



# DIINEWS



UNIVERSITÀ  
DI TRENTO

Dipartimento di  
Ingegneria Industriale

Rivista di informazione del Dipartimento di Ingegneria Industriale

[www.unitn.it/dii](http://www.unitn.it/dii)

Numero 23, Anno 12, novembre 2022

## Dieci anni del DII: un traguardo che sa di... eccellenza

### RICERCA

Il Dipartimento di Ingegneria Industriale: i successi dei primi 10 anni

Dario Petri

### RICERCA

5 anni di Dipartimento di Eccellenza

Luca Zaccarian

### EVENTO SPECIALE

16 novembre 2022: ritorna l'Industrial Engineering Day

Stefano Rossi

### TESTIMONIAL

I Testimonial del DII

# DIINEWS

Rivista di informazione del  
Dipartimento di Ingegneria Industriale

## DIRETTORE RESPONSABILE

Giovanni Straffelini

## REDAZIONE

Antonella Motta, Gian Franco Dalla Betta,  
Mariolino De Cecco, Michele Fedrizzi

## SEGRETERIA DI REDAZIONE

Michela Monselesan

## PROGETTO GRAFICO

Direzione Comunicazione e Relazioni Esterne,  
Università di Trento

## FOTO

Luca Benedetti, Alessio Coser, Federico Nardelli, Elena Trentin e altri  
(Archivio UniTrento), stock.adobe.com

In copertina: Un momento del Welcome day organizzato dal DII per  
le matricole il 12.09.2022 (archivio UniTrento)

## STAMPA

Litografica Editrice Saturnia

## REGISTRAZIONE

Tribunale Civile di Trento - Numero 10 del 21 giugno 2010  
del Registro Stampa

## Chiedi il tuo DII NEWS

Se vuoi ricevere gratuitamente il periodico in formato cartaceo  
(o la newsletter per quello in formato elettronico), inviaci una mail  
di richiesta all'indirizzo [dii.supportstaff@unitn.it](mailto:dii.supportstaff@unitn.it) comunicandoci:  
nominativo, via, città, cap, e-mail e autorizzando l'Università di  
Trento al trattamento dei dati personali secondo l'ex art. 13  
D. Lgs. 196/2003.



## Chi siamo

Il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Trento (DII) si occupa prevalentemente di tecnologie avanzate nei settori dell'ingegneria dei materiali, meccanica intelligente, elettronica per l'industria e di ricerca operativa. L'obiettivo che lo anima è quello di qualificarsi a livello dei migliori standard internazionali nelle attività di ricerca, formazione e innovazione.

La missione del Dipartimento è di creare, sviluppare e trasferire conoscenze e tecnologie al mondo industriale, per il progresso sociale ed economico a livello locale, nazionale e internazionale. Tale missione si sviluppa tramite una stretta rete di collaborazioni e progetti di ricerca con un approccio strettamente multidisciplinare. Molti progetti di ricerca sono condotti in collaborazione con istituzioni universitarie, enti di ricerca internazionali e nazionali, e in collaborazione con partner industriali.

## DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE - DII

Via Sommarive, 9

Edificio "Polo Ferrari 2" (Povo 2)

38123 Povo, Trento

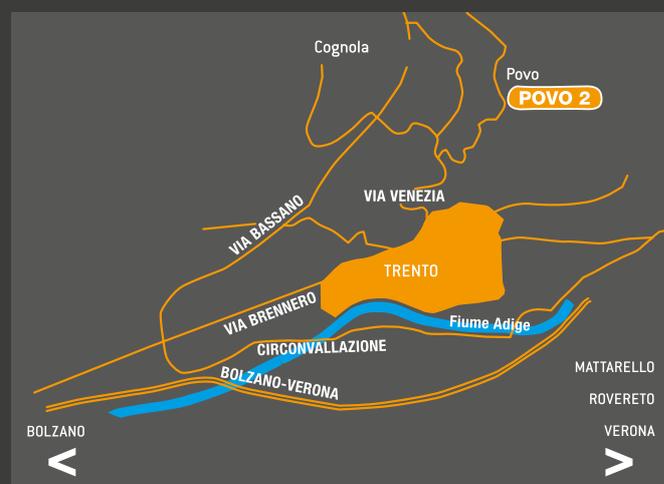
<http://www.unitn.it/dii>

Direttore

Alessandro Pegoretti

Segreteria

tel. +0461 282500



# Il Dipartimento di Ingegneria Industriale (DII): dagli auspici fondativi a una solida realtà

Alessandro Pegoretti



Alessandro Pegoretti  
Direttore del Dipartimento

Il Dipartimento di Ingegneria Industriale (DII) è stato istituito nel 2012 a seguito della riorganizzazione degli atenei prevista dalla Legge del 30 dicembre 2010, n. 240 (la cosiddetta legge Gelmini). Alla sua costituzione aderirono docenti e ricercatori afferenti a diversi Dipartimenti dell'Ateneo, che condivisero l'obiettivo di realizzare una struttura in grado di favorire efficaci sinergie e collaborazioni nell'ambito delle tematiche proprie dell'ingegneria industriale, al fine di promuovere progetti basati su competenze e metodi che travalicano i limiti delle singole discipline, caratteristica fondamentale per garantire ricadute applicative.

La visione condivisa era (ed è tuttora) quella di dare vita a una struttura leader a livello globale nella creazione e nel trasferimento di conoscenza di alto valore per l'industria e la società, al fine di promuovere lo sviluppo culturale, sociale ed economico locale, nazionale, e internazionale:

- una ricerca scientifica finalizzata alla generazione di idee e tecnologie di interesse applicativo;
- una didattica volta a formare professionisti in grado di affrontare in modo proattivo e con successo le sfide poste dallo sviluppo industriale;
- un rapido e sistematico trasferimento al contesto economico-produttivo di nuove tecnologie, idee e conoscenze.

I principali valori che ispirano le azioni dei membri del DII sono:

- la qualità delle attività e dei risultati, allineata ai migliori standard internazionali;
- la multidisciplinarietà e l'interdisciplinarietà;
- l'innovazione nell'organizzazione della ricerca e nella didattica, con costante attenzione alle esigenze espresse dalla società;
- lo sviluppo di collaborazioni a livello locale, nazionale e internazionale con istituzioni di ricerca e realtà produttive di elevata qualificazione;
- la glocalità, ossia con azioni orientate da sfide globali, ma focalizzate anche su priorità locali.

Dal punto di vista organizzativo il DII si articola nelle seguenti aree scientifiche, complementari e sinergiche, all'interno delle quali la ricerca e la formazione vengono affrontate in modo olistico e integrato, in accordo con il paradigma "Industria 5.0" della Commissione europea:

- Sviluppo sostenibile, energia ed ambiente;
- Industria manifatturiera e nuovi materiali;
- Meccanica e sistemi intelligenti;
- Bioingegneria, tecnologie biomediche, sanità;
- Elettronica per l'industria sostenibile;
- Gestione dei sistemi industriali.

L'attuale assetto del DII è la concretizzazione della visione che ispirò il nucleo fondatore del Dipartimento e che si trova chiaramente descritta nella proposta istitutiva della quale viene di seguito riportato un passaggio significativo:

*"Nel Dipartimento di Ingegneria Industriale l'integrazione tra le aree, che già oggi presentano campi di azione comune ed in tutti i casi contigui, porterà ad una migliore valorizzazione delle competenze con ricadute migliorative sull'accesso a fonti di finanziamento, rapporti di ricerca, visibilità internazionale, efficacia della ricerca e della didattica.*

*Il Dipartimento, inoltre, svilupperà al meglio competenze e attività di ricerca funzionali al progresso dell'industria, con particolare riferimento alla progettazione integrata e allo sviluppo di processo e di prodotto per applicazioni tradizionali o innovative".*

Grazie all'impegno di tutto il personale (docenti, ricercatori, tecnici e amministrativi), dei collaboratori alla ricerca e degli studenti, durante questi primi dieci anni di vita il DII è riuscito a raggiungere molti dei risultati programmati. Nei prossimi anni lo attendono sfide importanti che richiederanno uno sforzo continuo da parte di tutti/e per valorizzare le nostre attività, arricchendole con nuove competenze in modo che il Dipartimento continui a crescere e dare il proprio contributo al progresso sociale ed economico, a livello locale, nazionale e internazionale.



Laboratorio Processing.

# Il Dipartimento di Ingegneria Industriale: i successi dei primi 10 anni

Dario Petri



Dario Petri  
Direttore del Dipartimento dal 2015 al 2021

Non è facile fare un resoconto esaustivo dell'attività del Dipartimento di Ingegneria Industriale in questi ultimi anni.

Fin dalla sua istituzione, il Dipartimento si è impegnato a dare concretezza e valore alle proposte fondative. E i risultati non si sono fatti attendere a lungo. Grazie alla qualità della ricerca svolta, il DII è stato riconosciuto dal Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) come uno dei 19 "Dipartimenti di eccellenza 2018-2022" nell'area dell'Ingegneria Industriale e dell'Informazione. Tale riconoscimento ha portato un finanziamento straordinario di circa 6,6 milioni di euro, destinati al reclutamento di ricercatori; all'acquisizione di infrastrutture e ad attività didattiche di alta qualificazione. Nel 2022 il DII è stato inoltre selezionato con il massimo punteggio per la nuova azione "Dipartimenti di eccellenza 2023-2027".

Riguardo ai risultati di ricerca, gli attuali membri del DII risultano autori di quasi 8000 pubblicazioni scientifiche censite in base ai dati internazionali (Scopus). Nell'ultimo triennio il DII ha inoltre partecipato a 30 progetti di ricerca europei per un finanziamento totale di circa 2.3 milioni di euro, a 3 progetti di ricerca di interesse nazionale per un importo di circa 450 mila euro e a 6 progetti finanziati da Fondazioni (Caritro, Cariplo, Cariverona) per complessivi 550 mila euro.

Relativamente alla didattica, il DII gestisce un Corso di laurea triennale in Ingegneria Industriale (che accoglie circa 200 nuovi studenti all'anno), i Corsi di laurea magistrale in Materials Engineering e in Mechatronics Engineering e, dall'anno accademico 2021-2022, il Corso di laurea magistrale in Management and Industrial Systems Engineering. A conferma della forte vocazione internazionale del Dipartimento, i Corsi di laurea magistrale sono tenuti in lingua inglese e sono inseriti nei programmi di doppia laurea "Autonomous Systems" e "Sustainable Materials", finanziati dalla Comunità europea.

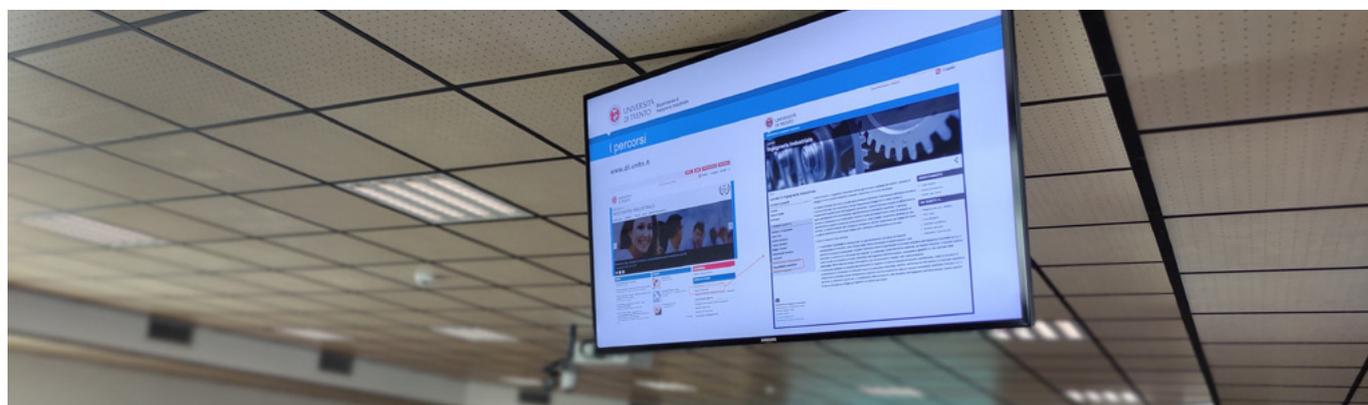
Rispetto al terzo livello di formazione, il DII organizza il Corso di dottorato internazionale in "Materials, Mechatronics and Systems Engineering", a cui si iscrivono in maggioranza studenti stranieri.

Il Dipartimento partecipa inoltre al Corso di dottorato in Innovazione Industriale, che prevede una formazione di alto livello mirata alla ricerca e all'innovazione industriale.

Relativamente all'innovazione e al trasferimento tecnologico, nel triennio 2019-2021, il DII ha stipulato 296 contratti industriali per un importo totale di circa 4.5 milioni di euro. Le attività di ricerca hanno inoltre permesso di costituire cinque start-up: RoboSense - che propone soluzioni per l'automazione industriale, Dolomiti Robotics - mirata allo sviluppo e alla commercializzazione di robot mobili dotati di tecniche di percezione dell'ambiente anche mediante algoritmi di intelligenza artificiale, Rocitoo - finalizzato all'integrazione di tecniche di mixed reality e di robotica mobile a supporto della mobilità personale, BioTools - che produce attrezzature, materiali e strumenti per il settore biomedicale, e K4Sint - che propone soluzioni innovative per la metallurgia delle polveri.

L'effetto dell'impulso propulsivo che ha ispirato la costituzione del DII è evidente anche nella crescita del personale di ricerca. Nel 2012 il DII comprendeva 43 membri (di cui 12 professori ordinari, 21 professori associati, 8 ricercatori e 2 ricercatori a tempo determinato). Attualmente al DII afferiscono 59 ricercatori (di cui 16 professori ordinari, 32 professori associati, 10 ricercatori a tempo determinato di tipo B e 5 ricercatori a tempo determinato di tipo A). La composizione del personale dedicato alla ricerca non è però mutata solo numericamente. La rappresentanza femminile è passata da 4 a 12 ricercatrici, anche se un equilibrio di genere è ancora lontano dall'essere raggiunto. Nei suoi primi 10 anni di attività, il DII ha inoltre attratto 13 giovani studiosi dall'estero e altri 5 giovani studiosi da vari atenei italiani.

Il supporto di una visione chiara e ambiziosa, oltre a solidi valori condivisi hanno permesso al DII di ottenere traguardi che sembravano impensabili e rappresentano una garanzia per il raggiungimento di traguardi futuri ancora più ambiziosi.



# 5 anni di Dipartimento di Eccellenza

Luca Zaccarian



Luca Zaccarian  
DII, area di ricerca:  
Automatica

Il Dipartimento di Ingegneria Industriale (DII) è uno dei 19 Dipartimenti delle Università statali italiane nell'area dell'Ingegneria Industriale e dell'Informazione considerati di eccellenza dal Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR). Grazie a questo riconoscimento, nel quinquennio 2018-2022 il Dipartimento ha ricevuto dal MUR un finanziamento straordinario di 6.6 milioni di euro finalizzato all'acquisizione di ricercatori e di infrastrutture, oltre a investimenti in attività didattiche di alta qualificazione.

L'obiettivo primario del progetto Dipartimenti di Eccellenza è stato quello di promuovere attività di ricerca e di alta formazione interdisciplinari al fine di costituire un'area di conoscenze fortemente integrata nell'ambito delle tecnologie che caratterizzano l'Industria 4.0, anche al fine di valorizzare la varietà di competenze presenti nel Dipartimento.

Le corrispondenti attività sono state organizzate nelle seguenti iniziative strategiche:

- S.1 Realizzazione del progetto "Sistemi meccatronici flessibili e/o indossabili basati su materiali multifunzionali" collocato nell'ambito del MIND\_Lab, con risultati misurabili;
- S.2 Creazione del Multidisciplinary INtegrated Design Laboratory (MIND\_Lab), finalizzato al rafforzamento della collaborazione interdisciplinare mediante progetti ingegneristici di respiro internazionale nell'ambito dei sistemi meccatronici avanzati basati su materiali innovativi e smart;
- S.3 Aumento dell'internazionalizzazione del programma di dottorato attraverso la creazione di dottorati in co-tutela con partner stranieri;
- S.4 Reclutamento di talenti in aree scientifiche strategiche e da rinforzare;
- S.5 Acquisto di attrezzature per supportare le attività di ricerca.

Per le strategie S.1 e S.2, il Dipartimento ha investito risorse in progetti organizzati in due macroaree principali: A1) Tecnologie moderne flessibili e/o indossabili e A2) Progettazione e fabbricazione multimateriale di componenti industriali e biomedici. Ciascuna macroarea è collocata in un contesto multidisciplinare collegato alle competenze di meccanica, dei materiali, della chimica, dell'automatica, dell'elettronica, dell'informatica, della ricerca operativa e della gestione e organizzazione aziendale, tutte presenti in Dipartimento. Molti sono i prototipi e i risultati scientifici ottenuti nel contesto delle attività del MIND\_Lab, come riportato nel sito web <https://sites.google.com/unitn.it/mindlab>. Le figure 1 e 2 rappresentano due esempi di risultati ottenuti, nel contesto di sistemi cobotici (robot collaborativi) realizzati con tecnologie innovative di attuazione remotizzata, e nel contesto di progettazione meccanica multimateriale per realizzare tessuti artificiali.

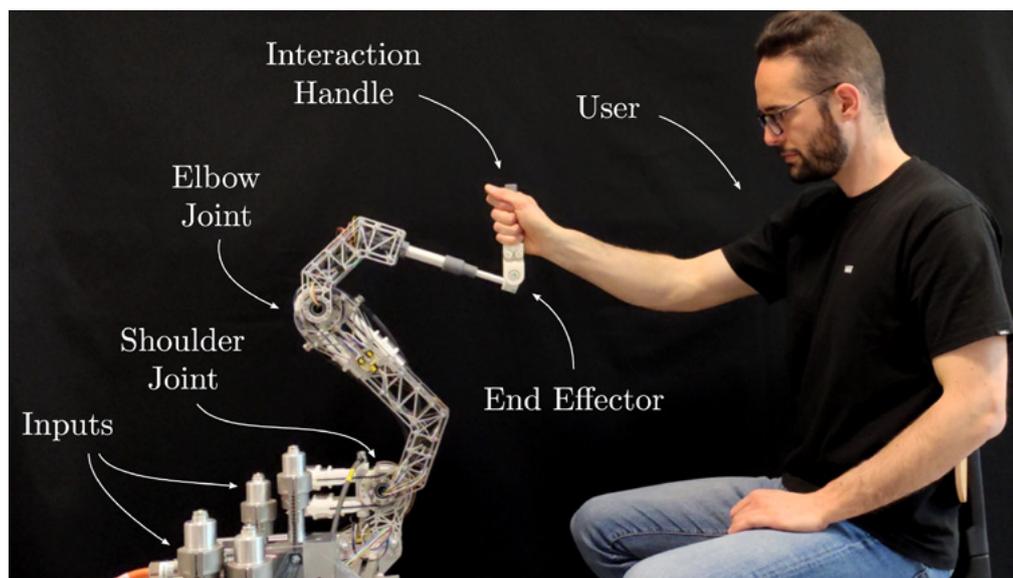


Figura 1: MIND\_Lab: Sistema robotico collaborativo realizzato nell'attività A1.1.

La strategia S.3 ha finanziato 19 studenti di dottorato co-supervisionati da sedi estere localizzate in Austria, Brasile, Cina, Finlandia, Germania, Giappone, Portogallo, Singapore, Spagna, Stati Uniti, Svezia, Svizzera, aumentando significativamente il livello di internazionalizzazione delle attività di ricerca del Dipartimento.

Nell'ambito della strategia S.4, il Dipartimento è stato in grado di attrarre e reclutare numerosi talenti esteri, come Annalisa Tirella (rientrata dall'Inghilterra), esperta di ingegneria biomedica industriale; Giulia Giordano (rientrata dai Paesi Bassi), esperta di sistemi di controllo bio-ispirati; Matteo Saveriano (rientrato dall'Austria), esperto di applicazioni robotiche di Intelligenza Artificiale; Andrea Del Prete (rientrato dalla Germania), esperto di robotica su gambe; Emiliano Rustighi (rientrato dall'Inghilterra), esperto di materiali emergenti per sistemi di movimentazione industriale. Complessivamente, aggiungendo ampie dosi di co-finanziamento alle risorse fornite dal progetto nell'azione "Dipartimenti di Eccellenza" del MUR, il Dipartimento ha reclutato nell'ultimo quinquennio 15 nuovi ricercatori di cui 5 di genere, tra i quali 10 dall'estero, 3 da altre sedi nazionali e 2 interni al Dipartimento.

Infine, la strategia S.5 ha permesso di acquisire attrezzature sperimentali essenziali non solo per le attività svolte in questo progetto, ma anche per attività da svolgere in progetti futuri.

Intorno a marzo 2022, il Dipartimento ha fornito un rendiconto dettagliato dell'attività svolta, il quale è stato valutato con giudizi di grande apprezzamento. Tale plauso ha permesso al Dipartimento di partecipare al successivo bando "Dipartimenti di Eccellenza 2023-2027" per il quale è in corso la scrittura di un nuovo progetto di sviluppo quinquennale con obiettivi ancora più ambiziosi del precedente, prevedendo una evoluzione dal paradigma Industria 4.0 agli sviluppi associati alla rivoluzione human-centered Industria 5.0, così come definiti dalla Commissione europea.

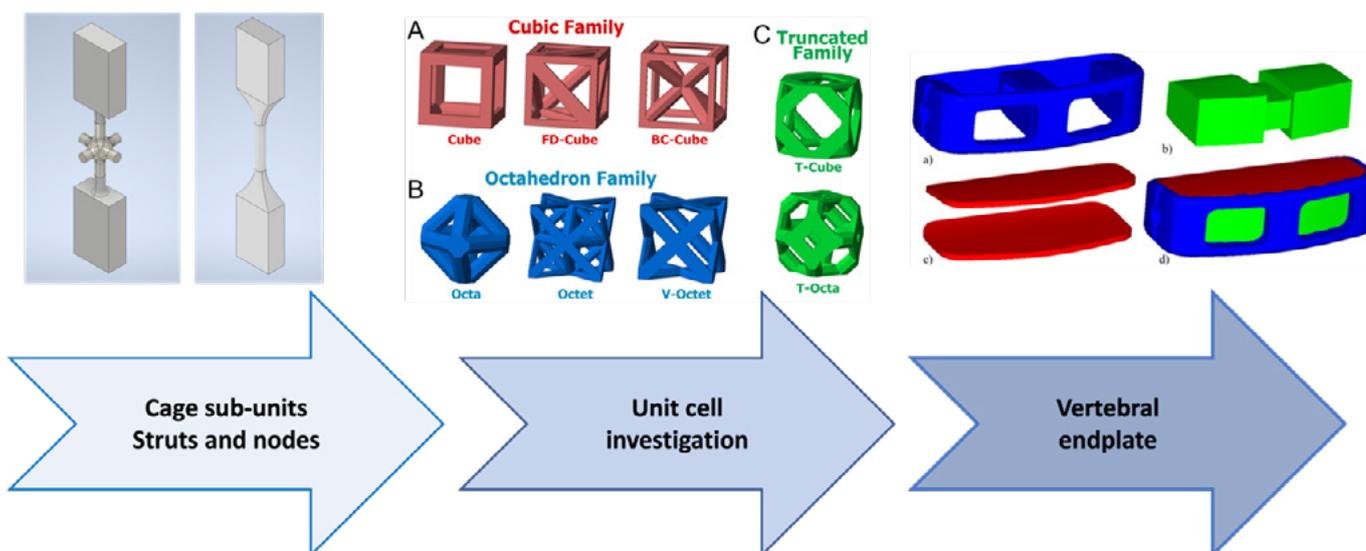


Figura 2: Percorso logico delle fasi realizzative dell'attività A2.3.

# La fotonica integrata per le tecnologie quantistiche: in viaggio verso il computer quantistico

Mirko Lobino



Mirko Lobino  
DII, area di ricerca:  
Fisica sperimentale

Il computer quantistico è un nuovo tipo di architettura per calcolatore che usa bit quantistici (o qubit) e sarà in grado di risolvere alcuni problemi computazionali in maniera esponenzialmente più rapida degli attuali computer. Gli algoritmi che destano maggiore interesse sono quelli per la simulazione di sistemi formati da molti atomi, quali solidi o molecole complesse, attualmente molto onerosi da simulare, e che permetteranno l'ingegnerizzazione di nuovi materiali e l'ottimizzazione di reazioni chimiche. Inoltre le applicazioni delle future tecnologie quantistiche creeranno nuove reti di telecomunicazione completamente sicure.

Attualmente si stanno studiando diverse piattaforme per la realizzazione del computer quantistico, ognuna con i suoi pregi e difetti. La fotonica, basata sull'uso di fotoni per codificare i qubit, è uno degli approcci di punta in quanto i suoi qubit hanno ottime proprietà di coerenza ma non sono facili da far interagire. Ciò significa che i gate a singolo qubit funzionano bene, ma quelli a due qubit sono difficili da realizzare. Altre piattaforme hardware oggetto di ricerca sono i qubit a superconduttore, i singoli atomi, singoli difetti nel diamante e piattaforme basate sul silicio. Al momento non è chiaro quale di questi approcci vincerà la "quantum race", ma sicuramente le comunicazioni quantistiche useranno la piattaforma fotonica.

La fotonica integrata è una tecnologia che consente il confinamento di fotoni all'interno di strutture sub-micrometriche chiamate guide d'onda. I circuiti in guida d'onda sono simili a quelli elettronici ma,

anziché propagare corrente elettrica, propagano luce (si veda la figura). Questa piattaforma offre grandi potenzialità per la scalabilità delle tecnologie quantistiche e permette di incorporare in chip miniaturizzati diversi componenti. Le funzionalità più importanti per la fotonica integrata riguardano la generazione di stati quantistici, la loro manipolazione e la misura, tutto "on-chip".

In questa ricerca si punta a creare una nuova piattaforma per la fotonica quantistica basata su dispositivi in film sottile in niobato di litio. Attraverso una collaborazione con la Fondazione Bruno Kessler e l'Istituto di Fotonica e Nanotecnologie del CNR, stiamo sviluppando dispositivi innovativi per la computazione quantistica, in particolare lo sviluppo di nuovi rivelatori integrati che possono misurare sia il numero di fotoni presenti in una guida d'onda che l'ampiezza del campo elettrico. L'obiettivo finale è la realizzazione di una piattaforma tecnologica capace di integrare tutti i componenti necessari per la computazione quantistica in modo scalabile.

I risultati ottenuti finora hanno dimostrato come la fotonica integrata sia in grado di incorporare diverse funzionalità su un singolo dispositivo, tra cui la generazione di singoli fotoni e la loro manipolazione, e l'integrazione di rivelatori di singoli fotoni. La sfida futura sarà concentrata sul design e la fabbricazione di nuovi dispositivi sempre più performanti e miniaturizzati, nonché sulla dimostrazione di algoritmi attualmente non risolvibili nemmeno con i super-computer.

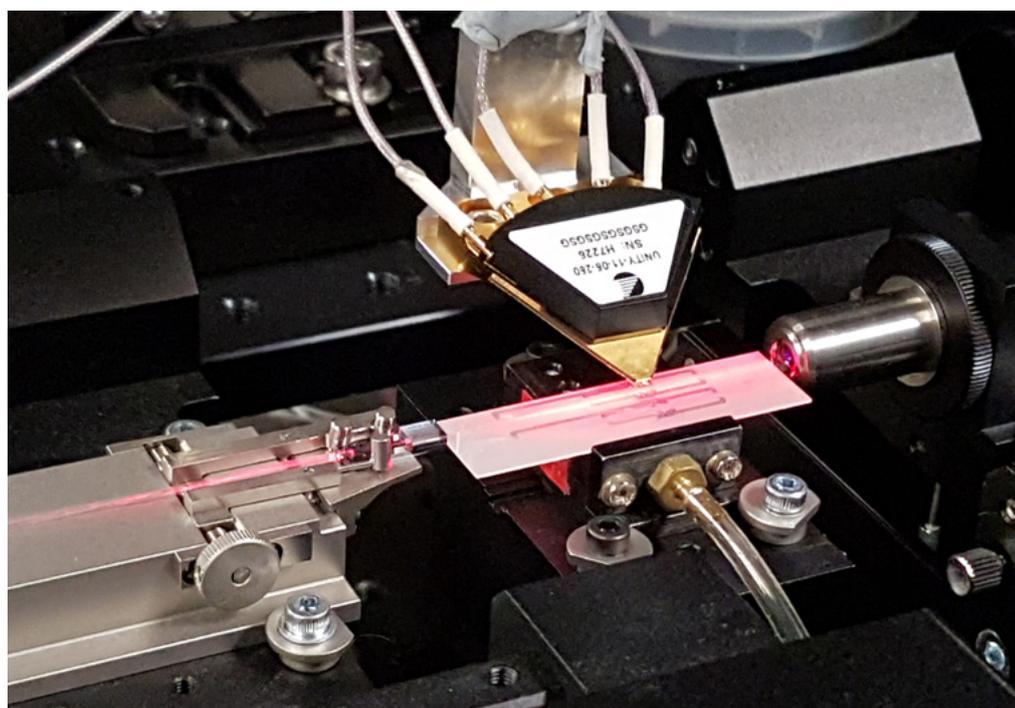


Figura 1: Dispositivo elettro-ottico in niobato di litio per la manipolazione di stati quantistici di luce.

# Possiamo fidarci dell'Intelligenza artificiale?

Paolo Rech



Paolo Rech

DII, area di ricerca:

Sistemi di elaborazione delle informazioni

L'intelligenza artificiale sta entrando sempre di più nella nostra vita, ad esempio permettendo il riconoscimento facciale, la lettura o la traduzione di testi scritti ma anche, e soprattutto, la creazione di veicoli che sono in grado di muoversi autonomamente. Gli incidenti stradali oggi sono la terza causa di morte al mondo e si stima che l'uso su larga scala della guida autonoma possa ridurre il numero di incidenti stradali dagli attuali 20 incidenti all'ora a meno di 2 al giorno in tutta Europa. L'uso di veicoli autonomi affidabili può dunque salvare milioni di vite ogni anno. Ma siamo pronti ad affidare la nostra auto, e la nostra vita, a un sistema di guida autonoma?

Non ci sono dubbi sul fatto che il prossimo grande passo nell'industria automobilistica sarà la guida autonoma. L'intelligenza artificiale, infatti, è ormai abbastanza matura per riuscire a "imparare" come si guida, identificando gli oggetti che circondano il veicolo e capendo quali siano le azioni da intraprendere per evitare incidenti. Ma non siamo ancora pronti a mettere la nostra auto, e la nostra vita, in mano a un sistema di intelligenza artificiale. In Europa la circolazione delle macchine completamente autonome non è ancora permessa e le notizie dei vari incidenti causati da veicoli autonomi che ci arrivano dagli Stati Uniti sono sconcertanti e ci rendono sempre più scettici sulla possibilità di affidarsi all'intelligenza artificiale. Al Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Trento stiamo lavorando per capire quanto i sistemi di guida autonoma siano sicuri e per cercare di aumentarne l'affidabilità.

Noi pensiamo che i computer non sbaglino mai ma, purtroppo, non è sempre così. Le reti neurali sono algoritmi probabilistici che danno la risposta corretta più del 90% delle volte, ma possono sbagliare. Inoltre, anche se l'algoritmo fosse perfetto, l'hardware può avere dei guasti causati da interferenze esterne, l'uso eccessivo o l'invecchiamento, la temperatura o anche l'impatto con particelle cosmiche e neutroni. In condizioni normali, per ogni centimetro quadrato arrivano almeno 13 neutroni all'ora e questi neutroni possono causare problemi. Questi eventi possono cambiare i valori memorizzati o il risultato delle operazioni fatte.

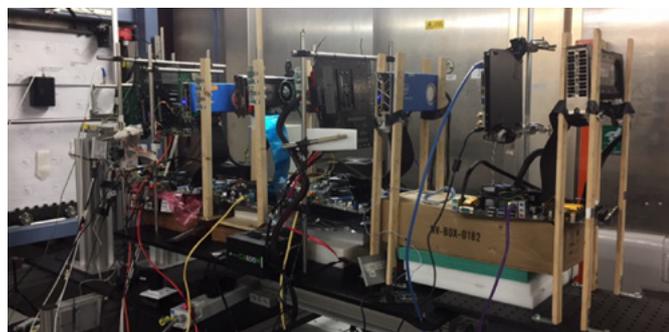


Figura 1: esperimento per il test dell'affidabilità di reti neurali nell'acceleratore di neutroni ChipIR, nei Rutherford Appleton Laboratory (UK).

Pensate che durante le elezioni del 2003, in Belgio, Maria Vindevoghel ha ricevuto 4096 voti in più perché il conteggio automatico ha subito un errore causato da un neutrone. Nel 2008 un aereo della Quantas ha fatto una brusca discesa perché, per colpa di una particella, il computer di bordo pensava di volare a 1024 metri più in alto dell'altitudine di crociera, e un supercomputer in USA ha sbagliato il calcolo delle previsioni meteorologiche, affermando che il polo nord sarebbe stato sorvolato da una nuvola fatta di sale. Nel 2007 gli errori causati da neutroni facevano sbagliare il cruise control delle Toyota, per cui la macchina continuava ad accelerare indefinitamente, causando incidenti, anche fatali. In un mondo di veicoli autonomi non possiamo di certo rischiare che i computer sbaglino. Lo scopo della nostra ricerca è capire perché le reti neurali sbaglino, e fare in modo di evitarlo.

Il nostro lavoro al Dipartimento di Ingegneria Industriale è proprio quello di capire come le particelle cosmiche possano interferire con un sistema di guida autonoma e ridurre il più possibile la probabilità di errore. Grazie a esperimenti che usano acceleratori di particelle, e uno studio sia dell'architettura computazionale sia dell'algoritmo, capiamo le ragioni che portano l'impatto di una particella a far vedere alla rete neurale un oggetto che in realtà non esiste, e quindi a causare una brusca frenata, oppure a non vedere un pedone o un'altra auto, con conseguenze potenzialmente catastrofiche. Dopodiché progettiamo delle soluzioni sia in software che in hardware per evitare che queste situazioni succedano. Per esempio, aggiungiamo dei layer di controllo nella rete neurale; eseguiamo due volte le operazioni più critiche, per essere sicuri che il risultato sia corretto; controlliamo che non ci siano risultati irragionevoli nel calcolo. Al momento siamo in grado di identificare e addirittura correggere fino all'85% degli errori in un sistema di identificazione degli oggetti. Negli ultimi mesi stiamo lavorando al training delle reti neurali, cioè vogliamo che l'intelligenza artificiale sia così intelligente da auto-correggersi quando sbaglia. Nei prossimi anni, la speranza (e la sfida) è di riuscire a creare delle reti neurali che riescano a dare la giusta direzione al veicolo anche se alcuni valori sono stati corrotti dall'impatto con particelle cosmiche.

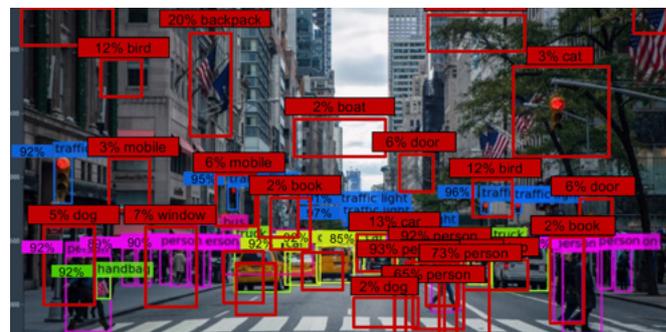


Figura 2: esempio dell'uscita probabilistica di una rete neurale per l'identificazione di oggetti.

# Come i robot imparano dall'uomo

Matteo Saveriano

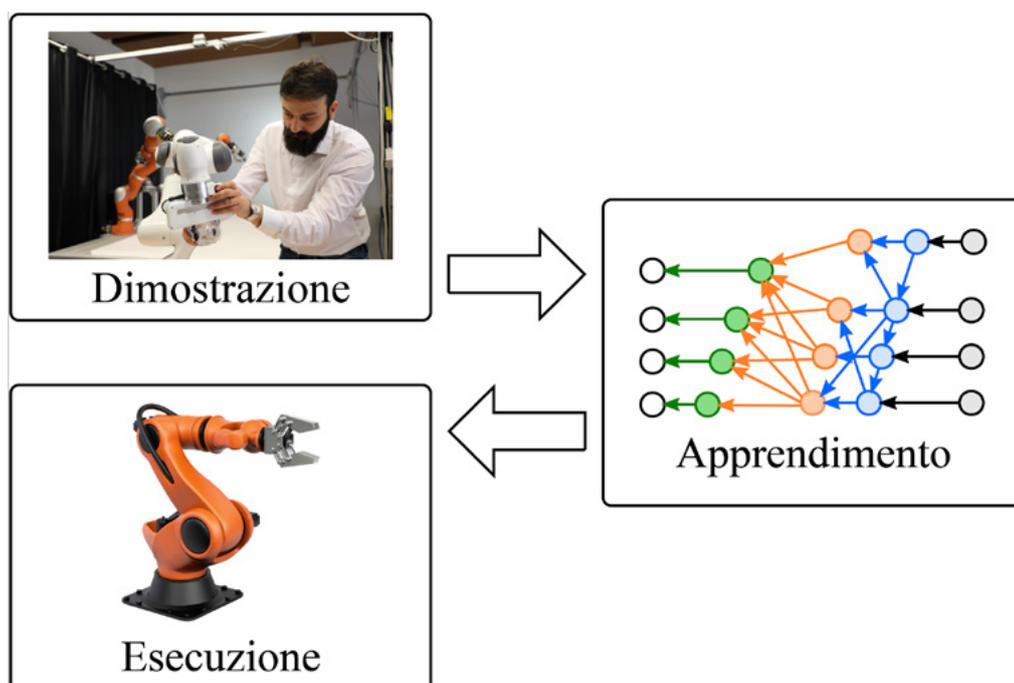


Matteo Saveriano  
DII, area di ricerca:  
Automatica

L'utilizzo dei robot in ambienti domestici e nell'Industria 4.0 richiede una notevole capacità di adattamento per far fronte ai continui cambiamenti che occorrono nello spazio di lavoro del robot stesso. Il paradigma classico utilizzato in robotica per eseguire compiti complessi prevede di usare sensori per "percepire" l'ambiente, associato alla capacità computazionale per elaborare un piano di azione, e attuatori per effettuare il compito pianificato. Questo paradigma ha grosse limitazioni e impone che sia creato un sistema per ogni specifico contesto operativo (per esempio, servire il pasto a una persona seduta a tavola o sdraiata su un letto). Inoltre, implementare tale paradigma richiede un enorme sforzo di integrazione di diverse componenti software e hardware e notevoli competenze multidisciplinari. Tutti fattori che limitano l'utilizzo dei robot in ambienti fortemente dinamici come quelli domestici.

Una possibilità per aumentare la flessibilità dei robot consiste nel fare in modo che essi siano in grado di imparare nuovi comportamenti utilizzando dei dati raccolti osservando gli uomini mentre eseguono lo stesso compito. In questo caso, specifici algoritmi di intelligenza artificiale apprendono da un utente esperto come eseguire il loro compito al meglio e, se correttamente addestrati, riescono a eseguire il compito in situazioni diverse. Questi algoritmi sono spesso molto efficaci, ma il loro addestramento richiede a volte giorni e una notevole mole di dati che devono essere elaborati manualmente. Inoltre è difficile predire il comportamento di algoritmi molto complessi, come le moderne reti neurali composte da milioni di neuroni, in maniera deterministica.

Al Dipartimento di Ingegneria Industriale studiamo la possibilità che i robot apprendano nuovi compiti dall'uomo utilizzando algoritmi che addestrano i robot in pochi secondi e relativamente pochi dati. Questo ci permette di imparare velocemente a eseguire compiti diversi con lo stesso robot. Abbiamo inoltre sviluppato varie tecniche per combinare diversi compiti semplici in compiti più complessi. Ad esempio afferrare una bottiglia d'acqua e aprirla sono due compiti necessari per versare l'acqua in un bicchiere. Nella nostra ricerca cerchiamo inoltre di imporre un comportamento deterministico e prevedibile all'algoritmo di intelligenza artificiale, vedendolo come l'evoluzione di un sistema dinamico e utilizzando un approccio matematicamente rigoroso per garantire la stabilità a ciclo chiuso. Tali garanzie matematiche sono fondamentali per certificare l'algoritmo di intelligenza artificiale e utilizzarlo per controllare il robot che opera a stretto contatto con gli esseri umani. In futuro speriamo di implementare degli algoritmi di intelligenza artificiale sempre più efficaci, in modo da migliorare ulteriormente la capacità di generalizzare un compito imparato e offrire all'utilizzatore umano una esperienza di interazione col robot sempre più naturale.



# Chi è davvero l'ingegnere industriale?

Giulia Giordano



Giulia Giordano  
DII, area di ricerca:  
Automatica

Per affrontare le sfide del mondo produttivo odierno, dallo sviluppo sostenibile all'Industria 4.0, dall'innovazione strategica alla creazione di nuove tecnologie, la figura dell'ingegnere industriale è fondamentale. Eppure, l'importanza dell'ingegneria industriale, e le sfide appassionanti che affronta, spesso non sono chiare per chi si affaccia al mondo dell'università. Ciò comporta che alla grande richiesta di profili di ingegneri industriali (ricercati sempre più dal mondo produttivo che ha bisogno di competenze avanzate nel campo dei nuovi materiali, della meccatronica, dell'innovazione tecnologica) non corrisponda un adeguato numero di laureati.

Il progetto di Orientamento del DII è nato quando il nostro Dipartimento, scontrandosi con questo problema (e con gli imbarazzi causati dall'impossibilità di segnalare giovani laureati alle tante aziende che li richiedono), si è interrogato su come raggiungere le giovani generazioni e dare la giusta visibilità a un percorso di laurea strategico.

Da molte parti si sostiene che l'immagine dell'ingegnere industriale venga spesso associata a un mondo grigio, fatto di ciminiere fumanti e fabbriche spettrali. Ma queste sono immagini che appartengono al passato! Oggi il contesto è ben diverso: l'ingegnere industriale, con la sua preparazione solida e rigorosa in varie discipline (che spaziano dalla chimica alla matematica, dalla fisica ai numerosi ambiti dell'ingegneria), sviluppa al massimo la creatività, nuove idee, progetti per il futuro che consentano lo sviluppo e il benessere, rispettando allo stesso tempo la natura, l'ambiente, la salute, grazie a tecnologie di punta. Voler essere ingegnere industriale è voler essere al centro di un processo di perpetuo rinnovamento e avanguardia, che garantisce il progresso e ha cura del pianeta e dell'umanità.

Da queste riflessioni deriva pertanto una chiara indicazione: per aumentare l'attrattività dei corsi di laurea in Ingegneria Industriale è necessario comunicare meglio chi è davvero l'ingegnere industriale! Il DII ha quindi promosso specifiche attività di orientamento su vari fronti.

Anzitutto, ci siamo chiesti qual è il livello di soddisfazione di chi ha studiato Ingegneria Industriale con noi. Al nostro sondaggio hanno risposto 105 studenti, evidenziando numerosi punti di forza del corso di laurea. Certo, arrivare in cima a una vetta da cui si domina un panorama mozzafiato non è facile! Ma, insieme a "faticosa, difficile", le parole più ricorrenti nelle risposte sono state "soddisfacente, stimolante, interessante, formativa": nel percorso di formazione per acquisire competenze avanzate, le sfide e le difficoltà sono stimoli che arricchiscono. La maggior parte degli studenti ha apprezzato la possibilità di crescere fino a padroneggiare argomenti complessi, ma affascinanti, e ha compreso che il segreto del successo è nella passione e nella voglia di affrontare e superare sfide in un ambiente accogliente e stimolante, come quello offerto dal DII.

Per trasmettere questi valori a chi non ci conosce, il Dipartimento ha lanciato una campagna di promozione accattivante, in collaborazione con l'agenzia di marketing e comunicazione "Happy Minds", per comunicare il fascino, il senso di sfida, gli stimoli poliedrici, la bellezza del mestiere dell'ingegnere industriale, e appassionare le nuove generazioni.

La squadra dedicata alla comunicazione, inoltre, si è allargata per assicurare una maggiore presenza ed efficacia del DII sui social e sul web.

Nuova linfa è arrivata anche dall'offerta di seminari per le scuole superiori, dalle giornate "porte aperte" con le visite ai laboratori all'avanguardia del Dipartimento, dalla partecipazione alla Dolomiti Summer School dedicata all'orientamento e organizzata da Confindustria.

Il percorso per rendere più visibile il corso di laurea è ancora lungo... e certo, tra voi lettori, molti desiderano trasmettere la loro visione, il loro entusiasmo e la loro passione per l'ingegneria industriale ai potenziali ingegneri di domani, raccontando le loro storie ed esperienze: contattateci!

E-mail: [dii.supportstaff@unitn.it](mailto:dii.supportstaff@unitn.it)

Video promozionale disponibile sul canale YouTube del DII.



Immagine della campagna promozionale del DII.

# 16 novembre 2022: ritorna l'Industrial Engineering Day

Stefano Rossi



*Stefano Rossi*  
DII, area di ricerca:  
Scienza e tecnologia dei materiali

L'appuntamento con l'Industrial Engineering Day (IED 2022) è iniziato nel 2014 ed è diventato un importante evento per il Dipartimento di Ingegneria Industriale. Ora, dopo la parentesi legata all'emergenza Covid-19 e a grande richiesta delle aziende, ritorna mercoledì 16 novembre, nelle sale del Dipartimento.

L'Industrial Engineering Day è sempre stato recepito dalle aziende e dagli studenti come il metodo più rapido e fruttuoso per iniziare a incontrarsi e conoscersi. E le numerose assunzioni di neolaureati che sono seguite dopo le giornate testimoniano come l'iniziativa abbia sempre portato frutti importanti. Non solo, direi che anche la fidelizzazione di numerose aziende a questa iniziativa del DII sia una bella testimonianza del suo successo.

L'IED 2022 sarà una giornata ricca di incontri fra le aziende e gli studenti dei corsi di laurea del DII, durante la quale le aziende avranno la possibilità di conoscere le potenzialità degli studenti, e gli studenti potranno ricevere maggiori informazioni sul mondo del lavoro e sulla professione dell'ingegnere in numerosi ambiti.

Nella prima parte della giornata sono previste alcune presentazioni atte a illustrare agli studenti quale sia la funzione dell'ingegnere industriale in diverse realtà industriali. Verranno evidenziate le conoscenze e competenze richieste, che non si limitano all'ambito tecnico ma, sempre più, si estendono alle competenze trasversali (dette anche "T-shaped").

Seguiranno quindi delle tavole rotonde di discussione su alcune delle tematiche più attuali, quali la sicurezza nel mondo del lavoro, la gestione dei big data, l'innovazione, che visto l'interesse che suscitano permetteranno di rendere molto vivi gli incontri. Interessanti saranno pure gli interventi al dibattito di ex studenti, ora occupati nelle diverse aziende poiché, avendo studiato a Trento, avranno una visione di entrambi i mondi.

Sono anche previste le iniziative che avvicineranno in modo diretto gli studenti alle aziende. Gli stand, dove ogni azienda potrà illustrare le proprie peculiarità, la propria produzione e struttura. Gli studenti, a seconda se saranno all'inizio degli studi o verso il termine, avranno grandi opportunità di avere contatti e colloqui. In particolare, frequentando gli stand, gli studenti potranno acquisire informazioni sulle attività di un ingegnere industriale in un'azienda. Aspetto che potrà essere utile per indirizzare meglio il proprio cammino di studio, oltre che interrogarsi sulle proprie attitudini e aspettative: capire se preferire una mansione di ricerca e sviluppo, oppure di produzione, di progettazione, di gestione o di tecnico commerciale.

Infine, gli studenti degli ultimi anni dei loro corsi, e dunque più vicini al termine degli studi, avranno la possibilità, attraverso brevi colloqui, di cominciare a rendersi conto delle richieste del mondo del lavoro, presentare il proprio curriculum vitae e avere anche la possibilità di essere selezionati per i colloqui successivi mirati all'assunzione.

Nell'ottica di arrivare preparati alla giornata, il 9 novembre verrà organizzato un incontro volto a illustrare come si predispone un curriculum vitae, quali informazioni vengono ritenute importanti, quali invece secondarie.

Attendiamo quindi il prossimo 16 novembre invitando sia le aziende che gli studenti a partecipare numerosi!



Un momento dell'evento del 2019.

# iWoRID 2022 e NDRA 2022

Gian Franco Dalla Betta, Lucio Pancheri, Alberto Quaranta



Gian Franco Dalla Betta  
DII, area di ricerca:  
Elettronica



Lucio Pancheri  
DII, area di ricerca:  
Elettronica



Alberto Quaranta  
DII, area di ricerca:  
Fisica sperimentale

Tra la fine di giugno e i primi di luglio 2022 si sono svolti, a Riva del Garda, due eventi scientifici di rilevanza internazionale, organizzati dal Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Trento.

Dal 26 al 30 giugno 2022 il Centro Congressi ha ospitato la 23esima edizione dell'International Workshop on Radiation Imaging Detectors (iWoRID 2022), una delle principali conferenze nell'ambito dei rivelatori di radiazioni per applicazioni di imaging, che si tiene in Europa con cadenza annuale e sede itinerante. Nella storia di iWoRID, questa è stata la quarta edizione a svolgersi in Italia dopo Orosei (2001), Pisa (2006) e Trieste (2014).

All'evento, uno dei primi a tenersi in presenza dall'inizio della pandemia da Covid-19, hanno partecipato oltre 250 ricercatori provenienti da quasi 30 Paesi, in prevalenza europei ma non solo (particolarmente nutrita la compagine coreana).

I partecipanti hanno espresso ampio consenso per l'alto livello del programma scientifico, che ha compreso 10 relazioni su invito, 50 contributi orali e 130 contributi poster.

Grande successo ha riscosso anche il programma sociale, particolarmente apprezzato dopo le restrizioni degli ultimi anni e agevolato dalle ottime condizioni meteorologiche.

Maggiori informazioni si trovano sul sito web (<https://event.unitn.it/iworid2022>).

Subito dopo iWoRID, dal 30 giugno al 4 luglio 2022, l'Astoria Resort ha ospitato la Summer School on Neutron Detectors and Related Applications (NDRA 2022), giunta alla sua quarta edizione. Proseguendo nella sua tradizione, e grazie al contributo di 15 relatori internazionali di chiara fama, la scuola ha illustrato i principi, le metodologie e le applicazioni più recenti delle tecnologie per la rivelazione dei neutroni.

Alla scuola hanno partecipato 30 dottorandi e giovani ricercatori, oltre la metà dei quali provenienti da istituzioni non italiane. In un'atmosfera informale, i partecipanti hanno interagito fruttuosamente con i relatori e, inoltre, hanno avuto la possibilità di presentare le loro attività di ricerca sotto forma di poster. Oltre alle sessioni teoriche, per un totale di 22 ore di lezione, il programma della scuola ha compreso una sessione industriale, sponsorizzata dal progetto europeo CHETEC-INFRA, durante la quale esponenti di aziende del settore hanno fornito il loro punto di vista sugli sviluppi più recenti nel campo.

Piena soddisfazione per l'ottima riuscita della scuola è stata manifestata sia da parte dei partecipanti che dei relatori. Maggiori informazioni si trovano sul sito web (<https://webmagazine.unitn.it/en/evento/dii/104017/summer-school-ndra2022>).

Da parte di noi organizzatori, un sentito ringraziamento a Sara Chinnellato e Anna Fazion dell'Ufficio Eventi di Collina per l'impegno, la professionalità e l'efficienza con cui hanno contribuito al pieno successo di queste iniziative.



Foto di gruppo dei partecipanti a iWoRID 2022.

# I Testimonial del DII



**Nome e cognome:** Alessio Malandrucolo

**Laurea in:** Ingegneria dei Materiali

**Titolo della tesi:** Struttura e difetti in materiali per batterie al litio

**Anno di conseguimento del titolo:** 2014

**Esperienze lavorative dal conseguimento della laurea:**

Metallurgista di processo presso Acciaierie Valbruna SpA di Bolzano.

Supporto alla didattica presso UniTrento, corso di "Tecnologia e Chimica Applicata con Elementi di Chimica" (dal 2015 al 2018).

Project manager presso Gronbach Division Kinematics GmbH (Lagheti, IT).

Docente a contratto presso Libera Università di Bolzano, corso "Manufacturing Technology" (A.A. 2020/2021).

Chief Engineer responsabile della sede di Bolzano presso Vehicle Engineering & Design Srl (da ottobre 2020).

Teaching assistant presso Libera Università di Bolzano, corso "Manufacturing Technology" (da A.A. 2021/2022).

Docente supplente in Tecnologie Meccaniche di Processo e Prodotto presso IISS G.Galilei di Bolzano (A.S. 2021/2022).

## Come sei arrivato a ricoprire questa posizione?

Dopo la laurea sono stato metallurgista di processo presso Acciaierie Valbruna SpA svolgendo attività di R&D per processi di lavorazione e materiali, recandomi presso clienti in Italia e all'estero, e approfondendo nella pratica moltissimi aspetti di tipo metallurgico. Parallelamente ho svolto attività di supporto alla didattica presso UniTrento nel corso di "Tecnologia e chimica applicata con elementi di chimica". Successivamente sono stato project manager presso Gronbach Division Kinematics GmbH, azienda specializzata in lavorazione dei metalli e realizzazione di innovativi sistemi cinematici. Da ottobre 2020 sono Chief Engineer responsabile della sede di Bolzano della Vehicle Engineering & Design Srl, azienda attiva nella progettazione meccanica e nella consulenza su processi produttivi e materiali nei settori automotive, aerospace, veicoli speciali e mobilità sostenibile. Insieme all'impiego industriale, ho continuato a coltivare la passione per lo studio e l'insegnamento. Dal 2020 collaboro con la Libera Università di Bolzano nell'ambito del corso "Manufacturing Technology". Dal 2021 sono supplente presso l'IISS G. Galilei di Bolzano per l'insegnamento "Tecnologie meccaniche di processo e prodotto".

## Quanto ti è stata utile la laurea in ingegneria?

Direi che sia stata fondamentale. Oltre a conoscenze ampissime nel settore dei materiali e dei processi tecnologici, la laurea in ingegneria mi ha permesso di sviluppare lo strumento più potente di tutti per un tecnico: un metodo robusto. È il metodo, unito alla capacità di collegare temi anche distanti che docenti e assistenti mi hanno aiutato a sviluppare, che mi permette di conoscere sempre di più, di risolvere problemi, di innovare e migliorarmi.

## Consigliaresti una esperienza simile alla tua?

Senza ombra di dubbio. Sono felice e orgoglioso della mia esperienza, se potessi la ripercorrerei anche oggi. Inoltre, per chi come me ha la fortuna di conoscere più di una lingua, l'università permette anche esperienze all'estero. Ho trascorso un periodo in Francia e uno in UK presso altrettanti centri di ricerca nell'ambito dei materiali, ricavandone un arricchimento personale, culturale e professionale inestimabile. Per quel che ho fatto finora, sicuramente una buona componente di tempismo e fortuna non è da escludere. Tuttavia, mi piace pensare che, in qualche modo, anche questo possa essere conseguenza della mia esperienza universitaria.

## Quali sono gli aspetti positivi dell'Ateneo di Trento e del Dipartimento di Ingegneria industriale?

L'Ateneo di Trento ha il suo più grande punto di forza nell'orientamento al singolo che, per realtà più grandi, spesso manca. Considero il DII l'ambiente ideale per un aspirante ingegnere grazie a un altissimo livello dello staff unito a una ineguagliabile qualità della ricerca. Non solo, ciò che contribuisce a far occupare al DII un posto nel mio cuore è il rapporto instaurabile con docenti e personale tecnico. Il livello di scambio è fantastico e può portare a interazioni anche successive alla laurea come è successo a me che, con infinita gioia, ho potuto scrivere un libro a quattro mani con un mio ex professore su un tema che mi appassionava da studente e di cui sono divenuto esperto grazie al mio lavoro.

# I Testimonial del DII



Nome e cognome: Elisa Torresani

Laurea in: Ingegneria dei Materiali

Titolo della tesi: Studio sulle Variazioni Dimensionali in Sinterizzazione

Anno di conseguimento del titolo: 2012

Esperienze lavorative dal conseguimento della laurea: dottorato, postdottorato, assistant professor presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica, San Diego State University

## Come sei arrivata a ricoprire questa posizione?

Durante il periodo trascorso a lavorare alla ricerca legata alla mia tesi di laurea mi sono appassionata alla metallurgia delle polveri e sinterizzazione in generale. Una volta conseguita la laurea nel 2012, ho avuto la possibilità di partecipare al Corso di Dottorato in Scienza e Ingegneria dei Materiali, sempre a Trento, e continuare la ricerca che avevo iniziato durante la laurea magistrale. Durante questo periodo, per sette mesi, ho potuto collaborare con il Powder Technology Lab presso la San Diego State University.

Una volta conseguito il dottorato, nel 2016 ho collaborato a un progetto di ricerca sugli effetti dei processi di post produzione su campioni prodotti tramite selective lasersintering. Successivamente, nel 2017, ho iniziato un post-dottorato alla San Diego State University dove ho lavorato su un progetto di ricerca finanziato dalla NASA in cui veniva studiato l'effetto della microgravità sulla sinterizzazione a fase liquida. Nell'ambito di questo progetto ho avuto anche la possibilità di visitare il centro NASA di Huntsville dove ho seguito uno degli esperimenti nella fase in cui veniva condotto sulla Stazione Spaziale Internazionale.

Nel 2020 sono stata assunta come assistant professor e sono co-direttore del Powder Technology Lab, dove conduco la mia ricerca che spazia attraverso diverse tecnologie di sinterizzazione e di additive manufacturing.

## Quanto ti è stata utile la laurea in ingegneria?

La laurea in ingegneria e l'esperienza avuta durante i miei anni di studio presso l'Università di Trento sono stati fondamentali per raggiungere la posizione. Soprattutto mi ha permesso di avere l'occasione di poter lavorare negli Stati Uniti durante il dottorato, cosa che innanzitutto mi ha messo alla prova in ambito lavorativo internazionale e di creare dei contatti che mi hanno permesso di ritornare qui e di proseguire il mio percorso.

## Consigliaresti una esperienza simile alla tua?

La consiglio indipendentemente dal voler lavorare in accademia o al di fuori. La preparazione ricevuta è ottima e competitiva e può permettere di lavorare in ambito europeo e/o internazionale. Consiglio inoltre di approfittare delle occasioni offerte dall'Università di Trento per poter studiare o collaborare in ambito di ricerca all'estero, esperienza che fornisce un arricchimento personale culturale oltre che professionale.

## Quali sono gli aspetti positivi dell'Ateneo di Trento e del Dipartimento di Ingegneria industriale?

Trento ha la sua maggiore forza nell'essere un ateneo in cui lo studente non si sente solo un numero, ma anzi può sfruttare una facile interazione con professori e staff universitario.

Negli ultimi anni, a pari passo con l'espansione e la crescita dei numeri dell'Ateneo, si è cercato di aumentare anche le strutture e opportunità per gli studenti. Inoltre, come valore aggiunto, la città di Trento e le montagne che la circondano offrono tanto a chi ama mantenersi attivo con lo sport o con una semplice camminata immersi nel verde o nel bianco d'inverno. Il Dipartimento di Ingegneria Industriale rappresenta un'eccellenza all'interno dell'Ateneo, in cui gli studenti hanno la possibilità di accedere a una istruzione di elevata qualità, con respiro internazionale e con molteplici attività formative.

# L'offerta didattica del DII

Il DII è fortemente impegnato in numerosi progetti di ricerca a livello nazionale e internazionale frutto di collaborazioni con aziende fortemente innovative; per questo offre un terreno estremamente fertile per coltivare competenze che spesso valicano i confini dell'ingegneria industriale. Il mondo fuori dalle aule universitarie è in costante cambiamento; di conseguenza, il processo di riorganizzazione dell'offerta formativa da parte dei docenti del DII è incessante, a testimonianza della vitalità e dell'impegno nel continuare a preparare gli ingegneri di domani.

## Laurea triennale in Ingegneria Industriale

Anni: 3

Lingua in cui si tiene il corso: Italiano

Curricula: Tecnologie; Sistemi

Sito: <https://www.unitn.it/dii/lt/ii>

La laurea triennale in "Ingegneria Industriale" propone un'offerta didattica in grado di preparare gli studenti ad affrontare qualunque tipo di Laurea Magistrale nei diversi settori dell'Ingegneria Industriale.



## Laurea triennale inter-ateneo in Ingegneria dei sistemi medicali per la persona

Anni: 3

Lingua in cui si tiene il corso: Italiano

Sede del corso: Università degli Studi di Verona

Curricula: Dispositivi e robot; Segnali e dati

Sito: <https://www.unitn.it/dii/lt/ismp>

Un corso che vuol formare una nuova classe di ingegneri Junior capaci di interpretare la trasformazione in atto nel mondo della sanità, in cui le tecnologie dell'informazione, i sistemi intelligenti, la connettività tra sistemi e tra persone stanno assumendo un sempre maggior ruolo e richiedono nuove competenze che sappiano fare da ponte tra i mondi della tecnologia e della medicina.



## Laurea magistrale in Materials and Production Engineering

Anni: 2

Lingua in cui si tiene il corso: Inglese

Curricula: Manufacturing and Product Development; Energy, Environment and Sustainable Development; Engineered Materials and Biomedical Applications

Sito: <https://www.unitn.it/dii/lm/mpe>

In un contesto sociale ed economico in continua e rapida evoluzione, l'ingegnere dei materiali e della produzione è un esperto che integra numerose competenze: dalla progettazione di nuovi materiali alla loro produzione, trasformazione e gestione nell'arco dell'intero ciclo di vita; dalla progettazione ed innovazione di prodotto alla riduzione di energia e del consumo di materie prime per la loro realizzazione.



## Laurea magistrale in Management and Industrial Systems Engineering

Anni: 2

Lingua in cui si tiene il corso: Inglese

Curricula: Design and sustainability; Management and digitalization

Sito: <https://www.unitn.it/dii/lm/mise>

Questo nuovo corso di laurea magistrale si propone di formare ingegneri industriali dotati delle competenze necessarie per progettare e gestire efficacemente i processi che caratterizzano le moderne sfide produttive, con la capacità di interagire con tutte le funzioni aziendali.



## Laurea magistrale in Mechatronics Engineering

Anni: 2

Lingua in cui si tiene il corso: Inglese

Curricula: Mechanics; Electronics and Robotics; Intelligent Vehicles

Sito: <https://www.unitn.it/dii/lm/me>

Il profilo professionale di riferimento del Corso di studi risponde alle richieste della realtà industriale più avanzata, competitiva e dinamica, che fonda l'innovazione sull'integrazione di tecnologie (meccanica, elettronica, automazione, informatica) alla base dei moderni prodotti industriali. Il Corso di studi pone lo studente al centro, mirando a formare un ingegnere mecatronico che possieda la cultura dell'innovazione industriale richiesta per governare il processo evolutivo globale che caratterizza la moderna realtà industriale (oggi riconosciuto come quarta Rivoluzione Industriale - Industry 4.0) e la progettazione dei relativi prodotti e sistemi (Cyber Physical Systems).



## In questo numero:

<b>EDITORIALE</b>	<b>1</b>
<b>Il Dipartimento di Ingegneria Industriale (DII): dagli auspici fondativi a una solida realtà</b>	
Alessandro Pegoretti	
<b>RICERCA</b>	<b>2</b>
<b>Il Dipartimento di Ingegneria Industriale: i successi dei primi 10 anni</b>	
Dario Petri	
<b>RICERCA</b>	<b>3-4</b>
<b>5 anni di Dipartimento di Eccellenza</b>	
Luca Zaccarian	
<b>RICERCA</b>	<b>5</b>
<b>La fotonica integrata per le tecnologie quantistiche: in viaggio verso il computer quantistico</b>	
Mirko Lobino	
<b>RICERCA</b>	<b>6</b>
<b>Possiamo fidarci dell'Intelligenza Artificiale?</b>	
Paolo Rech	
<b>RICERCA</b>	<b>7</b>
<b>Come i Robot imparano dall'uomo</b>	
Matteo Saveriano	
<b>ORIENTAMENTO</b>	<b>8</b>
<b>Chi è davvero l'ingegnere industriale?</b>	
Giulia Giordano	
<b>EVENTI</b>	<b>9</b>
<b>16 novembre 2022: ritorna l'Industrial Engineering Day</b>	
Stefano Rossi	
<b>EVENTI</b>	<b>10</b>
<b>iWoRID 2022 e NDRA 2022</b>	
Gian Franco Dalla Betta, Luca Pancheri, Alberto Quaranta	
<b>TESTIMONIAL</b>	<b>11-12</b>
<b>I Testimonial del DII</b>	
<b>DIDATTICA</b>	<b>13</b>
<b>L'offerta didattica del DII</b>	

