dei processi di produzione di anidride carbonica. I risultati ottenuti ci hanno consentito di riconoscere fino a 12 diversi tipi di rocce "produttrici" di CO₂; tra queste, abbiamo analizzato finora in dettaglio le due tipologie più comuni. In entrambi i casi si è visto che il fluido prodotto durante il metamorfismo è molto ricco in CO₂ e che il processo di produzione di questi fluidi non è stato continuo, ma piuttosto il risultato di più eventi temporalmente separati. Le stime preliminari della quantità di CO₂ prodotta in passato (tra circa 50 e 30 milioni di anni fa) alla scala dell'intera catena Himalayana ha fornito valori di 500-1500 Mt/yr (megatonnellate all'anno). Questi valori sono del tutto confrontabili con le stime più recenti del flusso di CO₂ emesso attualmente dai vulcani subaerei (540 Mt/yr) e suggeriscono che il contributo delle catene montuose al ciclo globale del carbonio è decisamente importante ed è stato finora molto sottovalutato.



Ossigeno a "nanosorsi" per limitare i danni di ipossie nei tessuti

L'ossigeno disciolto in nanobolle si è rivelato altamente biodisponibile e capace di limitare le conseguenze dell'ipossia e di riequilibrare l'espressione di molti fattori di crescita e metalloproteasi anche in cellule di tessuti in rapida riproduzione (feto placentari e tumorali)

Titolo originale del progetto

Modulation of placental & tumoral hypoxia with oxygen-loaded nanobubbles: towards a multidisciplinary therapeutic approach

Principal Investigator

Caterina Guiot
Dipartimento di Neuroscienze
"Rita Levi Montalcini"

Finanziamento

228.054 €

Gruppo di ricerca

28



PERSONE
COINVOLTE

4



ASSEGNISTI

10



EXTRA
UNITO

Risultati e impatto

7



PUBBLICAZIONI

4



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

di cui

13

DONNE



6



DOTTORANDI

di cui

3

STRANIERI



20



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

1



BREVETTO
SPIN OFF

L'ossigeno gioca un ruolo cruciale nel metabolismo cellulare, ma molte patologie degenerative come quelle vascolari, o acute, come le infiammazioni, possono limitarne o impedirne l'accesso (ipossia). Le conseguenze più evidenti si hanno sugli organi in crescita, per i quali l'ipossia può alterare la neoformazione vascolare con conseguenti limitazioni di sviluppo dell'organo stesso. Il nostro progetto si è proposto di valutare se, apportando ossigeno disciolto in nano-recipienti (nanobolle) biocompatibili e biodegradabili, fosse possibile modificare le conseguenze dell'ipossia nelle cellule in rapida riproduzione, come quelle del sistema feto-placentare e tumorale, senza effetti collaterali tossici. Studiando cellule placentari e loro strutture (villi coriali) e cellule di coriocarcinoma (un tumore raro che si sviluppa in genere all'interno dell'utero, legato al periodo gestazionale) abbiamo osservato che la somministrazione di ossigeno tramite nano bolle è molto efficace ed è in grado di limitare la produzione di sostanze indotte dall'ipossia che promuovono la formazione di nuovi vasi e di riequilibrare l'espressione di molte metalloproteasi, (una particolare famiglia di enzimi), e dei loro inibitori.

Ci siamo poi concentrati sulle modalità di somministrazione, sfruttando il fatto che le nano bolle, essendo almeno in parte gassose, potevano beneficiare dell'uso di ultrasuoni (ritenuti innocui anche durante la gravidanza) per favorire la penetrazione attraverso barriere, come l'epider-

mide, e membrane, come quella cellulare. Ulteriori studi ancora in corso ci stanno permettendo di usare gli ultrasuoni anche per visualizzare le nano bolle nel loro percorso nei tessuti. Abbiamo infine valutato la possibilità di usare le nano bolle come veicoli per farmaci, come per esempio potenti antitumorali quali la doxorubicina, e per escludere fenomeni di tossicità non voluti, come quelli legati alla formazione di radicali liberi dell'ossigeno.

Come spesso accade, partendo dall'obiettivo specifico abbiamo imparato molte cose che ci portano ad applicazioni più generali, legate per esempio alla terapia delle ferite e delle ulcere di origine vascolare, al miglioramento delle prestazioni dei liquidi usati nelle fasi di conservazione e di trasporto degli organi da trapianto, o ancora per ottimizzare l'ossigenazione cellulare negli organi artificiali. Tuttavia ci è stato finora impossibile fare il salto tra la ricerca di base e l'applicazione della nostra tecnologia nella pratica clinica, perché sono necessarie costose pratiche per ottenere le autorizzazioni alla messa in commercio delle nanobolle come dispositivo medico. Nonostante molti sforzi e l'interesse di alcune piccole ditte, nonché molte richieste inutili di finanziamento per la ricerca applicata, dovute anche al fatto che nel nostro Paese manca una corretta dinamica di rapporto tra ricerca e impresa, siamo ancora in attesa, ma abbiamo fiducia che la nostra idea possa prima o poi diventare operativa.



Nuovi sensori per determinare i residui farmaceutici nelle acque

La presenza di residui farmaceutici nelle acque è un problema ambientale di grande importanza. Occorre quindi sviluppare nuovi strumenti per un controllo diffuso, a basso costo e veloce di questi inquinanti emergenti. Il sensore elettrochimico da noi sviluppato risponde a queste richieste

Titolo originale del progetto

Development Of An Optical Sensor For The Determination Of Pharmaceutical Compounds And Of Their Photoreactivity In Aqueous Solution (PHARMASENS)

Principal Investigator

Mery Malandrino
Dipartimento di Chimica

Finanziamento

70.000 €

Gruppo di ricerca

5



PERSONE
COINVOLTE

di cui

4

DONNE



1



ASSEGNISTA

Risultati e impatto

2



PUBBLICAZIONI

5



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

1



INIZIATIVA DI PE
ARTICOLO DIVULGATIVO

2



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

SI



COLLABORAZIONE
CON IMPRESE

1



PROGETTO
COMPETITIVO VINTO

Le attività antropiche incidono sulla qualità delle acque superficiali e il cambiamento delle abitudini umane porta a una progressiva variazione della tipologia di inquinanti presenti. Questo richiede un continuo adeguamento dei sistemi di controllo della qualità dell'acqua. La presenza di residui di farmaci nell'ambiente, in particolare nelle acque superficiali, è una problematica che sta destando una crescente preoccupazione. Si tratta di composti spesso tossici per pesci e invertebrati, e favoriscono i meccanismi di resistenza dei ceppi batterici agli antibiotici. I processi di purificazione delle acque reflue, principalmente basati su fanghi attivi, spesso non sono in grado di eliminare efficacemente questi inquinanti perché gli impianti di trattamento delle acque non sono stati concepiti per agire su tali composti. Analgesici, antiinfiammatori e beta-bloccanti sono i composti più resistenti al trattamento.

Un altro aspetto da tener conto nella valutazione della qualità delle acque è la possibilità che questi micro inquinanti subiscano trasformazioni portando alla formazione di sottoprodotti che, a volte, si rivelano più dannosi per l'ecosistema dei loro precursori. L'analisi di composti farmaceutici dispersi nell'ambiente richiede attualmente l'uso di strumenti costosi e sofisticati. Tali tecniche non possono essere applicate in campo e prevedono una fase di pre-trattamento del campione che aumenta inevitabil-

mente i tempi di analisi. Lo sviluppo di sensori dedicati alla rivelazione di residui farmaceutici in campioni ambientali consentirebbe l'automatizzazione delle procedure di controllo della qualità delle acque e ridurrebbe in modo sostanziale i costi di monitoraggio.

Sono stati condotti esperimenti per valutare l'efficienza di due tipi di sensori: ottici ed elettrochimici. I sensori ottici sfruttano una variazione di colore dovuta all'interazione del farmaco con una molecola sonda; quelli elettrochimici, invece, si basano sulla generazione di una corrente elettrica dovuta all'ossidazione/riduzione del farmaco che avviene per imposizione di una tensione. I sistemi elettrochimici sono risultati più efficienti e sono in grado di rilevare quantità molto basse di inquinante. È stato quindi messo a punto un sensore per quantificare il paracetamolo, noto antipiretico di ampio consumo. Con lo sviluppo di sensori per la rivelazione di altri composti farmaceutici si potrà pensare alla preparazione di un sistema multiplo in grado di rilevare contemporaneamente diversi inquinanti. Lo sviluppo di questi strumenti potrebbe cambiare in modo sostanziale l'approccio alla valutazione della qualità delle acque, consentendo di aumentare il numero di controlli nello spazio e nel tempo e, di conseguenza, potrebbe essere uno strumento importante per la tutela delle risorse idriche.



Difficile ma non impossibile superare la fotosintesi clorofilliana

La fotosintesi artificiale è una grande sfida sia per ridurre l'aumento di CO₂ in atmosfera, sia per trasformare l'energia solare in combustibili. Nel progetto abbiamo sviluppato nuovi materiali e catalizzatori per lo svolgimento anodico di O₂ da H₂O e per la riduzione catodica di CO₂

Titolo originale del progetto

Photocatalytic Reduction Of Carbon Dioxide (PHOTORECARB)

Principal Investigator

Claudio Minero
Dipartimento di Chimica

Finanziamento

355.300 €

Gruppo di ricerca

15



PERSONE
COINVOLTE

di cui

2

DONNE



3



ASSEGNISTI

3



DOTTORANDI

Risultati e impatto

12



PUBBLICAZIONI

22



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

3



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

La riduzione diretta di anidride carbonica (CO₂) in idrocarburi usando l'energia solare è una delle migliori strategie per gestire sia il riscaldamento globale sia il fabbisogno energetico. La riduzione di CO₂ con acqua in una cella foto-elettrochimica a schema Z è l'equivalente senza componenti biologici della fotosintesi naturale, ed è potenzialmente competitiva con la fotosintesi naturale per produrre biocombustibili. In uno schema Z sono presenti due componenti che assorbono luce, sui quali da una parte si ossida acqua ad O₂, dall'altra si riduce CO₂. La riduzione produce monossido di carbonio (CO), metano, metanolo e altri combustibili, che sono veicoli immagazzinabili di energia (originariamente solare). Il progetto PHOTORECARB ha introdotto alcune innovazioni nel panorama della ricerca in questo campo.

Abbiamo realizzato un nuovo concetto per il fotoanodo, utilizzando opali inversi, che sono metamateriali in cui le proprietà ottiche dipendono, oltre che dalla composizione chimica, anche dalla struttura geometrica. Con essi si ha una maggiore assorbimento di luce e riduzione della resistenza al trasferimento di massa. Il sensibilizzatore anodico proposto basato su biossido di titanio (TiO₂) si è rilevato inefficiente, anche con co-catalizzatori. Sono stati quindi usati film sottili di ematite e poi sintetizzati opali inversi di ematite. Tuttavia anche con ematite usando i co-catalizzatori riportati in letteratura sono state osservate efficienze inaspettatamente basse per lo sviluppo di ossigeno (O₂).

È stato quindi necessario rimodulare alcuni obiettivi e sviluppare un catalizzatore alternativo a base di ossido di argento (III). Questo permette di ottenere fotocorrenti maggiori e velocità di produzione di O₂ più elevate dei co-catalizzatori di letteratura, sia al buio, sia sotto irradiazione.

Sempre nell'ambito del progetto abbiamo implementato un nuovo catodo basato su semiconduttore p-type sul quale un metallo-complesso elettrocatalizzatore è legato covalentemente o alternativamente legato a un polimero conduttore o p-type. Abbiamo sintetizzato nuovi elettrocatalizzatori organometallici per la riduzione di CO₂ quali complessi bipyridinici di manganese, renio, molibdeno e wolframio con lo scopo di migliorare l'attività fotochimica ed elettrochimica e la selettività a molecole di maggiore interesse industriale e applicativo (es. CO, CH₃OH, HCOOH, HCHO, ecc.). La maggior parte dei nuovi complessi converte CO₂ in CO con elevate efficienze faradiche. Particolarmente selettivo per produrre acido formico (HCOOH) è risultato essere un nuovo complesso bromotricarbonilico di Mn (I). Abbiamo ottenuto risultati promettenti sia con catalizzatori omogenei che ancorati su superfici. A tale scopo abbiamo sintetizzato dei politiofeni conduttivi partendo da composti che contengono un gruppo specificamente disegnato per legarsi al renio, con protocolli sintetici totalmente o in gran parte basati su metodi rispettosi dell'ambiente, usando acqua come solvente.



Diamanti e tecnologia: dalla biosensoristica all'ottica quantistica

Il progetto A.Di.N-Tech. ha avuto come obiettivo lo sviluppo di due classi di dispositivi innovativi basati sulle peculiari proprietà fisiche del diamante artificiale: biosensori dell'attività biochimica di colture cellulari, e sorgenti di singolo fotone per applicazioni nell'ottica quantistica

Titolo originale del progetto

Advanced Diamond-Based Nanotechnologies: Cellular Bio-Sensing And Quantum Cryptography (A.Di.N- Tech.)

Principal Investigator

Paolo Olivero
Dipartimento di Fisica

Finanziamento

74.800 €

Gruppo di ricerca

16



PERSONE
COINVOLTE

di cui

2

DONNE



4



ASSEGNISTI

2



DOTTORANDI

5



EXTRA
UNITO

di cui

2

STRANIERI



Risultati e impatto

24



PUBBLICAZIONI

74



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

3



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

18



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

3



PROGETTI
COMPETITIVI VINTI

Il diamante artificiale non è soltanto una pietra preziosa che da secoli esercita sull'uomo un inesauribile fascino, ma anche un materiale avanzato che, sulla base di un'impressionante insieme di proprietà fisiche e chimiche "estreme", rappresenta una promettente piattaforma per lo sviluppo di nuove tecnologie, che vanno dalla sensoristica alla fotonica. Paradossalmente, le stesse proprietà che rendono questo materiale estremamente promettente dal punto di vista tecnologico (durezza, inerzia chimica, trasparenza) rappresentano un serio ostacolo alla sua micro- e nano-fabbricazione. In questo senso, per realizzare dispositivi in un materiale "estremo" come il diamante servono altrettanto estreme tecniche di fabbricazione.

Il progetto Advanced Diamond-based Nano-Technologies (A.Di.N-Tech.) ha dimostrato che tecniche avanzate di litografia, che fanno uso di fasci di particelle accelerate a grandissime energie (velocità prossime alla luce) possono essere impiegate proficuamente per fabbricare micro-dispositivi in diamante che integrano elementi basati sulla grafite e particolari tipologie di difetti fluorescenti detti "centri di colore". Lo studio si è concentrato in particolare su due classi di dispositivi: i bio-sensori cellulari e le sorgenti di singolo fotone. Nel campo della bio-sensoristica, A.Di.N-Tech. ha dimostrato la possibilità di produrre dispositivi bio-compatibili

e non tossici funzionali alla rivelazione in vitro di segnali bio-chimici da colture e tessuti di cellule eccitabili, con prestazioni competitive rispetto allo stato dell'arte, offrendo al tempo stesso vantaggi in termini di integrazione e miniaturizzazione. L'attività si è svolta in collaborazione con il gruppo di Neuro-fisiologia del Dipartimento di Scienze e Tecnologie del Farmaco dell'Università di Torino, e con l'Institute of Electron Devices and Circuits dell'Università di Ulm.

Nel campo dell'ottica quantistica, abbiamo dimostrato la possibilità di produrre sorgenti di singolo fotone, cioè in grado di generare singoli "quanti" di luce in modo efficiente e riproducibile, e integrarli in dispositivi robusti operanti a temperatura ambiente. Il principale vantaggio rispetto a quanto disponibile allo stato dell'arte risiede nel fatto che in questi dispositivi l'emissione di singolo fotone è elettro-stimolata, indotta cioè da un impulso elettronico anziché ottico, con conseguenti vantaggi in termini di praticità d'uso e miniaturizzazione. L'attività si è svolta in collaborazione con il gruppo di Ottica Quantistica dell'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRiM). I risultati ottenuti nell'ambito di A.Di.N-Tech vanno al di là di una semplice dimostrazione di fattibilità, ma precludono a promettenti future applicazioni in campi quali la sensoristica cellulare e l'ottica quantistica.



Linguaggi per la programmazione di tecnologie innovative

Obiettivo del progetto è ripensare la natura del calcolo in termini di linearità, sia rispetto alle computazioni classiche che a quelle non-convenzionali, come quella quantistica. Questa ricerca promette di superare le prestazioni delle attuali tecnologie

Titolo originale del progetto

Linear Techniques For The Analysis Of Languages (LINTEL)

Principal Investigator

Luca Paolini
Dipartimento di Informatica

Finanziamento

45.200 €

Gruppo di ricerca

12



PERSONE
COINVOLTE

di cui

5

DONNE



1



ASSEGNISTA

2



DOTTORANDI

1



EXTRA
UNITO

di cui

1

STRANIERO



Risultati e impatto

50



PUBBLICAZIONI

21



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

1



INIZIATIVA DI PE
ARTICOLO DIVULGATIVO

1



COLLABORAZIONE
CON UNIVERSITÀ

L'impatto della rivoluzione dell'informazione sulla nostra società attuale è tutt'altro che esaurito e prevedibile. Ad esempio la crescente facilità di accesso all'informazione rende possibile svolgere a distanza un numero sempre crescente di attività professionali, ricreative, educative, sociali: questo aspetto potrebbe invertire il flusso centripeto di popolazione e ricchezza verso le città che ha seguito la rivoluzione industriale. Altro esempio è l'accumulo di crescenti quantità di dati digitali e l'implementazione di tecniche efficienti per analizzarli: questo aspetto rende potenzialmente comprensibili fenomeni finora considerati caotici e, prima d'ora, ignorati. In presenza di una feroce competizione globale, è evidente la necessità di attività di ricerca lungimiranti che superino meri obiettivi tecnologici e che, accettando di collocarsi in posizioni di frontiera rispetto alle conoscenze attuali in ambito scientifico, sviluppino intuizioni rischiose e visionarie sulle quali basare le tecnologie di domani.

In questo contesto, noi intendiamo ripensare la natura del calcolo sia all'interno dei tradizionali canoni della computazione digitale, sia all'interno dei canoni dei paradigmi non-convenzionali delle computazioni biologiche, molecolari, quantistiche e per i loro nuclei (termodinamicamente) reversibili. Questa ricerca promette di guidare lo sviluppo di nuove logiche e componenti

che possono superare le prestazioni delle attuali tecnologie. Il nostro approccio si concentra nell'individuazione delle componenti elementari che compongono l'ossatura stessa dei linguaggi di programmazione, dei tipi e delle logiche di specifica del software. La calibrazione delle possibili interazioni di tali componenti permette di progettare linguaggi con un controllo fine sulle risorse utilizzate allo scopo di garantire proprietà di sequenzialità, concorrenza, ottimalità, complessità computazionale e così via.

Tra i risultati del progetto ricordiamo quelli che possono essere sintetizzati senza richiedere eccessivi dettagli tecnici: (i) abbiamo definito un linguaggio di programmazione convenzionale, con costrutti di esecuzione parallela e meccanismi di gestione delle eccezioni, basato sulla nozione di linearità denotazionale; (ii) abbiamo studiato un linguaggio di programmazione dotato di tipi lineari, atti a garantire la polinomialità dell'esecuzione dei programmi: in particolare abbiamo indagato l'efficienza dell'esecuzione e abbiamo definito una libreria per facilitarne l'uso; (iii) abbiamo proposto dei linguaggi non-convenzionali intrinsecamente lineari sia per la computazione reversibile che per quella quantistica, che mostrano come gestire la duplicazione e la cancellazione dell'informazione in maniera flessibile e controllata.

Formaggi, salumi e olive: oltre al gusto c'è di più

In questo progetto abbiamo studiato microrganismi provenienti da alimenti tradizionalmente usati nella dieta mediterranea, per scegliere quelli che possono migliorare la salute del consumatore moderno

Titolo originale del progetto

Probiotic potential of ecotypes of lactic acid bacteria isolated from artisanal fermented products

Principal Investigator

Kalliopi Rantsiou
Dipartimento di Scienze Agrarie,
Forestali e Alimentari

Finanziamento

320.000 €

Gruppo di ricerca

10



PERSONE
COINVOLTE

di cui

7

DONNE



4



ASSEGNISTI

1

EXTRA
UNITO



Risultati e impatto

2



PUBBLICAZIONI

5



CONVEGNI
SESSIONI POSTER



I batteri lattici sono microrganismi per millenni utilizzati, inconsapevolmente, per produrre alimenti come il formaggio e il salume. Alcuni di questi batteri lattici, comunemente chiamati probiotici, sono stati recentemente indicati come benefici per la salute dell'essere umano. Essi agiscono a livello dell'intestino, ma i loro benefici non si limitano qui. Per esempio, possono anche prevenire, o coadiuvare nella terapia di malattie del mondo moderno, come obesità e alcune forme di cancro. In questo progetto abbiamo studiato i batteri lattici provenienti da formaggi, salumi e olive prodotti in Italia e creato una collezione di 824 batteri lattici su cui abbiamo realizzato diverse prove allo scopo di individuare quelli con potenziale probiotico.

Un microrganismo, per mostrare il suo effetto benefico, deve essere in grado di arrivare nell'intestino e colonizzarlo. Per questo motivo è stata studiata la capacità dei batteri lattici di sopravvivere al passaggio dall'ambiente ostile dello stomaco e dell'intestino tenue, così come la loro capacità di aggregarsi e facilitare la colonizzazione dell'intestino umano. L'intestino crasso umano è una nicchia per tanti e diversi microrganismi e un potenziale probiotico deve essere competitivo, capace di escludere microrganismi patogeni per l'uomo. Attraverso prove di adesione su linee cellulari umane è stato possibile individuare dei

candidati batteri lattici che mostrarono queste caratteristiche. Tali candidati sono stati successivamente testati per capire la loro fisiologia (perché mostrano caratteristiche probiotiche) e per ricercare l'abilità di produrre sostanze neutra-ceutiche. Infine, abbiamo sottoposto i candidati più interessanti a prove di tipo tecnologico per capire la loro attitudine a produrre alimenti con opportune proprietà organolettiche. In base ai risultati ottenuti dalle prove in vitro è stato scelto un batterio lattico per la produzione di un yoghurt somministrato a volontari per valutare la persistenza del microrganismo nell'intestino.

Il primo risultato significativo del progetto è la collezione di microrganismi molto ben caratterizzati per le loro proprietà probiotiche. A questa collezione si può attingere per studi che intendono approfondire aspetti legati all'impatto sulla salute umana del consumo di prodotti alimentari arricchiti con microrganismi. Il secondo risultato significativo è l'ideazione di un yoghurt che può essere considerato funzionale, che apporta cioè proprietà benefiche al consumatore. Lo screening rigoroso ha permesso di riconoscere un microrganismo che ha caratterizzato la qualità organolettica dell'alimento e, allo stesso tempo, è stato in grado di modificare l'ecologia microbica dell'intestino durante il periodo di consumo.



Gli strigolattoni, molecole segnale e risorsa per l'agricoltura futura

Gli strigolattoni sono ormoni delle piante che ne regolano sviluppo e risposta a stress e controllano i rapporti con gli altri organismi. Il progetto SLEPS ha permesso di comprendere meglio i meccanismi molecolari della loro azione, con applicazioni importanti per l'agricoltura

Titolo originale del progetto

Signaling Role Of Strigolactones At The Interface Between Plants, Microorganisms And A Changing Environment (SLEPS)

Principal Investigator

Andrea Schubert
Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari

Finanziamento

355.300 €

Gruppo di ricerca

21



PERSONE
COINVOLTE

di cui

15

DONNE



7



ASSEGNISTI

4



DOTTORANDI

2



EXTRA
UNITO

di cui

1

STRANIERO



Risultati e impatto

8



PUBBLICAZIONI

10



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

2



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

1



PROGETTO
COMPETITIVO VINTO

1



BREVETTO
SPIN OFF

5



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

Noi tutti comunemente associamo la parola "ormone" all'organismo umano e probabilmente chiunque ha sentito parlare di insulina, steroidi o ormoni tiroidei. Ma il termine "ormone" riunisce molte molecole che trasmettono un segnale tra cellule di un organismo, e anche le piante usano ormoni per trasmettere al loro interno segnali che ne regolano l'accrescimento. La storia degli ormoni vegetali risale a Charles Darwin, e molti sono già stati scoperti e studiati, ma altri sono stati identificati recentemente: tra questi gli strigolattoni, che si sono imposti negli ultimi anni all'interesse della scienza. Inizialmente gli strigolattoni sono stati studiati per il loro ruolo di controllo delle piante parassite (tra cui la Striga, da cui il nome), ma ben presto i ricercatori si sono resi conto della loro capacità di influenzare sia le interazioni con altri organismi (per esempio i funghi micorrizici, microrganismi coinvolti in simbiosi benefiche con le radici delle piante), sia diverse caratteristiche delle piante: morfologia, riproduzione, senescenza, nutrizione minerale, resistenza a stress.

I gruppi di ricerca coinvolti nel Progetto di Ateneo SLEPS hanno affrontato con una visione nuova le funzioni degli strigolattoni nella biologia delle piante. In particolare gli studi di maggior successo hanno riguardato l'innovativa descrizione del ruolo chiave giocato da queste molecole nelle piante durante lunghi periodi di siccità, dai quali risulta che le radici segnalano al fusto

l'inaridirsi del suolo anche attraverso gli strigolattoni. Altri risultati, apripista di nuove ricerche, sono l'identificazione di geni fungini sensibili agli strigolattoni, e la migliore comprensione dei meccanismi di percezione degli strigolattoni nei funghi micorrizici. Insieme a questi studi biologici, SLEPS ha affrontato e risolto la sintesi di analoghi degli strigolattoni (molecole dalla struttura simile e con stesse attività biologiche) e di loro inibitori, identificando candidati per l'applicazione in agricoltura.

I convincenti risultati ottenuti da SLEPS hanno permesso un avanzamento delle conoscenze sulla biologia degli strigolattoni, con otto lavori scientifici su riviste di alto impatto. SLEPS ha rafforzato il ruolo della comunità scientifica torinese in questo campo: il 2nd International Strigolactone Congress sarà nel 2017 a Torino, e a dicembre 2017 la Commissione Europea ha approvato il progetto H2020 TomRes, coordinato da UNITO (nella persona del coordinatore di SLEPS), che costruirà soluzioni integrate allo stress combinato in agricoltura giocando anche sull'applicazione di strigolattoni. La necessità di pianificare e realizzare tecnologie innovative in agricoltura ha condotto infine alla costituzione, all'interno di SLEPS, di StrigoLab, uno spin-off accademico la cui missione è produrre e studiare molecole naturali per la ricerca e per lo sviluppo di biostimolanti innovativi, basati sugli strigolattoni, in agricoltura.



L'infinito matematico: cos'è e come si studia

L'infinito ha sempre affascinato. Lo incontriamo fin dai primi anni di vita scoprendo che non esiste il numero più grande, e poi ci scontriamo con i suoi aspetti più sfuggenti confrontandoci con i paradossi di Zenone. Il mio progetto ha esplorato l'infinito nell'ambito matematico

Titolo originale del progetto

New Perspectives On The Nature Of Infinity (NPI-viale)

Principal Investigator

Matteo Viale
Dipartimento di Matematica
"Giuseppe Peano"

Finanziamento

50.000 €

Gruppo di ricerca

4



PERSONE
COINVOLTE

2



ASSEGNISTI

1



EXTRA
UNITO

di cui

1



STRANIERO

Risultati e impatto

7



PUBBLICAZIONI

12



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

1



COLLABORAZIONE
CON UNIVERSITÀ

1



PROGETTO
COMPETITIVO VINTO

Ci scontriamo con il pensiero dell'infinito fin dai primi anni della nostra vita e dagli albori della nostra civiltà. Da bambini ne prendiamo coscienza quando realizziamo che, nella gara a chi dice il numero più grande, vince chi dichiara: "Il mio numero è sempre uguale al tuo numero più 1". Il celebre paradosso di Zenone su Achille e la tartaruga illustra come la natura sfuggente dell'infinito si manifesti già nel pensiero dei greci antichi. 2000 anni dopo Galileo evidenzia che la comparazione di quantità infinite non rispetta assunzioni di base sulle quantità, come "il tutto è maggiore della parte": per esempio ci sono tanti numeri pari quanti numeri naturali (interi e non negativi) dato che la corrispondenza di un numero naturale col suo doppio è biunivoca.

Nella matematica moderna si sono dovute risolvere le numerose questioni spinose e paradossali che sorgono da una trattazione superficiale del concetto di infinito. A cavallo tra '800 e '900 alcuni paradossi hanno messo in crisi la (fino a quel momento) incrollabile certezza della verità assoluta della matematica. Questo è avvenuto in gran parte tramite il lavoro di Georg Cantor (1845-1918) che ha formulato una teoria degli infiniti matematicamente rigorosa, servita poi da fondamento teorico e filosofico per le diverse discipline matematiche. Ciò nonostante alcune questioni di base che riguardano l'infinito matematico sono state dimostrate essere indecidibili sulla base delle verità comunemente accettate per la matematica. L'esempio più eclatante

di indecidibilità è l'ipotesi del continuo, che asserisce: "Qualunque sottoinsieme infinito della retta dei numeri reali o è numerabile (può essere messo in corrispondenza biunivoca con i numeri naturali) oppure è in corrispondenza biunivoca con i numeri reali". Kurt Goedel (1906-1978) e Paul Cohen (1934-2007) hanno mostrato che l'ipotesi del continuo non è decidibile sulla base delle verità matematiche comunemente riconosciute tali. È infatti possibile definire due distinte rappresentazioni della matematica (dovute ai due studiosi) che rispecchiano la nostra intuizione, riconoscendo come veri quei fatti matematici su cui non abbiamo dubbi. Ma per una di queste rappresentazioni l'ipotesi del continuo è vera, mentre per l'altra è falsa. Questo evidenzia come il relativismo dei concetti possa permeare anche la matematica.

Il mio progetto analizza la natura del concetto di infinito con gli strumenti della matematica, nel solco delle ricerche di Goedel e Cohen, contribuendo a evidenziare come l'infinito giochi un ruolo centrale nel nostro pensiero e nella modellizzazione matematica del mondo. In particolare mi sono occupato di indagare se ci possano essere altre verità matematiche, meno evidenti di quelle già riconosciute valide dalla comunità matematica. Verità che, una volta accettate, permettano di risolvere senza ambiguità la gran parte dei numerosi problemi matematici che oggi risultano indecidibili, a partire dall'ipotesi del continuo.



Strategie microsismiche per il monitoraggio di settori instabili

Il progetto ha integrato tecniche di monitoraggio microsismico sul settore instabile di Madonna del Sasso sul lago d'Orta. L'approccio ha permesso di evidenziare importanti relazioni tra ciclicità termiche e danneggiamento, e di identificare potenziali precursori della rottura

Titolo originale del progetto

Detecting Slow Deformation Signals Preceding Dynamic Failure: A New Strategy For The Mitigation Of Natural Hazards (SAFER)

Principal Investigator

Sergio Carmelo Vinciguerra
Dipartimento di Scienze della Terra

Finanziamento

89.870 €

Gruppo di ricerca

15



PERSONE
COINVOLTE

2



ASSEGNISTI

7



EXTRA
UNITO

di cui

3

DONNE



2



DOTTORANDI

di cui

4

STRANIERI



Risultati e impatto

2



PUBBLICAZIONI

1



PROGETTO
COMPETITIVO VINTO

6



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

4



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

La riduzione dei rischi naturali e di quelli indotti dall'utilizzo di geo-risorse è un obiettivo prioritario, riconosciuto dal recente programma Horizon 2020. L'identificazione dei segnali caratteristici pre-rottura rimane incerta e necessita nuove tecniche e metodologie integrate finalizzate alla comprensione dei processi pre-rottura. I metodi geofisici sono il miglior strumento diagnostico per effettuare delle immagini di un determinato volume roccioso, fornirne lo stato di salute e rivelare segnali precursori di cui si può studiare la natura in termini di innesco della rottura. In particolare gli ammassi rocciosi prони allo sviluppo di episodi di rottura costituiscono un laboratorio naturale per ottenere avanzamenti della conoscenza.

Come sito "test" abbiamo utilizzato il settore instabile della Madonna del Sasso sul lago d'Orta (prov. di Verbania) un massiccio granitico attraversato da un sistema di fratture diffuso che ne compromette la stabilità. Dopo uno studio geomeccanico di dettaglio abbiamo dislocato una densa rete microsismica che è stata usata sia attivamente, registrando eventi naturali, sia passivamente, registrando eventi indotti attraverso sorgenti artificiali, che la vibrazione persistente del suolo nota come rumore sismico. Lo studio è stato integrato da simulazioni di laboratorio volte a comprendere le relazioni tra meccanismi sorgente e sismicità indotta. I risultati finali sono stati inseriti in un modello del comportamento meccanico dell'ammasso roccioso.

L'analisi del rumore ambientale e delle frequenze di vibrazione caratteristiche dei sistemi di frattura hanno permesso di evidenziare una ciclicità stagionale controllata da significativi cambiamenti di temperatura sia a breve termine (giorno/notte) sia a lungo termine (cicli stagionali). L'espansione termica legata all'aumento di temperatura provoca una dilatazione delle fratture associata a segnali sismici caratteristici che sono stati riconosciuti dal sistema di monitoraggio e poi classificati e localizzati ove possibile. Ai fini di convalidare questa osservazione abbiamo sottoposto campioni di roccia a condizioni di temperatura equivalenti analizzandone i parametri geofisici tra cui i dati microsismici, che si mostrano in accordo con i cicli osservati alla scala di terreno.

Durante il periodo di osservazione non sono stati misurati cambiamenti irreversibili, né, fortunatamente, accelerazioni che ne avrebbero potuto provocare il crollo. Tuttavia lo studio ha chiaramente evidenziato le potenzialità fornite dall'approccio proposto in diversi contesti geologico-strutturali e per il riconoscimento di segnali precursori della rottura che non possono essere individuati con tecniche convenzionali. Lo sviluppo di sistemi di monitoraggio microsismico ad hoc integrato con indagini geofisiche e geomeccaniche è propedeutico a una piena valutazione dei rischi naturali e allo sviluppo di procedure di pre-allerta con importanti benefici per la vulnerabilità di insediamenti umani.



La capacità delle acque di autodepurarsi e la loro relazione con il clima

Le acque naturali sono parzialmente in grado di disinquinarsi se irradiate dalla radiazione solare. La materia organica in esse disciolta, prevalentemente di origine naturale, svolge un ruolo fondamentale in questi processi

Titolo originale del progetto

Impact Of Radiation On The Dynamics Of Dissolved Organic Matter In Aquatic Ecosystems (DOMNAMICS)

Principal Investigator

Davide Vione
Dipartimento di Chimica

Finanziamento

83.600 €

Gruppo di ricerca

4



PERSONE
COINVOLTE

di cui

2

DONNE



1



ASSEGNISTA

2



DOTTORANDI

Risultati e impatto

31



PUBBLICAZIONI

15



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

2



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

8



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

1



PROGETTO
COMPETITIVO VINTO

La disponibilità di acqua dolce non inquinata è una preoccupazione crescente ed è anche uno dei principali argomenti di Horizon 2020, il programma della Commissione europea di finanziamento delle attività di ricerca. Il problema che ci si pone è capire cosa si può fare per proteggere laghi, fiumi e torrenti dalle sostanze inquinanti. Un aspetto molto importante è rappresentato dalla capacità delle acque naturali di auto-depurarsi, sia ad opera dei microrganismi, sia mediante processi indotti dalla radiazione solare. Tale capacità varia considerevolmente in ambienti diversi. Per questa ragione, è di fondamentale importanza individuare quei corpi idrici che, avendo meno capacità di procedere all'auto-depurazione, sono più vulnerabili alla presenza di composti inquinanti e devono avere priorità nella tutela dall'inquinamento stesso. È quindi necessario uno studio preliminare che individui la capacità degli ambienti acquatici di auto-depurarsi.

Il progetto DOMNAMICS, da poco concluso, aveva il compito di studiare uno degli strumenti utilizzati dall'ambiente per procedere a questa pulizia, vale a dire il sole o, meglio, le reazioni fotochimiche indotte dalla luce solare. Queste ultime sono, infatti, una delle principali vie naturali di rimozione degli inquinanti non biodegradabili, come per

esempio molti pesticidi, rifiuti industriali e inquinanti emergenti, come i prodotti farmaceutici e per la cura della persona. La radiazione solare attiva i processi di depurazione che però sono fortemente influenzati dalla composizione chimica dell'acqua e dalla sua profondità, sulle quali possono inoltre agire i cambiamenti climatici.

Il progetto ha quindi raccolto la sfida di studiare vari aspetti di questo tema: la formazione di possibili sottoprodotti dannosi a partire dalla degradazione foto-indotta degli inquinanti, la mappatura fotochimica delle acque interne e l'individuazione dei collegamenti tra fotochimica e cambiamenti climatici. Il lavoro di ricerca in questo settore richiede strategie diverse: indagini sul campo, studi/esperimenti in laboratorio, software e modelli previsionali. Si tratta quindi di un vero e proprio lavoro interdisciplinare il cui scopo ultimo è quello di fornire alla società civile, alle imprese e ai decisori pubblici elementi per una maggiore attenzione ambientale, così da individuare con facilità e tempestivamente le priorità su cui intervenire per limitare la vulnerabilità all'inquinamento delle acque dolci a vari livelli (regionale, nazionale, continentale, planetario). Nei suoi due anni di attività il progetto DOMNAMICS ha prodotto 31 articoli scientifici su riviste internazionali.



Integration models of minorities

Luciano Allegra - Dipartimento di Studi Umanistici

Di chi sono queste mani? Neuroscienze e bizzarrie del sé corporeo

Annamaria Berti - Dipartimento di Psicologia

I novellieri italiani e la loro influenza nella cultura europea

Guillermo Carrascon - Dipartimento di Studi Umanistici

Italia e Francia alle soglie della Modernità

Paola Cifarelli - Dipartimento di Studi Umanistici

Le Reti Alternative del Cibo: una valutazione interdisciplinare

Alessandro Corsi - Dipartimento di Economia e Statistica "Cognetti De Martiis"

Voci e pratiche del passato e del presente nelle Alpi piemontesi

Federica Cugno - Dipartimento di Studi Umanistici

I meccanismi fiscali per la stabilizzazione dei prezzi dei carburanti

Marina Di Giacomo - Dipartimento di Scienze economico-sociali e matematico-statistiche

Come misurare e valutare la libertà di scelta

Maria Laura Di Tommaso - Dipartimento di Economia e Statistica "Cognetti De Martiis"

La documentalità per organizzare una società complessa

Maurizio Ferraris - Dipartimento di Filosofia e Scienze dell'Educazione

New Italian Monasteries: The Organization of the Ascetic Space

Giovanni Filoramo - Dipartimento di Studi Storici

L'incertezza di modello e le sue conseguenze in economia e finanza

Paolo Ghirardato - Dipartimento di Scienze economico-sociali e matematico-statistiche

Il diritto italiano nello specchio del diritto europeo

Michele Graziadei - Dipartimento di Giurisprudenza

Cultural heritage of antiquity and its influence from Piedmont of Risorgimento to Europe, from the middle of the nineteenth century to 1961

Giulio Guidorizzi - Dipartimento di Studi Umanistici

Dal lavoro alla salute, dai Big Data alle politiche pubbliche

Roberto Leombruni - Dipartimento di Economia e Statistica "Cognetti De Martiis"



Media Digitali per la Creatività Contemporanea

Giulio Lughì - Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio

Capire e immaginare: imagery visiva e comprensione del linguaggio

Diego Marconi - Dipartimento di Filosofia e Scienze dell'Educazione

Verso una Carta Internazionale dei diritti

Ugo Mattei - Dipartimento di Giurisprudenza

Tra schiavitù e cittadinanza: i liberi di colore nel mondo atlantico

Federica Morelli - Dipartimento di Culture, Politica e Società

Monitoring National Economies. The Political-Economy Determinants Of Supranational Economic Surveillance (MONE)

Manuela Moschella - Dipartimento di Culture, Politica e Società

Da coppie moderne a famiglie tradizionali. Diventare genitori oggi

Manuela Naldini - Dipartimento di Culture, Politica e Società

Minoranze alpine in movimento: un approccio multidisciplinare

Valentina Porcellana - Dipartimento di Filosofia e Scienze dell'Educazione

Le sfide dell'inglese nella formazione e nella società italiana

Valeria Pulcini - Dipartimento di Lingue e Letterature Straniere e Culture Moderne

Centralismo, federalismo e i limiti della democrazia locale

Federico Revelli - Dipartimento di Economia e Statistica "Cognetti de Martiis"

I media e le politiche. Come i giornali raccontano le scelte pubbliche

Franca Roncarolo - Dipartimento di Culture, Politica e Società

EqualEducToEmploy - Disuguaglianze e opportunità tra università e lavoro

Andrea Scagni - Dipartimento di Economia e Statistica "Cognetti De Martiis"

Il presente e il futuro della comunicazione della scienza in Italia

Sergio Bernardino Scamuzzi - Dipartimento di Culture, Politica e Società

Trova le differenze. Autenticità e omologazione nella città di oggi

Giovanni Semi - Dipartimento di Culture, Politica e Società

Territorial knowledge and representation in 19th century Piedmont

Paola Sereno - Dipartimento di Studi Storici

Squilibri nei contratti di pubblico interesse nell'Antica Roma e oggi

Andrea Triscioglio - Dipartimento di Giurisprudenza



Di chi sono queste mani?

Neuroscienze e bizzarrie del sé corporeo

La sensazione di avere un corpo è così ovvia che sembra non esserci nulla da spiegare al riguardo. Gli studi su pazienti con lesioni cerebrali dimostrano, invece, che la coscienza corporea si costruisce attraverso un processo complesso e multidimensionale, rilevabile con i metodi delle neuroscienze

Titolo originale del progetto

The Conscious Brain: Neural Basis Of Motor And Body Awareness (MotorBodyAwar)

Principal Investigator

Annamaria Berti
Dipartimento di Psicologia

Finanziamento

92.910 €

Gruppo di ricerca

13



PERSONE
COINVOLTE

di cui

7

DONNE



4



ASSEGNISTI

2



DOTTORANDI

3



EXTRA
UNITO

di cui

1

STRANIERO



Risultati e impatto

11



PUBBLICAZIONI

22



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

1



COLLABORAZIONE
CON UNIVERSITÀ

Le alterazioni della consapevolezza corporea, che spesso si osservano in pazienti con danni cerebrali, sono fondamentali per capire come emerga la coscienza del proprio corpo e di ciò che gli accade. Grazie al progetto finanziato dalla Compagnia di San Paolo, abbiamo studiato pazienti affetti da un curioso disturbo della consapevolezza corporea che induce a considerare il braccio di un'altra persona come appartenente al proprio corpo e il proprio braccio come appartenente a un'altra persona. Se la lesione è localizzata nella parte destra del cervello, l'arto colpito dalla falsa convinzione è il sinistro. Quando questi pazienti appoggiano le loro braccia su un tavolo, e devono dire quante braccia vedono e a chi appartengono, rispondono correttamente che le braccia sono due e che appartengono a loro. Se però l'esaminatore inserisce il suo braccio sinistro tra il torace e il braccio sinistro del paziente, allora il braccio "alieno" viene immediatamente attribuito dal paziente a sé e il braccio proprio viene rifiutato.

Per dimostrare che questa convinzione non è frutto di una mera illusione, ma di un reale incorporamento, che induce il sistema motorio e il sistema sensoriale a trattare il braccio estraneo come proprio, sono stati condotti diversi esperimenti. Nel primo studio abbiamo sfruttato l'effetto di accoppiamento bimanuale per cui, quando si tracciano contemporaneamente delle linee con la mano destra e dei cerchi con la mano sinistra, sia i cerchi che le righe tendono

a ovalizzarsi perché i programmi motori, che guidano i movimenti delle due mani, interferiscono gli uni con gli altri. Lo studio ha svelato l'esistenza dello stesso effetto di accoppiamento nei pazienti che incorporano mani altrui se la mano destra dei pazienti traccia linee contemporaneamente alla mano aliena sinistra che disegna cerchi. Abbiamo poi scoperto che l'effetto d'incorporamento ha anche delle conseguenze sensoriali. Non solo i pazienti affermano di sentire un tocco, dato sulla mano aliena, con la stessa intensità di quando viene dato sulla mano propria, ma particolari risposte elettriche, registrate sulla cute del paziente, sono analoghe a quando viene effettivamente stimolata la mano propria.

Infine, i dati anatomici ricavati dalle lesioni cerebrali dei pazienti, suggeriscono una parziale alterazione delle strutture che sottendono nel cervello la rappresentazione del corpo, sufficiente a rendere il sistema nervoso disponibile ad accettare, in certe condizioni, gli arti altrui come propri. Queste ricerche indicano che non vi è nulla di ovvio nel considerare il proprio corpo come appartenente a sé, così come non è scontato che i corpi altrui siano altro da sé e che le coscienze corporee sono instabili e suscettibili a essere ingannate. Lo studio dei fenomeni patologici e delle loro manipolazioni sperimentali è, inoltre, fondamentale per ideare strategie efficaci di riabilitazione e modelli della rappresentazione corporea implementabili in sistemi robotici.



I novellieri italiani e la loro influenza nella cultura europea

Gli echi della novella italiana nelle letterature europee del Rinascimento sono stati proficui. Ne abbiamo studiato traduzioni e adattamenti, per approfondire i molteplici aspetti di questa stagione italianeggiante di una Europa nella quale il nostro presente affonda le sue radici

Titolo originale del progetto

Italian Novellieri and Their Influence in Renaissance and Baroque European Culture: Editions, Translations, Adaptations

Principal Investigator

Guillermo Carrascon
Dipartimento di Studi Umanistici

Finanziamento

239.569 €

Gruppo di ricerca

20



PERSONE
COINVOLTE

di cui

13

DONNE



5



ASSEGNI

4



EXTRA
UNITO

di cui

2

STRANIERI



Risultati e impatto

50



PUBBLICAZIONI

12



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

Tra Trecento e Seicento un insieme di storie, fiabe, racconti prende la forma letteraria della novella e si diffonde nell'Europa occidentale creando un immaginario comune a tutte le sue culture moderne, nonostante le svariate configurazioni nazionali. La novellistica italiana, che ha preso il via con Giovanni Boccaccio e i suoi numerosi emuli (Tommaso Guardati, Agnolo Firenzuola, Matteo Bandello, Pietro Fortini, Francesco Straparola, Giovan Battista Giraldi Cinzio, Anton Francesco Doni, Lodovico Guicciardini, Girolamo Parabosco, fino a Giambattista Basile) serve da veicolo e da modello a un Rinascimento tra il dotto e il popolare della narrativa europea, che, come una nuova mitologia, contribuisce potentemente a configurare la cosmovisione moderna del Vecchio Continente.

Il progetto di ricerca "I novellieri italiani e la loro influenza nella cultura europea del Rinascimento e del Barocco", in cui si sono raggruppati specialisti torinesi e di altre università italiane ed europee (Piemonte Orientale, Modena e Reggio Emilia, Jaén, Córdoba, Sorbonne), ha esplorato gli echi di questa forma tipicamente italiana nelle letterature inglese, francese, tedesca e spagnola. Nel corso dei tre anni e mezzo di durata del progetto i diversi partner hanno studiato prime edizioni e traduzioni delle opere degli autori sopra citati, cercando di approfondire con criterio filologico e comparatistico i molteplici aspetti di questa stagione italianeggiante di una Europa nella quale – per quanto oggi

possa sembrare distante – il nostro presente affonda le sue radici. Attraverso studi individuali e convegni periodici, gli specialisti hanno lavorato e si sono confrontati con colleghi di altre università europee per raggiungere una miglior comprensione e descrizione del fenomeno che ha visto la novella italiana viaggiare per l'Europa e modificarsi attraverso le traduzioni, le imitazioni, le interpretazioni e le transcodificazioni di genere.

Il primo convegno organizzato dal gruppo nel 2013, che contò sulla partecipazione di noti specialisti, s'incentrò sull'opera novellistica di uno dei più famosi emuli di Boccaccio, lo spagnolo Cervantes e le sue Novelle esemplari, della cui pubblicazione si compiva il quarto centenario. Il convegno si celebrò come omaggio al Professor Aldo Ruffinatto, cattedratico emerito di Torino e ispiratore del progetto di ricerca. Successivamente, alla fine del 2013 e nel 2015, hanno avuto luogo altri due convegni, il primo dedicato all'influenza del Decameron nelle letterature europee e il secondo a quella dei novellieri in generale; complessivamente si sono radunati più di 120 specialisti di novella barocca arrivati dai quattro angoli d'Europa. I risultati, pubblicati dai componenti del gruppo di ricerca in diversi volumi e riviste specializzate dagli Stati Uniti alla Cina, nonché sul sito Internet allestito ad hoc, hanno arricchito e rivitalizzato il panorama internazionale degli studi sulla novella italiana rinascimentale.



Italia e Francia alle soglie della Modernità

La ricerca studia alcuni aspetti dei rapporti culturali Italia-Francia fra Medioevo e Rinascimento nell'antico ducato di Savoia, in cui la grande circolazione di modelli culturali fu favorita dal movimento di uomini e documenti nelle istituzioni: corti, cancellerie, comunità cittadine, enti religiosi

Titolo originale del progetto

Italy and France at the
Threshold of Modernity

Principal Investigator

Paola Cifarelli
Dipartimento di Studi Umanistici

Finanziamento

128.000 €

Gruppo di ricerca

27



PERSONE
COINVOLTE

di cui

13

DONNE



4



ASSEGNI

2



DOTTORANDI

10



EXTRA
UNITO

di cui

9

STRANIERI



Risultati e impatto

42



PUBBLICAZIONI

26



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

10



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

La domanda a cui si è cercato di dare risposta riguarda come i modelli di gestione del potere elaborati sui due versanti alpini a livello politico, amministrativo, religioso e culturale sono stati acclimatati nel Ducato per costruire apparati di governo che hanno influenzato l'azione politica locale, la vita delle comunità e la cultura. Abbiamo studiato fonti documentarie (cartari di enti religiosi, raccolte notarili, documenti amministrativi, statuti e 'ordinati' comunali), fonti narrative (cronache) e opere letterarie. L'interazione tra storici, paleografi, filologi romanzi e studiosi della letteratura e della cultura francese è stata importante per comprendere più a fondo le dinamiche in atto osservando la documentazione da prospettive diverse e con metodologie di ricerca complementari. Ne è un esempio lo studio dell'attività di Perrinet Dupin (sec. XV), letterato, cronista e segretario del duca Filiberto I, autore di un romanzo di cavalleria e di un'inchiesta storica in preparazione a una storia di Amedeo VIII.

La corte, luogo di passaggio di politici, diplomatici, letterati e religiosi, è stata studiata in dettaglio soprattutto per il tema degli scambi devozionali fra corti e dell'autorappresentazione del potere dinastico attraverso il sistema di culto e degli spazi sacri (a partire dalla fortuna del modello della Sainte-Chapelle di Parigi riprodotto nella Sainte-Chapelle di Chambéry, istituita per ospitare la Sindone). Anche lo studio dell'influenza esercitata da Margherita di Francia, mo-

glie di Emanuele Filiberto e donna coltissima, sulla vita di corte a metà Cinquecento ha permesso di approfondire le conoscenze su un periodo di intensi scambi tra intellettuali, tolleranza religiosa, promozione della cultura volta alla ricostruzione del prestigio del ducato. È stata forse Margherita a portare a Torino una copia della prima traduzione francese dell'Inferno di Dante Alighieri, di cui sarà presto pubblicata l'edizione critica.

I risultati della ricerca sono stati diffusi attraverso tre convegni internazionali a Torino, la partecipazione a colloqui e giornate di studio in Europa e Stati Uniti, la pubblicazione di un volume collettivo. La ricerca ha permesso di creare sinergie a livello nazionale e internazionale sia con i partner del progetto, sia con altre istituzioni universitarie europee; una parte del gruppo di ricerca ha partecipato alla selezione nell'ambito dei progetti HERA-Uses of the Past 2015 (Università di Barcellona, Berlino, Londra, Huelva, Koper). Soprattutto, è stata l'occasione per promuovere la ricerca su questi temi presso i giovani studiosi attraverso assegni di ricerca, borse di studio, sostegno a tesi di dottorato in co-tutela. Alcuni dei risultati della ricerca sono stati divulgati presso il grande pubblico grazie a una mostra (Margherita di Francia, principessa di potere, principessa di sapere, Biblioteca Reale, luglio 2014), che ha permesso anche di valorizzare libri, legature e spartiti delle collezioni torinesi.



Le Reti Alternative del Cibo: una valutazione interdisciplinare

Abbiamo esaminato sotto diversi profili il funzionamento e le motivazioni dei partecipanti alle Reti Alternative del Cibo (vendite dirette, mercati contadini, Gruppi di Acquisto Solidale) per valutare la loro sostenibilità e le loro caratteristiche

Titolo originale del progetto

Alternative Food Networks: An Interdisciplinary Assessment (AFNIA)

Principal Investigator

Alessandro Corsi
Dipartimento di Economia e Statistica "Cognetti De Martiis"

Finanziamento

205.700 €

Gruppo di ricerca

22



PERSONE
COINVOLTE

di cui

12

DONNE



5



ASSEGNISTI

3



DOTTORANDI

7



EXTRA
UNITO

di cui

2

STRANIERI



Risultati e impatto

9



PUBBLICAZIONI

26



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

2



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

Le Reti Alternative del Cibo (RAC) sono catene commerciali dove la relazione produttore-consumatore è diversa dai soliti canali: vendite dirette degli agricoltori, mercati contadini e Gruppi di Acquisto Solidale (GAS). Ma come funzionano le RAC e sulla base di quali motivazioni dei partecipanti? Che rapporto hanno col territorio? Sono davvero più sostenibili per l'ambiente come molti affermano? Per rispondere alle domande, abbiamo intervistato consumatori dei mercati rionali, dei supermercati e di Eataly, analizzato dati del Censimento dell'Agricoltura sulle vendite dirette degli agricoltori, i bilanci di diversi GAS, l'impatto ambientale delle varie catene commerciali, la distribuzione geografica e le reti create dalle RAC.

re lavoro volontario) in cambio di quanto ricevono. E senza il lavoro volontario dei membri, i prezzi dei GAS dovrebbero aumentare notevolmente. Ma non vi sono solo motivazioni altruistiche per la partecipazione alle RAC: in alcuni casi, l'attrattiva per i consumatori è la qualità intrinseca del cibo, e il rapporto personale col contadino conta anche perché permette di aver fiducia nella qualità dei prodotti venduti. E i confini fra catene alternative e convenzionali è sfumato, ad esempio Eataly cerca di assumere caratteri "alternativi".

Dal lato degli agricoltori, sono soprattutto le caratteristiche tecniche delle aziende a determinare la decisione della vendita direttamente ai consumatori, che si presta di più quando l'azienda ha una produzione mista, o fa viticoltura o ortaggi; anche la vicinanza alle città favorisce questa soluzione, perché consente facili sbocchi per i propri prodotti. Più in generale, le RAC sono legate principalmente alle città, e potrebbero essere un modo per ricostruire i rapporti fra cibo e territorio. Infine l'impatto ambientale delle diverse catene dipende dal tipo di prodotto e dalla confezione, e non si può dire che sotto questo aspetto le RAC siano necessariamente migliori dei supermercati, per esempio. Le RAC sono quindi organizzazioni che soddisfano una nicchia di consumatori, e che potenzialmente potrebbero favorire la connessione fra cibo e territorio sostenuta per esempio da Slow Food, in linea con alcune tendenze attuali dei consumi.

Anche se le singole RAC sono diverse tra loro, un carattere che le accomuna, e le differenzia dagli altri canali analizzati, è l'importanza del "fattore umano": nelle risposte su cos'è per loro la qualità, per i membri dei GAS vale chi è il venditore; gli acquirenti dai banchi contadini sono disposti a pagare di più per il piacere del rapporto personale col venditore, così come i membri dei GAS per la partecipazione al gruppo. In generale, quindi, la motivazione principale per la partecipazione alle RAC non è la semplice convenienza economica, ma il rapporto personale col venditore, il desiderio di aiutare i piccoli produttori locali e di proteggere l'ambiente: i consumatori sono disposti ad accettare prezzi più alti (e anche, nei GAS, a fornir-



Voci e pratiche del passato e del presente nelle Alpi piemontesi

La ricerca ha portato allo sviluppo di una piattaforma informatica in cui far dialogare dati etnolinguistici e antropologici per studiare le dinamiche di conservazione e/o innovazione nell'ambito delle pratiche e della terminologia dell'alpicoltura in alcune vallate alpine del Piemonte

Titolo originale del progetto

Cultures and Languages in the Alps of Piedmont (CLAPie). Linguistic atlases, ethnographic museums: multimedia routes to an environmental education programme

Principal Investigator

Federica Cugno
Dipartimento di Studi Umanistici

Finanziamento

160.000 €

Gruppo di ricerca

29



PERSONE
COINVOLTE

5



ASSEGNISTI

3



EXTRA
UNITO

di cui

16

DONNE



7

DOTTORANDI



Risultati e impatto

13



PUBBLICAZIONI

3



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

5



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

1



COLLABORAZIONE
CON UNIVERSITÀ

Il progetto Culture e Lingue delle Alpi del Piemonte: atlanti linguistici, musei etnografici, percorsi multimediali per l'educazione al territorio alpino (CLAPie) è stato sviluppato da un gruppo di dialettologi e antropologi per studiare le ricadute sul piano linguistico e culturale della recente ripresa demografica in atto presso le comunità di montagna delle Alpi Occidentali. Per elaborare il modello di analisi la ricerca si è concentrata sull'attività dell'alpicoltura ed è stata circoscritta all'area-pilota delle cosiddette Valli Valdesi, ovvero la Val Pellice, la Val Germanasca e la bassa Val Chisone, in provincia di Torino. La prima fase del progetto ha riguardato l'allestimento di uno spazio multimediale in cui far interagire e dialogare testimonianze linguistiche, etnografiche e antropologiche del passato e del presente, anche in forma di documenti audiovisivi e fotografici. Si è poi provveduto alla selezione e alla progressiva immissione nel data base dei dati degli atlanti linguistici che hanno esplorato il territorio alpino piemontese con inchieste svolte tra la fine dell'Ottocento e gli anni Novanta del secolo scorso.

In parallelo si è proceduto alla mappatura della rete museale relativa all'area indagata per individuare le sezioni e gli oggetti espositivi coerenti al tema della ricerca, successivamente inseriti nel data base. La documentazione linguistica e etnografica è stata infine arricchita con dati etnolinguistici e antropologici raccol-

ti svolgendo apposite inchieste sul campo in alcune località dell'area indagata. L'organizzazione dei dati etnolinguistici e antropologici all'interno della piattaforma CLAPie ha permesso di far emergere, attraverso il collegamento e l'interrelazione tra documenti non eterogenei, aspetti di continuità/conservazione e di innovazione nell'ambito degli strumenti, dei cicli lavorativi e della terminologia dell'alpicoltura.

In particolare, nell'area-pilota indagata si è osservata una sostanziale permanenza dei termini originari probabilmente favorita, da un lato, dal fatto che l'alpicoltura è ancora praticata da famiglie indigene, dall'altro, dalla connotazione fortemente positiva dell'immagine dell'alpiano presso le ultime generazioni, avvalorata dalla presenza di diversi giovani intenzionati a proseguire l'attività di famiglia. Qui infatti le istituzioni locali sostengono gli allevatori residenti e autoctoni con efficaci politiche di gestione degli alpeggi di proprietà comunale, mentre gli edifici posti su di essi sono spesso di proprietà privata e vengono tramandati di generazione in generazione. Con l'immissione nella piattaforma CLAPie dei dati riguardanti altre vallate alpine del Piemonte sarà possibile studiare le dinamiche del cambiamento linguistico e culturale delle singole realtà territoriali, anche per individuare le strategie più consone alla loro salvaguardia e rivitalizzazione.



I meccanismi fiscali per la stabilizzazione dei prezzi dei carburanti

“Esiste un meccanismo per cui quando il prezzo del petrolio sale e il Tesoro ottiene maggiori entrate fiscali, possiamo ripartire il rischio con il consumatore? Se il prezzo sale, la tassazione si riduce, mentre se il prezzo scende, la tassazione aumenta” (David Cameron, Primo Ministro UK, 2011)

Titolo originale del progetto

Fuel Taxation In Europe: Energy Prices And Public Policies (FUEL-TAXinEU)

Principal Investigator

Marina Di Giacomo
Dipartimento di Scienze economico-sociali e matematico-statistiche

Finanziamento

70.000 €

Gruppo di ricerca

4



PERSONE COINVOLTE

di cui

1

DONNA



1



ASSEGNISTA

Risultati e impatto

2



PUBBLICAZIONI

13



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

1



INIZIATIVA DI PE
ARTICOLO DIVULGATIVO

1



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

Negli ultimi 25 anni il prezzo del petrolio ha subito ampie fluttuazioni, passando dai 20 dollari al barile del 1990 a un picco di 140 dollari nel 2008, per poi crollare sotto i 40 dollari in questi ultimi mesi. In un contesto di prezzi crescenti, si fa pressante la richiesta di frenare la crescita dei prezzi da parte dei consumatori. Da qui l'idea di usare meccanismi fiscali, per bilanciare queste ampie fluttuazioni mantenendo costante il prezzo finale, soprattutto in contesti dove questo è influenzato pesantemente dalla componente fiscale.

Nella frase riportata qui sopra David Cameron si riferisce proprio a questo, cioè alla necessità di definire uno “stabilizzatore fiscale”, un meccanismo che consenta di ridurre la componente fiscale del prezzo finale dei carburanti in presenza di un rialzo dei prezzi del petrolio (e, viceversa, di rialzarla nel momento in cui i prezzi della materia prima scendono). Questo permetterebbe di stabilizzare il prezzo a un livello di “equilibrio di lungo periodo”, riducendo le variazioni congiunturali.

D'altra parte la tassazione, sotto forma di accise e di imposte indirette (IVA) sui carburanti, ha una forte incidenza sul prezzo finale al dettaglio di benzina e diesel e questo rappresenta una delle peculiarità del sistema fiscale europeo, quando confrontato con quello statunitense. In Italia imposte e tasse rappresentano il 68% del prezzo finale. A dispetto delle richieste, la politica

non è andata oltre la discussione e le proposte. Solo la Francia ha introdotto effettivamente un meccanismo di adeguamento automatico della tassazione in risposta alle fluttuazioni del petrolio: la TIPP Flottante (una tassa sui prodotti petroliferi fluttuante) nel 2000-2002. I meccanismi fiscali per la stabilizzazione dei prezzi dei carburanti sono stati analizzati nell'ambito del progetto “Fuel Taxation in Europe: Energy Prices and Public Policies (FUEL-TAXinEU)”, finanziato dall'Università degli Studi di Torino e dalla Compagnia di San Paolo (Progetti di Ricerca d'Ateneo 2012) e condotto da Marina Di Giacomo, Massimiliano Piacenza, Francesco Scervini e Gilberto Turati.

La ricerca è partita da una domanda: i meccanismi fiscali per stabilizzare i prezzi possono davvero raggiungere il loro obiettivo in Europa? La risposta è risultata positiva: i dati relativi a 12 paesi dell'eurozona, mostrano come un taglio delle accise si rifletta in una riduzione di pari ammontare del prezzo finale del carburante. La misura sembra quindi efficace, ma piuttosto costosa per i bilanci pubblici, visto che la tassazione dei carburanti rappresenta una quota non banale delle entrate per i paesi europei, tra l'1,2% e il 2% del PIL. Valutare se introdurre misure di questo tipo è per la politica un esercizio di comparazione dei costi in termini di mancate entrate, e dei benefici per i consumatori e le imprese che fruiscono dei carburanti.



Come misurare e valutare la libertà di scelta

In economia, di solito, il benessere si misura sulla base delle scelte effettuate. Questo progetto, invece, misura l'insieme delle opportunità che gli individui hanno. Le applicazioni empiriche misurano la libertà di movimento delle donne e le opportunità degli uomini di prendersi cura dei bambini

Titolo originale del progetto

How To Measure And Value Freedom Of Choice? Operationalizing Sen's Capability Approach With A Gender Perspective. (FreeCap)

Principal Investigator

Maria Laura Di Tommaso
Dipartimento di Economia e Statistica "Cognetti De Martiis"

Finanziamento

80.410 €

Gruppo di ricerca

7



PERSONE
COINVOLTE

di cui

2

DONNE



3



ASSEGNISTI

2



EXTRA
UNITO

di cui

2

STRANIERI



Risultati e impatto

3



PUBBLICAZIONI

11



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

5



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

4



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

Nell'approccio delle capacità di Amartya Sen, il benessere delle persone è valutato sulla base delle opportunità di scelta (capabilities) che gli individui hanno, invece che sulle scelte effettuate (functionings). Questo implica che anche se si osservassero due individui che hanno fatto le stesse scelte, il loro benessere potrebbe essere diverso perché l'insieme delle scelte che avevano era diverso. Per esempio, se si osservano due donne che escono poco di casa non possiamo dedurre che hanno entrambe lo stesso livello di libertà di movimento perché una donna potrebbe aver scelto di stare a casa mentre l'altra potrebbe avere dei vincoli (personali, familiari o sociali) che le hanno impedito di uscire. È molto difficile misurare la libertà di scelta degli individui perché generalmente osserviamo quello che le persone hanno scelto ma non l'insieme delle opportunità che avevano. I dati che vengono raccolti di solito non contengono informazioni sulle opportunità che gli individui hanno.

La novità di questo progetto consiste nell'applicare un metodo statistico/econometrico, detto "modello a utilità casuale", alla misura delle opportunità degli individui, focalizzandosi in particolare su quelli che ne hanno meno degli altri. Appliciamo questa nuova metodologia a due "capabilities": la "capability" di libertà di movimento delle donne italiane e la "capability" degli uomini di prendersi

cura dei bambini. Nel caso delle donne italiane definiamo la libertà di movimento come il poter uscire per fare varie attività (teatro, cinema, visitare amici e parenti, fare sport, ecc.) e troviamo che il 23/25 % delle donne italiane sono vincolate nella loro libertà di movimento. Questi vincoli aumentano se c'è molta differenza di età con il partner, se il partner ha un basso livello di istruzione e per le donne che vivono nel sud d'Italia. Anche essere oggetto di violenza psicologica da parte del partner fa diminuire la libertà di movimento.

Per quanto riguarda la capacità degli uomini di prendersi cura dei bambini in questo progetto si utilizzano i dati spagnoli sull'uso del tempo (perché i dati italiani non sono completi) per capire se gli uomini hanno dei vincoli (dovuti al lavoro ma anche ad attitudini sociali e stereotipi) che li limitano nel tempo dedicato alla cura dei bambini. Stimmiamo che il 58% degli uomini vorrebbe dedicare più tempo alla cura dei bambini. Quindi le nostre stime implicano che, anche se questi dedicano poco tempo alla cura dei figli, vorrebbero dedicargliene di più. Ci sono molti fattori individuali, familiari e istituzionali che formano i vincoli e le preferenze degli uomini.

Questo progetto ha pertanto dimostrato come si possa utilizzare la metodologia dei modelli a utilità casuale per stimare le opportunità di scelta degli individui.



La documentalità per organizzare una società complessa

L'esplosione della scrittura e degli strumenti di registrazione alla quale stiamo assistendo richiede l'elaborazione di una nuova impalcatura teorica che consenta una gestione pratica di documenti la cui produzione sfugge all'intenzione dei produttori e il cui mantenimento risulta sempre più costoso

Titolo originale del progetto

Documentality Organizing Complexity (DOC)

Principal Investigator

Maurizio Ferraris
Dipartimento di Filosofia e Scienze dell'Educazione

Finanziamento

86.701 €

Gruppo di ricerca

14



PERSONE
COINVOLTE

di cui

4

DONNE



2



ASSEGNISTI

7



DOTTORANDI

3



EXTRA
UNITO

di cui

2

STRANIERI



Risultati e impatto

35



PUBBLICAZIONI

21



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

36



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

5



PROGETTI
COMPETITIVI VINTI

Immaginiamo un matrimonio che avvenga in totale assenza di documenti. Immaginiamo anche che tutti gli strumenti di registrazione (smartphone, videocamere, penne per scrivere) non abbiano, per qualche strana coincidenza, registrato nulla. Immaginiamo infine che tutti i presenti siano stati colpiti da un'amnesia. Potremmo davvero dire che la coppia è sposata? Questo breve esperimento mentale esprime l'intuizione dalla quale questo progetto muove, e cioè che, contrariamente all'idea dominante nel Novecento, la nostra società non sia una "società della comunicazione" quanto piuttosto una "società della registrazione", come prova la massiccia esplosione di strumenti per la scrittura e la registrazione alla quale stiamo assistendo. È dalla registrazione che dipendono l'esistenza e la persistenza nel tempo di cose come le promesse, i ruoli, i debiti e i crediti, le identità delle persone, le rivoluzioni e le crisi economiche, cioè tutte quelle cose – o "oggetti sociali" – che popolano il mondo di tutti i giorni e dalle quali dipendono, in larga misura, la nostra felicità e infelicità.

Partendo da questa ipotesi, abbiamo individuato quattro sintomi del "mal d'archivio" connesso al proliferare di strumenti di registrazione: proliferazione dei documenti (pensiamo ai big data); indeterminazione dei documenti (difficoltà di ricostruzione della catena causale); fragilizzazione dei documenti e sostenibilità economica (necessità e

difficoltà di conservazione). Per far fronte a tali sintomi, abbiamo proposto di applicare la "teoria della documentalità", già elaborata in lavori precedenti. La documentalità è stata qui sviluppata in tre diverse direzioni: ontologia (che cos'è un documento?), tecnologia (quali sono e qual è la natura degli strumenti di registrazione?), pragmatica (come si gestiscono i documenti così prodotti?); e in riferimento a tre ambiti specifici, dove i documenti rivestono un ruolo fondamentale: società vs. natura (ontologia sociale e ontologia della biologia); ontologia dell'arte (ontologia delle opere d'arte e teoria degli archivi digitali), ontologia del tempo (persistenza dei documenti nel tempo).

Il lavoro iniziato con questo progetto prosegue oggi non solo al Laboratorio di Ontologia dell'Università di Torino, ma anche in diverse altre istituzioni di ricerca, in Italia e all'estero, tra le quali il Käte Hamburger Centre for Advanced Study "Law as Culture" di Bonn (anche a seguito del convegno internazionale organizzato all'interno del progetto il 19 novembre 2013); e il College d'Études Mondiales di Parigi, dove è attualmente in corso il progetto "Documentaliteit. Nouvelles formes d'archivage et de classification de la production en SHS". Numerosi convegni e pubblicazioni, nazionali e internazionali, hanno diffuso i risultati teorici e le possibili ricadute pratiche – con particolare riferimento alle pratiche di gestione e conservazione dei documenti digitali – conseguiti attraverso il progetto.



L'incertezza di modello e le sue conseguenze in economia e finanza

L'incertezza di modello sta ricevendo crescente attenzione in economia e finanza. Il progetto presentato si articolava su due direttrici di ricerca: l'incertezza di modello e la sua rappresentazione; le conseguenze sulla determinazione dei prezzi dei prodotti finanziari e assicurativi

Titolo originale del progetto

Model Uncertainty. Theory and Applications to Current Financial Issues

Principal Investigator

Paolo Ghirardato
Dipartimento di Scienze economico-sociali e matematico-statistiche

Finanziamento

159.922 €

Gruppo di ricerca

21



PERSONE
COINVOLTE

3



ASSEGNISTI

6



EXTRA
UNITO

di cui

6

DONNE



3



DOTTORANDI

di cui

5

STRANIERI



Risultati e impatto

26



PUBBLICAZIONI

2



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

75



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

Viene ormai dato per scontato che gli agenti economici (investitori, lavoratori, policymakers) possano essere consci dell'esistenza di una molteplicità di modelli che siano legittimi strumenti di aiuto (implicito o esplicito) nel loro processo decisionale. Il progetto presentato si articolava su due direttrici di ricerca sull'incertezza di modello e sulle sue conseguenze: 1) l'incertezza di modello e la sua rappresentazione, 2) le conseguenze sulla determinazione dei prezzi dei prodotti finanziari e assicurativi. La prima direttrice era quella a contenuto maggiormente teorico, sviluppata da un team di economisti, matematici, sperimentali e di statistici.

In particolare, abbiamo lavorato sulla modellizzazione teorica dell'incertezza di modello, sia da un punto di vista assiomatico (ovvero indicando proprietà empiricamente verificabili delle preferenze individuali che si traducono in proprietà interessanti nella rappresentazione matematica delle preferenze), sia da un punto di vista più "di misurazione" (ovvero cercando di formulare una nozione generale e misurabile laddove si usa il termine "robustezza" per indicare per l'appunto criteri, algoritmi, ecc. che non siano eccessivamente dipendenti dallo specifico modello di incertezza utilizzato. In tutte queste sotto-direttrici di investigazione abbiamo raggiunto risultati apprezzabili

li come attestato dai risultati editoriali (10 articoli pubblicati su riviste internazionali).

La seconda direttrice ha visto coinvolti due destinatari di assegni di ricerca, oltre a un team di studiosi di matematica finanziaria e attuariale, più uno statistico. Da un lato, questo gruppo ha lavorato su una tematica di frontiera, a cavallo tra le tematiche attuariali e quelle finanziarie, con ampi risvolti applicativi e di policy. La ricerca ha infatti riguardato il rischio di longevità e la sua copertura, tramite copertura con derivati o riassicurazione. Da un altro lato, il gruppo ha analizzato il rischio collegato all'incertezza di modello relativo a tre diverse tipologie di prodotti finanziari: opzioni esotiche, commodity swap e portafogli di attività finanziarie. Inoltre, abbiamo studiato equilibri in mercati finanziari con costi di transazione (che risultano matematicamente simili a quelli che si verificano in presenza di incertezza di modello), e vari studi sulle misture di processi di Dirichlet, che rappresentano al momento il modello Bayesiano non parametrico di maggior successo applicativo in finanza ed economia (e non solo) per la stima di densità. Anche in questa seconda direttrice i risultati raggiunti sono stati molto soddisfacenti (13 articoli su riviste internazionali e 3 capitoli di volumi internazionali).



Il diritto italiano nello specchio del diritto europeo

Da Atene a Helsinki, da Sofia a Lisbona, siamo ormai tutti cittadini europei, condividiamo un mare di norme scritte dalle istituzioni europee nell'arco di mezzo secolo (oltre 150 milioni di parole!), ma non abbiamo una lingua in comune per legiferare e forse nemmeno la medesima nozione di legalità

Titolo originale del progetto

The Making of a New European Legal Culture. Prevalence of a single model, or cross-fertilisation of national legal traditions?

Principal Investigator

Michele Graziadei
Dipartimento di
Giurisprudenza

Finanziamento

176.160 €

Gruppo di ricerca

38



PERSONE
COINVOLTE

di cui

18

DONNE



6



ASSEGNISTI

2



DOTTORANDI

9



EXTRA
UNITO

di cui

5

STRANIERI



Risultati e impatto

35



PUBBLICAZIONI

8



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

6



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

1



PROGETTO
COMPETITIVO VINTO

L'Unione Europea è composta da 28 Stati Membri, che condividono un corpo di norme espresso in 24 lingue ufficiali, tramite l'impiego di oltre 150 milioni di parole. L'impatto di questa opera a livello nazionale è immenso. Il diritto europeo infatti prevale rispetto al diritto nazionale in molti settori. Sconfitte sonore degli Stati Membri davanti alla Corte di giustizia lo ricordano ogni giorno: la vicenda di cui è stata protagonista la pasta "al dente" italiana è un simbolo di questo rapporto di potere (Causa 407/85, Drei Glocken GmbH e Kritzinger, Racc., 1988 -042339). Per orientarsi in Europa gli strumenti giuridici già collaudati in ambito nazionale sono insufficienti. Il diritto europeo viene infatti creato attingendo dalle varie tradizioni nazionali, è plasmato dal loro confronto e dalla loro trasformazione in vista di obiettivi condivisi. Nel fare il diritto europeo, molto è messo alla prova, molto cambia, o deve cambiare di quanto è tenuto per valido a livello nazionale. L'Europa, d'altra parte, si misura con sfide inedite a livello nazionale. Le culture giuridiche nazionali non sono tuttavia cancellate dalla comune appartenenza degli Stati Membri all'Unione Europea.

Anche in futuro, l'Europa non sarà governata unicamente da norme europee uniformi. Rimane però aperto il problema del dialogo tra le culture giuridiche nazionali, e della costruzione di un vocabolario multilingue al servizio dei cittadini europei. La nostra ricerca ha

esaminato come il significato delle norme viene elaborato e negoziato nell'ambiente plurilingue europeo, in materie quali la tutela del consumatore, e la regolazione del mercato. Abbiamo inoltre approfondito in quale misura il diritto europeo esprime un'identità europea, e in quale misura invece ripercorra tappe già note in alcuni Stati Membri, od oltre Atlantico. Il diritto statunitense è presente ai fautori del diritto europeo, come modello positivo o come esito da evitare, ad esempio, in materia di responsabilità da prodotto difettoso.

La ricerca ha infine messo in luce un dato profondo, di grande importanza: la stessa nozione di legalità ha colorazioni diverse in Italia e in Europa. In Italia, salvo il rispetto delle norme costituzionali, è legale – per definizione – quanto fa il Parlamento. In Europa la nozione di legalità è ancorata a regole di trasparenza e prevedibilità dell'azione legislativa. Tali regole in Italia non sono tenute in gran conto, con conseguenze negative sul quadro nazionale. Il progetto di ricerca è stato notato dall'Unione Europea. Abbiamo infatti approfondito il nostro lavoro preparando per la Commissione Europea il rapporto Document quality control in public administrations and international organisations (2013), in vista del miglioramento delle tecniche di redazione delle norme europee. Più in generale, la ricerca favorisce accessibilità del diritto europeo da parte del pubblico, e degli operatori professionali.



Dal lavoro alla salute, dai Big Data alle politiche pubbliche

La ricerca ha lavorato su Big Data di varie istituzioni pubbliche italiane, integrati in modalità innovative per renderli adatti alla ricerca sociale, realizzando una serie di studi sulle relazioni tra salute e lavoro e su come queste relazioni sono modificate dalle politiche sociali

Titolo originale del progetto

The Popart Network. New Synthetic Data On Socio-Economic Histories New Knowledge Base On Social Policies, Work And Health In Times Of Recession. (popart 4 policy-research)

Principal Investigator

Roberto Leombruni
Dipartimento di Economia e Statistica "Cognetti De Martiis"

Finanziamento

211.200 €

Gruppo di ricerca

14



PERSONE
COINVOLTE

3



ASSEGNI

20



PUBBLICAZIONI

1



PROGETTO
COMPETITIVO VINTO

SI



COLLABORAZIONE
CON IMPRESE

di cui

7

DONNE



3

EXTRA
UNITO



40



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

5



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

Risultati e impatto

L'obiettivo della ricerca era quello di fornire conoscenze utili per il disegno e la valutazione delle politiche in tema di salute sul lavoro. Innanzitutto le politiche che hanno la salute come obiettivo principale, quali la normativa sugli infortuni sul lavoro. Ma anche altre politiche sociali e di regolazione del mercato del lavoro, che anche possono influenzare la salute delle persone perché agiscono su quelli che la letteratura scientifica chiama i determinanti sociali della salute. La principale "materia prima" della ricerca è stata una serie di archivi di Big Data di istituzioni pubbliche italiane – tra cui l'INPS, l'INAIL, il Ministero della Salute e l'ISTAT – integrati tra loro in modo innovativo proprio per consentirne un utilizzo ai fini della ricerca sociale.

Il contributo specifico del progetto a queste attività di integrazione è stato quello di individuare e studiare le possibili questioni di privacy che ne ostacolano la diffusione, e le possibili soluzioni fornite da quelli che in gergo tecnico si chiamano i "synthetic data", ovvero dati modificati artificialmente e spersonalizzati. Tra i risultati da citare, una serie di studi sulle relazioni tra due temi in apparenza lontani: la flessibilità del lavoro e il rischio di infortuni sul lavoro. Un primo nesso che li lega è dato dal fatto che una situazione di insicurezza lavorativa espone innanzitutto al rischio di accettare lavori che non corrispondono alle proprie competenze, a volte

caratterizzati da condizioni di sicurezza peggiori. Ma anche nei casi in cui la flessibilità è "virtuosa", perché la persona riesce stabilmente ad avere opportunità di lavoro diverse e soddisfacenti, il cambio frequente di mansioni e di condizioni di lavoro porta a essere esposti a un rischio di infortuni che, a ogni cambio di occupazione, è maggiore del 20-30% rispetto a lavoratori già stabilmente in quella occupazione.

Una serie di studi si sono poi concentrati sulle relazioni tra disoccupazione, in particolare in età avanzata, e rischio di infarto. La perdita del lavoro è un evento che non espone le persone solo a uno stress economico, ma anche psicologico, nonché alla perdita di capitale umano e relazionale, tutti fattori rilevanti anche per la storia di salute delle persone. Questo è rilevabile anche rispetto al rischio di infarto, in particolare per le persone che a seguito della perdita di lavoro non trovano un aiuto nella rete di protezione del welfare. Il tema della salute al lavoro in età anziana è importante anche dal punto di vista delle politiche previdenziali. I temi che abbiamo toccato in particolare riguardano i lavori usuranti, e le diverse speranze di vita con cui le persone si presentano al tempo del pensionamento che, nel sistema attuale che non le considera, si traducono in un sistema redistributivo "al contrario", con un trasferimento di risorse a sfavore delle persone di posizione economico sociale più bassa.



Media Digitali per la Creatività Contemporanea

Abbiamo analizzato i media digitali come strumenti per restituire l'esperienza estetica suscitata dalla fruizione di installazioni site-specific della creatività contemporanea. Niente social, solo forme di testualità transmediale e interattiva, e strumenti innovativi di documentazione digitale

Titolo originale del progetto

The promotion of the artistic and expressive intangible heritage in Piedmont: toward a digital creativity model

Principal Investigator

Giulio Lughì
Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio

Finanziamento

141.014 €

Gruppo di ricerca

27



PERSONE
COINVOLTE

di cui

15

DONNE



4



ASSEGNISTI

10



EXTRA
UNITO

di cui

3

STRANIERI



Risultati e impatto

28



PUBBLICAZIONI

2



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

3



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

3



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

Il progetto è partito dalla constatazione che molti prodotti della creatività artistica contemporanea non sono "opere" nel senso di oggetti fisici, ma situazioni performative, installazioni, strutture site-specific, e simili. Prodotti complessi, di grande impegno economico e grande risonanza mediatica, che però difficilmente entrano nei processi di documentazione e di trasmissione culturale: benché fortemente caratterizzanti la nostra epoca, restano in qualche modo beni culturali invisibili, tanto che gli stessi enti, istituzioni, musei, gallerie che li organizzano poi difficilmente ne tengono una traccia consistente. Come documentare questi prodotti? È possibile restituire almeno in parte, in forma digitale mediata, la dimensione percettiva, emozionale e cognitiva suscitata dalla fruizione dal vivo di queste opere? Ovviamente il progetto non ha considerato le pratiche social, cioè l'uso (e abuso) di selfie, tweet, instagram, facebook, e altro, che rappresentano il lato più superficiale, e troppo enfatizzato, delle recenti aperture dell'arte al digitale. Piuttosto ha puntato a: 1) sviluppare nuove forme di testualità transmediale e interattiva; 2) elaborare strumenti documentali per riorganizzare le problematiche di cultural heritage.

Caratterizzato da elevata interdisciplinarietà in quanto coinvolgeva studiosi di Media e Comunicazione, Informatica, Storia dell'Arte, Cinema e Teatro, Musica, Letteratura, il progetto ha rac-

colto in partnership le più importanti istituzioni territoriali di arte contemporanea, che si sono poi confrontate nel seminario di mid-term sui temi del progetto: Pinacoteca Agnelli, Fondazione Fitzcarraldo, MUSLI, GAM, ARTISSIMA, Venaria, Fondazione Merz, Compagnia di San Paolo, Fondazione CRT, Regione, Provincia, Città di Torino e DIST (Dipartimento Interateneo di Scienze del Territorio) dove il progetto era collocato. Oltre ai prodotti della ricerca e alle pubblicazioni scientifiche, il progetto ha generato una serie di seminari di discussione ed elaborazione progettuale che hanno portato alla stesura e discussione di complessive 15 tesi di laurea (triennali e magistrali) sulle tematiche considerate.

Nel sito del progetto (www.invisibilita.net) è ora raccolto un ricco corpus di documentazione - ulteriormente incrementabile - sull'evolversi del multimedia e della creatività digitale nel territorio piemontese negli ultimi anni, con schede degli artisti, video, foto, prodotti sperimentali. Infine il progetto sta tuttora proseguendo, con fondi della Ricerca Locale Unito, e vedrà un ulteriore sviluppo a partire da febbraio 2017 con il Laboratorio sperimentale di "Media Digitali per L'Arte Contemporanea", incardinato nel Corso Magistrale di Comunicazione e Culture dei Media e sviluppato in collaborazione con l'Incubatrice per l'Imprenditorialità Creativa e Culturale per sperimentare eventuali percorsi di Alternanza Scuola-Lavoro.



Capire e immaginare: imagery visiva e comprensione del linguaggio

Se una frase contiene parole che evocano immagini è più facile comprenderla: nel nostro cervello si attivano alcune aree che sono attive anche quando vediamo qualcosa e riconosciamo ciò che vediamo

Titolo originale del progetto

The Role Of Visual Imagery In Lexical Processing (RVILP)

Principal Investigator

Diego Marconi
Dipartimento di Filosofia e Scienze dell'Educazione

Finanziamento

168.300 €

Gruppo di ricerca

13



PERSONE COINVOLTE

di cui

4

DONNE



4



ASSEGNISTI

2



DOTTORANDI

Risultati e impatto

11



PUBBLICAZIONI

6



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

1



INIZIATIVA DI PE
ARTICOLO DIVULGATIVO

In una precedente ricerca di neuroimagine sulla comprensione del linguaggio diretta da Stefano Cappa presso l'Università San Raffaele di Milano, avevamo trovato un risultato anomalo: anche in compiti puramente linguistici, come associare una parola alla sua definizione, si attivavano aree del cervello "visive", cioè tipicamente attive quando una persona vede qualcosa e riconosce ciò che vede. Questa stranezza poteva essere spiegata in vari modi. Un'ipotesi era che le aree visive si attivassero perché, mentre comprendevano una definizione, i soggetti dell'esperimento "immaginavano" qualcosa, cioè formavano immagini mentali. Se così fosse stato, allora avrebbe dovuto esserci una differenza importante tra parole che evocano immagini ("banana", "sedia", "tigre") e parole meno evocative ("democrazia", "speranza", "primo"): alle prime avrebbe dovuto corrispondere un'attivazione significativa di aree visive, alle seconde no.

La nostra nuova ricerca intendeva appunto stabilire se l'"immaginabilità" associata alle parole, e quindi alle frasi, faceva una differenza per le aree visive del cervello. Abbiamo quindi sottoposto 16 volontari alla risonanza magnetica funzionale mentre cercavano la parola corrispondente a una definizione: alcune definizioni erano molto "immaginabili", e lo era anche la parola da trovare; altre definizioni non erano "immaginabili" ma la parola da trovare lo era; e così via per tutte le combinazioni, alternandole in

modo equilibrato per ciascun soggetto. Quello che abbiamo trovato è una notevole differenza per quanto riguarda le definizioni: alle definizioni poco "immaginabili" corrisponde un'attivazione trascurabile delle aree visive, mentre l'attivazione è molto più intensa con le definizioni "immaginabili". Significativamente, le aree che in particolare si attivano sono quelle caratteristiche dell'imagery visiva, che cioè si attivano quando si chiede a una persona di cercare di "vedersi" qualcosa.

La nostra ricerca ha anche confermato un risultato già noto: le parole "visive" sono più facili da elaborare di quelle non visive. Le prestazioni dei soggetti, infatti, erano più precise e più veloci con le parole "visive" che con le altre. È facile raggiungere la conclusione che l'immaginazione visiva, anche inconsapevole, aiuta la comprensione del linguaggio. Ma allora, si dirà, i non vedenti sono linguisticamente svantaggiati? È infatti naturale supporre che i non vedenti (almeno quelli congeniti) siano incapaci di immaginazione visiva. Ma, per fortuna, i non vedenti non risultano essere svantaggiati nella comprensione del linguaggio. Non solo: alcuni esperimenti sembrano indicare che, quando comprendono il linguaggio, anche i non vedenti presentano le attivazioni che noi chiamiamo "visive". Si tratta forse di attivazioni che corrispondono a rappresentazioni più astratte rispetto alla presunta imagery visiva? Non potrebbe, in realtà, essere così anche per i vedenti? È ciò che cercheremo di capire nel nostro prossimo esperimento.



Verso una Carta Internazionale dei Beni Comuni

Con un approccio interdisciplinare, che fa incontrare veterinaria e diritto, abbiamo sviluppato un ripensamento critico del ruolo dei beni pubblici, come il cibo e l'acqua con particolare attenzione alla sostenibilità, ponendo al centro delle proprie considerazioni la nozione di "beni comuni"

Titolo originale del progetto

Towards an International Charter of the Commons. An interdisciplinary research on access to food, water and knowledge as interconnected limits to market production in the interest of ecological reproduction

Principal Investigator

Ugo Mattei
Dipartimento
di Giurisprudenza

Finanziamento

238.622 €

Gruppo di ricerca

19



PERSONE
COINVOLTE

6



ASSEGNISTI

4



EXTRA
UNITO

di cui

8

DONNE



1



DOTTORANDO

di cui

2

STRANIERI



Risultati e impatto

6



PUBBLICAZIONI

2



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

6



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

Il progetto "Verso una Carta Internazionale dei Beni Comuni. Ricerca interdisciplinare sull'accesso a cibo, acqua e sapere quali interconnessi limiti alla produzione di mercato nell'interesse della riproduzione ecologica" è stato condotto da dipartimenti diversi dell'Università di Torino, tra cui il Dipartimento di Scienze Veterinarie e il Dipartimento di Giurisprudenza. Il progetto ha sviluppato un ripensamento critico del ruolo dei beni pubblici globali con particolare attenzione alla sostenibilità, ponendo al centro delle proprie considerazioni la nozione di "beni comuni", che è stata intesa come cruciale per l'esercizio dei diritti fondamentali e il libero sviluppo della persona.

In particolare abbiamo esaminato come i beni comuni sono definiti in normative nazionali e internazionali e in recenti testi giuridici, come ad esempio le nuove costituzioni di Ecuador e Bolivia, che tutelano l'accesso universale all'acqua e al cibo e più in generale all'ambiente naturale. La nostra analisi ha individuato un aspetto comune a questi testi: l'esigenza di garantire ai beni comuni una scrupolosa tutela legale affinché il loro presente uso da parte di tutti sia coerente con la necessità di conservarli per le generazioni future. Riguardo al particolare caso italiano, una riforma del codice civile del 1942 è stata proposta nel 2008 dalla "Commissione Rodotà", che ha definito i beni comuni come beni e servizi che esprimono differenti fasce di utilità funzionale alla tutela sia dei diritti individuali sia di fondamentali interessi

pubblici: pur non essendo strettamente beni pubblici, in quanto la loro proprietà può essere sia pubblica che privata, le loro utilità devono essere garantite a tutta la comunità.

Articolando questa prospettiva, il progetto ha esplorato i termini di quel sapere diffuso su come produrre e preparare il cibo che garantisca la sostenibilità nel ciclo ecologico della vita, definendolo come un bene comune intangibile (immaterial commons). Dopo aver in generale delineato cosa può essere definito come bene comune, il progetto:

(a) ha individuato le varie utilità prodotte dal cibo inteso sia come bene culturale che come bene materiale generato da tecniche agricole, in un contesto di salvaguardia del benessere degli animali;

(b) ha indagato forme di protezione giuridica innovativa di queste utilità;

(c) ha definito un regime internazionale equo e razionale di cibo, acqua, energia e conoscenza, intesi come entità non separabili e beni comuni globali da tutelare contro la speculazione finanziaria e il loro uso non ecologico;

(d) ha cercato di fornire delle prime linee guida per una Carta internazionale dei beni comuni quale strumento per stabilire i limiti del mercato ed evitare eccessiva mercificazione.



Tra schiavitù e cittadinanza: i liberi di colore nel mondo atlantico

Utilizzando fonti d'archivio e concentrandosi sulla categoria dei liberi di colore, questa ricerca ha analizzato la relazione tra razza e cittadinanza nelle società coloniali e post-coloniali del mondo atlantico prima dell'abolizione della schiavitù

Titolo originale del progetto

From The Purchase Of Whiteness To The Naturalization Procedures: Race And Citizenship In The Atlantic World (RACIT)

Principal Investigator

Federica Morelli
Dipartimento di Culture,
Politica e Società

Finanziamento

47.500 €

Gruppo di ricerca

4



PERSONE
COINVOLTE

di cui

4

DONNE



1



ASSEGNISTA

2



EXTRA
UNITO

di cui

2

STRANIERI



Risultati e impatto

8



PUBBLICAZIONI

8



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

2



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

La ricerca ha analizzato lo status dei liberi di colore in diversi territori dell'America spagnola (Colombia, Cuba, Ecuador, Messico e Argentina), tra la fine del XVIII secolo e la prima metà del XIX. Utilizzando fonti essenzialmente giuridiche, – le petizioni per il riconoscimento della legittimità, le richieste di riconoscimento del privilegio militare e della cittadinanza, i testamenti – ha dimostrato l'importanza dei liberi di colore per ripensare al rapporto tra schiavitù e cittadinanza nel mondo atlantico. Si tratta di uomini e donne di ascendenza africana (in tutto o in parte), legalmente liberi in quanto affrancati dalla schiavitù o liberi della nascita. L'esistenza di questa categoria minava il vincolo, presente in tutte le società del mondo atlantico, tra la discendenza africana e lo status di schiavo, creando di fatto un gruppo intermedio in quello che era generalmente considerato un ordine dicotomico di proprietari bianchi e schiavi neri o, per le società ispano-americane, di bianchi, indigeni e schiavi.

Diversamente dalla maggior parte degli studi sui liberi di colore, che si focalizzano su temi e aspetti essenzialmente sociali della loro vita – i meccanismi di manomissione, i tassi di riproduzione, le attività svolte, il patrimonio – questa ricerca ha messo l'accento sulle loro strategie giuridiche, ossia sui ricorsi individuali e collettivi a giudici e tribunali per il riconoscimento dei loro diritti. Se spesso, infatti, venivano esclusi dalla cittadinanza a causa delle loro origini

africane e del loro passato di schiavi, il loro status, in epoca sia coloniale che post-coloniale, era molto incerto e in alcuni casi potevano ottenere gli stessi diritti dei bianchi. L'accento sulle strategie giuridiche dei liberi di colore ha prodotto tre risultati fondamentali:

1) ha evidenziato il loro contributo alla creazione di significati, costumi e diritti giuridici; 2) ha dimostrato la natura contingente delle classificazioni razziali; 3) ha confermato il carattere essenzialmente flessibile e comunitario del concetto di cittadinanza.

Se la razza divenne nel corso del XIX secolo, la categoria primaria nella definizione delle barriere di inclusione ed esclusione, la sua non ovvietà offrì ai liberi di colore la possibilità di mettere in scena la propria identità attraverso l'apparenza, il comportamento, le azioni. Lo status instabile dei liberi di colore li rende quindi un soggetto privilegiato per studiare il processo di negoziazione e formazione dell'identità razziale così come la definizione dei criteri di cittadinanza in contesti coloniali e post-coloniali. Infine, la metodologia utilizzata da questa ricerca, ossia l'analisi approfondita di dossier contenenti tutta una serie di documenti – da quelli che attestavano le qualità del richiedente ai pareri delle autorità giudiziarie – può suggerire un modo meno superficiale, ossia non basato esclusivamente sui requisiti formali, per studiare oggi l'ambigua relazione tra razza e cittadinanza.



Da coppie moderne a famiglie tradizionali. Diventare genitori oggi

Come si configura oggi la decisione di avere figli, cruciale per individui e società? Per le donne avere figli e lavorare sono diventate esperienze da tenere insieme. Seppure i corsi di vita di giovani uomini e donne appaiano simili, diventare genitore ha implicazioni molto diverse per madri e padri

Titolo originale del progetto

Practices and Policies around Parenthood. Work-family balance and childcare policies in multicultural contexts

Principal Investigator

Manuela Naldini
Dipartimento di Culture,
Politica e Società

Finanziamento

232.462 €

Gruppo di ricerca

22



PERSONE
COINVOLTE

di cui

19

DONNE



5



ASSEGNI

4



EXTRA
UNITO

di cui

3

STRANIERI



Risultati e impatto

25



PUBBLICAZIONI

20



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

10



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

6



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

4



PROGETTI
COMPETITIVI VINTI

SI



COLLABORAZIONE
CON IMPRESE

La ricerca ha analizzato le variazioni socio-culturali e istituzionali nelle politiche e pratiche di genere intorno alla genitorialità in Italia, in particolare in Piemonte, in una prospettiva multidisciplinare (sociologia, psicologia, demografia, diritto). Si è basata su: 1) interviste qualitative longitudinali con coppie italiane e straniere condotte prima e dopo l'arrivo del primo figlio/a; 2) focus group in contesti "omosociali" di padri e di madri con figli in età 0-6; 3) interviste a genitori immigrati con figli sotto i 6 anni; 4) microdati quantitativi Istat (Famiglia e Soggetti Sociali) e raccolti in una ricerca cross-sectional (Modelli di equità) su un campione di coppie "a doppia partecipazione"; 5) interviste dati e documenti regionali, nazionali e comparativi su politiche e interventi in tema di genitorialità, conciliazione famiglia-lavoro e rapporto tra famiglie immigrate e servizi socio-assistenziali (es. affidamento familiare, nidi).

Differentemente da quanto emerge dagli studi internazionali che mostrano come la transizione alla genitorialità conduca a una sorta di "ri-tradizionalizzazione" dei ruoli di genere, la ricerca mette in luce come nel contesto italiano si debba parlare di difficile "de-tradizionalizzazione". Prevalde infatti una concezione "privata e intima" della cura, fortemente influenzata dagli ideali relativi al "meglio per il bambino" e da un contesto culturale e istituzionale che non legittima una maggior partecipazione e condivisione dei padri. I padri

prendono le distanze dal vecchio modello di padri "male breadwinner", che cioè mantengono la famiglia, ma la loro presenza coi figli, pur crescendo, rimane "confinata" in un modello "alternativo" di paternità che fatica ad assumere contorni definiti. I vincoli (materiali, istituzionali e culturali) pesano molto, sia nel rendere poco praticabili comportamenti innovativi, sia nel rinforzare, sul versante femminile, la visione della insostituibilità della madre e la "mistica della maternità", spingendo donne e uomini verso razionalizzazioni che attingono dai repertori della "ri-naturalizzazione" per ricomporre gli equilibri di una coppia che si percepisce come "paritaria".

Le aspettative e le pratiche già durante l'attesa del figlio influenzano sia processi di adattamento della coppia verso la co-genitorialità, sia maggior condivisione della cura. Le resistenze opposte dai padri a un loro maggior coinvolgimento tendono a ridurre le aspettative delle madri nei loro confronti. In un periodo segnato dalla crisi economica e da riforme del mercato del lavoro che rendono più frequente il lavoro atipico e instabile, l'arrivo di un figlio sembra ridurre i gradi di libertà individuale sul mercato delle madri. D'altro lato rappresenta, specie per le future madri, non solo immigrate, una risorsa per fronteggiare l'insoddisfazione che l'ambito lavorativo procura. L'innovazione nelle policies di conciliazione famiglia-lavoro regionali e nazionali è ostacolata dalla riduzione dei fondi.



Minoranze alpine in movimento: un approccio multidisciplinare

Quali trasformazioni stanno vivendo le comunità alpine? Come incidono i cambiamenti demografici e la mobilità territoriale sull'utilizzo, la trasmissione e la rifunzionalizzazione degli elementi culturali in area alpina e in particolare sulle lingue di minoranza?

Titolo originale del progetto

Linguistic Minorities In The Alps:
Ethnicity, Languages And Demo-
graphic Processes (LIMINAL)

Principal Investigator

Valentina Porcellana
Dipartimento di Filosofia
e Scienze dell'Educazione

Finanziamento

73.060 €

Gruppo di ricerca

22



PERSONE
COINVOLTE

di cui

10

DONNE



1



ASSEGNISTA

4



DOTTORANDI

14



EXTRA
UNITO

di cui

13

STRANIERI



Risultati e impatto

31



PUBBLICAZIONI

13



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

11



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

8



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

A questi interrogativi ha cercato di dare risposta, nel biennio 2013-2015, un'équipe multidisciplinare dell'Università di Torino – in collaborazione con colleghi delle università di Grenoble, Innsbruck, Neuchâtel, Mendrisio, Évora e dell'EURAC di Bolzano. La situazione sociolinguistica e demografica delle comunità di minoranza delle valli alpine italiane è particolarmente interessante per estensione e per varietà di casi; esse, infatti, stanno vivendo profondi cambiamenti socioeconomici e culturali legati alla mobilità in uscita e in entrata. Ciò pone interrogativi sulla gestione del patrimonio materiale e immateriale, sui processi di integrazione di “vecchi” e “nuovi” abitanti, sul futuro stesso del vivere in montagna.

Dal punto di vista metodologico, il progetto si è caratterizzato per almeno tre elementi: l'orientamento multidisciplinare, l'approccio multiscale e l'attenzione al coinvolgimento delle comunità locali e alle ricadute pubbliche della ricerca. La comparazione e l'integrazione dei dati demografici con quelli linguistici ed etnografici ha consentito da una parte di verificare quanto le trasformazioni socio-culturali abbiano inciso e incidano sulla vitalità delle lingue locali; dall'altra di ipotizzare i possibili scenari futuri. I cambiamenti nella composizione della popolazione si sono rivelati una chiave di lettura fondamentale attraverso cui analizzare, recandosi sul terreno, i processi di gestione del patrimonio culturale e della

memoria storica locale, che coinvolgono in varia misura numerosi attori. Un'osservazione attenta delle dinamiche in atto in diverse zone alpine ha consentito di individuare una sorta di continuum tra le modalità di trasmissione delle risorse in relazione ai processi demografici e di tentare di avanzare ipotesi rispetto al futuro, come quella di ragionare in termini di “vuoti/pieni”, in cui gli “spazi vuoti” diventano spazi di azione che possono essere riempiti dai nuovi abitanti o dalle nuove generazioni. Le aree lasciate vuote dallo spopolamento possono rivelarsi terreni di possibilità e di opportunità creativa che richiedono a nuovi e vecchi abitanti strategie inedite per gestire il presente e immaginazione per investire sul futuro.

Lavorando in diversi contesti accademici (e non) lungo l'intero arco alpino, spesso a stretto contatto con le comunità locali, i ricercatori e le ricercatrici coinvolti nel progetto hanno disegnato una costellazione di esperienze che possono essere considerate rappresentative di molte delle dinamiche in atto nella regione alpina. Le pubblicazioni scientifiche e divulgative e i momenti di dibattito pubblico hanno accompagnato con regolarità il corso del progetto; in particolare, tre volumi collettanei hanno coinvolto complessivamente una settantina di studiosi e hanno consentito di ricomporre le diverse prospettive disciplinari, riflettere sugli strumenti utilizzati e fare il punto sullo stato degli studi per proporre nuove ipotesi di analisi.



Le sfide dell'inglese nella formazione e nella società italiana

Il progetto "English in Italy" ha studiato l'impatto dell'inglese in alcune aree strategiche della società italiana: dai prestiti lessicali nella lingua italiana all'inglese come lingua veicolare nell'università, dalla traduzione e l'interpretariato alla mediazione linguistica in ambito migratorio

Titolo originale del progetto

English In Italy: Linguistic, Educational And Professional Challenges (ENGLISH IN ITALY)

Principal Investigator

Valeria Pulcini
Dipartimento di Lingue e Letterature Straniere e Culture Moderne

Finanziamento

94.573 €

Gruppo di ricerca

13



PERSONE
COINVOLTE

di cui

10

DONNE



1



ASSEGNISTA

2



DOTTORANDI

Risultati e impatto

42



PUBBLICAZIONI

29



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

13



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

"English in Italy: Linguistic, educational and professional challenges" è un progetto finanziato dalla Compagnia di San Paolo che ha trattato un tema culturale importante non solo nella realtà italiana ma anche in ambito internazionale. Si tratta del ruolo dominante della lingua inglese nella comunicazione quotidiana, nella formazione universitaria, nel mondo del lavoro e nella mediazione linguistica. Il primato dell'inglese come lingua straniera e come lingua franca si accresce grazie all'uso che ne viene fatto dai numerosi parlanti non madrelingua, soprattutto in ambito professionale.

Il progetto ha mirato a raccogliere e analizzare dati empirici in alcuni ambiti privilegiati. In primo luogo abbiamo studiato i prestiti lessicali dall'inglese nell'italiano generale e specialistico, in particolare i termini inglesi usati in italiano per denominare le mansioni lavorative (project manager, promoter, web designer), quelli che hanno permeato la terminologia militare (peacekeeping) e quelli propri della finanza (spread, spending review). Anche nel campo della traduzione di prodotti audiovisivi si possono riscontrare anglicismi e calchi ("Dacci un taglio", da "Cut it out", invece del più naturale "Smettila"). Nella traduzione e nell'interpretazione simultanea in ambito congressuale l'inglese funziona spesso come lingua ponte, influenzando vocabolario, fraseologia e strutture sintattiche dell'italiano. Un altro aspetto nuovo e controverso è la diffusione dell'inglese come lingua veicolare nell'istruzione universitaria:

questo tema, di portata internazionale, mette in discussione il ruolo prioritario della lingua materna nella formazione universitaria, suscitando spesso reazioni negative da parte dei difensori della lingua nazionale. Infine, l'osservazione della comunicazione di parlanti anglofoni in contesto migratorio mette in luce fenomeni di commutazione di codice (code switching) come risorsa per la costruzione discorsiva dell'identità.

Per svolgere la ricerca in questi settori ci siamo avvalsi di diverse metodologie: questionari e interviste di tipo sociolinguistico, videoregistrazioni di lezioni universitarie in modalità EMI (English-Medium Instruction), uso di corpora (banche di dati linguistici in formato elettronico) e software per la ricerca lessicografica.

Gli obiettivi raggiunti sono stati molteplici e soddisfacenti. Abbiamo stilato centinaia di voci di anglicismi nella lingua italiana e trascritto 7 film di animazione e 30 episodi di serie TV americane nelle versioni inglese e doppiate in italiano, oltre a un intero convegno con traduzione simultanea per studiare le dinamiche utilizzate. Abbiamo poi raccolto dati sulla percezione della lingua inglese per la ricerca e l'istruzione universitaria da parte dei docenti della Scuola di Management ed Economia, e trascritto e analizzato alcune lezioni. Sono stati svolti 300 questionari contenenti informazioni biografiche e metalinguistiche sui membri delle comunità nigeriana e filippina a Torino.



Centralismo, federalismo e i limiti della democrazia locale

Abbiamo indagato gli effetti sul processo democratico municipale dell'imposizione statale di limiti/regole fiscali. L'evidenza empirica è compatibile con l'ipotesi che tali vincoli abbiano ridotto il contenuto ideologico delle elezioni, favorendo scelte basate sulla qualità dei candidati

Titolo originale del progetto

Tax Limits And The Bounds Of Local Democracy (Taxlimbo)

Principal Investigator

Federico Revelli
Dipartimento di Economia
e Statistica "Cognetti de Martiis"

Finanziamento

74.100 €

Gruppo di ricerca

2



PERSONE
COINVOLTE

di cui

1

DONNA



1



ASSEGNISTA

Risultati e impatto

3



PUBBLICAZIONI

10



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

2



COLLABORAZIONI
CON UNIVERSITÀ

Le strutture di governo territoriale organizzate su più livelli prevedono che gli enti locali siano sottoposti a una serie di limiti/regole fiscali da livelli di governo superiore, di solito statale. Tali limiti/regole possono avere carattere di maggiore o minore severità e diverso impatto sull'autonomia locale.

Nel corso degli ultimi decenni si è assistito al succedersi di due fasi profondamente diverse in proposito. In una prima fase, sviluppatasi a partire dai primi anni Ottanta e culminata in Europa tra l'inizio e la metà degli anni Novanta, si diffuse una grande fiducia nei benefici che il decentramento dei processi decisionali avrebbe portato. E il decentramento fiscale giocava, tra le possibili declinazioni del decentramento, un ruolo fondamentale, nel senso che si riteneva che il solo dotare gli amministratori locali del "potere di tassare" li avrebbe resi pienamente responsabili nei confronti dei cittadini-utenti dei servizi pubblici locali. In questa fase, molti paesi adottarono riforme dell'organizzazione territoriale del governo nel senso del decentramento fiscale e dell'autonomia finanziaria e della rimozione dei vincoli. In Italia, i primi anni Novanta videro l'approvazione di un'importante legge di organizzazione territoriale, l'elezione diretta del Sindaco e del Presidente della Provincia e l'introduzione dell'imposta comunale sugli immobili, l'ICI. Tuttavia, la crisi finanziaria, e poi dei debiti sovrani e della generalità delle

economie europee, ha minato in profondità il modello dell'autonomia finanziaria sviluppato negli anni precedenti. Il ripensamento si è concretizzato nell'adozione diffusa di misure di contenimento dell'autonomia fiscale locale, con un processo ribattezzato di ri-centralizzazione.

Questa ricerca ha indagato gli effetti di tale processo di ri-centralizzazione su una serie di fondamentali indicatori di qualità del processo democratico locale, in particolare: l'affluenza alle urne; il grado di competizione politica (numero di candidati) e le caratteristiche dei sindaci eletti. I risultati dell'indagine empirica basata sui dati dei Comuni italiani negli anni 2000 hanno dato i seguenti risultati: le limitazioni fiscali introdotte hanno portato a una riduzione dell'affluenza al voto e del numero dei candidati sindaci, a un incremento nel margine di voti che divide il sindaco eletto dal secondo classificato, e a un miglioramento in alcuni indicatori di qualità dei sindaci eletti. Cosa è successo in sostanza? L'evidenza empirica è compatibile con l'ipotesi, del tutto anticonvenzionale, che le limitazioni fiscali imposte dallo stato agli enti locali abbiano ridotto il contenuto ideologico delle elezioni locali, da un lato diminuendo il grado di competizione e l'affluenza al voto, dall'altro favorendo un voto libero da ideologie e guidato in maggiore misura da considerazioni legate alla qualità dei candidati.



I media e le politiche. Come i giornali raccontano le scelte pubbliche

Gli avvenimenti politici godono di vasta copertura mediatica, ma cosa succede all'informazione sulle politiche pubbliche? La ricerca tenta di rispondere a questa domanda, cercando in particolare di capire se i giornali offrano un'informazione di qualità sulle politiche e sui loro effetti

Titolo originale del progetto

Communicating Public Policies

Principal Investigator

Franca Roncarolo
Dipartimento di Culture,
Politica e Società

Finanziamento

176.000 €

Gruppo di ricerca

30



PERSONE
COINVOLTE

5



ASSEGNISTI

6



EXTRA
UNITO

Risultati e impatto

6



PUBBLICAZIONI

4



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

di cui

15

DONNE



3

DOTTORANDI



di cui

3

STRANIERI



7



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

Gli avvenimenti politici godono di una larghissima copertura mediatica, ma che cosa succede all'informazione sulle politiche pubbliche, ossia quella serie di decisioni e di azioni che vengono elaborate, discusse e adottate per affrontare problemi ritenuti di rilievo pubblico? L'informazione sulle politiche è estremamente rilevante per la qualità di una democrazia, ma un cittadino che desiderasse tenersi informato attraverso i media è in grado di capire quali misure sono in discussione, vengono adottate o sono messe in atto, e quali effetti hanno prodotto? È in grado di capire la natura delle controversie che si sviluppano, i presupposti e le ipotesi teoriche che sorreggono certe scelte e se certi strumenti hanno funzionato oppure no? Finora gli studi sulla comunicazione mediatica si sono occupati pochissimo delle politiche e l'analisi delle politiche pubbliche si è occupata altrettanto poco di come operano i media in questo campo. La ricerca "Comunicare le politiche pubbliche" offre un contributo in questo campo ancora inesplorato, cercando di capire se i media, in particolare i giornali, offrano un'informazione di qualità sul dibattito pubblico sulle scelte di governo.

Per affrontare tali interrogativi abbiamo condotto due analisi: a) una comparazione tra i quotidiani italiani, francesi e spagnoli in relazione al grado di attenzione mediatica sulle politiche, al tipo di attori citati e alla presenza di argomenti a favore o contro (4.195 articoli in 15

testate giornalistiche); b) un'analisi relativa all'informazione su tre politiche pubbliche italiane: la regolamentazione del mercato del lavoro, le ipotesi di riforma sulla concessione del diritto di cittadinanza agli immigrati e le misure di incentivazione del fotovoltaico. Questo allo scopo di analizzare l'inquadramento delle notizie, la natura e frequenza di argomentazioni a favore o contro, la correttezza delle informazioni e il loro livello di comprensibilità (457 articoli in tre quotidiani italiani).

I risultati della ricerca offrono un quadro poco confortante del giornalismo italiano, soprattutto a confronto con quello francese: poco attento alle politiche e concentrato sui "giochi di potere", sensibile soprattutto ai politici a discapito dei punti di vista di altri attori, tendenzialmente rivolto agli addetti ai lavori e non a cittadini inesperti, poco interessato alle argomentazioni, marcatamente schierato e poco sensibile al contraddittorio. Tuttavia, dall'analisi emerge anche che, quando il conflitto su una politica pubblica non è strutturato su un'unica netta frattura, ma su più dimensioni che danno origine a coalizioni variabili, la modalità di comunicazione risulta più attenta ad attori e punti di vista diversi, più sensibile alle loro argomentazioni e più orientata a offrire elementi di contraddittorio. Alla luce di questi risultati, gli autori offrono infine alcune raccomandazioni su come i media potrebbero migliorare l'informazione sulle politiche pubbliche.



EqualEducToEmploy - Disuguaglianze e opportunità tra università e lavoro

L'estensione della formazione terziaria in Italia è ben al di sotto degli obiettivi UE. Un insieme di dati longitudinale integrato su carriere universitarie e sbocchi lavorativi dei laureati, facilita l'individuazione delle criticità e la definizione di policy per avvicinarsi all'obiettivo previsto

Titolo originale del progetto

Inequalities In Higher Education Careers And Labor Market Outcomes. Study Completion, Labor Market Entry And Job Skill Mismatch Using Multiple Data Sources In A Longitudinal Perspective. (EqualEducToEmploy)

Principal Investigator

Andrea Scagni
Dipartimento di Economia e Statistica "Cognetti De Martiis"

Finanziamento

233.750 €

Gruppo di ricerca

11



PERSONE
COINVOLTE

3



ASSEGNISTI

di cui

8

DONNE



1

EXTRA
UNITO



Risultati e impatto

8



PUBBLICAZIONI

2



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLI DIVULGATIVI

14



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

Nella moderna società dell'informazione, il possesso di un elevato livello di formazione culturale e professionale da parte di una larga fascia di cittadini è un requisito essenziale per affrontare le sfide dell'economia globale. L'Italia è su questo tutt'ora in difficoltà, e non ha mai raggiunto gli obiettivi UE sulla diffusione della formazione terziaria. La storica, forte disuguaglianza sociale nell'accesso all'università, solo in parte superata con la liberalizzazione degli accessi all'università e poi con la riforma 3+2, si lega oggi alla modesta efficienza dei processi di istruzione terziaria, che portano a una forte dispersione (gli studenti abbandonano gli studi senza concludere con la laurea).

Inoltre, una volta laureati, l'imperfetta connessione tra formazione impartita, soddisfazione delle aspirazioni personali e aspettative del mercato del lavoro, crea il fenomeno del mismatch verticale (i laureati sono occupati con qualificazione inferiore a quella tipica del loro titolo di studio) e del mismatch orizzontale (l'occupazione si concretizza in professioni che non sfruttano, in parte o del tutto, le competenze acquisite). In questo quadro di criticità, la ricerca intende contribuire all'impostazione del monitoraggio dei processi di formazione terziaria in Italia e alla comprensione dei meccanismi che ne motivano i problemi, sul caso studio di UniTO. Questo sia per l'importanza dell'Ateneo, forte di una comunità di 70.000 persone, sia al fine di individuare metodi e percorsi di analisi che facilitino una più

consapevole programmazione dell'offerta didattica di UniTO.

Occorre dapprima creare una base dati longitudinale, che seguisse nel tempo la vicenda individuale dello studente, e integrata, che facesse convergere informazioni da più fonti, sulla carriera di studio, la transizione studio-lavoro e l'evoluzione delle prospettive professionali negli anni successivi alla laurea. Per ottenere questo abbiamo composto un puzzle di cui fanno parte l'Anagrafe Nazionale Studenti, Almalaurea, i dati del Silp (Servizio informazioni Lavoro Piemonte) e delle Camere di Commercio piemontesi. Dati che sono stati completati con alcune importanti survey nazionali e con l'apposita rilevazione di informazioni sulla famiglia degli studenti, finora mai disponibili in modo generalizzato. Su tale base abbiamo svolto – e sono in corso – numerose analisi e studi sull'evolversi delle carriere di studio, gli abbandoni, i passaggi tra corsi di laurea, i trasferimenti tra atenei, l'accumulo dei crediti, la valutazione di coerenza tra programmi dei corsi di studio e le aspettative dei settori occupazionali di sbocco. Ulteriori informazioni sono state acquisite anche attraverso focus group con gli studenti che hanno abbandonato gli studi. Il quadro che si sta formando costituisce un contributo utile alla comprensione del ruolo dei meccanismi di disuguaglianza sociale nella formazione in Italia e dei possibili correttivi alla sua limitata efficienza a essa legati.



Il presente e il futuro della comunicazione della scienza in Italia

Come percepiscono e rispondono i ricercatori italiani alla domanda di conoscenza scientifica e di dialogo che arriva dalla società? Abbiamo cercato di rispondere indagando le motivazioni, gli strumenti, i modelli impiegati nelle attività di comunicazione e diffusione della cultura scientifica

Titolo originale del progetto

The communication of science by the Italian researchers to the non experts. Attitudes, ethics and practices: general surveys and critical case studies

Principal Investigator

Sergio Bernardino Scamuzzi
Dipartimento di Culture,
Politica e Società

Finanziamento

152.800 €

Gruppo di ricerca

23



PERSONE
COINVOLTE

3



ASSEGNISTI

6



EXTRA
UNITO

di cui

11

DONNE



1

DOTTORANDO



di cui

1

STRANIERO



Risultati e impatto

1



PUBBLICAZIONE

1



INIZIATIVA DI PE
ARTICOLO DIVULGATIVO

20



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

La nostra ricerca si chiama ISAAC, un nome che, oltre a essere un omaggio a Isaac Newton uno dei più grandi scienziati che l'umanità abbia conosciuto, è l'acronimo di "Italian Scientists multi-technique Auditing and Analysis on science Communication", reso in italiano con "Indagine multitecnica sulle pratiche di comunicazione della comunità scientifica italiana". Il progetto ha visto la collaborazione dell'Università di Torino, del Centro Agorà Scienza e del CNR.

La scelta di osservare coloro che per mestiere sono soliti osservare gli altri ha portato, tra le altre cose, a un confronto sistematico tra umanisti e scienziati, mai tentato prima, che rimescola le carte e rivela più punti comuni che differenze nell'identificazione dei problemi associati alla comunicazione della propria attività di ricerca. È infatti avvertita da entrambe le sponde, per richiamare uno dei nodi più cogenti, la necessità di prevedere un riconoscimento istituzionale nelle valutazioni ufficiali inerenti la cosiddetta "terza missione", tema che si è rivelato preda di profonde disuguaglianze di generazione. I mutamenti impressi a molti aspetti della nostra società dalle più recenti tecnologie Internet e Web-based, nonché la diffusione su larga scala dei cosiddetti personal media, non hanno impiegato molto a

penetrare il "laboratorio". Tra i cambiamenti che stanno lasciando le tracce più marcate, ISAAC ha indagato l'Open Access e la cosiddetta "Science Mode 2", un nuovo paradigma di produzione della conoscenza, vista dagli autori della controversa etichetta come socialmente-distribuita, orientata alla ricerca applicata e trans-disciplinare.

Abbiamo stabilito di rilevare la multiformità della comunicazione della scienza con un approccio multitecnica. In primo luogo, con una survey ad hoc rivolta a un campione nazionale rappresentativo dei ricercatori accademici e degli istituti pubblici di ricerca italiani. In seconda battuta, implementando due case studies, inerenti a pratiche che destano interesse tra gli scienziati più sensibili al public engagement: l'analisi dell'offerta di contenuti scientifici per mezzo di blog gestiti direttamente da scienziati, da una parte e, dall'altra, l'inclusione di istanze tecnico-scientifiche in processi decisionali ascrivibili al paradigma della deliberazione pubblica. In entrambi gli approfondimenti, sono state rilevate potenzialità ancora inesprese e virtù da coltivare, alla ricerca di un baricentro comunicativo, quello dell'"onesto mediatore" che, almeno nel contesto italiano, sembra per ora destinato a restare un affascinante argomento retorico.



Trova le differenze. Autenticità e omologazione nella città di oggi

Questa ricerca ha indagato i meccanismi di omologazione globale che spingono le città contemporanee ad adottare politiche simili, generando trasformazioni come la "gentrification". Inoltre, abbiamo studiato i designers urbani e la loro attitudine a progettare spazi pubblici in forma standardizzata

Titolo originale del progetto

The Global Production Of Local Atmosphere. Cosmopolitan Urbanism, Urban Revival And The Local Scale (GLOCALSPHERE)

Principal Investigator

Giovanni Semi
Dipartimento di Culture, Politica e Società

Finanziamento

65.736 €

Gruppo di ricerca

3



PERSONE
COINVOLTE

1



ASSEGNISTA

Risultati e impatto

1



PUBBLICAZIONE

1



INIZIATIVA DI PE
ARTICOLO DIVULGATIVO

di cui

1

DONNA



1



DOTTORANDO

4



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

1



COLLABORAZIONE
CON UNIVERSITÀ

Durante questo progetto abbiamo investigato due questioni principali. Da un lato, ci siamo interrogati sui meccanismi di omologazione globale che spingono le città contemporanee ad adottare politiche di sviluppo locali simili, generando alcune trasformazioni tipiche come nel caso della cosiddetta "gentrification". Dall'altro lato, abbiamo studiato i produttori di una classe specifica di trasformazioni, ovvero i designer urbani e la loro predisposizione a concepire e progettare spazi pubblici in forma standardizzata. Le città contemporanee infatti soffrono problemi molto simili, pur con tutte le loro differenze. Vivono una significativa crisi fiscale, sono caricate di competenze sempre più onerose e sono considerate responsabili della propria riuscita o fallimento. In questo contesto, le città tendono ad adottare reazioni simili: puntano sugli eventi culturali, migliorano la propria immagine internazionale, agiscono sull'attrattività turistica e terziaria.

Uno degli effetti più noti, talvolta inatteso ma spesso cercato, è quello noto come gentrification: la città diventa più costosa ed esclusiva, generando delle selezioni tra abitanti. In particolare i centri città diventano sempre più sgarbati, a detrimento delle aree periferiche. Di questo fenomeno abbiamo studiato la diffusione, la pervasività e le conseguenze. Abbiamo poi isolato una classe molto specifica di trasfor-

mazioni urbane che sono oggi sostenute con crescente enfasi da amministrazioni pubbliche e cittadini: gli spazi pubblici. In particolare abbiamo condotto una ricerca empirica tra Gran Bretagna, Nord Europa e Stati Uniti per mappare e campionare un numero congruo di professionisti che progettano materialmente gli spazi pubblici che vengono poi ricreati, in batteria, nelle città Asiatiche, del Golfo ma anche Occidentali. In sostanza abbiamo selezionato una quarantina fra studi professionali e corsi universitari all'interno della disciplina architettonica nota come "design urbano". Ai professionisti selezionati abbiamo chiesto a quale modello si ispirino, che tipo di spazio cerchino di produrre e riprodurre, cosa significhi lavorare in contesti non democratici pur producendo "spazio pubblico" e così via.

In sintesi, questa ricerca ha messo in luce come la tipica contraddizione del capitalismo, che vede continue fabbricazioni di copie autentiche, non vale unicamente per gli oggetti, e in particolare per quelli d'arte, ma è applicabile anche alle città, sempre più uniche e sempre più uguali. Questo tipo di riflessione apre a molti nuovi campi di ricerca, da un lato rivolti all'individuazione di politiche innovative e creative che riescano a spingere le città a distinguersi realmente le une dalle altre e, dall'altro lato, rivolti alla mappatura dei processi di omologazione globale.



Squilibri nei contratti di pubblico interesse nell'Antica Roma e oggi

Con la nostra ricerca abbiamo voluto dimostrare come un diritto speciale dei contratti, giustificato dalla prevalenza del pubblico interesse, sia già presente nell'esperienza giuridica romana, che ci consente di comprendere meglio il diritto privato e pubblico (amministrativo e tributario) di oggi

Titolo originale del progetto

Public And Fiscal Contracts In The Roman Experience (PFC&RE)

Principal Investigator

Andrea Trisciuglio
Dipartimento di
Giurisprudenza

Finanziamento

61.453 €

Gruppo di ricerca

4



PERSONE
COINVOLTE

2



EXTRA
UNITO

Risultati e impatto

13



PUBBLICAZIONI

1



INIZIATIVE DI PE
ARTICOLO DIVULGATIVO

1



ASSEGNISTA

di cui

2



STRANIERI

6



CONVEGNI
SESSIONI POSTER

È vero che il diritto amministrativo nasce in Francia agli inizi del XIX secolo e non prima? La distinzione del giurista Ulpiano, risalente al III secolo d.C., tra diritto pubblico e diritto privato ha una rilevanza anche nel campo dei contratti? Con la nostra ricerca abbiamo voluto dimostrare come un diritto speciale dei contratti, giustificato dalla prevalenza del pubblico interesse, sia già presente nell'esperienza romana di età repubblicana e imperiale. Nelle vendite (espropriative), nei mutui, nelle locazioni le regole sono in genere più favorevoli alla parte pubblica (stato, città, fisco imperiale) che a quella privata, anche se non mancano sensibilità equitative in grado di riequilibrare i rapporti tra il contraente pubblico e quello privato. Nella contrattazione pubblica abbiamo constatato molte diversità non solo di tipo procedurale, ma anche contenutistico e formale. E gli apparati che amministrano il patrimonio dell'imperatore (il fiscus Caesaris) possono vantare numerosi privilegi (privilegia fisci) non solo come enti impositivi ma anche nelle relazioni contrattuali. Quando il rappresentante di un pubblico interesse richiede beni o prestazioni ai privati non sempre si colloca su di un piano di parità. Così nel

campo delle espropriazioni per pubblica utilità, che i Romani consideravano dal punto di vista giuridico vendite coatte, il contraente pubblico può sì imporre la propria volontà acquisitiva, non può tuttavia valersi della propria autorità nel fissare il prezzo di vendita del fondo espropriato; il quantum deve essere liberamente negoziato tra le parti. La ricerca storico-giuridica condotta ha dunque affrontato un problema che si ritrova nell'attualità: a quali condizioni sono accettabili squilibri contrattuali dovuti al fatto che una parte rappresenta un pubblico interesse? Inoltre ha evidenziato la presenza di fondamentali valori e principi generali che reggono le relazioni contrattuali pubbliche e fiscali: per esempio, l'humanitas, la pietas, la tutela della proprietà privata dei terzi nel campo delle concessioni pubbliche (locazioni) di costruzione su suolo pubblico. Al termine della ricerca si è rafforzato il convincimento che la conoscenza dell'esperienza giuridica romana possa far meglio comprendere non solo il diritto privato attuale ma anche quella parte del diritto pubblico che attualmente si identifica con il diritto amministrativo e il diritto tributario.