

SUPSI

Dipartimento tecnologie innovative

Fatti e cifre 2021





Intervista alla Direttrice	4
Organizzazione	5
Editoriale	6
Il 2021 in uno sguardo	8
A colpo d'occhio	10
La Formazione di base	12
La Formazione continua	16
La Ricerca applicata	18
Le cifre del Dipartimento	30

Intervista alla Direttrice

di Milena Properzi,
Direttrice Dipartimento tecnologie innovative



Nel dicembre 2021 è stata nominata Direttrice del Dipartimento tecnologie innovative (DTI). Ci racconti il suo percorso e le precedenti esperienze professionali.

Dopo essermi occupata di attività di formazione, ricerca e trasferimento di conoscenza in diverse scuole universitarie svizzere, quali la Berner Fachhochschule (BFH) e la Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO), nel 2018 ho assunto il ruolo di Responsabile della ricerca in seno alla Direzione del DTI.

Il 16 dicembre del 2021 sono infine stata nominata dal Consiglio della SUPSI quale Direttrice del Dipartimento tecnologie innovative, incarico che ricoprirò con impegno e dedizione nei prossimi mesi e anni.

Quali sono a suo avviso le principali sfide e linee d'azione strategiche su cui il Dipartimento dovrà focalizzarsi nei prossimi anni?

Il DTI si trova oggi in una fase di forte sviluppo e profonda trasformazione. Il trasferimento nel Campus Est USI-SUPSI di Lugano-Viganello ha rappresentato il primo passo verso un'ulteriore crescita e consolidamento di tutti i mandati istituzionali del Dipartimento.

La collocazione strategica in una struttura innovativa nel cuore della città di Lugano consentirà inoltre di consolidare i legami con il tessuto sociale ed economico cantonale e svizzero, rafforzando il posizionamento del DTI quale attore primario, riconosciuto su scala nazionale ed internazionale, per la formazione e la ricerca applicata nell'ambito dell'ingegneria e delle nuove tecnologie.

Il suo ruolo precedente era quello di Responsabile della Ricerca DTI, ambito in continua crescita che ha visto proprio nel 2021 l'avvio di un nuovo Istituto. Quali sono i risultati raggiunti?

Le attività di Ricerca e trasferimento delle conoscenze del DTI hanno vissuto nei recenti anni importanti sviluppi con riconoscimenti al livello territoriale, federale ed internazionale. Nel 2021, in particolare, l'apertura dell'Istituto di tecnologie

digitali per cure sanitarie personalizzate (MeDiTech) ha suggerito un percorso di crescita continua delle competenze del Dipartimento nell'ambito delle tecnologie medicali e delle relative applicazioni.

Per il futuro l'obiettivo è quello di continuare a lavorare per lo sviluppo delle attività di ricerca del Dipartimento, migliorando la messa a fuoco delle competenze scientifiche e valorizzando le collaborazioni con i numerosi partner istituzionali, accademici e industriali con cui il DTI collabora nell'ambito degli oltre 200 progetti di ricerca attivi annualmente.

Anche la Formazione base e continua sono in continuo sviluppo in termini di iscritti e di offerta formativa. Quali sono le prospettive per i prossimi anni?

La richiesta di figure professionali specializzate negli ambiti dell'ingegneria e delle nuove tecnologie è in costante aumento, così come il numero di studenti che ogni anno decide di iscriversi ai nostri percorsi di Formazione base e continua. L'offerta formativa del DTI si dimostra infatti attenta alle esigenze del mercato e della società, ma anche degli studenti a cui viene garantito un approccio didattico qualificante e il più possibile su misura.

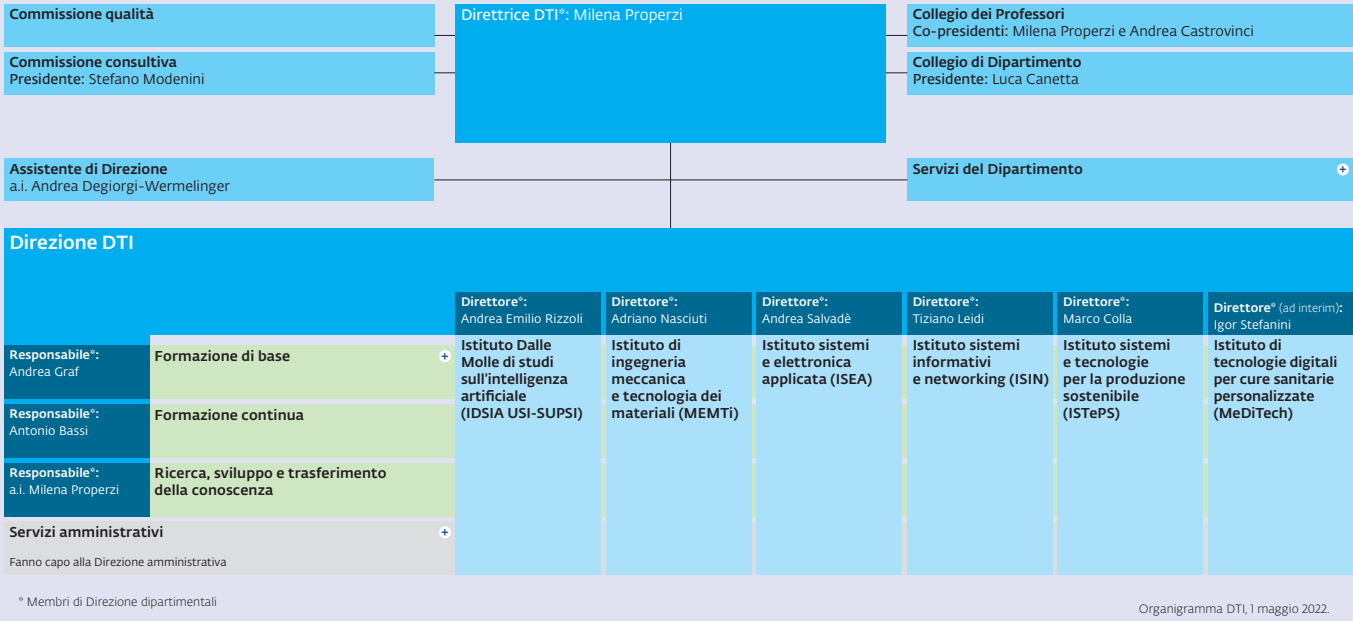
In prospettiva continueremo a lavorare per consolidare i corsi di formazione base e continua del DTI, ampliando l'offerta formativa in tutti gli ambiti di competenza del Dipartimento e garantendo il mantenimento di un alto standard di qualità di tutti i percorsi offerti.

Quali sono a suo avviso gli elementi chiave per fronteggiare le sfide attuali e future del Dipartimento?

Il cambiamento e la rapidità che caratterizzano la società e il mondo del lavoro contemporanei ci impongono una sempre maggiore flessibilità e capacità di adattamento.

Le competenze e lo sforzo collettivo delle collaboratrici e dei collaboratori, il vero motore del DTI, ci consentiranno di fronteggiare al meglio le sfide attuali e future perseguendo il cammino di crescita continua della nostra istituzione.

Organizzazione



Un anno di cambiamenti e transizione verso nuove sfide

di Emanuele Carpanzano,
Direttore Ricerca, sviluppo e trasferimento
della conoscenza SUPSI



Il 2021 è stato un anno caratterizzato da importanti novità per il nostro Dipartimento, a partire dal trasferimento dalla storica sede di Manno al nuovo Campus Est USI-SUPSI di Lugano-Viganello ed alla sede di Via Balestra. Un passaggio graduale, iniziato a fine 2020 e concretizzatosi solo in parte nei primi mesi del 2021 con il trasferimento degli Istituti di ricerca e degli uffici amministrativi. Complici le recrudescenze della pandemia da Covid-19, le attività didattiche presso il Campus Est sono invece state avviate solo nel mese di settembre, con l'inizio dell'anno accademico. Lo spostamento presso una struttura innovativa, con nuovi spazi per didattica e laboratori, come anche per eventi e conferenze, e servizi come la mensa, il bar, il nido, la palestra e la BiblioAgorà, ha avuto e continuerà ad avere un positivo e significativo impatto sia sulle attività di formazione e ricerca, sia sulla qualità dell'esperienza di vita universitaria e lavorativa di studenti e collaboratori. La vicinanza con i colleghi dell'USI e le opportunità offerte da una struttura collocata nel centro di Lugano e aperta alla cittadinanza permetterà inoltre al dipartimento di rafforzare sinergie e collaborazioni con l'obiettivo di dare ulteriore slancio alle attività del polo universitario ticinese, in collaborazione con istituzioni ed aziende locali, generando ricadute positive per il nostro territorio e per la società. Oltre allo slancio legato a questo importante passaggio, nel corso del 2021 abbiamo giocoforza dovuto continuare a convivere con le restrizioni imposte dalla pandemia, andando a consolidare i processi legati alla digitalizzazione del lavoro e della formazione già introdotti durante l'anno precedente. Nell'ambito della Formazione di base, in particolare, si è deciso di mantenere un giorno completo di lezioni da remoto per ogni corso di laurea anche dopo la ripresa delle attività in presenza. Anche la Formazione continua ha scelto di avvalersi stabilmente della formula online, più flessibile e

in grado di intercettare le esigenze specifiche dei professionisti attivi nel mondo del lavoro. Importante è stato anche l'incremento del numero di studenti del DTI, in linea con la continua e significativa crescita degli ultimi anni. La ricerca del dipartimento nel corso del 2021 ha ulteriormente consolidato la propria reputazione e capacità progettuale, avviando nel corso dell'anno ben 88 nuovi progetti. Inoltre, tra le importanti novità del 2021, nel mese di luglio il DTI ha presentato il suo sesto istituto di ricerca, l'Istituto di tecnologie digitali per cure sanitarie personalizzate (Me-DiTech), nato sulla scia di un costante aumento all'interno del Dipartimento di competenze e delle relative applicazioni di ricerca in ambito biomedicale. La continua crescita del numero di iscritti ai corsi di Formazione base e continua, così come la progressione del volume della ricerca anche in un periodo di elevata incertezza e cambiamento, dimostrano le potenzialità di un Dipartimento da sempre attento alle necessità emergenti e impegnato in un continuo sforzo di adattamento della propria offerta alle esigenze del territorio e della società. Come anche tali risultati dimostrano l'importante impegno e la continua dedizione di tutte le collaboratrici ed i collaboratori del dipartimento verso i nostri mandati istituzionali. I risultati ottenuti in un periodo sfidante e non facile evidenziano anche l'ulteriore potenziale di sviluppo futuro del dipartimento, che potrà essere colto al meglio nei prossimi anni, anche tramite le azioni delineate nella strategia '21-'24 per lo sviluppo del DTI. Azioni che guardano con attenzione a tutti i mandati, alla organizzazione del dipartimento, alle reti territoriali, federali ed internazionali, ed in particolare alla valorizzazione del capitale umano, fondamentale motore primo del dipartimento tecnologie innovative.

Il 2021 in uno sguardo

GENNAIO

Il Prof. Grandoni nominato membro del Consiglio nazionale della ricerca presso il SNF

Fabrizio Grandoni, Professore in algoritmi approssimati presso l'Istituto Dalle Molle di studi sull'intelligenza artificiale USI-SUPSI, è stato nominato membro del Consiglio nazionale della ricerca presso il Fondo nazionale svizzero (SNF), istituzione che promuove la ricerca scientifica in Svizzera, la competitività e il posizionamento internazionale del Paese.

«Il mio principale obiettivo a breve termine è quello di svolgere al meglio il mio incarico al Fondo nazionale svizzero. Desidero rafforzare il mio gruppo di ricerca all'IDSIA USI-SUPSI cercando di ottenere finanziamenti svizzeri ed europei, nonché di attrarre membri sempre più validi. Non da ultimo, farò del mio meglio per offrire ai miei studenti corsi di crescente qualità ed interesse» ha affermato Grandoni.

FEBBRAIO

Al via l'EIT Manufacturing Double Degree Master Programme



Nel 2021 è stato lanciato il nuovo percorso EIT Manufacturing Double Degree Master Programme, inserito all'interno dell'offerta formativa del Master of Science in Engineering SUPSI.

Nel corso del 2020 la rete EIT Manufacturing, la Comunità dell'Innovazione all'interno dell'Istituto Europeo di Innovazione e Tecnologia (EIT), ha creato la EIT Manufacturing Master School, un master sviluppato congiuntamente da SUPSI insieme ad altre 8 università partner europee.

Gli studenti che intraprendono il percorso EIT Manufacturing hanno la possibilità di frequentare due semestri al Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI e due semestri in una delle università partner, ottenendo al termine degli studi un doppio titolo Master e un EIT Label Certificate.

MARZO

Un giorno storico per il DTI: inaugurato il Campus Est di Lugano-Viganello



Lunedì 22 marzo 2021 è stato inaugurato il Campus Est USI-SUPSI di Lugano-Viganello, la nuova casa del Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI. La cerimonia ha visto la partecipazione del Presidente della Confederazione, Guy Parmelin, che ha definito la realizzazione del polo universitario e la nascente sinergia tra le due istituzioni come «un esempio dell'eccellenza accademica svizzera».

APRILE

IDSIA USI-SUPSI partecipa al progetto VIRTUOUS per creare una lingua artificiale

Dario Piga, Ricercatore senior all'IDSIA USI-SUPSI, è stato intervistato dal magazine *Oggi Scienza* per parlare di Marie Curie VIRTUOUS (Virtual tongue to predict the organoleptic profile of Mediterranean ingredients), progetto di ideazione di una lingua artificiale in grado di capire le proprietà organolettiche degli alimenti a partire dalla loro composizione molecolare.

«Da una parte vogliamo capire qual è il gusto di un vino o di un olio a partire dalla sua composizione chimica e molecolare. Dall'altra, fornire indicazioni per progettare nuovi alimenti, buoni e salutari, che potranno essere utilizzati nelle diete personalizzate» ha spiegato il ricercatore.

MAGGIO

Visita i nuovi Campus SUPSI e scopri...la TUA formazione!

Nel mese di maggio 2021 il Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI ha aperto le porte del Campus Est di Lugano-Viganello a tutte le ragazze e i ragazzi interessati a scoprire le opportunità di formazione nell'ambito dell'ingegneria.

I partecipanti hanno avuto la possibilità di visitare gli spazi didattici e i laboratori del Dipartimento vivendo una prima esperienza a contatto con i docenti e i Responsabili dei rispettivi corsi di laurea. Sono inoltre stati presentati i servizi offerti all'interno del Campus Est, quali la mensa, la palestra e la BiblioAgorà.

GIUGNO

Gli studenti della SAMT all'ISEA per attività pratiche



Il 23 e il 24 giugno 2021 l'Istituto sistemi e elettronica applicata (ISEA) del Dipartimento tecnologie innovative ha ospitato alcuni allievi della Scuola Arti e Mestieri di Trevano (SAMT) con lo scopo di avvicinarli alle diverse attività di laboratorio nel campo dell'elettronica.

L'esperienza si inserisce all'interno di un percorso di promozione della formazione in Ingegneria in Ticino incoraggiato congiuntamente da SUPSI e SAMT. I partecipanti hanno assistito a lezioni frontali ed effettuato attività pratiche in laboratorio inerenti all'elettronica e alle sue molteplici applicazioni.

LUGLIO

SUPSI presenta l'Istituto MeDiTech

Il 13 luglio 2021 si è svolta la conferenza stampa di presentazione dell'Istituto di tecnologie digitali per cure sanitarie personalizzate (MeDiTech) attivo presso il Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI.

L'Istituto svolge attività di formazione e ricerca focalizzate sull'uso di tecnologie digitali a supporto di nuovi e personalizzati metodi di diagnosi e cura in campo medico-sanitario.

In particolare, le attività dell'Istituto sono strutturate attorno a tre aree di ricerca fortemente interdipendenti: Elaborazione Segnali Biomedicali, Salute Digitale e Dispositivi Medicali.

AGOSTO

Antonio Bassi nominato Corrispondente Internazionale dalla Svizzera per PM World Journal

Antonio Bassi, Responsabile della Formazione continua del Dipartimento tecnologie innovative e Presidente dell'Associazione Project Management Ticino (APM Ticino), è stato nominato Corrispondente Internazionale dalla Svizzera per la rivista americana *Project Management World Journal*.

La rivista PM World Journal si occupa prevalentemente della condivisione delle conoscenze e dell'apprendimento continuo nell'ambito della gestione di programmi e progetti.

Con sede negli Stati Uniti, il periodico si avvale della collaborazione di una rete di autori, consulenti e organizzazioni riconosciute in tutto il mondo come leader nell'ambito del Project Management.

SETTEMBRE

Il DTI dà il benvenuto a oltre 250 matricole in Ingegneria



Venerdì 17 settembre 2021 la Sala Polivalente del Campus Est di Lugano-Viganello ha ospitato il Welcome Day delle oltre 250 matricole iscritte ai corsi di formazione Bachelor del Dipartimento tecnologie innovative per l'anno accademico 2021-2022.

Dopo i saluti istituzionali, gli studenti sono stati suddivisi per corso di laurea e hanno assistito alle presentazioni dei rispettivi Responsabili.

OTTOBRE

FTAL Conference: le Università svizzere di scienze applicate riunite a Lugano

Giovedì 28 e venerdì 29 ottobre 2021 il Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI ha ospitato la FTAL Conference 2021 sul tema "Smart cities and regions".

La FTAL è l'Associazione delle scuole svizzere di ingegneria, architettura e scienze della vita.

La due-giorni, organizzata con il supporto di Lugano Living Lab e dell'Accademia svizzera delle scienze tecniche (SATW), ha rappresentato un'importante occasione di discussione e condivisione di conoscenze tra tutte le SUP svizzere. All'evento hanno inoltre preso parte tre keynote speaker internazionali: la Prof. Dr. Gesa Ziemer della Hafencity University Hamburg (GCU), Marco Zuniga, Professore Associato della Delft University of Technology (TU Delft) e la Prof.ssa Anemie Wyckmans della Norwegian University of Science and Technologies (NTNU).

Consegnati i diplomi Master a 32 nuovi ingegneri SUPSI



Sabato 9 ottobre 2021 si è svolta la cerimonia di consegna dei diplomi del Master of Science in Engineering SUPSI a 32 nuove ingegnere e nuovi ingegneri SUPSI.

Christoph Wild, CEO di Argor-Heraeus, realtà che da dieci anni sostiene gli studenti del Dipartimento tecnologie innovative tramite un premio dedicato alla miglior tesi sul tema della sostenibilità ambientale, ha consegnato il premio 2021 a Fabiana Cañipa Roque per il suo elaborato dal titolo *Models for River Flow Forecasting based on Artificial Intelligence*.

NOVEMBRE

Presentazione del Technology Outlook SATW 2021



Martedì 16 novembre si è svolta la presentazione del Technology Outlook 2021, analisi biennale pubblicata dall'Accademia svizzera delle scienze tecniche SATW per descrivere le tecnologie più promettenti, valutandone l'importanza specifica per la Svizzera attraverso un confronto internazionale.

La Prof.ssa Anna Valente, Responsabile del Laboratorio Automation, Robots and Machines dell'Istituto sistemi e tecnologie per la produzione sostenibile (ISTePS) del DTI, ha tenuto un intervento dal titolo *Tecnologie laser per nuovi prodotti e processi nella filiera del manifatturiero*. Alessandro Curioni, IBM Fellow, Vice President, Europe & Africa and Director, IBM Research – Zurich, ha invece proposto un contributo intitolato *Le prospettive dell'intelligenza artificiale nell'industria*.

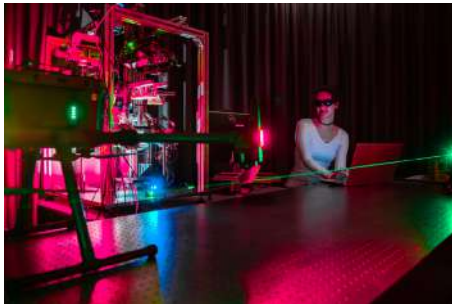
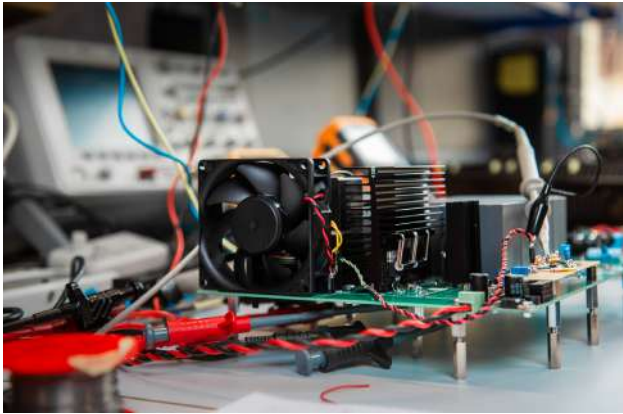
La mattinata si è conclusa con una tavola rotonda sul tema *Ricerca e innovazione: quali opportunità per le aziende ticinesi*.

DICEMBRE

Proclamati 93 nuovi ingegneri Bachelor del DTI

Sabato 4 dicembre 2021 si sono svolte le cerimonie di consegna dei diplomi Bachelor a 93 neolaureate e neolaureati del Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI.

Per ogni corso di laurea è stato inoltre presentato il lavoro di diploma del neodiplomato vincitore del premio Talenthesis 2021: Fernando Capes (Ing. elettronica), Pietro Bettelini (Ing. gestione), Alessandra Moretti (Ing. informatica) e Alessandro Bianchi (Ing. meccanica).



La Formazione di base

Che impatto ha avuto il trasferimento del Dipartimento al Campus Est e alla sede di via Balestra sulle attività di Formazione base?

L'impatto è molto positivo, finalmente disponiamo di un ambiente universitario dotato di servizi come mensa, palestra e BiblioAgorà, dove gli studenti possono sviluppare contatti e relazioni. Anche l'ubicazione nel centro di Lugano è vantaggiosa: il Campus Est è facilmente raggiungibile a piedi e con i mezzi pubblici, garantendo un buon collegamento con il tessuto socio-economico circostante. Lo spostamento del Dipartimento ha rappresentato l'occasione di dotare i nostri laboratori di molte attrezzature moderne e innovative dove i nostri studenti, ma anche i nostri ricercatori, possono svolgere attività pratiche di formazione e di ricerca. Allo stesso tempo, però, non possiamo "dormire sugli allori". Dobbiamo risolvere diverse questioni logistiche e fare in modo che gli spazi a disposizione possano rispondere alle esigenze attuali e future di una didattica in costante crescita.

Il 2021 è stato ancora caratterizzato dalla pandemia da Covid-19: quali strategie sono state adottate per garantire continuità alla formazione e quali elementi verranno mantenuti anche in futuro?

Se il 2020 è stato il momento della prima emergenza dove abbiamo cercato di trasferire tutte le lezioni in remoto durante il lockdown, il 2021 è stato l'anno dei continui adattamenti alle misure di protezione. Questo ha richiesto una grande elasticità anche perché ci siamo trovati a dover ristrutturare le parti più complesse della didattica, come il fatto di garantire agli studenti lo svolgimento delle attività di laboratorio. Sfide alle quali abbiamo risposto con originalità, flessibilità e impegno. Con il passare del tempo è diventata evidente anche una certa stanchezza nell'utilizzo degli strumenti e delle piattaforme online. L'esperienza fatta ci ha chiarito la differenza tra lezioni tradizionali fatte su canali remoti, un ripiego per rispondere ad un'emergenza, e una vera innovazione didattica verso un approccio integrato che possa rappresentare un effettivo miglioramento rispetto a quanto praticato prima della pandemia. Siamo quindi ora coscienti della vastità degli strumenti digitali che si possono integrare nella didattica e della necessità di formazione e acquisizione di nuove competenze anche per i formatori. In questo contesto, un passaggio ulteriore verso un approccio integrato è già stato compiuto nell'ambito dei nostri corsi PAP (pa-

ralleli all'attività professionale), passati dalla modalità in presenza alla forma blended, un modello ibrido che combina le tradizionali lezioni frontali con attività mediate da supporti online. Questo ci ha permesso di modellare i percorsi sempre più a misura del singolo, per permettere agli studenti di conciliare lo studio con gli impegni lavorativi.

La formazione DTI è in continua evoluzione. Quali sono gli obiettivi per il futuro?

Gli obiettivi sono quelli di sempre: rispondere alle esigenze del nostro territorio e della nostra economia formando ingegneri validi e preparati. I nostri obiettivi non sono solo di carattere quantitativo, ma soprattutto di carattere qualitativo. Per fare questo dobbiamo restare aggiornati nelle nostre discipline, sviluppare continuamente le nostre competenze didattiche, disporre di attrezzature e spazi adeguati. Nel 2020 è stato lanciato il nostro primo Corso di laurea offerto prevalentemente in lingua inglese, il Bachelor in Data Science and Artificial Intelligence, ora al secondo anno di erogazione, con un buon riscontro in termini di iscritti e un interesse crescente da parte dei futuri studenti. Il prossimo obiettivo sarà diplomarli e inserirli nel mondo professionale. Nei prossimi anni è poi ipotizzabile un ulteriore ampliamento della nostra offerta formativa sempre nell'ottica di osservare le necessità del mercato e della società, rispondendo prontamente alle esigenze emergenti.

Si parla spesso di carenza del personale tecnico qualificato. Quali sono gli aspetti interessanti legati allo studio e alle professioni ingegneristiche?

Siamo soliti pensare alle discipline tecniche e ingegneristiche come noiose e "grigie". Vederle in questo modo, però, significa non comprenderne a pieno le potenzialità. In particolare, il lavoro dell'ingegnere mira a risolvere i problemi e migliorare la vita delle persone. Per farlo bisogna essere adeguatamente preparati, disporre dei giusti strumenti teorici e pratici e costruire ponti tra questi due aspetti. Oltre alla solida preparazione teorica, la formazione al DTI presenta un forte orientamento pratico e professionalizzato: i nostri laureati sono in grado fin da subito di inserirsi nel contesto lavorativo, anche grazie alle numerose esperienze di laboratorio e alla possibilità di svolgere stage presso aziende esterne. La società odierna e il mercato del lavoro richiedono sempre più figure tecniche specializzate. Le opportunità di impiego per i giovani ingegneri non mancano, spesso ciò che manca è il tempo per poter rispondere a tutte le sollecitazioni.

Al via l'EIT Manufacturing Double Degree Master Programme

Nel 2020 l'EITM Manufacturing, la comunità dell'innovazione all'interno dell'Istituto Europeo di Innovazione e Tecnologia (EIT) che unisce i principali attori della produzione manifatturiera in Europa, ha lanciato l'EIT Manufacturing Double Degree Master Programme. Un percorso dedicato alla formazione di giovani talenti altamente qualificati affinché possano diventare i futuri innovatori e imprenditori leader del settore manifatturiero.

Il Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI ha preso parte al programma EIT-Manufacturing come unico partner elvetico insieme ad altre otto università europee: École Centrale de Nantes (Francia), Grenoble INP (Francia), Mondragon Unibersitatea (Spagna), Politecnico di Milano (Italia), Technische Universität Wien (Austria), University College Dublin (Irlanda) e Università di Trento (Italia).

«La storia del Master EIT-Manufacturing è solo agli inizi, ma i benefici che può apportare al Dipartimento e ai suoi studenti sono già chiari. Partendo dagli aspetti contenutistici, gli studenti, pur rimanendo focalizzati sul percorso ingegneristico di loro interesse, vengono a contatto con i temi dell'innovazione e dell'imprenditorialità che li prepara ad affrontare da protagonisti le sfide di un contesto professionale in continua evoluzione» spiega *Donatella Corti*, Professoressa al DTI e Responsabile dell'EIT-Manufacturing Double Degree.

Per gli studenti del Master of Science in Engineering del DTI che aderiscono al nuovo percorso un importante vantaggio aggiuntivo è quello di ricevere, oltre al diploma MSE SUPSI da 90 crediti, anche un titolo da 120 crediti che permette di accedere direttamente al percorso di dottorato di ricerca.

«Considerando la serie di opportunità a cui dà accesso, la doppia laurea è un investimento per il proprio futuro. Soprattutto, i contenuti acquisiti all'estero accrescono il profilo professionale, ma il beneficio più grosso è l'arricchimento culturale e personale» continua la Professoressa.

Gli studenti che frequentano l'EIT-Manufacturing Double Degree seguono infatti un anno di corsi presso la propria università e l'altro presso una delle università partner della rete. Oltre ad ottenere un doppio titolo di laurea, hanno la possibilità di conoscere da vicino differenti contesti formativi e culturali, stabilendo una rete internazionale di contatti e affinando la propria capacità critica e l'attitudine alla flessibilità.

«Quest'esperienza di vita ha un valore enorme per gli studenti che, molto spesso, si trovano per la prima volta lontani dalla famiglia e devono imparare a gestire una serie di aspetti pratici in un paese nuovo, con una lingua diversa. Anche se le difficoltà non mancano, questo permette di instaurare nuove relazioni che continueranno a generare valore ben oltre il periodo di mobilità. Il fatto poi di confrontarsi quotidianamente con compagni e amici provenienti da diverse parti del mondo abitua gli studenti a muoversi in contesti internazionali e multiculturali in cui è richiesta una grande capacità di adattamento».

Nell'ambito del progetto EIT-Manufacturing Double Degree i vantaggi non sono solo per gli studenti, ma anche per il Dipartimento tecnologie innovative che può consolidare e sviluppare maggiori relazioni con altri atenei. Un primo risultato concreto è l'organizzazione di una Summer School nel 2022 dedicata agli studenti della prima edizione del Master e che vedrà SUPSI coordinare un gruppo di 10 partner accademici e industriali facenti parte del progetto.



La testimonianza di uno studente

Ambrogio Croci, laureato Bachelor in Ingegneria gestionale SUPSI e studente EIT Manufacturing Double Degree

Nel 2021 ho conseguito il Bachelor in Ingegneria gestionale con il percorso SPI (Studio e pratica integrata) presso il Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI.

Ho sempre pensato che avrei proseguito gli studi dopo il conseguimento del Bachelor per approfondire le mie conoscenze tecniche e teoriche. Quando è giunto il momento di scegliere, mi è stato presentato questo programma che si avvicinava molto a ciò che avevo in mente. La possibilità di fare esperienza all'estero è stata certamente un fattore decisivo per scegliere di intraprendere questa strada.

Attualmente sono iscritto al percorso "Platforms for Digitalized Value Networks" dell'EIT Manufacturing Double Degree che comprende il "Master di Business Engineering" presso la SUPSI a Lugano ed il "Master Industrial Engineering smart and connected Enterprise" presso l'Università di Nantes in Francia.

Penso che questa opportunità possa apportare un valore aggiunto al mio curriculum in termini di approfondimento di argomenti e di competenze acquisite, ma non solo: frequentando un anno di studi all'estero, avrò l'opportunità di vivere esperienze in un nuovo contesto andando ad arricchire la mia formazione sia tecnica che personale.

Il primo anno di Master è stato sicuramente positivo. Come spesso accade quando si sperimenta qualcosa di nuovo, all'inizio abbiamo "preso le misure" ed affinato l'organizzazione, a questo proposito tutti i Professori ed i collaboratori di supporto al Master si sono davvero messi in gioco per aiutarci. È inoltre molto apprezzato il coinvolgimento diretto di noi studenti nel miglioramento dell'esperienza anche per chi sceglierà questo percorso in futuro.

Per l'anno prossimo nutro grandi aspettative: spero di frequentare corsi all'avanguardia ed interessanti. Inoltre vorrei avere tempo per vivere appieno l'esperienza all'estero visitando Nantes e altre città francesi, stringendo nuove amicizie ed approfondendo la conoscenza della lingua straniera.



La Formazione continua

Bilancio sulla Formazione continua DTI 2021: quali difficoltà e quali opportunità?

Come il 2020, anche il 2021 è stato caratterizzato da una grande sfida per tutti noi, quella del Covid-19, che ha imposto significative restrizioni alle attività didattiche e la necessità di importanti ripensamenti relativi ai metodi di insegnamento e apprendimento. Nonostante questo, siamo riusciti a trasformare una situazione incerta e in continuo divenire in una grande opportunità di crescita per la Formazione continua del Dipartimento tecnologie innovative. In particolare, lo spostamento delle attività didattiche online ci ha permesso di allargare la nostra platea di studenti oltre il bacino della Svizzera italiana, con partecipanti provenienti da fuori Cantone. Anche in una situazione non pandemica, sarebbe stato difficile raggiungere questo risultato mantenendo solo le lezioni in presenza.

La Formazione continua DTI ha deciso di continuare ad avvalersi della formula online, quali sono benefici per i partecipanti?

Per rispondere a questa domanda dobbiamo innanzitutto capire chi sono i partecipanti ai corsi di Formazione continua del DTI. Si tratta di professionisti già attivi nel mondo del lavoro che hanno una disponibilità oraria prevalentemente concentrata nelle ore serali. La possibilità di avvalersi della formula online ci consente di avere un'offerta flessibile, attenta alle esigenze dei nostri studenti. Grazie ad un approccio misto, in presenza e online, è il singolo studente a decidere di volta in volta come seguire le lezioni in base ai propri impegni. Ulteriori benefici della formula online sono legati alla molteplicità di strumenti didattici utilizzabili. Fare lezione da remoto non significa semplicemente migrare la classica lezione frontale su una qualche piattaforma di comunicazione, bensì implica un ripensamento delle modalità di erogazione e fruizione dei contenuti. Grazie a questi strumenti abbiamo sperimentato, per esempio, lezioni strutturate attraverso video-filmati a cui fanno seguito esercitazioni autonome oppure discussioni aperte, questo perché la soglia di attenzione è più limitata ed è importante mantenere un approccio il quanto più possibile interattivo. Infine, un importante valore aggiunto è dato dalla possibilità di registrare le lezioni e metterle a disposizione dei partecipanti per eventuali approfondimenti, modellando il percorso di apprendimento in modo sempre più individualizzato.

Su quali aspetti si focalizzerà la strategia di sviluppo della FC DTI nei prossimi anni?

Nei prossimi anni il nostro intento sarà quello di continuare a consolidare e far crescere la nostra offerta formativa e le buone pratiche finora attivate. La Formazione continua del DTI si caratterizza per un approccio flessibile, in grado di rispondere ad esigenze puntuali. Per questo motivo intendiamo consolidare ulteriormente i pacchetti di "formazione su misura" che offrono percorsi mirati e personalizzati, collaborando con le aziende e le istituzioni del territorio. Ciò comporta un grande vantaggio anche per noi, permettendoci di percepire concretamente il "polso della situazione" e ricalibrare la nostra offerta in base alle necessità emergenti. Per superare le classiche barriere tra teoria e pratica, inoltre, i docenti dei nostri corsi MAS, DAS e CAS sono spesso professionisti con solide competenze teoriche e tecniche nella propria disciplina di riferimento. In questo modo i partecipanti hanno la possibilità di confrontarsi con esperienze concrete, non solo con "casi di studio". In prospettiva di un'ulteriore crescita della nostra offerta formativa, è in via di costituzione un team di referenti degli Istituti di ricerca del Dipartimento. Insieme a questo gruppo lavoreremo per identificare temi di formazione continua in cui far convergere anche le numerose competenze e conoscenze presenti nell'ambito delle attività di ricerca del DTI. Nel prossimo futuro cercheremo infine di sviluppare nuove collaborazioni con istituzioni, aziende e università cantonali ed extra-cantonali con l'obiettivo di costituire sempre più reti e sinergie nei nostri ambiti di competenza, generando positive ricadute per il Dipartimento e per il territorio.





La Ricerca applicata

Il Dipartimento tecnologie innovative svolge una qualificata attività di ricerca applicata in ambito ingegneristico in molteplici settori di propria competenza, quali: information technology, intelligenza artificiale, elettronica, meccanica, produzione industriale e tecnologie medicali. Sulla scia di una costante crescita in termini progettuali e di volume finanziario, le attività di ricerca applicata del DTI si concretizzano in oltre 200 progetti annualmente attivi, di cui 88 avviati nel corso del 2021, sviluppati in collaborazione con aziende e istituzioni a livello locale, federale e internazionale.

Da sempre attento alle esigenze del mercato e della società, nel 2021 il Dipartimento ha presentato il suo sesto istituto di ricerca, l'Istituto di tecnologie digitali per cure sanitarie personalizzate (MeDiTech) per riunire tutte le competenze già presenti e attive nel settore delle tecnologie medicali. Oltre a MeDiTech, risultano attivi all'interno del Dipartimento anche l'Istituto Dalle Molle di studi sull'intelligenza artificiale (IDSIA, USI-SUPSI), l'Istituto sistemi e elettronica applicata (ISEA), l'Istituto sistemi informativi e networking (ISIN), l'Istituto sistemi e tecnologie per la produzione sostenibile (ISTePS) e l'Istituto di ingegneria meccanica e tecnologia dei materiali (MEMTi).



IDSIA si unisce a SPEARHEAD, progetto Innosuisse per combattere la resistenza antimicrobica (AMR)

L'Istituto Dalle Molle di studi sull'intelligenza artificiale (USI-SUPSI) ha aderito a Swiss Pandemic & AMR - Health Economy Awareness Detect (SPEARHEAD), consorzio finanziato da Innosuisse che riunisce 12 partner pubblici e privati elvetici per combattere la resistenza antimicrobica (AMR). SPEARHEAD contribuirà a ottimizzare le pratiche di gestione dell'AMR che possono essere facilmente sfruttate per affrontare future infezioni emergenti, mirando a sviluppare un sistema sanitario e una società più resistenti. L'AMR è la capacità dei microrganismi (es. batteri, virus e alcuni parassiti) di impedire agli antimicrobici (come antibiotici, antivirali e antimalarici) di agire contro di loro. Di conseguenza, molti trattamenti stanno diventando inefficaci contro le infezioni che prima erano facilmente trattabili. La partnership, finanziata dall'Agenzia svizzera per la promozione dell'innovazione (Innosuisse), ha lo scopo di costruire una piattaforma digitale modulare e scalabile a livello globale per migliorare la "stewardship" antibiotica con tecniche avanzate di stratificazione dei pazienti e accesso diretto ai risultati di diagnosi più veloci. L'impegno diretto dei cittadini costituirà un valore aggiunto per incrementare la consapevolezza sulla questione dell'AMR e per una migliore preparazione alle pandemie future. Il progetto intende sviluppare un flusso di dati in tempo reale da e verso i responsabili delle decisioni, un migliore utilizzo dei big data

per la stratificazione del rischio, una diagnostica tempestiva che può sfruttare al meglio un'infrastruttura di laboratorio centralizzata, un migliore e più ampio coinvolgimento dei cittadini e della comunità, nonché un'attenzione anticipata alle implicazioni finanziarie delle innovazioni proposte. «L'IDSIA mette a disposizione del consorzio del progetto Innosuisse SPEARHEAD le proprie competenze in materia di AI e machine learning» ha dichiarato *Laura Azzimonti*, Docente-ricercatrice senior, alla guida del team di ricerca IDSIA coinvolto nel progetto. «Durante i 4 anni del progetto, l'Istituto sarà coinvolto nello sviluppo di un sistema di supporto alle decisioni cliniche basato su modelli di machine learning per fornire suggerimenti per le prescrizioni di antibiotici sulla base dei dati a disposizione e prevedere il rischio di resistenza agli antibiotici specifico per ogni paziente. Questo permetterebbe di indirizzare l'uso di antibiotici di ultima istanza verso i pazienti a rischio di infezioni resistenti. Le informazioni raccolte in diversi ospedali svizzeri, pur considerando la variabilità prevista tra i set di dati disponibili, permetterà di addestrare i modelli di apprendimento automatico e il continuo aggiornamento fornirà miglioramenti nella previsione quasi in tempo reale».

L'intelligenza artificiale per predire il gusto degli alimenti

L'Istituto Dalle Molle di studi sull'intelligenza artificiale USI-SUPSI partecipa al progetto di ricerca internazionale VIRTUOUS (Virtual tongue to predict the organoleptic profile of Mediterranean ingredients), sviluppato nell'ambito del programma europeo Marie Curie, per la realizzazione di una "lingua artificiale" in grado di predire le proprietà organolettiche degli alimenti a partire dalla loro composizione molecolare. Avviato nel 2019 e coordinato dal Politecnico di Torino, il progetto quadriennale vede coinvolti 8 partner industriali e accademici provenienti da Italia, Grecia, Spagna e Svizzera. VIRTUOUS è un progetto multidisciplinare che combina diverse aree di ricerca quali chimica, modellizzazione molecolare, neuroscienze, intelligenza artificiale, biofisica e bioinformatica. In questo contesto, il contributo dell'IDSIA è duplice. «Ci occupiamo dello studio fisico-chimico delle molecole, dei meccanismi di ricezione da parte dei target cellulari situati sulla lingua e sul palato, e dei processi di determinazione delle diverse sensazioni di gusto» spiega *Gianvito Grasso*, Ingegnere biomedico e Ricercatore all'IDSIA. «Siamo inoltre interessati a capire il percorso e le interazioni di queste molecole all'interno dell'organismo». Dal punto di vista dell'AI vengono invece realizzati modelli che consentono di predire le proprietà organolettiche degli alimenti a partire dalle molecole che li compongono. «I nostri modelli di AI non sono delle "black box", bensì sono spiegabili e interpretabili: permettono di prevedere le caratteristiche delle molecole che determinano il gusto, ma anche di spiegarne e interpretarne il funzionamento» sottolinea *Dario Piga*, Ricercatore senior all'IDSIA. Rispetto ai partner svizzeri, VIRTUOUS vede il coinvolgimento dell'azienda ticinese MISSING.TECH per lo sviluppo dell'architettura

software che ospiterà i modelli molecolari e gli algoritmi di intelligenza artificiale realizzati nell'ambito del progetto. Attualmente sono stati realizzati modelli di AI per la predizione del gusto delle molecole in riferimento al dolce e all'amaro, l'analisi molecolare contempla anche i recettori di percezione del salato. In questa fase i ricercatori si stanno concentrando sullo studio di olio e vino, alimenti tipici della dieta mediterranea e suscettibili di significative alterazioni del gusto se sottoposti a piccole modificazioni molecolari. Per verificare l'accuratezza delle previsioni algoritmiche e allenare l'intelligenza artificiale, è stato inoltre incaricato un gruppo di esperti degustatori che si occupa di valutare le reali sensazioni percepite. In prospettiva il progetto mira ad estendere la capacità di previsione degli algoritmi di AI affinché siano in grado di capire, data una molecola di qualsiasi alimento, se questa sia dolce, amara oppure salata. Ciò potrebbe avere significative ricadute in svariati ambiti, come quello sanitario e di benessere per la predisposizione di diete equilibrate e gustose, ma anche delle neuroscienze per lo studio dei meccanismi di elaborazione cerebrale del gusto e delle sensazioni ad esso correlate. Un interessante campo di applicazione riguarda la possibilità di elaborare nuovi alimenti combinando le funzionalità di certe molecole con il gusto di altre, ad esempio unendo le proprietà del latte e il suo contenuto di calcio con il sapore sfizioso del junk food. Non da meno, attraverso VIRTUOUS sarà possibile instaurare una maggiore relazione con il territorio di appartenenza: individuata la molecola responsabile di un determinato gusto, sarà possibile sceglierla tra i prodotti autoctoni generando positive ricadute sull'economia locale.



Ricerca solare: siglato accordo di collaborazione scientifica tra SUPSI e IRSOL

Il 24 febbraio 2022 la Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana e l'Istituto Ricerche Solari "Aldo e Cele Daccò" (ex IRSOL) affiliato all'USI, hanno annunciato la firma di un accordo di collaborazione che rafforzerà la ricerca scientifica in Ticino relativa allo sviluppo di strumentazione spettro-polarimetrica per le osservazioni solari.

L'accordo di collaborazione ha l'obiettivo di promuovere la realizzazione di soluzioni innovative nel campo della ricerca solare tramite lo sviluppo di un nuovo tipo di telecamera polarimetrica ad alta precisione e permetterà di potenziare il settore della ricerca applicata nell'area scientifica della Fotonica applicata e optoelettronica dell'Istituto sistemi e elettronica applicata (ISEA) della SUPSI.

«Questo accordo di collaborazione corona la proficua pluriennale attività scientifica pregressa della SUPSI con l'IRSOL e funge da ideale presupposto per una futura strategica attività di sviluppo scientifico nella ricerca solare in stretta collaborazione con IRSOL e USI» afferma il Prof. *Andrea Salvadè*, Direttore dell'ISEA.

Con la pluriennale esperienza di SUPSI e IRSOL nel campo della polarimetria spettrale ad alta risoluzione, la nuova collaborazione mira a forgiare una tecnologia applicabile anche in altri campi con un potenziale di mercato elevato. In particolare si ritiene di grande interesse un'applicazione in campo biomedicale per la diagnostica medica in tempo reale, migliorando la qualità della chirurgia.

IRSOL, che vanta collaborazioni, tra altri, anche con il Centro svizzero di calcolo scientifico (CSCS), è un istituto di ricerca specializzato nell'osservazione e studio del sole tramite il sistema ZIMPOL (Zürich IMaging POLarimeter) basato su una tecnologia ereditata dal Politecnico federale di Zurigo e perfezionata da IRSOL e SUPSI. Il sistema ZIMPOL è riconosciuto a livello internazionale per le osservazioni scientifiche del sole. Le tecnologie odierne permettono un ulteriore sviluppo del sistema adattandolo alle esigenze dei telescopi solari di prossima generazione.

L'accordo di collaborazione rappresenta un importante elemento nel processo di consolidamento del sistema universitario ticinese rafforza il polo scientifico nell'ambito della ricerca solare le cui attività sono da ritenere estremamente strategiche e uniche a livello internazionale.



RIVERdepth 3000, progetto ISEA per la prevenzione del rischio idrogeologico in zone alpine

L'aumento delle condizioni meteorologiche estreme e i cambiamenti climatici in atto ad ogni latitudine stanno avendo significative ricadute anche nelle regioni alpine, causando una crescente tendenza all'erosione dei fondali dei corsi d'acqua con conseguenti pericoli per la sicurezza dei centri abitati e delle vie di comunicazione.

A tal proposito, l'Istituto sistemi e elettronica applicata (ISEA) del Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI, in collaborazione con le aziende ticinesi Lehmann-Visconti Sagl, Beffa e Tognacca Sagl, Adolfo Juri Elettronica industriale SA, partecipa al progetto RIVERdepth 3000 per lo sviluppo di un sistema innovativo per rilievi batimetrici fluviali di bassa profondità, come i corsi d'acqua alpini.

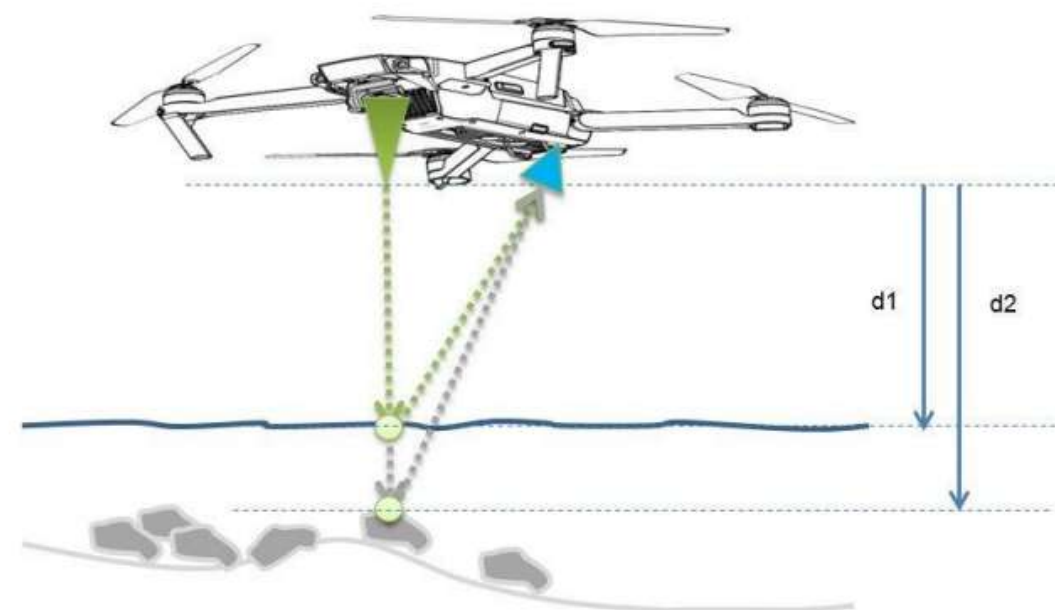
Il progetto, co-finanziato da Innosuisse, l'Agenzia svizzera per la promozione dell'innovazione, prevede la realizzazione di un drone leggero dotato di una sorgente laser e una speciale telecamera conce-

pita per la mappatura di corsi d'acqua alpini. Lo strumento sarà equipaggiato con una tecnica di misurazione a distanza basata su una nuova tecnologia di triangolazione a doppio target a laser verde, dotato di una risoluzione spaziale di circa 20 cm, accuratezza di profondità di 3 cm e rilevamento ad alta velocità.

RIVERdepth 3000 permetterà quindi di svolgere misure continue su uno strumento di dimensioni, peso e costi ridotti rispetto ai droni batimetrici esistenti, favorendo una migliore gestione dei corsi d'acqua alpini. Il drone volerà pochi metri sopra il tratto di fiume che deve essere rilevato, permettendo al modulo di triangolazione di acquisire la profondità del corso d'acqua. «Questa specifica tecnologia consentirà di quantificare la differenza di quota tra il drone e il fondale, anche in condizioni in cui i dispositivi ordinari risultano fallimentari a causa soprattutto delle profondità ridotte» spiega l'ing. *Roberto Gardenghi*, capo progetto e responsabile dell'area

scientifica di "Fotonica applicata e optoelettronica" dell'ISEA.

Dal canto suo, il dr. ing. *Christian Tognacca* di Beffa Tognacca Sagl afferma: «Intendiamo offrire una soluzione molto interessante sia dal punto di vista tecnologico sia commerciale, che potrà fornire un sostegno importante nelle attività di analisi e di sorveglianza nel tempo dell'evoluzione dei fondali dei corsi d'acqua. Dati affidabili sono infatti centrali per il monitoraggio dei fenomeni naturali come pure per lo sviluppo e l'analisi di misure di riqualifica e per la prevenzione e gestione dei pericoli naturali».



Kitt4sme, progetto europeo a guida DTI per sostenere la digitalizzazione in ambito manifatturiero

Il progetto KITT4SME Platform-enabled kits of Artificial Intelligence for an easy uptake by SMEs si iscrive all'interno del programma Ict Innovation for Manufacturing Smes (I4smes) avviato dalla Commissione europea nel 2013 con l'obiettivo di sostenere le aziende nell'innovazione di prodotti, processi aziendali e modelli di business attraverso le tecnologie digitali. In particolare, si rivolge alle piccole e medie imprese (PMI) e alle midcaps europee con l'obiettivo di sviluppare una piattaforma modulare e personalizzabile per fornire loro hardware, software e kit organizzativi su misura, pronti per l'uso e a prezzi accessibili per l'applicazione dell'AI nei processi produttivi.

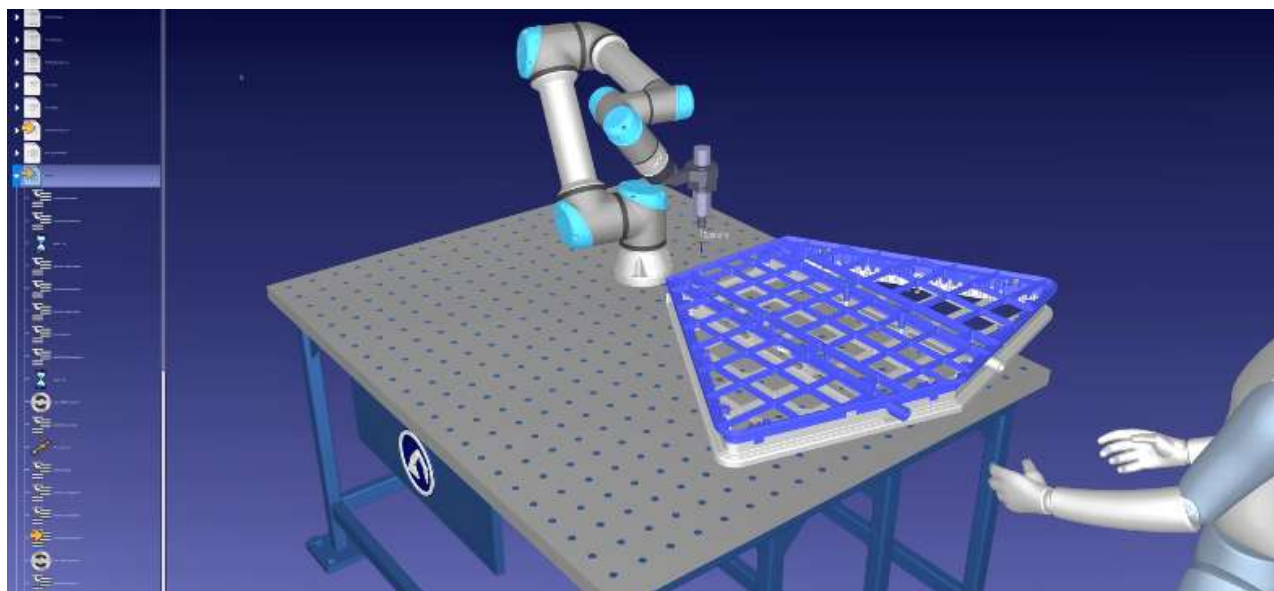
I limiti dell'applicazione dell'intelligenza artificiale ai processi industriali sono infatti ancora consistenti, soprattutto per le PMI che costituiscono la quasi totalità del tessuto imprenditoriale e dispongono di capitali di investimento limitati.

«L'azienda di piccole e medie dimensioni non dispone delle risorse dedicate e non ha le necessarie competenze specifiche in AI per sviluppare internamente delle soluzioni concrete, tantomeno dispone delle conoscenze di base per scegliere le proposte più adatte alle proprie esigenze tra quelle presenti sul mercato» spiega *Andrea Bettoni*, docente-ricercatore senior presso l'Istituto sistemi e tecnologie per la produzione sostenibile (ISTePS) del Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI e coordinatore del progetto. «Per affrontare questa situazione, che rischia di portare l'industria manifatturiera a un ritardo nella corsa alla digitalizzazione, il progetto europeo KITT4SME si propone di costruire un ponte tra chi sviluppa questo tipo di applicazioni e le realtà produttive interessate a introdurre l'intelligenza artificiale nei loro sistemi».

Gli assi di applicazione dell'intelligenza artificiale in azienda sono tre: il miglioramento della qualità dei sistemi produttivi, la semplificazione dell'interazione fra uomo e macchine e la facilitazione della riconfigurazione dei sistemi produttivi, fondamentale per le PMI che spesso lavorano su piccoli lotti con cambi molto frequenti di tipologia produttiva.

«Un vantaggio determinante per gli utenti della piattaforma è quello di poter attingere a soluzioni commisurate alle loro esigenze e focalizzate sui problemi con cui la singola azienda si confronta realmente» prosegue Bettoni.

Il progetto vede anche il coinvolgimento dell'Istituto Dalle Molle di studi sull'intelligenza artificiale USI-SUPSI per la realizzazione di un questionario con risposte adattative proposte da un motore di AI per qualificare le esigenze di aziende operative in settori diversi. In questo modo vengono rilevate le problematiche irrisolte in base alle quali comporre un kit personalizzato di sistemi di AI e di sensori in grado di alimentarli di dati.



AVANGARD, Advanced manufacturing solutions tightly aligned with business needs

Il progetto europeo AVANGARD (Advanced manufacturing solutions tightly aligned with business needs), finanziato dal Fondo per la ricerca e l'innovazione Horizon2020, nasce come risposta alle richieste del settore industriale dell'"ispezione e riparazione" per la progettazione di sistemi robotici in grado di operare in ambienti e condizioni ostili all'uomo.

Il progetto, realizzato dall'Istituto sistemi e tecnologie per la produzione sostenibile (ISTePS) in collaborazione con 22 partner industriali e accademici internazionali, mira a raggiungere due obiettivi principali: velocizzare le operazioni di manutenzione, garantendo un'operatività 24h/24 per 7 giorni alla settimana, e ridurre i rischi di infortunio per gli operatori.

Nell'ambito del progetto, il laboratorio di Automazione robotica e macchine (ARM) dell'ISTePS ha sviluppato UMA (Universal Maintenance Automata), una piattaforma robotica totalmente innovativa in grado di muoversi ed operare su superfici verticali venendo equipaggiata con diversi strumenti e tecnologie di lavorazione.

«La piattaforma UMA rappresenta la prima soluzione robotica mobile concepita e costruita interamente all'interno del laboratorio ARM. In particolare, abbiamo sviluppato l'architettura meccanica di UMA, arricchendola con sensori in grado di ricostruire l'ambiente ed operare in contesti particolarmente ostili per poi intraprendere processi decisionali complessi» afferma la Prof. Dr. *Anna Valente*, Responsabile del Laboratorio Automazione, robotica e macchine.

Al momento presso il Laboratorio ARM è in corso la fase di sviluppo e sperimentazione della piattaforma.

«Grazie alla replicazione in scala di vari contesti di applicazione, come superfici verticali a geometria variabile in metallo o cemento, sia lisce che sagomate, siamo in grado di testare le prestazioni di UMA e di valutarne l'affidabilità» spiega *Ivan Brugnetti*, Ricercatore ARM. «In prospettiva l'obiettivo è quello di stimare il potenziale di scalabilità di questa applicazione in nuovi contesti industriali e in un sempre maggior numero di casi d'uso».

«Rispetto allo stato dell'arte delle piattaforme attuali il cui impiego è limitato alle operazioni di ispezione, UMA può svolgere anche lavori di misurazione e manutenzione (es. rimozione della ruggine, sabbiatura, spazzolatura, spruzzatura di rivestimenti protettivi e verniciatura)» conclude dal canto suo *Diego Gitardi*, Ricercatore ARM.

Nel corso del 2021 la piattaforma UMA ha ottenuto numerosi riconoscimenti di carattere industriale e scientifico tra cui lo Swiss DINNO Award, premio conferito ogni anno ai migliori progetti svizzeri di modernizzazione digitale di prodotti, servizi o processi.



V-MACHINA, formazione del personale in ambito manifatturiero tramite Realtà Virtuale

In ambito manifatturiero, la formazione del personale richiede spesso un'interazione con macchinari e robot (M&R) costosi, ingombranti e potenzialmente pericolosi. Spesso, inoltre, l'implementazione di successo di applicazioni per M&R rappresenta una sfida importante in termini di efficienza, diversità e impatto sulla salute dei dipendenti.

Attraverso il progetto V-MACHINA, sviluppato dall'Istituto sistemi informativi e networking (ISIN) del Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI nell'ambito del programma europeo EIT Manufacturing, queste interazioni vengono migrate fornendo simulazioni sostenibili, accessibili e sicure attraverso la realtà virtuale applicata agli ambienti di produzione.

In particolare, il team di ricerca guidato da *Silvia Giordano* e *Achille Peternier*, rispettivamente Professoressa e Professore aggiunto all'ISIN, mira a raggiungere una prospettiva human-centric attraverso la promozione di tre cambiamenti paradigmatici nell'ambito della formazione: LEARNING4ALL, fornendo a tutti l'accesso ad una facile modellazione di M&R in realtà virtuale; ACCESS4ALL, offrendo a tutti un'esperienza su misura, senza discriminazioni di genere e diversità; FEELING4ALL, includendo le emozioni nell'interazione uomo-macchina che vengono raccolte dall'ambiente virtuale e usate per adattare i parametri della simulazione in corso. «Attraverso la piattaforma Virtual Machinery Environment siamo in grado di creare laboratori virtuali dove simulare il funzionamento di diversi macchinari e robot» spiega la Prof.ssa Giordano. «Queste esperienze possono essere fatte ovunque, anche a casa, con semplici attrezzature di realtà virtuale in un ambiente molto sicuro e poco costoso».

I risultati preliminari ottenuti dal progetto hanno portato V-MACHINA al conseguimento del premio EIT-M Success Story Award 2020.

Trasponendo le esperienze reali con M&R in moduli educativi basati sulla realtà virtuale con feedback visivo, uditivo e tattile, tramite V-MACHINA qualsiasi utente può imparare come affrontare M&R in condizioni di sicurezza e con un minore impatto in termini di infrastrutture, energia, logistica e costi.

Le simulazioni di realtà virtuale possono essere inoltre personalizzate per includere le esigenze specifiche di un utente in materia di salute e diversità. Allo stesso modo, fungono anche da mentori includendo il monitoraggio automatico della prestazione ed il feedback (con strategie di gamification) su compiti ed esercizi, guidando l'utente attraverso le attività proposte e monitorando i suoi progressi. Grazie alla virtualizzazione, V-Machina riduce infatti le distanze e crea un vero ambiente collaborativo tra siti remoti. La recente pandemia da Covid-19 ha ulteriormente accresciuto la necessità che tali spazi virtuali siano più versatili rispetto alle semplici conferenze audio/video e alla condivisione dei dati: una tecnologia basata sulle emozioni può essere dirompente.

«Attualmente stiamo continuando il lavoro su questo progetto portando l'esperienza da noi sviluppata nelle aule scolastiche, includendo quindi un gran numero di persone in tempo reale» commenta infine il Prof. Peternier. «L'anno prossimo ci aspettiamo di poter introdurre nuovi aspetti quali la privacy e la sicurezza, fondamentali soprattutto durante le fasi di raccolta dei dati personali degli utenti e di registrazione delle emozioni».



ISIN partecipa al progetto READ per la digitalizzazione nel settore immobiliare

L'Istituto sistemi informativi e networking (ISIN) del Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI è partner accademico del progetto biennale READ (Real Estate Advisory Drone) per la digitalizzazione e l'innovazione nel settore immobiliare.

Finanziato da Innosuisse, l'Agenzia svizzera per la promozione dell'Innovazione, il progetto mira ad introdurre nuovi strumenti per la realizzazione delle perizie immobiliari garantendo maggiore flessibilità nello svolgimento e accuratezza nei risultati.

«Ad oggi le perizie immobiliari vengono svolte da un esperto che si reca in loco con la mappa catastale e utilizza strumenti come puntatori laser per effettuare un rilievo della proprietà e verificarne la coerenza con la mappa stessa. In questo modo, però, si ottengono solo misure la cui accuratezza è influenzata dalla manualità ed esperienza del perito» spiega *Andrea Quattrini*, Ricercatore all'ISIN e responsabile del progetto. «Tramite READ intendiamo svincolare queste operazioni dal ruolo del perito. Per farlo abbiamo realizzato un dispositivo mobile equipaggiato con sensori specifici che potrà essere inviato direttamente sul luogo della perizia permettendo a chiunque di raccogliere i dati».

La soluzione sviluppata nell'ambito del progetto è basata sulla tecnica SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) che consente di sfruttare sensori di tipo LiDAR e telecamere per ottenere una ri-

costruzione 3D della proprietà. Movimentando un tablet nell'ambiente, l'operatore può ottenere in tempo reale sullo schermo del device una visualizzazione di ciò che sta misurando, rendendo così l'operazione intuitiva ed eseguibile da chiunque.

«Operativamente il tablet può inquadrare, istante per istante, solo un campo ristretto: è quindi necessario muovere il dispositivo e unire le varie misurazioni locali per ricavare una ricostruzione globale il più completa possibile» continua Quattrini. «Anche in questo caso l'accuratezza della misurazione e della resa 3D dipende da molti fattori, come la vicinanza delle riprese parziali o il materiale degli oggetti inquadrati, ma l'errore di ricostruzione del nostro dispositivo rientra nell'ordine del centimetro, grandezza perfettamente accettabile per l'applicazione considerata».

Il sistema READ è stato utilizzato all'interno del Vittoriale degli Italiani, la casa-monumento del poeta Gabriele D'Annunzio sul Lago di Garda. L'obiettivo è duplice: da una parte mappare tridimensionalmente gli interni per lo sviluppo di visite interattive e analisi tecniche immobiliari, dall'altra per facilitare il posizionamento corretto degli oggetti a seguito di spostamenti.

All'interno del progetto READ è coinvolto anche l'Istituto sistemi e tecnologie per la produzione sostenibile (ISTePS) del DTI, oltre ai partner industriali QBT Sagl e Science Adventures Sagl.

«Il progetto READ sfrutta le potenzialità di una tracking camera per stimare la posizione dell'operatore istante dopo istante e un sensore a tempo di volo per misurare le coordinate spaziali di migliaia di punti campionati nella scena» prosegue *Ambra Vandonne*, ricercatrice all'ISTePS. «Questi strumenti lavorano molto bene negli spazi chiusi dove è possibile controllare le condizioni di illuminazione. Per il futuro prevediamo di estendere le misurazioni anche all'esterno cambiando tipologia di sensori impiegando tecniche come la fotogrammetria per la quale però potrebbero essere necessari tempi di elaborazione più lunghi».

«Il progetto READ rappresenta un salto evolutivo nell'approccio al rilievo immobiliare: la possibilità di ricostruire ambienti tridimensionali in pochi minuti usando un tablet, la trasformazione della mappa 3D in planimetrie catastali con possibilità di effettuare misurazioni su di esse, il riconoscimento automatico di stanze, oggetti nelle stanze e imperfezioni costruttive rappresentano un grande salto in avanti per un settore che genera numeri finanziari importanti quale quello del Real Estate» conclude dal canto suo *Alessandro Barazzetti*, fondatore e responsabile R&D di QBT Sagl.



MEMTi SUPSI capofila svizzero del progetto Innosuisse CO2NVERT

CO2NVERT - C-Atoms for Circular Chemistry è un progetto finanziato dall'Agenzia svizzera per la promozione dell'innovazione (Innosuisse) nell'ambito del programma Flagship, iniziativa avviata nel gennaio 2021 volta a favorire l'innovazione sistemica e la collaborazione interdisciplinare per trovare soluzioni a sfide attuali o future rilevanti per gran parte dell'economia o della società. Il progetto, che vede l'Istituto di ingegneria meccanica e tecnologia dei materiali (MEMTi) del Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI quale capofila, intende contribuire alla decarbonizzazione su scala globale attraverso lo sviluppo di una tecnologia basata sulla cosiddetta "economia circolare del carbonio". Realizzando nuovi processi catalitici la CO2 emessa nell'atmosfera verrà sfruttata per la produzione di sostanze ampiamente utilizzate nell'industria chimica, quali gli alcoli superiori (isopropanolo e 2-butanolo), sostituendo i processi attuali basati su costituenti di origine fossile. Partendo da un caso di studio che coinvolgerà l'industria chimica e il settore delle fragranze e degli aromi, il progetto ha l'ambizione di sviluppare una tecnologia la cui applicazione possa essere estesa ad un crescente numero di ambiti, con l'obiettivo complessivo di contribuire alla riduzione delle emissioni di CO2 in prospettiva. La prima fase del progetto prevede lo sviluppo di nuove tecnologie catalitiche a supporto dell'approccio di economia circolare del carbonio, seguita dalla realizzazione di un impianto pilota da testare presso i partner di progetto. Due fasi che vedranno il contributo diretto del MEMTi attraverso le consolidate competenze del team guidati dal Prof. Giovanni Maria Pavan, Responsabile del Labora-

torio Scienza dei materiali computazionale, e dal Prof. Maurizio Barbato, Responsabile del Laboratorio di Termo-fluidodinamica. «La sostenibilità è un tema sul quale SUPSI si sta sempre più impegnando. Con questo progetto il MEMTi vuole dare il proprio contributo, partecipando alla realizzazione di soluzioni concrete sviluppate attraverso l'attività di ricerca scientifica in collaborazione con partner accademici e industriali. La digitalizzazione sta impattando sempre più il mondo tecnologico e industriale, compreso il mondo dell'industria chimica: l'indagine tramite modelli computazionali di nuovi approcci per controllare reazioni e processi chimici assume sempre più importanza, aprendo nuove opportunità nell'ottica di migliorare e controllare efficienza, risparmio energetico e sostenibilità. Si tratta di un settore in cui l'istituto si sta profilando come un centro di competenza a livello nazionale e internazionale» spiega il Dr. *Adriano Nasciuti*, Direttore dell'Istituto. Oltre a SUPSI, il progetto quadriennale (gennaio 2022 - dicembre 2025) coinvolge diversi partner accademici, quali Politecnico federale di Zurigo (ETHZ), ZHAW School of Engineering, Paul Scherrer Institut, Eastern Switzerland University of Applied Sciences (OST) e Università di Basilea. Queste realtà saranno affiancate anche da partner industriali tra cui Casale SA (Lugano), Firmenich SA (Savigny), JURA-Cement-Fabriken AG (Wildeggen), CIMO Compagnie Industrielles de Monthey SA (Monthey) e altre.



Il MEMTi aderisce al nuovo NTN Innovation Booster "Plastic for Zero Emission"

Il Laboratorio di Ingegneria dei materiali polimerici guidato dal Prof. *Andrea Castrovinci* parteciperà alle attività del NTN Innovation Booster "Plastics for Zero Emission" volto a ricercare e promuovere idee innovative per la riduzione delle emissioni di CO2 e lo sviluppo di nuove tecnologie a emissioni negative. Gli NTN Innovation Boosters, sostenuti dall'Agenzia svizzera per l'innovazione (Innosuisse), sono programmi quadriennali inerenti a specifici temi di innovazione sviluppati da team interdisciplinari. Le iniziative degli NTN Innovation Boosters mirano a stimolare le attività di innovazione attraverso lo sviluppo e la sperimentazione di idee concrete, promuovendo il trasferimento di conoscenza tra il mondo della ricerca, l'economia e la società contribuendo alla creazione di valore.

In questo contesto, l'NTN Innovation Booster "Plastic for Zero Emissions" si iscrive nei programmi varati per il quadriennio 2022-2025 al fine di rispondere alla sfida globale del cambiamento climatico tramite il raggiungimento della neutralità carbonica, obiettivo che anche la Svizzera intende realizzare con la riduzione delle emissioni nette a zero entro il 2050. «Il nostro apporto al NTN "Plastic for Zero Emission" riguarda le competenze sviluppate sulle materie plastiche – afferma il Prof. Castrovinci – In particolare porteremo le conoscenze derivate da 20 anni di esperienza nell'R&D di questo settore, oltre alla nostra vicinanza e consolidata relazione con la realtà industriale».

Il DTI presenta MeDiTech

Sulla scia di un percorso decennale di crescita delle competenze nell'ambito della tecnologia medica all'interno del Dipartimento tecnologie innovative, il 13 luglio 2021 è stato presentato il sesto Istituto di ricerca del Dipartimento tecnologie innovative, l'Istituto di tecnologie digitali per cure sanitarie personalizzate (MeDiTech). L'Istituto si occupa di attività di formazione e ricerca focalizzate sull'utilizzo di tecnologie digitali e sviluppo di dispositivi medicali, a supporto di nuovi e personalizzati metodi di diagnosi, cura, terapia e prevenzione in campo medico. Tali attività trovano applicazione nello sviluppo di piattaforme di "digital healthcare", nella progettazione di sistemi diagnostici e nei sistemi informativi di management. Grazie all'ottimizzazione e all'applicazione di algoritmi di intelligenza artificiale, l'Istituto si occupa dell'implementazione di nuove soluzioni a beneficio sia del medico che del paziente. A tal proposito, MeDiTech è organizzato attorno a tre aree di ricerca distinte ma fortemente interdipendenti: Biomedical Signal Processing, Medical Devices e Digital Health.

«Nonostante l'Istituto sia appena nato, il bilancio delle attività è certamente positivo con una crescita sia a livello di personale che di volume della ricerca» spiega *Alessandro Puiatti*, Responsabile dell'area di ricerca in Digital Health.

Le attività di ricerca di MeDiTech vengono svolte in collaborazione con aziende e cliniche locali (es. l'Ente Ospedaliero Cantonale, l'I-

stituto Oncologico di Ricerca, la Clinica Luganese Moncucco, l'Ospedale Malcantone) e nazionali (es. Inselspital di Berna, Chuv di Losanna) ed internazionali (L.I.F.E., Relitech, ABAMOBILE, ...).

«In particolare, nel prossimo futuro intendiamo consolidare il ruolo di MeDiTech come centro riconosciuto a livello regionale e federale per la progettazione e lo sviluppo di soluzioni digitali e dispositivi medici, diagnostici e terapeutici, basati su tecnologie innovative» continua dal canto suo *Francesca Faraci*, Responsabile dell'area di ricerca in Biomedical Signal Processing.

Dal punto di vista della formazione, infine, l'Istituto è coinvolto come responsabile nell'ambito del profilo in Medical Engineering del Master of Science in Engineering, nonché in diversi corsi erogati all'interno dei percorsi Bachelor e di Formazione continua del Dipartimento.

«Poter contribuire all'arricchimento dei percorsi di formazione degli studenti del Dipartimento con le nostre competenze nell'ambito della tecnologia medica è per noi uno stimolo importante. Speriamo che sempre più ragazzi si possano appassionare al mondo delle tecnologie mediche, un settore in forte espansione dove è richiesto un numero crescente di professionisti in grado di fronteggiare le sfide emergenti» conclude *Igor Stefanini*, Responsabile dell'area di ricerca in Medical Devices.



E!Cuorema – Biomedical Signal Processing

Il progetto europeo Cuorema mira a sviluppare un'applicazione mobile per aumentare l'aderenza alla cardio-riabilitazione riducendo del 20% il rischio di mortalità legato alle malattie cardiovascolari.

Co-finanziato dalla Segreteria di Stato per la formazione, la ricerca e l'innovazione (SEFRI) e dalla Comunità Europea, il progetto è svolto in collaborazione con l'Ospedale Malcantone (OSCAM), l'azienda informatica inglese my-mhealth e l'azienda Game Solutions Lab che è parte di Games for Health Europe, la principale comunità professionale europea nel campo di gamification nell'ambito della salute e dell'assistenza sanitaria. Sponsor del progetto sono inoltre le aziende AlfaGamma e L.I.F.E. attive nell'ambito della ricerca e applicazione nel settore dei dispositivi medici.

Partendo da un'app esistente, il progetto Cuorema prevede lo sviluppo di un sistema che aumenti l'aderenza alla riabilitazione cardiaca grazie a biobehavioural-feedback, quali attività fisica, variabilità della frequenza cardiaca, alimentazione sana ecc.

In questo modo i pazienti hanno la possibilità di interagire con l'intero team riabilitativo e l'approccio della gamification consente di aumentare la motivazione e la socializzazione.

Decoding neural signatures of gait deficits – Digital Health

Attraverso l'analisi dei segnali elettroencefalografici dei pazienti affetti da morbo di Parkinson, il progetto Decoding neural signatures of gait deficits ha lo scopo di individuare e riconoscere le intenzioni di movimento nel cammino e le diverse fasi dello stesso al fine di migliorarne le capacità motorie.

Attraverso dei sensori inseriti nel cervello il sistema sviluppato permette di riconoscere le intenzioni di movimento dei pazienti per poi andare a regolare le stimolazioni (deep brain stimulation). Al momento l'algoritmo sviluppato riconosce 3 fasi: preparazione al movimento, cammino e stop. In futuro è previsto un ampliamento dello spettro di intenzioni rilevabili.

Il progetto, finanziato dal Fondo nazionale svizzero per la ricerca scientifica (FNS), è svolto in collaborazione con Neurorestore, centro di ricerca dell'Università di Losanna e del Centro ospedaliero universitario vodese (CHUV).

MicroCovSens – Medical Devices

Il progetto MicroCovSens, finanziato dal Fondo nazionale svizzero per la ricerca scientifica (FNS), si occupa dello sviluppo di un dispositivo microfluidico portatile per la rilevazione in tempo reale del virus SARS-Cov-2, responsabile della malattia da Covid-19.

Il dispositivo sviluppato, economico e utilizzabile per il rilevamento di patogeni in tempo reale tramite lo screening dell'RNA, non richiede la preparazione del campione e comporta un minimo consumo di reagenti favorendone l'impiego anche da parte di un'utenza non specialista.

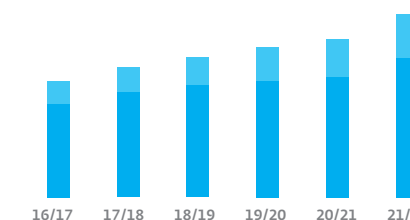
Oltre all'Istituto di tecnologie digitali per cure sanitarie personalizzate (MeDiTech), partecipano al progetto MicroCovSens anche il Politecnico federale di Losanna (EPFL) e l'Istituto Oncologico di Ricerca (IOR) di Bellinzona.

Le cifre del dipartimento: in costante crescita

Formazione di base

Evoluzione numero di studenti DTI

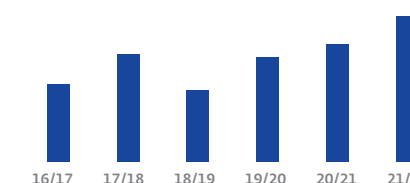
	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22
Iscritti Bachelor	453	508	542	563	583	666
Iscritti Master	109	126	137	166	180	215



Formazione continua

Evoluzione numero di studenti DTI

	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22
Partecipanti ai corsi certificanti	206	286	190	278	313	501



Ricerca applicata

Evoluzione progetti di ricerca iniziati DTI

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Totale	61	55	65	68	82	88

