

Life Tech

Realizzato un nuovo microscopio con “25 occhi” per osservare le bio-molecole dell'uomo al lavoro

Un gruppo di ricercatori dell'IIT, in collaborazione con il Politecnico di Milano, ha progettato e sviluppato un nuovo microscopio ottico capace di osservare un campione biologico da 25 punti di vista differenti e in modo simultaneo, fotografando in modo completo e unico le bio-molecole alla base del funzionamento del nostro organismo. Il nuovo microscopio è stato ottenuto grazie a un particolare sensore, che sarà possibile integrare in ogni microscopio convenzionale. Il gruppo di ricerca ha voluto sviluppare uno strumento che rendesse possibile l'osservazione dei processi biologici a livello molecolare, ovvero alle dimensioni di decine di nanometri (milionesimi di millimetro) senza interferire con essi, e con la massima risoluzione possibile.

Il lavoro è stato descritto sulla rivista internazionale *Nature Methods* e l'utilizzo del nuovo microscopio consentirà di indagare il campione biologico in modo non invasivo, ottenendo immagini ad elevato contenuto informativo, ponendo quindi le basi per lo studio e la comprensione di processi bio-molecolari ad oggi inesplorati. Lo studio è stato supportato dalla Compagnia di San Paolo.

Dalla stampa 3D di oggetti in plastica al bio-printing

La realizzazione di modelli tridimensionali di tessuti biologici in laboratorio non è più fantascienza. Uno studio, pubblicato sul *Journal of Clinical Medicine*, coordinato dai ricercatori dell'IIT e dell'Università La Sapienza di Roma ha permesso di generare un costrutto neuronale funzionale in 3D, mediante una stampante biologica.

La tecnica è quella del bio-printing: creare delle strutture tridimensionali che siano delle rappresentazioni di un tessuto biologico, con una struttura geometrica predefinita proprio come gli oggetti creati dalla stampante 3D tradizionale, con la differenza che al posto della plastica liquida, metallo o alimenti, nel bio-printing si usa materiale biologico. Il processo avviene tramite un software “customizzato” dal gruppo di ricerca.

Diagnosticare il Parkinson con un prelievo

Un team di ricercatori dell'IIT, in collaborazione con la Fondazione Edmund Mach di Trento e la Fondazione Santa Lucia (FSL) IRCCS di Roma, ha pubblicato sulla rivista internazionale *Metabolomics* un lavoro che svela, soprattutto nelle donne, il rapporto tra alcuni tipi di lipidi (grassi) misurabili nel sangue e prodotti dalla nostra flora intestinale (microbiota) e la malattia di Parkinson. Lo studio dimostra che questi lipidi plasmatici, chiamati NAPE, facili da misurare con un semplice prelievo di sangue, hanno il potenziale per diventare, dopo doverosi studi di verifica e validazione, un indicatore efficace della malattia di Parkinson. I dati raccolti indicano che questi lipidi sono in grado di identificare la malattia nelle donne con una efficacia prossima al 90%. I risultati di questa ricerca hanno portato IIT e FSL a brevettare l'uso dei NAPE come indicatori della presenza di danni al sistema nervoso. Nel giro di pochi anni, tale tecnica potrebbe essere utilizzata nella pratica clinica come procedura di screening diagnostico a basso costo.

Lo sviluppo del cervello nel primo periodo di vita

I ricercatori di IIT hanno studiato lo sviluppo delle sinapsi neuronali durante il periodo post-natale, focalizzandosi sulla neocorteccia, e sulle ricadute di tale sviluppo sul comportamento. Le scoperte sono state duplici: da una parte hanno mostrato che le sinapsi eccitatorie si formano prima delle sinapsi inibitorie negli strati superficiali della neocorteccia in via di sviluppo; dall'altra, che entrambe le sinapsi si formano in tempi molto rapidi durante la seconda settimana di vita,

grazie alla presenza della serotonina, un importante neuromodulatore. Inoltre, i risultati hanno dimostrato che l'aumento dei livelli di serotonina determina la formazione delle sinapsi e la capacità degli individui a formare gruppi, ovvero ad avere un primo comportamento sociale. I ricercatori, in questo modo, hanno potuto definire un modello sequenziale del tipo "pronti, ai posti, via" della formazione delle sinapsi eccitatorie e inibitorie durante lo sviluppo del cervello, il quale è responsabile del corretto sviluppo neurologico nel cervello postnatale. Tale risultato, pubblicato su Nature Communications, permetterà di capire le basi neurobiologiche dei disturbi del neurosviluppo, in particolare quelli relativi allo spettro autistico.

Una nuova tecnica "luminosa" per rigenerare i vasi sanguigni

Sulla rivista Science Advances i ricercatori di IIT hanno descritto una nuova tecnica "fotoceutica" che sfrutta la luce per favorire la formazione di nuovi vasi sanguigni. Per la prima volta il gruppo di ricerca ha dimostrato che utilizzando la luce visibile, opportunamente accoppiata a materiali fotosensibili e biocompatibili, è possibile dirigere in modo specifico il destino delle cellule di un tessuto, aprendo così prospettive nuove per la medicina rigenerativa. In particolare, il team di ricerca ha dimostrato che è possibile rigenerare i tessuti dei vasi sanguigni, applicando il nuovo metodo a cellule progenitrici del tessuto endoteliale in vitro e stimolando efficacemente il processo di angiogenesi con implicazioni interessanti per la cura delle malattie cardiovascolari. Il prossimo passo sarà quello di ampliare le potenzialità della tecnica dimostrata utilizzando altri modelli cellulari utili alla rigenerazione tissutale.

La possibilità di modulare il destino cellulare con stimoli ottici garantisce massima precisione e minima invasività, e si presta quindi a molteplici applicazioni in ambito terapeutico. Il lavoro è stato realizzato nell'ambito di progetti finanziati dall'Unione Europea coordinati da IIT, il progetto FET Lion-Hearted e il progetto ERC Lince.

Nuovi Materiali

Vela al grafene

I ricercatori di IIT in collaborazione con l'azienda Quantum Sails Italia hanno realizzato una tecnologia che ha permesso di ottenere la prima vela al mondo con grafene, ovvero una vela per imbarcazioni più resistente e fino al 25% più leggera rispetto ad una vela moderna di uguale misura. Il brevetto IIT è stato concesso in licenza alla Quantum Sails Italia che ha utilizzato tale tecnologia nel campionato 52 Super Series, il principale circuito a livello mondiale per barche monoscafo.



Il risultato è stato ottenuto dopo circa un anno e mezzo di collaborazione con l'azienda. La nuova tecnologia migliora le tecniche di produzione delle vele: ad oggi queste ultime sono prodotte mediante la sovrapposizione di strati di materiali con proprietà differenti, dove l'elemento critico è l'adesione fra gli strati che, a causa dell'utilizzo e dello stress meccanico ai quali sono sottoposte le vele, sono destinati a separarsi, compromettendo l'integrità e la funzionalità della vela. La tecnica introdotta dai ricercatori IIT permette, in fase di preparazione della vela, di eliminare la presenza di spazi vuoti, aumentandone la resistenza nel tempo. Il materiale utilizzato per produrre la vela è una miscela di un polimero e grafene. Inoltre, la miscela solidifica a temperatura ambiente, con un notevole vantaggio dal punto di vista economico ed ambientale.

Un nuovo vetro duttile

Un team di ricerca internazionale composto anche da ricercatori IIT ha identificato un procedimento che permette di ottenere un nuovo materiale vetroso, deformabile a temperatura ambiente. Il nuovo materiale è duttile, può essere allungato o compresso, e il suo utilizzo è stato validato come rivestimento di materiali adatti ad ambienti estremi, come i reattori per lo spazio o da utilizzare nelle centrali nucleari. Il risultato è stato descritto sulla rivista Science e illustra il nuovo tipo di vetro, che presenta caratteristiche simili al metallo: trasparente, duttile se allungato o compresso, rimanendo più duro del vetro convenzionale; circa quattro volte più resistente dell'acciaio e leggero più del doppio. I ricercatori hanno lavorato sia sul procedimento di produzione del nuovo materiale, sia sui test di verifica delle sue caratteristiche principali. Il passo successivo del team di ricerca sarà quello di trasferire i loro risultati a livello industriale, con possibili diverse applicazioni, come nell'ingegneria meccanica e nell'edilizia, nell'elettronica, nei sistemi di produzione di energia rinnovabile, nelle tecnologie spaziali e per le batterie.

Continua il progetto green paints tra il gruppo Boero e IIT

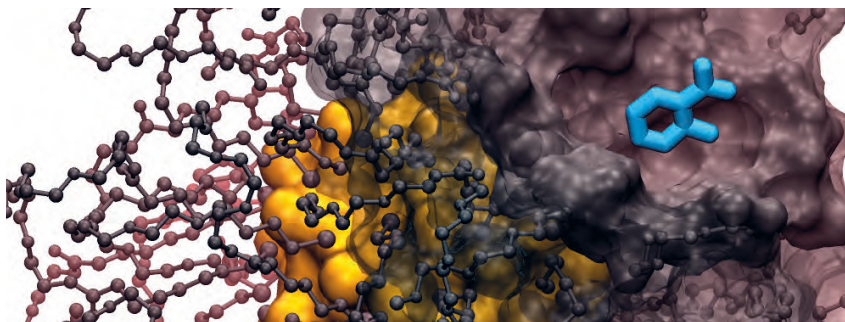
IIT continua la collaborazione con il gruppo Boero, leader in Italia nel mercato dei prodotti vernicianti, siglando un accordo per un contratto di licenza esclusiva a livello mondiale per lo sviluppo e commercializzazione di prodotti vernicianti per ambienti interni che siano più ecosostenibili. I nuovi

prodotti, infatti, incorporano microparticelle di bioplastica derivanti da scarti di frutta e verdura, secondo il brevetto sviluppato da IIT. Per realizzare 1 chilo di prodotto verniciante occorrono 100 grammi di bioplastica derivata da residui vegetali essiccati originati dalla lavorazione dell'industria alimentare come bucce di fave di cacao, amido di mais o bucce di arance. L'accordo concretizza il percorso di collaborazione tra Boero e IIT cominciato con il progetto green paints e testimonia l'efficacia del processo di trasferimento tecnologico teso all'inserimento sul mercato dei prodotti derivanti dalla ricerca made in IIT.

Scienze Computazionali

Intelligenza artificiale e sviluppo di nuovi farmaci

A giugno 2019 i maggiori esperti al mondo nell'uso di algoritmi di Intelligenza Artificiale e machine learning applicata alla chimica del farmaco si sono riuniti a Genova per il workshop "Progress and developments of Artificial Intelligence for Drug Design", organizzato dall'IIT con il sostegno del Centro Europeo di Calcolo Atomico Molecolare (CECAM).



L'incontro, cui hanno preso parte 60 ricercatori provenienti da 20 paesi diversi, inclusi Stati Uniti d'America, Canada, Australia e Cina, nasce con l'intento di riunire gli scienziati e le istituzioni leader nel settore della progettazione di nuovi farmaci coinvolgendo anche aziende private del settore farmaceutico. Obiettivo è analizzare quanto è stato ottenuto nel campo e tracciare quale sarà il futuro dell'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale e dei metodi di calcolo avanzato per progettare nuovi farmaci più efficaci, in modo più veloce e riducendo i costi della ricerca.

Tenure Track

Lo strumento della Tenure Track (TT) è stato introdotto nel 2013 per dotare l'IIT di una struttura organizzativa agile e orientata all'interazione tra programmi, basata sul modello di selezione e del percorso di carriera degli scienziati in uso presso molti istituti di ricerca internazionali. Gli scienziati in Tenure Track sono selezionati tramite bandi internazionali. IIT consente, inoltre, l'ingresso in Tenure/Tenure Track per chiamata diretta a scienziati assegnatari di grant da parte dell'European Research Council (ERC), sfruttando la severa selezione del programma dell'ERC nell'assegnazione di finanziamenti per progetti di ricerca individuali.

La Tenure Track prevede un percorso di due fasi al massimo (di seguito TT1 e TT2) e, in caso di esito positivo, termina con l'assegnazione della Tenure (scienziati Tenured). L'accesso e i passaggi sono soggetti alla valutazione di comitati formati da esperti internazionali indipendenti dall'IIT e individuati dal Comitato Tecnico Scientifico.

Ad oggi sono presenti 48 scienziati inseriti nel percorso di Tenure Track in diverse fasi: 12 in fase TT1 (Tenure Track phase 1), 8 in fase TT2 (Tenure Track phase 2), 28 con Tenure (Tenured).

Nel corso dell'anno, 5 scienziati titolari di fondi ERC sono entrati a far parte di IIT per chiamata diretta. Due di questi (inseriti nel percorso Tenure Track in fase TT1 e TT2) operano presso il Center for Neuroscience and Cognitive Systems di Rovereto nell'ambito delle Tecnologie per le Scienze della Vita e studiano rispettivamente i sistemi neurali e i disturbi dello sviluppo neurologico. Una ricercatrice, afferente al Dominio di Robotica, si è inserita in fase TT1 presso il Center for Human Technologies a Genova per ampliare gli studi sull'interazione uomo-robot, indagando percezione, interazione e capacità motorie dell'uomo al fine di superare le attuali limitazioni nella collaborazione lavorativa tra uomo e macchina. Infine due scienziati, entrambi Tenured, sono andati a consolidare il Dominio dei Nanomateriali: il primo presso il Center for Micro-BioRobotics a Pisa dove sviluppa nanoparticelle fisicamente attive e realizza materiali nano-strutturati in grado di promuovere appropriati segnali di istruzione per le cellule e i tessuti; il secondo è presso il Center for Nano Science and Technology di Milano, leader del laboratorio di Vectorial Nano-imaging, focalizzato sulla creazione di luce strutturata con pattern ottici complessi e sullo sviluppo di microscopi ottici a scansione di sonda, innovativi, con una risoluzione nanometrica e in tre dimensioni.

Nove scienziati afferenti in maniera omogenea a tutti i domini di ricerca hanno conseguito la posizione Tenured. Due di questi, inizialmente in fase TT1, sono stati ritenuti meritevoli del passaggio diretto a Tenured. Il primo opera in ambito computazionale per fornire strumenti per la comprensione su larga scala dei dati nell'ambito delle scienze della vita e dell'ingegneria; in particolare, nel gruppo Visual Geometry and Modelling al Center for Human Technologies a Genova, si realizzano modelli per quantità massive di dati che vengono estratti da immagini e video generati da sensori di ultima generazione (ad es. fotocamere ad alta risoluzione, microscopi in time-lapse, scanner 3D). Il secondo ricercatore, invece, sviluppa robot umanoidi in grado di lavorare in ambienti non strutturati interagendo con l'uomo; la linea di ricerca Humanoid Sensing and Perception, al Center for Robotic and Intelligent Systems a Genova, studia algoritmi e tecnologie che permettono ai robot di imparare attraverso la guida umana o l'interazione con l'ambiente integrando l'informazione resa disponibile dal sistema sensoriale del robot (quali propriocezione, vista, tatto e udito). Inoltre due scienziati hanno interrotto il proprio percorso in favore di una posizione prestigiosa presso altri istituti, quali un'università estera e una nazionale. Infine, Giorgio Metta, ricercatore Tenured, è stato selezionato da un panel internazionale per la posizione di Direttore Scientifico della Fondazione.

A fine 2019 è stata approvata una revisione della Policy Tenure Track che prevede l'istituzione di un comitato interno, il Recruitment and Promotion Committee. Tale comitato è costituito dagli scienziati Tenured, dai Coordinatori di Centro e dai Deputy Director dei Research Domain e sarà chiamato a prendere parte ai processi di selezione e valutazione.

Progetti competitivi

Nel corso del 2019 la capacità di IIT di conquistare fondi esterni è stata dimostrata dal valore economico dei progetti pluriennali vinti durante l'esercizio, pari a oltre 46.5 milioni di euro, che rappresenteranno nei prossimi anni un'importante fonte di risorse per l'Istituto. Tale risultato è stato ottenuto grazie alla qualità eccellente delle proposte elaborate da parte dei ricercatori e alla presenza in Fondazione di un ufficio dedicato, l'Ufficio progetti, che con staff qualificato supporta gli scienziati nella scrittura dei progetti e ne cura la gestione durante lo svolgimento.

A partire dalla sua istituzione fino ad oggi, l'IIT ha partecipato a bandi di finanziamento competitivi pubblicati da enti e fondazioni regionali, nazionali, europei ed extra-europei, ottenendo in totale circa 500 progetti, di cui: 242 progetti europei, 103 nazionali, 126 con Fondazioni e 29 progetti internazionali. Il loro valore complessivo è di circa 218 milioni di euro.

Durante l'anno si è registrata una crescita del numero dei progetti ottenuti nell'ambito del programma europeo Horizon 2020 (circa 45, contro i 28 del 2018), finanziati sia all'interno delle azioni Future and Emerging Technologies (FET), sia per i programmi formativi Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA), oltre che dal prestigioso European Research Council (ERC). Queste tipologie di progetti sono accumulate dal dovere essere fortemente ambiziosi, innovativi e multidisciplinari. In particolare, nell'ambito dei FET, uno dei sistemi di finanziamento della Commissione Europea dedicati ai progetti collaborativi tecnologicamente più ambiziosi, IIT ha ottenuto il finanziamento di 5 progetti di cui è coordinatore.

A livello nazionale nel corso del 2019 si sono ottenuti 12 progetti provenienti da bandi di enti nazionali, regionali e ministeriali, e 18 da Fondazioni.

Progetti europei

I progetti ottenuti da IIT in ambito europeo rispondono alle sfide sociali identificate dalla Commissione Europea nell'ambito di Horizon2020, oltre che dal Piano Strategico di IIT, quali l'invecchiamento della popolazione e la sostenibilità ambientale, e rispecchiano i principali temi di ricerca dell'Istituto, dalla robotica soffice a quella industriale, alle tecnologie per la salute fino ai nuovi materiali. Alcuni esempi sono riportati di seguito.

Robotica e intelligenza artificiale

Il progetto Ergo-Lean, finanziato da ERC, si propone di studiare l'ergonomia delle interazioni tra uomo e robot in contesti lavorativi industriali, per evitare l'insorgenza di problemi di salute fisica dovuti a movimenti ripetitivi e, di contro, molto variabili nelle moderne linee di produzione. L'obiettivo è quello di produrre un sistema di robotica collaborativa in grado di anticipare i comportamenti dell'essere umano e di intervenire affinché non siano dannosi, anche migliorando la produzione manifatturiera.

GrowBot è stato finanziato con circa 7 milioni di euro nell'ambito dei progetti FET per un periodo di quattro anni. Il progetto si focalizzerà sullo studio delle piante rampicanti - la loro capacità di orientare il proprio fusto su supporti che permettono loro di crescere, vivere e muoversi grazie a diverse strategie di ancoraggio, e sulla traduzione di tali proprietà all'interno di sistemi ingegneristici innovativi e nuovi materiali soffici, con il fine di realizzare robot bio-ispirati.

I ricercatori creeranno, quindi, robot rampicanti, i GrowBot, che potranno trovare applicazione in ambito architettonico e urbanistico, per integrare e guidare sensori all'interno delle città, o per esplorazioni in ambito archeologico. L'approccio multidisciplinare del progetto è dato da un consorzio di robotici, botanici, matematici, scienziati dei materiali e informatici.

Il progetto Proboscis è stato finanziato con circa 3.5 milioni di euro, e vede i ricercatori impegnati nella definizione di un nuovo concetto di manipolazione robotica universale, dove le capacità di carico e di movimento di un sistema robotico saranno unite a capacità di adattabilità ambientale e sensibilità tattile, ispirandosi alle caratteristiche della proboscide dell'elefante. Dal punto di vista biologico Proboscis studierà l'anatomia della proboscide dell'elefante africano di savana (*Loxodonta africana*); dal punto di vista tecnologico svilupperà robot manipolatori, il cui corpo sarà costituito da attuatori soft a rigidità variabili e da un sistema sensoriale tattile avanzato. In particolare, la proboscide robotica sarà ricoperta da una pelle artificiale avente una struttura meccanica ispirata alla pelle rugosa dell'elefante, sensibile e resistente ad ambienti ostili, quali alte temperature e polvere, e la cui estremità sarà sensorizzata per garantire un'interazione fine con oggetti piccoli e delicati. I nuovi manipolatori Proboscis in futuro potranno essere adoperati nel campo dell'industria manifatturiera ed alimentare, o per lo sviluppo di nuovi sistemi robotici di assistenza alle persone anziane e disabili.

Tecnologie per la Salute

Il progetto Electronic Food (ELFO), con un finanziamento di circa 2 milioni di euro per cinque anni da parte dell'ERC, ha l'obiettivo di sviluppare una nuova piattaforma tecnologica che permetta di introdurre in modo impercettibile, sensori ed intelligenza, nonché la capacità di comunicare con l'esterno, in qualsiasi materiale od oggetto commestibile. Le attività di studio convergeranno nella realizzazione di due primi dimostratori. Il primo sarà una pillola "elettronica" ingeribile, controllata da radiofrequenze e in grado sia di rilevare il livello di pH, che di rilasciare a comando alcuni farmaci all'interno dell'intestino. Il secondo sarà un'etichetta intelligente, anch'essa in grado di ricevere ed emettere radiofrequenze, e utilizzabile all'interno o sulla superficie dei cibi per evitare l'alterazione nella filiera alimentare.

Il progetto Synthetic T-rEX, finanziato dall'ERC, combina biotecnologie e medicina per potenziare le immunoterapie che si basano sull'uso di cellule T geneticamente modificate, dette CAR-T. Le CAR-T, che sono attualmente utilizzate nella clinica per il trattamento di tumori del sangue e che si stanno sperimentando anche per tumori solidi, in alcuni casi possono perdere di efficacia, ovvero si esauriscono. Il progetto si propone di realizzare delle CAR-T munite di sensori che registrano il livello di attività della cellula e si attivano, potenziandolo, quando questa va incontro all'esaurimento.

Il progetto LION-HEARTED, finanziato con circa 3 milioni per i prossimi quattro anni nell'ambito dei progetti FET, mira a definire un nuovo approccio tecnologico capace di favorire la riparazione dei danni cardiaci unendo nanotecnologie, cardiologia e tecnologie della luce. Il progetto vuole andare oltre gli attuali metodi previsti per affrontare le malattie e i disturbi cardiovascolari, attraverso l'ideazione e progettazione di un nuovo dispositivo "fotoceutico", ovvero un dispositivo sensibile alla luce in grado di preservare, o almeno ripristinare, le funzioni del tessuto del cuore e dei vasi sanguigni. Il consorzio comprende 8 partner in tutta Europa, tra cui centri di ricerca clinica come l'Ospedale Humanitas di Milano e lo Charité a Berlino.

Il progetto NanoBright è stato finanziato con circa 3,5 milioni di euro per i prossimi quattro anni nell'ambito dei progetti FET. Obiettivo del progetto è la realizzazione di nuovi dispositivi medici per l'analisi e la cura di patologie a carico del cervello, basati su sonde luminose, ovvero tecnologie fotoniche in grado di manipolare la luce e la sua interazione con i materiali, così da intervenire in modo preciso sulle cellule malate senza l'utilizzo di metodi e strumenti invasivi, quali le biopsie. NanoBright coinvolge nanotecnologi, biologi dei tumori ed esperti di disturbi neuronali in tre paesi dell'Unione, Italia, Francia e Spagna. Le patologie in esame, infatti, saranno i tumori del sistema nervoso centrale, i traumi cranici e l'epilessia.

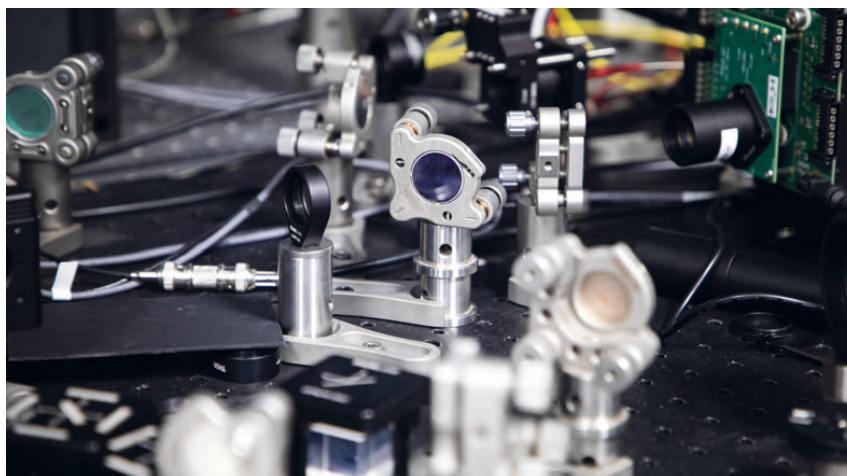
Sostenibilità e nuovi materiali

Il progetto Light-DYNAMO finanziato da ERC vuole realizzare un nuovo tipo di nanomateriale basato su nanocristalli e materiali bidimensionali, che potrà cambiare il modo di accumulare l'energia solare, anche quando questa è presente in modo discontinuo, per rilasciarla come alimentazione per dispositivi elettronici.

Il progetto NANOLED, finanziato da ERC, è volto alla fabbricazione di nuovi diodi emettitori di luce dalle dimensioni micrometriche o inferiori, che siano in grado di generare una singola particella di luce in modo controllato. Tali diodi saranno alla base delle future tecnologie quantistiche nei computer e nelle telecomunicazioni.

European Research Council

L'European Research Council (Consiglio europeo per la ricerca), istituito dall'Unione Europea nel 2007, è la prima organizzazione europea per il finanziamento della ricerca di frontiera di alto livello, che eroga borse di ricerca individuali. Ogni anno l'ERC seleziona e finanzia su base competitiva i migliori ricercatori, di ogni nazionalità ed età, affinché possano gestire progetti all'interno di laboratori europei. I tipi di finanziamento sono quattro: Starting, Consolidator, Advanced (corrispondenti ad una diversa seniority degli aggiudicatari) e Synergy (per gruppi di singoli ricercatori). A questi si aggiunge il finanziamento Proof of Concept (PoC), pensato per aiutare i ricercatori che hanno ottenuto un supporto economico ERC a colmare il divario tra una ricerca pionieristica di laboratorio e le prime fasi della sua commercializzazione.



A fine esercizio, IIT registrava in totale 38 progetti finanziati dall'ERC afferenti a 27 ricercatori che lavorano nei Laboratori Centrali di Ricerca di Genova e nei Centri, su tematiche in linea con il piano strategico di IIT e con possibili ricadute nel campo dell'energia, della salute, delle smart cities e industria 4.0. La maggior parte dei ricercatori IIT vincitori di ERC ha un profilo giovane (Starting grant) e grazie al finanziamento ha potuto porre le basi della propria carriera scientifica in IIT; altri hanno ottenuto borse di studio aggiuntive per consolidare ulteriormente le loro ricerche, anche nell'ottica di trasferimento tecnologico (Consolidator, Advanced, Synergy e PoC).

In particolare, nel corso del 2019 sono stati vinti 7 nuovi progetti ERC: 4 Starting grant, 1 Consolidator, 1 Proof of Concept e 1 Synergy. A fine 2019, l'ERC ha comunicato l'ulteriore ottenimento di altri 3 progetti PoC, che saranno attivi a partire dal 2020 (vedi Fig. 2.3) A questi si aggiungono 2 ricercatori provenienti da istituti di ricerca esteri che nel corso del 2019 hanno deciso di trasferire il loro progetto ERC in IIT.

A partire dal 2019, l'Ufficio Progetti ha introdotto nel proprio staff competenze specifiche per la valorizzazione dei risultati ottenuti all'interno dei progetti di ricerca competitivi, in particolare ERC, con l'obiettivo principale di generare impatto in termini di trasferimento tecnologico, attraverso un "technology scale up" per le tecnologie ritenute più promettenti.

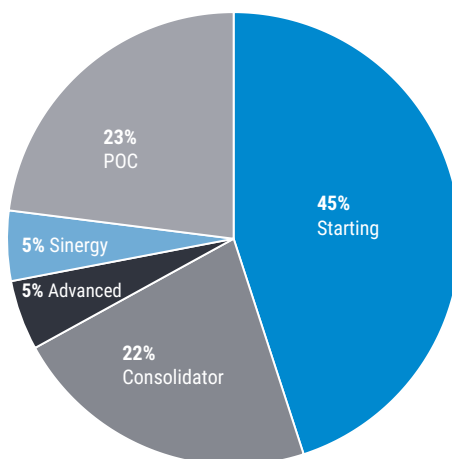


Fig. 2.3 - Distribuzione dei progetti finanziati da ERC afferenti a ricercatori IIT.

In totale i ricercatori di IIT che hanno ricevuto un finanziamento da parte di ERC sono: Arash Ajoudani (Starting grant), Antonio Ambrosio (Consolidator grant), Maria Rosa Antognazza (Starting grant), Cristina Becchio (Starting grant and Proof of concept), Antonio Bicchi (Advanced grant, 2 Proof of concept, Sinergy grant), Mario Caironi (Starting grant e Consolidator grant), Laura Cancedda (Consolidator grant), Barbara Caputo (Starting grant), Valentina Cauda (Starting grant, attualmente in un altro istituto), Gianni Ciofani (Starting grant e Proof of concept), Francesco De Angelis (Consolidator grant e Proof of concept), Paolo Decuzzi (Consolidator grant e Proof of concept), Francesco Di Stasio (Starting grant), Tommaso Fellin (Consolidator grant), Alessandro Gozzi (Starting grant), Giandomenico Iannetti (Consolidator grant e Proof of concept), Ilka Kriegel (Starting grant), Michael Vincent Lombardo (Starting grant), Liberato Manna (Starting grant, Consolidator grant, Proof of concept), Iwan Moreels (Starting grant, attualmente in un altro istituto), Teresa Pellegrino (Starting grant e Proof of concept), Ferruccio Pisanello (Starting grant), Annamaria Petrozza (Consolidator grant), Giancarlo Ruocco (Synergy grant), Alessandra Sciutti (Starting grant), Velia Siciliano (Starting grant), Sauro Succi (Advanced grant), Giuseppe Vicidomini (Consolidator grant), Agnieszka Wykowska (Starting grant). A questi si aggiunge Giuliano Iurilli con la borsa della Fondazione Armenise-Harvard.

Digital Innovation Hub -HERO

Il Digital Innovation Hub for Robotics in Healthcare (DIH HERO) è stato finanziato nell'ambito della creazione di Digital Innovation Hub (DIH) promossi dalla Commissione Europea per favorire il processo di digitalizzazione delle industrie europee, in particolare delle piccole e medie imprese.

Il progetto è volto alla promozione, diffusione e adozione delle tecnologie robotiche di nuova generazione sul mercato europeo della salute, accelerando l'ingresso delle nuove tecnologie robotiche in ambito sanitario e sostenendo lo sviluppo delle aziende che operano nel settore. Coordinato dall'Università di Twente (Paesi Bassi), DIH-HERO coinvolge 17 partner di ricerca provenienti da 11 paesi europei e oltre 200 membri associati internazionali. Ogni partner è chiamato a gestire una HUB ad alta innovazione tecnologica che riunisce università, strutture cliniche, enti

di ricerca, e mira a fornire soluzioni robotiche di forte impatto nei campi della chirurgia, della riabilitazione, dell'assistenza personale e del training. L'IIT guida le attività che definiranno l'assetto e la sostenibilità economica della piattaforma, insieme ai suoi partner Design Group Italia e Officine Innovazione Milano (Deloitte Italia), e in collaborazione con Sda Bocconi.

La piattaforma agevolerà la promozione delle tecnologie robotiche sanitarie nel mercato europeo a vantaggio soprattutto delle piccole e medie imprese che vogliono innovare prodotti e servizi.

Progetti nazionali e con Fondazioni

Nel corso dell'anno hanno preso avvio numerosi progetti orientati su diverse tematiche di ricerca, dallo sviluppo di nuovi metodi e tecnologie per la comprensione e cura di malattie degenerative, quali i tumori e le patologie del cervello, all'individuazione di tecniche innovative per la creazione di bio-materiali a partire dagli scarti alimentari in un'ottica di economia circolare.

Tra le realtà che nel 2019 hanno scelto di supportare i ricercatori di IIT vi sono l'Associazione Italiana per la ricerca sul Cancro (AIRC), la Fondazione Cariplo, la Compagnia di San Paolo, la Fondazione Roche, l'Agenzia Spaziale Italiana, la Regione Lombardia, la Regione Piemonte, la Regione Campania e la Regione Valle d'Aosta.

Progetti con AIRC

Nel corso del 2019 sono iniziati 3 nuovi progetti finanziati dall'Associazione Italiana per la ricerca sul Cancro (AIRC), portando a 13 il numero totale di ricercatori che in IIT hanno condotto studi sui tumori con il supporto dell'Associazione. I nuovi progetti finanziati riguardano: lo sviluppo di nuovi protocolli terapeutici per il tumore al seno, utilizzando tecniche di biologia molecolare per modificare il genoma delle cellule staminali che causano un continuo rinnovamento del tessuto malato; lo studio dei danni genomici indotti da mutazioni specifiche di alcuni geni (i cosiddetti oncogeni) che facilitano l'origine e lo sviluppo dei tumori, attraverso metodi di nanoscopia ottica, cioè tecniche di microscopia che permettono di visualizzare tali processi all'interno delle cellule su una scala spaziale dei nanometri; e l'individuazione di terapie antitumorali innovative che sfruttano la letalità sintetica, ovvero un meccanismo solitamente basato sulla presenza di mutazioni nelle cellule tumorali, anche per tumori che non presentino questo tipo di mutazioni.

Anche quest'anno, come negli anni precedenti, gli scienziati di IIT sono stati invitati a partecipare all'evento "I giorni della ricerca" al Palazzo del Quirinale, in presenza del Presidente della Repubblica. Resta costante, infine, la collaborazione tra IIT e AIRC nelle attività di comunicazione e promozione della ricerca sui tumori, oltre che delle buone abitudini di vita volte alla prevenzione della malattia, con un coinvolgimento dei ricercatori di IIT in qualità di testimonial per AIRC.

5000 genomi per la Valle d'Aosta

Il progetto "5000 genomi per la Valle D'Aosta" è risultato vincitore del bando di gara della Regione Valle d'Aosta denominato CMP3vda per la realizzazione ad Aosta di un centro di ricerca dedicato alla medicina personalizzata, preventiva e predittiva delle malattie del neurosviluppo, neurodegenerative e oncologiche.

Il progetto sarà supportato dalla Regione con fondi strutturali dell'Unione Europea (Fesr e Fse) pari a 12 milioni di euro in cinque anni, e da 9,5 milioni di cofinanziamento da parte del consorzio. Il Consorzio coinvolge IIT in qualità di capofila, l'Università della Valle D'Aosta, la Città della Salute e della Scienza di Torino, la Fondazione Clément Filletroz-ONLUS Osservatorio Astronomico della Regione Autonoma Valle d'Aosta e Engineering D.HUB.

Il progetto prevede la costruzione di un centro di analisi genomica e big data che, integrandosi con il

sistema sanitario regionale, permetterà di realizzare una diagnosi precoce e terapie personalizzate per i pazienti in cura negli ospedali del territorio. Il nuovo centro inserirà la Valle d'Aosta tra le regioni all'avanguardia in Europa nel campo della medicina di precisione, con importanti ricadute economiche e culturali. L'obiettivo è di sequenziare circa 1000 genomi all'anno per cinque anni su pazienti affetti da malattie del neurosviluppo, neurodegenerative e oncologiche, attraverso la collaborazione con le unità referenti presso l'Ospedale regionale "Umberto Parini" di Aosta e la AUSL.

Iniziative per lo staff

Anche nel corso del 2019, come l'anno precedente, si sono organizzati alcuni workshop sull'importanza dei fondi competitivi per la ricerca, tra cui l'ERC e le Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA), aperti ai ricercatori di IIT interessati ai relativi bandi.

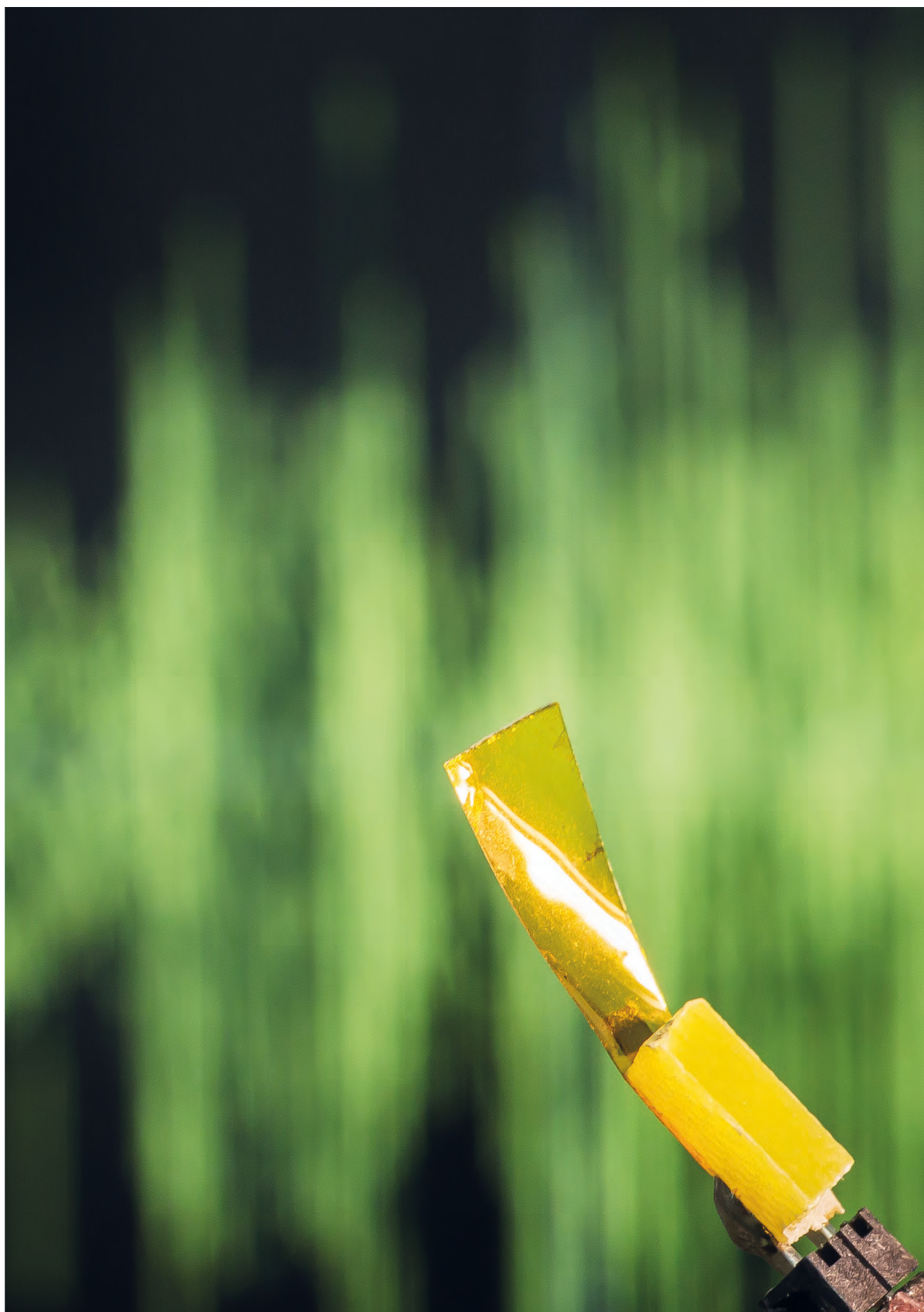
Nel caso degli ERC sono state organizzate delle "mock interviews" (9 e 13 maggio 2019) per i ricercatori passati al secondo livello di valutazione per i finanziamenti ERC Starting grant, e una presentazione generale sui bandi ERC (30 luglio 2019).

Per quanto riguarda i bandi competitivi legati al programma quadro Horizon 2020, sono state presentate le call per i progetti MSCA Individuali (29 maggio 2019) e per quelli FET-Future and Emerging Technologies (9 luglio 2019).

Inoltre, si sono tenuti seminari sulle opportunità dei bandi da parte delle Fondazioni, sia in generale (18 dicembre 2019), che nello specifico per i finanziamenti previsti dalla Compagnia di San Paolo (5 aprile 2019).

Infine, con l'obiettivo di rafforzare le competenze dello staff dell'Ufficio Progetti è stato organizzato un workshop dedicato alle metodologie di project management della Commissione Europea, PM2 (4, 5, 6 giugno 2019).

PAGINA BIANCA



PAGINA BIANCA

3. Trasferimento Tecnologico

Il trasferimento tecnologico è centrale nella strategia di IIT, con un duplice obiettivo: portare le tecnologie di IIT all'industria e al sistema produttivo, anche attraverso la creazione di nuove realtà imprenditoriali; e offrire nuove soluzioni in ambito sanitario mediante un processo di co-progettazione delle tecnologie (come per esempio robot, sensori e materiali) con le realtà che operano nell'assistenza sanitaria, chirurgia, diagnostica e terapeutica.

I quattro pilastri della strategia di trasferimento tecnologico dell'IIT sono, infatti: la protezione e valorizzazione dell'IP; gli accordi di programmi di ricerca comuni con le industrie; la creazione di laboratori congiunti (joint lab) con industrie, ospedali e istituti di ricovero e cura a carattere scientifico (IRCCS) e la creazione di nuove società start-up.

Come nell'anno precedente, le attività del Trasferimento Tecnologico sono state caratterizzate da un'azione di forte consolidamento. Nel 2019 si è registrata una crescita significativa in tutte le aree del TT, sia come nuovi depositi brevettuali, sia come proprietà intellettuale concessa a terzi tramite contratti di licenza, i quali hanno registrato il loro massimo storico in termini di numerosità e di valore assoluto.

L'area dei rapporti con le imprese ha visto, inoltre, l'avvio di 4 nuovi joint-lab e una crescita del contrattualizzato del 40%, così come 4 sono le nuove start-up lanciate nel corso dell'anno.



In parallelo alle attività di collaborazione con aziende e investitori, la Direzione Trasferimento Tecnologico (TT), col supporto della Direzione Organizzazione per la Ricerca (ROD), è costantemente impegnata nelle attività di dissemination ed education volte ad incrementare la cultura del trasferimento tecnologico sia internamente a IIT, sia verso gli stakeholder del panorama nazionale, e che hanno portato nel 2019 all'avvio di una partnership con l'Università Commerciale Luigi Bocconi.

Brevetti

Il numero dei brevetti di un istituto è uno dei parametri con cui i centri di ricerca in tutto il mondo misurano la propria capacità di innovazione. Nel corso del 2019 l'attività brevettuale ha interessato tutti i domini di ricerca di IIT, generando, tra l'altro, 39 nuove invenzioni.

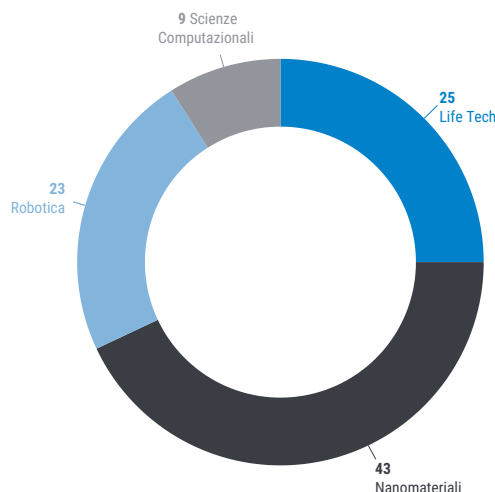


Fig. 3.1 - Brevetti distribuiti per dominio di ricerca.

L'Istituto a dicembre 2019 conta un portafoglio di 284 famiglie brevettuali, per un totale di 930 brevetti e di domande di brevetto; oltre il 66% dei titoli del portafoglio brevettuale di IIT è composto da brevetti concessi in Italia e in vari paesi del mondo.

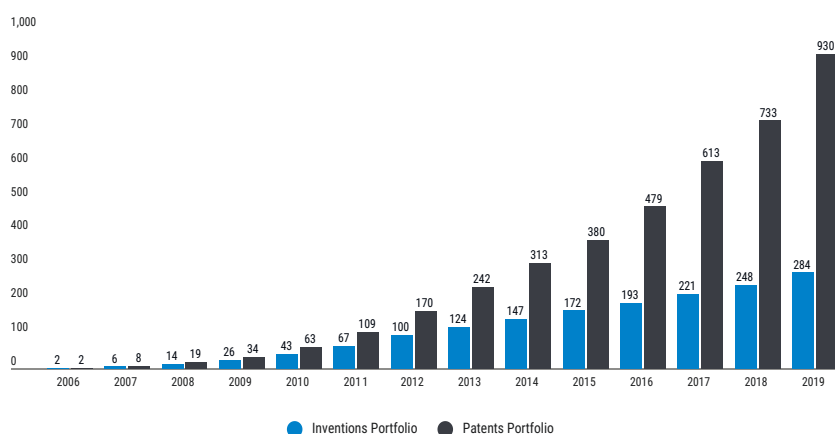


Fig. 3.2 - Numero di brevetti e invenzioni per anno.