

Rivista di informazione del Dipartimento di Ingegneria Industriale  
Registrazione: Tribunale Civile di Trento - Numero 10 del 21 giugno 2010 del Registro Stampa  
Poste Italiane Spa - Spedizione in Abbonamento Postale - 70% GIPA/TN Trento n. 9/2015



# 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 17, Anno 9, dicembre 2019

## ADBoT: il primo master in Autonomous Driving

### DIDATTICA DI III LIVELLO

La Scuola di Dottorato Internazionale in Materials, Mechatronics and Systems Engineering (MMSE)

Gian Franco Dalla Betta

### PROGETTI

SAFE STRIP: dà "voce" alla strada

Francesco Biral

### RICERCA

Leghe metalliche a microstruttura armonica

Cinzia Menapace

### RICERCA

Co-partecipazione degli utenti alla progettazione delle nuove tecnologie, la chiave per realizzare l'Assistente Virtuale per l'anziano di domani

Giandomenico Nollo

# DIINEWS

Rivista di informazione del  
Dipartimento di Ingegneria Industriale

## DIRETTORE RESPONSABILE

Giovanni Straffellini

## 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, Mohammad Hossein Nateq e altri; Adobe Stock

## STAMPA

Tipografia Publistampa

## REGISTRAZIONE

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

## Eventi 2019/2020

### Ecopads winter school

*From linear to circular thinking: policies, business models & additive manufacturing*

2-6 dicembre 2019

[www.unitn.it/ecopads2019](http://www.unitn.it/ecopads2019)

### WSIAS 2020

#### Winter School on Innovation in Autonomous Systems

27-31 gennaio 2020

[event.unitn.it/wsias2020/](http://event.unitn.it/wsias2020/)

### Giornata di Dipartimento

5 febbraio 2020

### NDRA2020

#### 4<sup>th</sup> Summer School on Neutron Detectors and Related Applications

22-25 giugno 2020

<https://webmagazine.unitn.it/evento/dii/70048/ndra2020>

## 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

Dario Petri

### Segreteria

tel. +0461 282500



# ADBoT: il primo master di II livello in *Autonomous Driving and enaBling Technologies*

Francesco Biral



Francesco Biral  
DII, area di ricerca: Ingegneria industriale e dell'informazione

Lo sviluppo dei sistemi di assistenza alla guida e di prototipi di veicoli autonomi inizia a metà del secolo scorso ed è essenzialmente legata alla ricerca accademica, spesso condotta in collaborazione con i costruttori di automobili all'interno di grandi progetti finanziati dai governi, soprattutto in Nord America, Europa e Giappone.

La maggior parte dei risultati di queste ricerche sono rimasti confinati all'interno dei laboratori e il trasferimento tecnologico verso prodotti e dispositivi da immettere nel mercato si è rivelato piuttosto lento. La spinta al cambiamento è arrivata nel 2012 quando una divisione di ricerca di Google (il Lab X) ha ricevuto dalla Motorizzazione Civile dello stato del Nevada la prima patente di guida per un'auto senza pilota. Nel 2016 Google ha fatto capire al mondo che intendeva investire concretamente in questo nuovo mercato fondando Waymo, una società pensata per commercializzare i servizi e la tecnologia sviluppati per la guida autonoma.

Lo sviluppo delle tecnologie per la guida autonoma rappresenta un'enorme occasione di business con un valore di mercato stimato in svariati miliardi di dollari con possibili ricadute anche in altri settori (si pensi solo all'agricoltura e alla logistica). Sotto questa spinta l'industria automobilistica tradizionale non è rimasta a guardare e si è coalizzata in diverse alleanze (l'accordo tra FCA, BMW e Intel ne è un esempio) per non farsi trovare impreparata ad un futuro che la obbligherà ad un cambiamento radicale per adattarsi ad un nuovo concetto di trasporto.

La strada verso lo sviluppo delle tecnologie per la guida autonoma richiede ingenti investimenti e contempla l'impiego di molte persone con competenze specifiche sia per lo sviluppo di nuovi sistemi da immettere a breve termine nel mercato, sia per lavorare a progetti più ambiziosi su una scala di tempi più lunga. Al momento, sia a livello internazionale che nazionale, l'offerta di personale qualificato in questo mercato è nettamente inferiore alla domanda, anche perché tuttora le competenze e le conoscenze necessarie sono erogate in modo frazionato all'interno dei corsi accademici "tradizionali" o approfondite in percorsi di studio di dottorato.

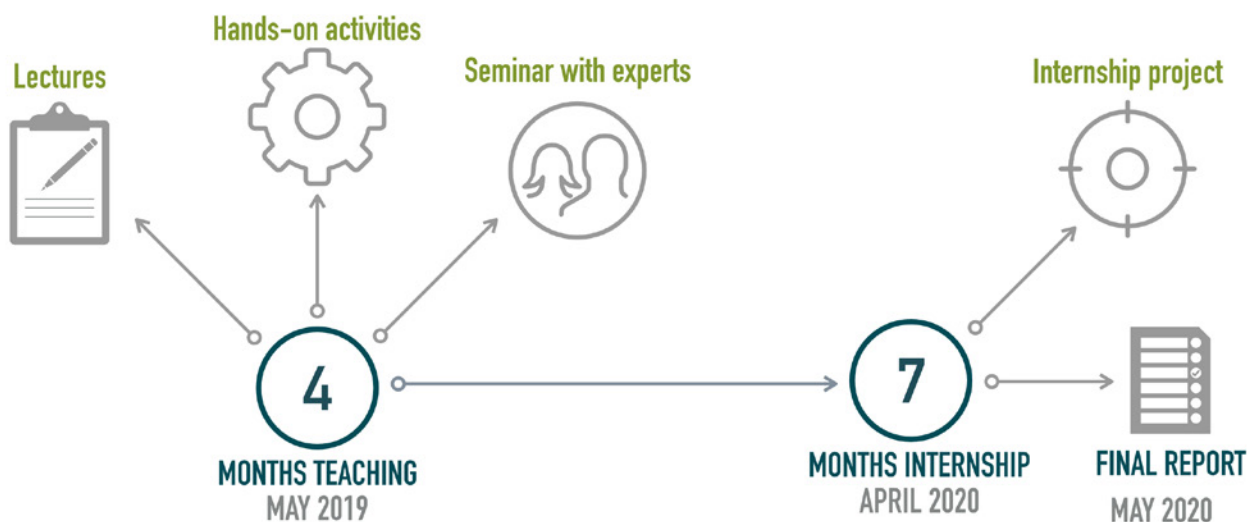
Il Master di II livello in "Autonomous Driving and enaBling Technologies" (ADBoT) promosso dall'Università di Trento e dall'Università di Modena e Reggio Emilia, è nato come risposta all'esigenza dell'industria automobilistica nazionale ed internazionale di assumere specialisti da impiegare nello sviluppo di sistemi intelligenti e connessi per la guida assistita o autonoma. Necessità che si riflette in un aumento vertiginoso di proposte di lavoro nei siti specializzati nel reclutamento di personale.

## ADBoT Master in Autonomous Driving and enaBling Technologies

Per la progettazione di un sistema di guida autonoma è fondamentale possedere una visione d'insieme dell'intera tematica, questa è l'idea alla base del piano didattico del master. Gli esperti sono concordi nel ritenere che l'industria e la tecnologia della guida autonoma è agli albori e sta evolvendo velocemente e in modo imprevedibile. L'obiettivo del master è rendere i propri studenti in grado di applicare le conoscenze e le tecnologie apprese nei diversi ambiti e di anticipare possibili campi applicativi. Per raggiungere l'obiettivo i frequentanti apprendono le basi della dinamica del veicolo e dell'architettura di sistema (hardware e software), e poi i sensori e agli attuatori utilizzati per percepire l'ambiente e per controllare il veicolo. Quindi studiano gli algoritmi di intelligenza artificiale usati nella ricostruzione dello scenario di guida e nell'interazione uomo-macchina, gli algoritmi di localizzazione e di pianificazione del movimento, per giungere alla comunicazione sicura tra veicolo-veicolo e veicolo-infrastruttura.

Il Master è stato progettato in collaborazione con FBK e soprattutto con FCA | CRF per trasferire agli studenti conoscenze di metodologie avanzate a livello accademico e industriale, e pure competenze ed esperienze concrete, direttamente spendibili nel mondo del lavoro, fornendo loro un vantaggio competitivo per lo sviluppo della propria carriera professionale. Esperti di FCA e ricercatori di FBK hanno affiancato nelle lezioni i ricercatori e i professori delle due università per garantire una visione ampia e completa sulle tecnologie abilitanti i sistemi intelligenti per la guida assistita e autonoma.

L'offerta didattica è arricchita da diversi seminari di approfondimento con esperti del mondo industriale che hanno toccato temi come la verifica sul campo dei sistemi di guida autonoma di livello L3 e L4 (Luisa Andreone, CRF), connettività V2X e C-V2X (Filippo Visintainer, CRF), gli aspetti etici (prof. Paolo Penanti, Pontificia Università Gregoriana), la progettazione delle interfacce uomo macchina (Roberto Montanari, Re:Lab), l'impiego dell'intelligenza artificiale nell'industria 4.0 (Ippolito Massimo, Comau) e la modellazione dei sensori e la validazione virtuale dei veicoli autonomi (Gilles Galee, Ansys).



Schema riassuntivo della struttura del master

I seminari si sono conclusi con la presentazione di Alberto Broggi, uno dei pionieri della guida autonoma, professore esperto in visione, fondatore e CEO della startup VisLab ora parte dell'azienda americana Ambarella. Per incentivare la capacità di mettere in pratica quanto appreso, alle lezioni prettamente teoriche sono affiancate delle lezioni pratiche con la possibilità di sviluppare dei brevi progetti su temi specifici nei diversi ambiti disciplinari che gli studenti potranno integrare e applicare, in seguito, in un progetto più ampio e di interesse industriale da svolgere nel corso del tirocinio aziendale.

Alla fine del percorso i frequentanti avranno acquisito una visione d'insieme e competenze specifiche che daranno loro la capacità di realizzare sistemi e algoritmi in grado ad esempio di localizzare il veicolo nell'ambiente circostante, navigare e prendere decisioni in modo autonomo in tale ambiente, comunicare in modo sicuro con altri veicoli e l'infrastruttura e interagire con il conducente per supportarlo nella guida nel modo più efficace possibile.

Il Master ADBoT è iniziato ufficialmente il 20 maggio 2019 a Trento con il keynote dal titolo "Automotive engineering: from theory to practice" tenuto dall'ing. Roberto Fedeli CEO di CRF e responsabile Innovazione Globale per FCA. Al Master sono stati ammessi 10 studenti (otto italiani e due stranieri) ciascuno supportato da una borsa. Il 3 ottobre 2019 si è svolto un evento che ha permesso alle aziende sponsor di conoscere gli studenti e proporre i progetti per i tirocini. Al momento si è conclusa la prima fase didattica e agli studenti sono stati assegnati i progetti di tirocinio. La maggior parte andrà a svolgere il progetto in ambito automotive presso FCA | CRF ma, a riprova della trasversalità delle conoscenze apprese, uno dei tirocini si svolgerà in un'azienda leader nella logistica (System Logistics) e l'altro nell'ambito dell'agricoltura intelligente presso CNH industrial. Paradossalmente il Master ADBoT ha avuto più offerte di tirocinio del numero di studenti a riprova del crescente interesse industriale nei confronti di queste competenze.

Il Dipartimento di Ingegneria Industriale ha svolto un ruolo centrale non solo nell'organizzazione complessiva del Master ma anche nella gestione, fornendo la professionalità del suo staff amministrativo, e garantendo una didattica innovativa e moderna supportata da un'esperienza ventennale dei suoi docenti nell'ambito dello sviluppo dei veicoli intelligenti. Infatti da anni membri del dipartimento collaborano nella ricerca di frontiera con le aziende automobilistiche sia nell'ambito dei progetti europei (FP6 PReVENT, FP7 Interactive, FP7 Adaptive, FP7 SafeRider, H2020 SAFESTRIP, H2020 Dreams4Cars) ma anche direttamente con attività di trasferimento tecnologico industriale volte allo sviluppo di sistemi di assistenza alla guida o di guida autonoma anche in ambito della logistica.

Gli studenti del Master ADBoT hanno potuto apprezzare e apprendere alcuni dei risultati più recenti ottenuti in queste ricerche, come le architetture cognitive dell'agente artificiale di guida di Dreams4Cars che potrebbe essere la soluzione alle limitazioni che stanno emergendo nell'architettura tradizionale adottata attualmente per la progettazione delle auto a guida autonoma o assistita.

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



Gli sponsor del Master

# La Scuola di Dottorato Internazionale in Materials, Mechatronics and Systems Engineering (MMSE)

Gian Franco Dalla Betta



Gian Franco Dalla Betta  
DII, area di ricerca: Ingegneria industriale e dell'informazione

La Scuola di Dottorato Internazionale in "Materials, Mechatronics and Systems Engineering" (MMSE) è attiva presso il DII dal 2013 (29° ciclo). Essa rappresenta il grado più alto dell'offerta didattica del Dipartimento ed è finalizzata alla formazione di figure professionali con conoscenze e capacità tali da poter assumere responsabilità di ricerca, progettazione e produzione in settori tecnologicamente avanzati dell'ingegneria industriale. I settori di ricerca della Scuola MMSE riflettono quelli presenti in Dipartimento: Scienza e Ingegneria dei Materiali, Sistemi Meccanici e Meccatronici, Sistemi elettronici e microelettronici, Ricerca operativa. In ognuno di questi settori è possibile svolgere attività di ricerca che spaziano da argomenti di base a progetti di sviluppo industriale.

La durata del corso di dottorato è di 3 anni, con inizio (per legge) il giorno 1 novembre. L'ammissione avviene tramite concorso per titoli ed esami. Alla fine di ogni anno si svolgono verifiche per il passaggio all'anno successivo. La discussione della tesi deve avvenire entro un anno dalla fine del terzo anno ed è preventivamente soggetta ad un esame di ammissione e alla revisione da parte di due esperti esterni.

La Scuola MMSE è internazionale: la lingua ufficiale è l'Inglese, una frazione significativa degli studenti iscritti è straniera (40% degli 85 studenti iscritti negli ultimi 5 anni), e sono previsti e caldeggiati periodi di ricerca all'estero.

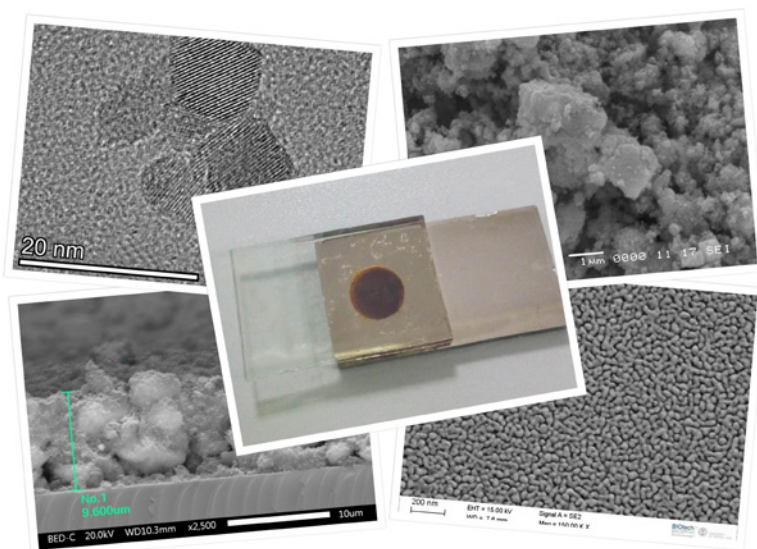
Il programma triennale prevede il conseguimento di 180 crediti formativi, da ottenersi tramite attività di ricerca (140 crediti) e didattiche (40 crediti). I crediti di ricerca sono acquisiti svolgendo un progetto (tema) di ricerca di respiro triennale assegnato dal Collegio dei Docenti, con l'ausilio di un supervisore e, in alcuni casi, di uno o più co-supervisori. I progressi nell'attività di ricerca sono monitorati ogni due mesi tramite dei report obbligatori, oltre che in occasione degli esami di passaggio alla fine di ogni anno. Per l'ammissione all'esame finale è inoltre richiesto di aver pubblicato almeno due articoli su riviste internazionali con impact factor.

I 40 crediti per le attività didattiche sono ulteriormente suddivisi in 20 crediti di tipo A, relativi a corsi istituzionali che prevedano una verifica finale, e 20 crediti di tipo B da altre attività quali seminari, workshop, summer/winter schools, stage formativi, ecc.

Per i crediti di tipo A l'offerta della scuola comprende sia corsi di base, erogati con cadenza annuale, finalizzati a creare una base di conoscenze comune per studenti che al loro arrivo presentano un background abbastanza eterogeneo, sia corsi di approfondimento su argomenti specifici, erogati con cadenza annuale o biennale. Al loro arrivo gli studenti preparano un piano di studio per i corsi di tipo A, che può essere eventualmente modificato in seguito.

Nell'ambito del progetto dei "Dipartimenti di Eccellenza", il DII ha impegnato ingenti risorse per finanziare 18 assegni dottorali, da aggiungersi alle normali borse di dottorato, al fine di aumentare la dimensione internazionale e interdisciplinare della scuola MMSE. Le attività di ricerca, da condursi nel contesto di Industria 4.0, vedono la co-supervisione di partner stranieri, con obbligo di trascorrere almeno un anno all'estero e possibilità di rilascio del doppio titolo (co-tutela). In termini di formazione, il programma di eccellenza prevede anche corsi avanzati su argomenti quali imprenditorialità e gestione di progetti. Per l'accesso all'esame finale, il programma richiede oltre ai due articoli su rivista la partecipazione alla stesura di almeno una proposta di progetto internazionale.

<https://www.unitn.it/drmmse/>



Prototipo di cella solare a sensibilizzazione di colorante (DSSC) con le immagini SEM e TEM dei vari componenti.

# Il nuovo Corso di dottorato in Innovazione Industriale

Flavio Deflorian



Flavio Deflorian  
DII, area di ricerca: Ingegneria industriale e dell'informazione

Recentemente è stato istituito un nuovo corso di dottorato, presso l'Università di Trento denominato Corso di dottorato in Innovazione Industriale. Tale percorso è un programma interdisciplinare promosso dall'Università di Trento, ed in particolare dai dipartimenti di Ingegneria Industriale (DII), di Ingegneria e Scienza dell'Informazione (DISI) e di Economia e Management (DEM), e dalla Fondazione Bruno Kessler (FBK). Sono coinvolte, sia nella progettazione del piano formativo che nell'attivazione di posizioni di dottorato anche aziende impegnate in attività di ricerca e sviluppo. Il corso è in sinergia con le iniziative di alcuni enti legati al territorio quali HIT, Trentino Sviluppo, Confindustria e EIT Digital.

Si tratta di un percorso di formazione multidisciplinare che abbraccia la ricerca e l'innovazione ossia gli aspetti scientifici e tecnologici legati alla quarta rivoluzione industriale (Industry 4.0) ma che prevede anche lo sviluppo di competenze che facilitino l'adozione delle nuove tecnologie all'interno dei contesti aziendali (soft skills e management dell'innovazione).

Il corso offre agli studenti la possibilità di apprendere competenze per accedere a posizioni lavorative in azienda che prevedono la gestione dell'innovazione (quali product manager, innovation manager, CTO, research manager).

In linea con l'approccio strategico industry 4.0, le tematiche del dottorato intersecano una serie di tecnologie abilitanti applicate a domini industriali per generare innovazione. Esempi di tecnologie abilitanti sono Advanced materials, Advanced process e Digital technologies, mentre esempi di settori applicativi sono Smart Cities and Communities, Smart Factory, Health, Wellbeing, and Active Aging, Smart Energy Systems, Automotive, Cybersecurity e Digital Agriculture.

L'offerta formativa sfrutta la natura multidisciplinare e internazionale del corpo docente e la disponibilità di laboratori d'alto livello.

Ciascun dottorando è affiancato dall'inizio del suo percorso di studio da un advisor accademico e da un tutor aziendale. L'advisor accade-

mico e il tutor aziendale definiscono e condividono per ciascun dottorando un piano formativo individuale e personalizzabile che comprende gli obiettivi formativi del percorso, la descrizione del progetto di ricerca e la modalità di svolgimento delle attività formative e di ricerca, con rispetto dei requisiti di ammissione all'anno successivo.

A seconda della tipologia di progetto di ricerca e di posizione di dottorato attivata, il corso prevede lo svolgimento di un periodo di ricerca di almeno 6 mesi fino a 36 mesi in azienda. L'esperienza in azienda è finalizzata all'acquisizione di conoscenze e competenze specifiche del contesto aziendale e all'approfondimento delle problematiche e delle esigenze legate all'innovazione industriale.

Il percorso di accreditamento del nuovo dottorato in innovazione industriale si è concluso nel 2019 da parte del Miur con il riconoscimento dell'iniziativa come "dottorato industriale".

All'accREDITAMENTO è seguita l'attivazione del 35° ciclo per l'anno 2019-20, con 14 posti banditi e 11 borse finanziate con fondi esterni all'ateneo. Alcune posizioni non avevano bisogno della copertura di una borsa perché si tratta di posizioni "executive" ovvero di un percorso rivolto a dipendenti di impresa già in organico e dedicati ad attività di ricerca e sviluppo. Tale modalità appare di grande interesse per le aziende che vogliono ulteriormente qualificare il loro personale dipendente.

Le aziende che hanno contribuito a questo primo ciclo attraverso la sottoscrizione di convenzioni sono ADIGE SYS; Autostrada del Brennero SpA; Cosman Srl, ma molte intendono attivarsi per futuri cicli, anche grazie al supporto fattivo nel diffondere le informazioni su questa possibilità, da parte di Confindustria Trento.

In definitiva questo nuovo corso di dottorato è una ulteriore occasione di dialogo e collaborazione fra ricerca universitaria e imprese, fornendo un nuovo strumento per la formazione di competenze su temi innovativi per l'industria.

<https://iid.unitn.it/>



# I mestieri del futuro saranno ibridi

Alessandro Garofalo



Alessandro Garofalo  
Fondatore e titolare di Garofalo  
& Idee Associate S.R.L.

L'ibridazione vince sulla purezza. Oggi l'innovazione e la creatività si fanno solo se si è ibridi. Quindi non fissiamoci su una idea imperniata su un unico settore, ma guardiamoci intorno, ispiriamoci a discipline diverse. Mettiamoci in gioco con serietà. Cerchiamo i confini delle discipline, solo lì avverrà l'innovazione, al confine tra ordine e caos. Vi lascio ora le mie regole.

## Prima regola: rubate

Rubate con gli occhi, come dicevano i nostri anziani. All'inizio della mia carriera ero molto narcisista, egoista, volevo lavorare solo sulla mia idea. Invece bisogna saper rubare in modo positivo. Guardare ad esempio un quadro al museo, lasciarsi ispirare dall'arte. Sono furti leciti questi, furti positivi che possiamo fare nell'arte e in qualunque altro settore merceologico.

## Seconda regola: scrivete le idee

Come Alessandro Baricco, il mio preside alla Scuola Holden di Torino, sono un maniaco delle liste e delle mappe. È importante scrivere tutto per fissare le cose. Per farlo mi affido a qualsiasi mezzo. Ad esempio raccolgo le tovagliette di carta dei pizzaioli e scrivo lì i miei appunti e li porto con me. Imparate da Leonardo da Vinci: scrivete su oggetti nomadi tutto il quotidiano che vi colpisce. Riempite i taccuini di appunti.

## Terza regola: usate le mani

La multisensorialità, gli hobby pratici, i laboratori di ogni tipo, saper cucire a macchina, curare i fiori, cucinare, ecc. ci introduce al saper lavorare sui cinque sensi. Ciò ci permette di ribaltare la logica del come guardiamo le cose. Ad esempio da fisico, mi sto occupando del suono del vino. In questo modo non si guarderà solo il colore o il gusto ma anche il suono di questa bevanda. Facciamo trionfare la sinestesia!

## Quarta regola: cercate di avere un mantra

Cosa significa? Avete ad esempio una cosa che vi piace, un tema? Allora approfonditelo, studiatelo, andate a fondo, lavorateci almeno due anni. Il mondo d'oggi ci ha abituati a guardare le cose in modo parziale - attraverso i social network, il web, le break news - ma è bene andare in profondità. Viviamo in un perenne stato di attenzione parziale e di connessione. Dedichiamo quindi molti momenti all'approfondimento e impariamo a stare bene off-line.

## Quinta regola: imparate a sottrarre

Date valore levando, non aggiungendo: less is more. Se voglio vendere una idea, più ridurrò il numero di variabili e più facilmente l'idea stessa avrà ricaduta nel mercato perché apparirà semplice, benché sottenda una importante complessità. Le idee devono semplificare la vita ed è questo che dovrebbe significare fare innovazione.

## Sesta regola: datevi un metodo

Prima si trova un buon metodo di lavoro e meglio è. È quindi necessario sforzarsi di trovarne uno efficace. Ad esempio se uso dei big data meglio puntare sul renderli più leggibili e utilizzabili attraverso una buona infografica. Ciò darà una marcia in più al mio operare. Se non c'è un metodo che fa al caso nostro possiamo anche inventarlo. È un paradosso, ma la creatività per essere allenata richiede metodo e disciplina.

## Settima regola: conoscete il denaro

È un suggerimento che tutt'ora non è pienamente da me interiorizzato ma proprio per questo lo suggerisco. Nei miei anni di lavoro ho capito che bisogna imparare a far di conto se si mette in piedi un'impresa. Il denaro non va disdegnato perché è il premio della capacità di cogliere e rispondere al bisogno del cliente. Il profitto permette di investire, di assumere, di sviluppare, di internazionalizzare. Cominciate a riconoscerlo; spesso le start-up falliscono perché ci si limita allo sviluppo dell'idea. Ma non basta avere l'idea, ci vogliono tanti altri elementi tra i quali conoscere il denaro che darà sicurezza all'azienda.

## Ottava regola: gestite il tempo

Non va sottovalutato questo punto. È necessario imparare ad avere una corretta gestione della propria attività, lasciando perdere il superfluo. Il grande Leonardo aveva introdotto il termine del bioritmo, della conoscenza del proprio corpo intesa come qualità, del non dedicare troppo tempo alle cose superflue. Dovete saper concentrare le energie sulle cose importanti e non essere dispersivi, riconoscere dove risiede l'importanza delle cose.

## Nona regola: imparate ad incassare i colpi

Auguratevi di avere qualche fallimento nella vita. Quando va tutto bene è più facile impaurirsi al primo no. Ricordiamo sempre che purtroppo la parola fallimento in Italia la associamo ai libri in tribunale, ma nel mondo anglosassone fallimento significa averci provato, l'accezione è positiva. Il difetto, la caduta, per me sono dei pregi da cui ripartire per migliorarsi.

I video della giornata sono disponibili su:

Youtube: "Career fair 2019 | Progettare la propria carriera di lavoro"

Youtube: "Career fair 2019 | I mestieri del futuro: puri o ibridi?"



Alessandro Garofalo alla Career fair 2019 per il Dipartimento di Ingegneria Industriale.



Francesco Biral

DII, area di ricerca: Ingegneria industriale e dell'informazione

## SAFE STRIP: dà "voce" alla strada

Francesco Biral

Lo sviluppo di sistemi di assistenza alla guida segue sostanzialmente due filosofie: 1) dotare il veicolo di tutti i sensori necessari a percepire l'ambiente circostante in modo che sia in grado di prendere le migliori decisioni di guida senza supporto esterno o 2) utilizzare un approccio più cooperativo scambiando le informazioni tra i veicoli (V2V, cioè da veicolo a veicolo) e l'infrastruttura (V2I) per condividere la conoscenza dell'ambiente e le intenzioni di guida degli altri veicoli. Da un lato il primo metodo richiede l'uso di sensori e potenza di calcolo a bordo del veicolo che può incidere significativamente sul valore del mezzo. Dall'altro lato lo scambio di informazioni riduce la necessità di avere sensori costosi a bordo (ad esempio non è necessario avere una videocamera per sapere che c'è un altro veicolo) ma l'onere scaricato è sull'infrastruttura che dovrà dotarsi di tecnologie e sensori che di fatto vengono a mancare nei veicoli.

I due approcci non sono mutuamente esclusivi anzi possono integrarsi per ottenere il meglio dei due mondi ma al momento ciò avviene ad un costo non trascurabile e con alcune limitazioni.

In entrambi i casi rimane irrisolto il problema di considerare i veicoli non equipaggiati (che non hanno nessuna delle due tecnologie) e che rappresentano la maggior parte dei mezzi circolanti e possono non essere percepiti dai veicoli intelligenti. I veicoli dotati di tecnologia V2X letteralmente non li vedono (se non percepiti dall'infrastruttura) mentre i veicoli dotati solo di sensori a bordo non li vedono se occlusi da altri oggetti o edifici. Si pensi al caso di un'auto che arriva da una strada laterale di un incrocio cittadino nascosta da edifici o un pedone che attraversa la strada passando davanti ad un autobus fermo.

L'infrastruttura dotata di opportuni sensori (ad esempio si pensi a videocamere posizionate agli incroci) potrebbe risolvere questo genere di scenari comunicando a tutti i veicoli la presenza di eventuali pericoli. Si tratta di un approccio cooperativo che va sotto il nome di *Cooperative Intelligent Transport Systems* (C-ITS) che potenzialmente aprirà la strada all'automazione e a una migliore gestione del traffico. Tuttavia, l'implementazione di queste tecnologie è rallentata anche a causa dell'elevato costo di applicazione dell'infrastruttura V2I/V2V richiesta. L'idea di base è spostare l'intelligenza dal veicolo all'infrastruttura stradale ma ciò deve avvenire in modo economicamente efficiente a costi di manutenzione ridotti.

Il progetto europeo H2020 SAFE STRIP (SAFE and green Sensor Technologies for self-explaining and forgiving Road Interactive aPplications) mira proprio ad integrare nella segnaletica stradale a terra (le strisce o "strips") l'intelligenza necessaria, integrando nelle strisce micro/nano sensori a basso costo accoppiati con moduli di raccolta dell'energia per supportare le reti micro/nano sensoriali e i moduli di comunicazione I2X. L'uso delle strisce intelligenti eviterebbe di installare costosi elementi infrastrutturali e sosterebbe lo sviluppo di un'infrastruttura stradale più intelligente ed economica in quanto non sarebbe necessario agire sul manto stradale ma solo incollare le nuove strisce e installare le antenne per la comunicazione.

Le innovazioni che SAFESTRIP si prefigge di sviluppare sono dirompenti in quanto potranno: 1) supportare le funzioni di manutenzione predittiva in tempo reale della strada attraverso le misure dei sensori integrati che monitorano lo stato di deformazione del manto stradale; 2) ridurre i costi complessivi di installazione e manutenzione operativa dell'infrastruttura; 3) percepire il passaggio dei veicoli a livello di corsia e quindi supportare allo stesso tempo un'ampia serie di applicazioni C-ITS e 4) consentire la comunicazione e condivisione dei dati tra i veicoli, inclusi quelli non dotati di tecnologia V2X in quanto sfrutterà anche la connessione dati cellulare LTE. La tecnologia di SAFESTRIP, utilizzando lo standard esistente, potrà trasmettere in tempo reale agli utenti della strada informazioni statiche e dinamiche sulle condizioni della superficie stradale, sul traffico e sulle condizioni ambientali e la presenza di pedoni in certe aree. In questo modo, una serie di applicazioni C-ITS può essere supportata con informazioni continuamente aggiornate, affidabili, accurate e specifiche per corsia, provenienti direttamente dall'infrastruttura.

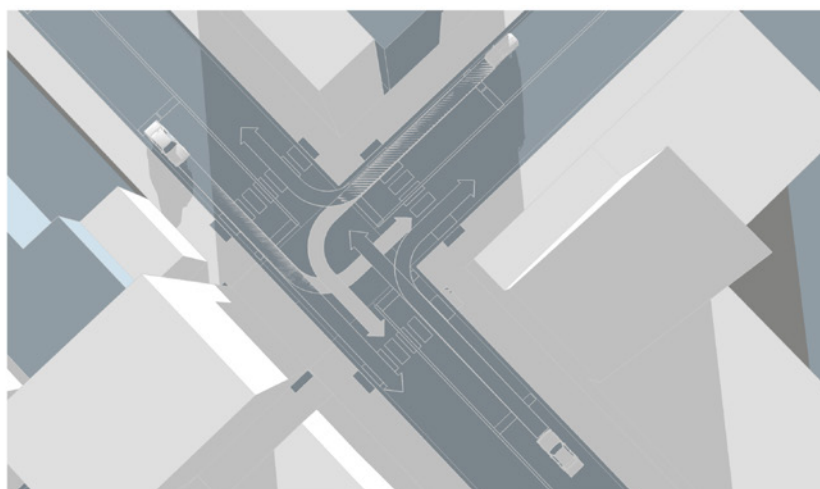
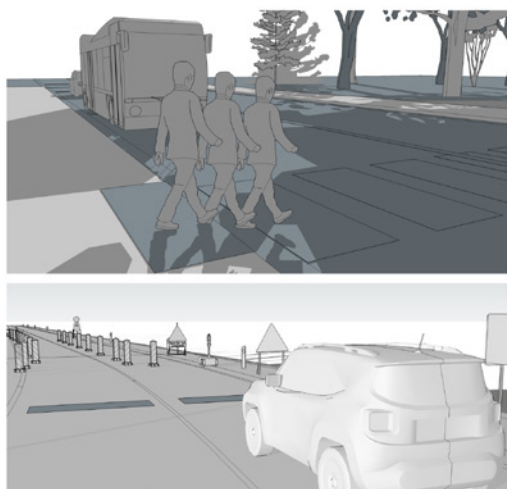
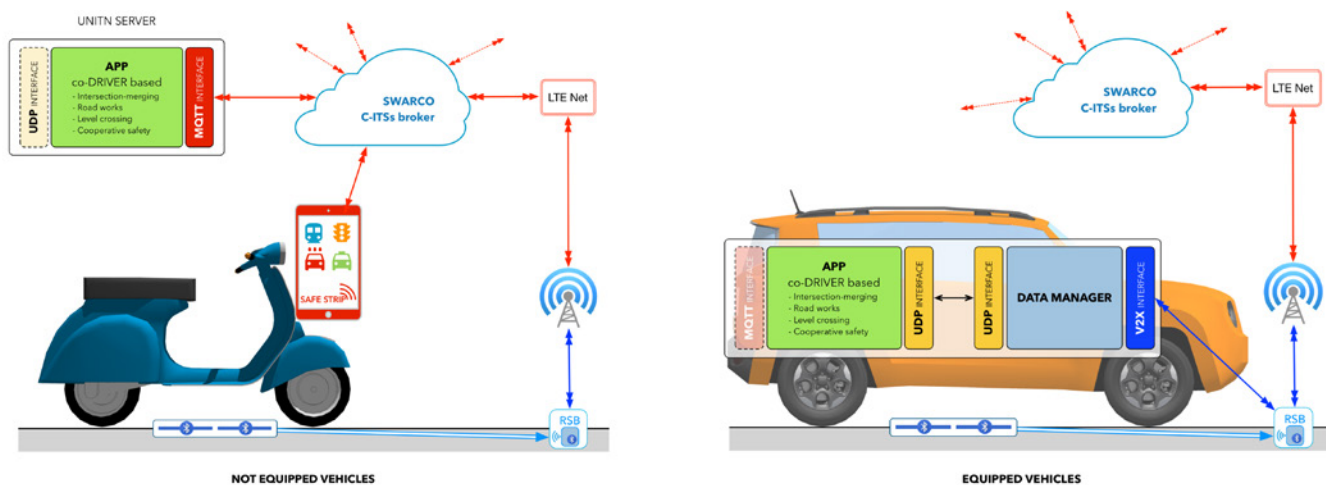
Tutte le generazioni di veicoli ne trarranno beneficio: i veicoli dotati di intelligenza potranno godere dell'estensione delle informazioni fornite dalle strip (ad esempio "vedere" un pedone anche se nascosto da un autobus) e i veicoli non equipaggiati (la maggior parte) beneficeranno di funzioni intelligenti, altrimenti non disponibili, implementate attraverso normali smartphones utilizzando le informazioni delle strisce inviate attraverso la rete dati dei cellulari.

Infine anche i veicoli autonomi potranno acquisire dati di localizzazione in corsia che li aiuteranno a colmare le lacune dei sistemi di bordo in alcuni contesti, ad esempio attraverso la creazione di corridoi virtuali quando mancano le linee laterali.

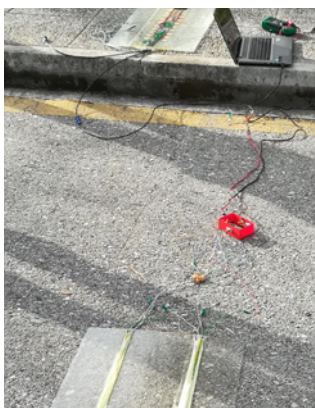
Il gruppo di ricerca del Dipartimento di Ingegneria Industriale coinvolto nel progetto SAFESTRIP ha un ruolo centrale essendo il responsabile dell'attività di sviluppo delle applicazioni C-ITS (Work Package 4). Nel progetto abbiamo adattato alcune funzioni ADAS esistenti per il supporto agli incroci in modo da sfruttare le informazioni fornite dalle strisce che in questo caso riescono a fornire una posizione precisa del veicolo all'interno della corsia e rispetto all'incrocio. Inoltre abbiamo sviluppato nuove applicazioni di assistenza alla guida che avvisano il conducente della presenza di pedoni in prossimità degli attraversamenti pedonali, dell'arrivo di un treno nei passaggi a livello senza barriere, della presenza di lavori in corso e della necessità di cambiare corsia se la striscia percepisce che il veicolo si trova in quella interessata dai lavori.



Il vantaggio delle strisce è la loro capacità di percepire anche con nebbia, neve, pioggia e ghiaccio (condizioni che mettono in crisi molti altri sensori a bordo veicolo) e fornire il livello di aderenza della superficie stradale. Abbiamo sviluppato le stesse applicazioni anche per i veicoli non equipaggiati che possono ricevere avvisi e messaggi informativi elaborati dalle applicazioni funzionanti nel "cloud" semplicemente installando un'applicazione nello smartphone o nel sistema di Android Auto o Apple Car.



La figura mostra in alto l'architettura nel caso di veicoli equipaggiati e non equipaggiati. Nei disegni sottostanti tre esempi di scenari di applicazioni implementate e provate nel progetto SAFESTRIP che sfruttano la tecnologia delle strisce.



Prototipo di striscia con sensori switch

SAFESTRIP è un progetto cofinanziato dall'Unione Europea nel programma quadro Horizon 2020 (GA 723211). Conta 18 partner (2 Università, 6 centri di ricerca, 7 industrie, un partner di supporto gestionale e 2 operatori autostradali) e dispone di un budget di circa 45 milioni di euro. Il progetto si trova nella fase di test e valutazione delle tecnologie sviluppate.

<http://safestrip.eu>

# Leghe metalliche a microstruttura armonica

Cinzia Menapace



Cinzia Menapace  
DII, area di ricerca: Ingegneria industriale e dell'informazione

Uno dei metodi utilizzati per aumentare la resistenza di metalli e leghe è l'affinamento della grana cristallina, che tuttavia si accompagna generalmente ad un drastico calo della duttilità. Per esempio, metalli a grana nanometrica che arrivano ad avere fino a 1GPa di resistenza a trazione presentano deformazioni a rottura inferiori al 5%. Un obiettivo importante in questo ambito è quindi quello di trovare un buon compromesso fra resistenza meccanica e duttilità. A questo scopo sono stati studiati diversi metodi per modificare la microstruttura al fine di darle uno specifico "design" in grado di soddisfare questa esigenza. L'idea che li accomuna è quella di creare una eterogeneità microstrutturale atta a migliorare la distribuzione di sforzi e deformazioni nel materiale. Il design della microstruttura prevede la presenza di zone a bassa durezza accanto a zone più dure; le zone tenere si deformano più di quelle dure che trasferiscono loro la deformazione evitando che si localizzi con conseguente rapida frattura (fenomeno dell'instabilità plastica). Inoltre, nelle zone più tenere e deformabili si inducono fenomeni di incrudimento, ovvero di indurimento (e quindi di rafforzamento) per deformazione plastica, grazie ai quali si ha un aumento della deformazione uniforme dell'intero materiale. L'incrudimento è il meccanismo fondamentale che ritarda la localizzazione della deformazione plastica portando ad un aumento della deformazione a rottura del materiale. Fra le microstrutture prodotte ad hoc per incrementare resistenza e duttilità ci sono ad esempio quella bimodale, quella lamellare, quella a domini nanometrici dispersi e quella armonica. Quest'ultima, messa a punto dal professor Ameyama della Ristumeikan University di Kyoto otto anni fa, consiste in una ordinata distribuzione spaziale di zone a microstruttura micrometrica (cores), circondate da un network (shell) continuo di grani più fini (ultrafini o nanometrici), come mostrato in Figura 1.

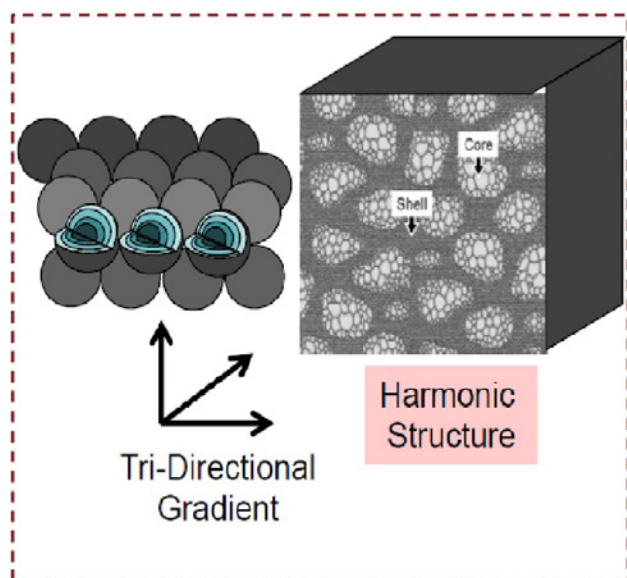


Figura 1: illustrazione della microstruttura armonica.

Tale microstruttura si ottiene a partire da polveri metalliche tramite un processo di macinazione in grado di indurre un affinamento della grana cristallina in uno strato superficiale delle particelle di polvere lasciandone il cuore inalterato. Per fare ciò la polvere viene macinata in mulini planetari a sfere o a letto fluido a bassa energia per tempi sufficientemente lunghi. La polvere macinata viene poi sinterizzata via SPS (Spark Plasma Sintering) che è un metodo di sinterizzazione in grado di consolidare la microstruttura in tempi brevi così da evitare l'ingrossamento della grana cristallina con conseguente perdita della microstruttura armonica. L'effetto positivo di questa microstruttura sta proprio nella distribuzione topologica di zone a grana cristallina diversa, dove ogni singola zona tenera (core) è circondata da una rete più resistente (shell) che sostiene gran parte del carico del materiale quando esso viene sottoposto ad uno sforzo, mentre la zona tenera ne accomoda la deformazione plastica.

Nell'ambito dello studio di queste leghe, 5 anni fa è nata la collaborazione fra il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Trento e il Dipartimento di Ingegneria Meccanica della Ristumeikan University di Kyoto, dove lavora il professor Ameyama. Il Dipartimento di Ingegneria Industriale ha ospitato 4 studenti giapponesi della laurea specialistica in Ingegneria meccanica, indirizzo materiali, che hanno svolto parte del loro lavoro di tesi nella caratterizzazione delle leghe a microstruttura armonica presso i laboratori del DII. In particolare, presso il laboratorio di metallurgia e costruzioni di macchine hanno approfondito lo studio della resistenza alla deformazione plastica a caldo di queste leghe, al fine di valutarne sia la resistenza in temperatura per applicazioni che prevedano l'esposizione a temperature superiori a quella ambiente, che la loro lavorabilità a caldo. Questo studio è stato condotto tramite prove di compressione a caldo eseguite. I metalli/leghe studiate nel corso di questa collaborazione sono state il nichel puro, l'acciaio inossidabile AISI 316L e una lega CoCrMo. In tutti e tre i casi si è osservato un aumento della resistenza a compressione a caldo nel caso di microstruttura armonica rispetto alla stessa lega avente microstruttura omogenea, ottenuta cioè da polveri non macinate. Tale differenza cala all'aumentare della temperatura di prova a causa di una progressiva modifica delle caratteristiche microstrutturali della lega armonica, sia per effetto della ricristallizzazione che dell'ingrossamento della grana cristallina. Un comportamento migliore da parte delle leghe a microstruttura armonica è stato osservato anche in prove di trazione a caldo, svolte presso la Ristumeikan University.

Su leghe di titanio a microstruttura armonica si è osservato anche un miglioramento della vita a fatica e della resistenza ad impatto. I risultati della collaborazione fra il DII e l'università giapponese sono stati presentati in tre simposi dedicati ai materiali a grana fine e alle microstrutture avanzate ed innovative, organizzati a cadenza biennale dal professor Ameyama presso il suo dipartimento nel 2015, 2017 e 2019. Gli sviluppi futuri della ricerca sono volti ad approfondire il ruolo che i due componenti della microstruttura (core e shell) hanno nel determinare le proprietà meccaniche del materiale, sulla base della loro estensione relativa e sulla base della dimensione della grana cristallina, così da mettere a punto un metodo di scelta della microstruttura finalizzato all'ottenimento di determinate proprietà meccaniche.



Figura 2: La ricercatrice del DII Cinzia Menapace con il professor Jai Sung Lee presidente della KPMI (Korean Powder Metallurgy Institute) (al centro) e il professor Ameyama della Ristumeikan University di Kyoto.



Figura 3: Cinzia Menapace con il professor Ameyama della Ristumeikan University di Kyoto.



Figura 4: I partecipanti al Symposium on Nanostructures tenutosi a Kyoto nel 2015 a cui ha partecipato la ricercatrice del DII Cinzia Menapace.

# Co-partecipazione degli utenti alla progettazione delle nuove tecnologie, la chiave per realizzare l'Assistente Virtuale per l'anziano di domani



Gian Domenico Nollo  
DII, area di ricerca: Ingegneria industriale e dell'informazione

Università, Industria e Azienda Sanitaria partner trentini del progetto europeo CAPTAIN

Gian Domenico Nollo

Gli stati della Comunità Europea al pari degli altri paesi occidentali sono caratterizzati da un costante aumento dell'aspettativa di vita e una riduzione delle nascite. Questo duplice trend comporta un aumento dell'età media della popolazione e in particolare della frazione di popolazione definita anziana (> 65 anni) e grandi anziani (> 80 anni). Secondo i dati Eurostat, nel 2015, nei paesi della Comunità Europea, il 19% della popolazione aveva un'età superiore ai 65 anni, con un aumento di + 0,4% rispetto all'anno precedente e un aumento di + 2,3% rispetto ai 10 anni precedenti. Si prevede che questo trend sarà mantenuto anche nei prossimi decenni. In questo scenario, la percentuale dei cosiddetti grandi anziani è il più veloce gruppo sociale in crescita, là dove si prevede che questa quota raddoppierà nel medio termine passando dal 5,3% del 2005 al 12,3% nel 2080. Questo dato, per sé positivo, di aumento della vita media, comporta importanti cambiamenti sociali ed epidemiologici che devono essere affrontati urgentemente per poter rispondere alle mutate esigenze di salute e di vita della popolazione. Una popolazione anziana è infatti una popolazione con un maggior carico di malattia cronica e con un rischio incrementale di perdita di autonomia e indipendenza. Negli ultimi decenni la risposta principale a questo problema è stata affidata alla espansione dei posti letto nelle residenze assistite per anziani (RSA) e ad un pesante aumento del carico di cura familiare. I numeri attuali e quelli in proiezione ci dicono chiaramente che questo approccio già oggi insufficiente è destinato a fallire nel medio termine se non si individuano soluzioni alternative capaci di garantire all'anziano la vita al proprio domicilio in condizioni di salute, benessere e sicurezza. Le moderne tecnologie e la riorganizzazione dei servizi sembrano essere gli strumenti fondamentali per dare risposta a questo problema. Con il programma di finanziamento alla ricerca e innovazione, Horizon 2020, la Comunità Europea ha preso coscienza di questo fenomeno ed ha avviato bandi specifici sul tema della assistenza virtuale del soggetto anziano o con perdita di funzionalità motorie e cognitive per garantire il maggior tempo possibile di vita in autonomia e indipendenza.

Ad uno di questi bandi ha risposto con successo il consorzio CAPTAIN (Coach Assistant via Projected e TAngible INterface) con il quale i 15 partner europei hanno proposto di sviluppare una tecnologia che, sfruttando al meglio le opportunità date dall'intelligenza artificiale (IA), possa trasformare la casa degli anziani in un assistente onnipresente in grado di dare risposte contestualizzate e personalizzate. Nel progetto, giunto al suo secondo anno di attività, sistemi di riconoscimento facciale, di analisi del movimento e dei segnali fisiologici sono impiegati per identificare bisogni e stato d'animo dell'utente come elementi di alimentazione degli algoritmi di IA preposti a fornire consulenza personalizzata e orientamento e compensare, nella vita quotidiana, i principali deficit legati all'età e alla disabilità. Una ulteriore caratteristica di innovazione tecnologica del progetto sarà l'introduzione di nuove forme di interfaccia attraverso proiezioni interattive (Interfacce tangibili) che rendono il tavolo di cucina, il frigorifero o il soffitto della camera da letto un monitor con cui interagire, come oggi facciamo con il video del nostro telefonino, con la gestualità piuttosto che con la voce (Figura 1). Il progetto infatti si è proposto di affrontare con logica di disegno partecipato un aspetto discriminante nello sviluppo di tecnologie e di innovazione socio-sanitaria, ovvero l'appropriatezza delle stesse, il loro impatto e l'accettazione da parte dell'utente target. Sebbene l'uso delle tecnologie informatiche sia in continua diffusione anche nelle fasce di età più adulta, i processi di interazione uomo-computer mostrano, infatti, ancora un chiaro divario tra i gruppi di età limitando la piena applicabilità di questa risorsa nei servizi di assistenza, a meno di una sua attenta progettazione espressamente rivolta allo specifico segmento di utenti.

Per raggiungere questo obiettivo, il progetto ha adottato la filosofia del participatory design, cioè uno sviluppo centrato sull'utente, attraverso il costante coinvolgimento di anziani e operatori in tutte le fasi progettuali: progettazione, sviluppo e test. Applicando la metodologia AGILE, opportunamente adattata per lo sviluppo di un sistema hardware e software complesso, CAPTAIN prevede un approccio iterativo in cui gruppi di utenti seguono e indirizzano il processo incrementale di sviluppo della tecnologia fornendo successivi feedback agli sviluppatori per aiutarli a migliorare potenzialità di azione e funzionalità della stessa (Figura 2). Lo sforzo di CAPTAIN è quindi quello di condividere con i diversi attori (utenti, familiari, operatori sociali, professionisti sanitari), tutto il processo al fine di realizzare una tecnologia davvero rispondente ai bisogni e alle capacità del singolo e del sistema di utilizzarle al meglio (Figura 3).

Al consorzio e nello specifico alla fase di disegno e validazione partecipano, assieme ai laboratori BI0tech del Dipartimento di Ingegneria Industriale, Social IT, una impresa trentina esperta nello sviluppo software per la sanità e l'Ospedale riabilitativo di Villa Rosa che, con il proprio servizio Abilita, ospita il living Lab AUSILIA, frutto di una collaborazione tra Università di Trento e APSS e sede ideale per la fase di validazione operativa delle tecnologie sviluppate da CAPTAIN. A dimostrazione della maturità del sistema trentino in questo importante settore delle tecnologie digitali per la salute, un ulteriore partner di progetto, impegnato nello sviluppo tecnologico del sistema CAPTAIN, è la società francese NIVELY, che vanta radici e proprietà trentina.



Figura 1: Le interfacce interattive di CAPTAIN.

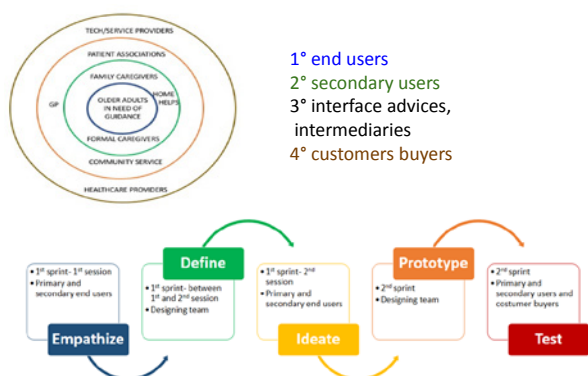


Figura 2: La rete di attori e il loro coinvolgimento nel processo di sviluppo partecipativo (participatory design).

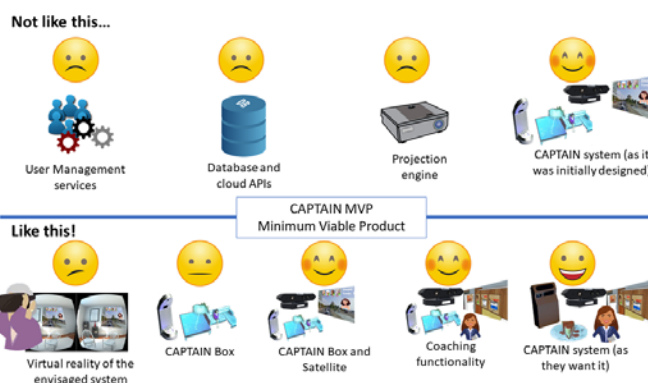


Figura 3: I diversi approcci di sviluppo. In alto uno sviluppo classico di tipo sequenziale in cui la tecnologia è data all'utilizzatore solo alla fine di un processo interno di sviluppo. In basso l'approccio AGILE scelto da CAPTAIN in cui i potenziali utilizzatori partecipano a tutte le fasi del processo, dalla ideazione ai test di validazione, fornendo consigli e esperienza d'uso agli sviluppatori.

## EDITORIA - I libri del DII

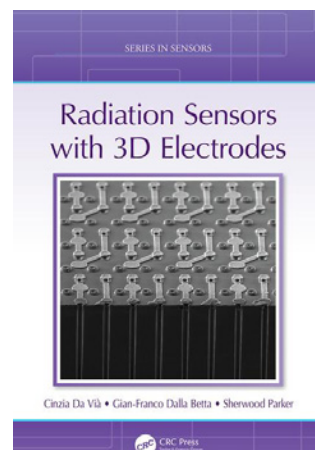
### Radiation Sensors with 3D Electrodes

Gian-Franco Dalla Betta - DII, area di ricerca: Ingegneria industriale e dell'informazione

I sensori di radiazioni con elettrodi tridimensionali (nel gergo, sensori 3D) sono stati inventati da Sherwood Parker nel 1995. Grazie alla loro particolare geometria, che permette di disaccoppiare la distanza tra gli elettrodi dallo spessore dei substrati, i sensori 3D offrono ineguagliabili caratteristiche di resistenza al danno da radiazione, e rappresentano quindi la migliore soluzione per la tracciatura di particelle cariche in esperimenti di fisica delle alte energie che coinvolgono altissimi livelli di radiazioni. Dopo una lunga fase di R&D, che ha portato all'industrializzazione della tecnologia, nel 2013 questi sensori sono stati installati per la prima volta all'interno di un grande esperimento (ATLAS) al CERN di Ginevra. Fu proprio per celebrare questo evento memorabile che, con la collega Cinzia Da Vià dell'Università di Manchester e lo stesso Sherwood Parker (che purtroppo è mancato nel 2018), decidemmo di riassumere in un libro le conoscenze acquisite in tanti anni di lavoro su questi sensori. Il libro introduce dapprima gli aspetti di base sui sensori di radiazione e sul danno da radiazione, passando poi ai sensori 3D di cui spiega nel dettaglio il principio di funzionamento, anche con l'ausilio di simulazioni, l'evoluzione storica, i dettagli progettuali e tecnologici, ed un'ampia carrellata di risultati sperimentali, con enfasi sulle proprietà di tolleranza alle radiazioni. Vengono inoltre presentati i sensori con bordo attivo, anch'essi derivati dalla tecnologia 3D, e le varie applicazioni possibili, che oltre alla fisica delle particelle si estendono all'imaging medico, alla dosimetria, alla sicurezza, ecc.

Il libro è rivolto principalmente a ricercatori e studenti di dottorato attivi nell'ambito dei rivelatori di radiazioni, ma, grazie ad un approccio volutamente semplificato, è accessibile anche ai non esperti.

[www.crcpress.com/Radiation-Sensors-with-3D-Electrodes/Via-Betta-Parker/p/book/9781498782234](http://www.crcpress.com/Radiation-Sensors-with-3D-Electrodes/Via-Betta-Parker/p/book/9781498782234)



### Giunti incollati e monitoraggio delle strutture: stato dell'arte e tendenze

Alessandro Pegoretti - DII, area di ricerca: Ingegneria industriale e dell'informazione

La Society of Automotive Engineers (SAE International) è un ente di normazione nel campo dell'industria aerospaziale, automobilistica e veicolistica. Ha la sua sede centrale a Troy, nello stato del Michigan (USA). Nata con il nome di *Society of Automobile Engineers* (Associazione di Ingegneri dell'Automobile) nel 1905, l'obiettivo originale della società era di promuovere l'uso di regole standard per la nascente industria automobilistica e di favorire un maggiore scambio di idee e esperienze, con modi e strumenti analoghi ad altre società tecniche.

Attualmente l'ente conta più di 138000 soci e si occupa prevalentemente di sviluppare e definire gli standard ingegneristici per veicoli motorizzati di ogni genere, tra cui automobili, autocarri, navi e aeromobili. Oltre all'attività nel campo delle normative tecniche, SAE pubblica anche libri e manuali tecnici su vari argomenti relativi alla produzione e gestione operativa di mezzi di trasporto.

In collaborazione con SAE International ho avuto recentemente l'opportunità di curare la pubblicazione di due libri su temi particolarmente rilevanti nei mezzi di trasporto.

Nel primo libro viene affrontato il tema dei materiali e delle tecnologie per gli incollaggi strutturali, con particolare attenzione ai recenti sviluppi relativi all'affidabilità di tali tipologie di giunzione in campo aeronautico e aerospaziale.

Nel secondo libro vengono invece presentati i recenti sviluppi nel campo dei metodi per il monitoraggio dell'integrità di componenti strutturali. Tale tematica è di forte attualità per l'importanza che può avere nell'aumentare la sicurezza dei mezzi di trasporto, sia stradali che aerei, e nel ridurre i costi relativi alla loro manutenzione.



# I Testimonial del DII

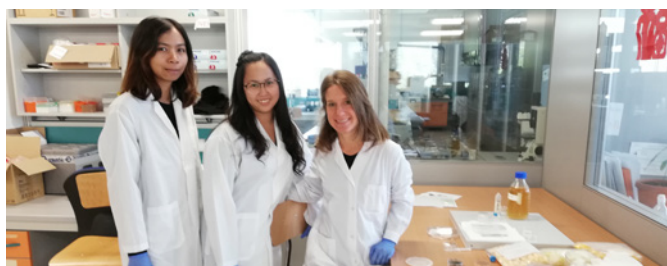


**Paramaporn Sahapaiboonkit and Rungnapha Yamdech**

*Exchange researchers from Chulalongkorn University (Bangkok)*

*They are spending 6 months at Biotech through a grant from MSCA-RISE REMIX project.*

I am Paramaporn Sahapaiboonkit, my nickname is Pun. My friend Rungnapha Yamdech (nicknamed Rung) and me are research assistant from the Biomedical engineering Department of Chulalongkorn university, Bangkok. We received the Remix scholarship and came to Trento to do research at Biotech laboratory for 6 months. Our field of research is biomedical materials for tissue engineering. More specifically, I fabricate porous microspheres from Thai silk fibroin and type A gelatin by water-in-oil emulsion technique for cell carrier. Rung, instead, prepares small particles from Thai silk fibroin, alginate, beta-tricalcium phosphate and hydroxyapatite by syringe pump for non-weight bearing bone regeneration. This is the our first time in Europe and so far we're having a wonderful experience. We live in the student residence of the University of Trento: it is a nice place, the environment is quiet, safe and beautiful view (We got the mountain view room similar to a five-star hotel!). Every day we take the bus and walk a bit to reach the laboratory. We prepared Thai food for lunch and share it with our friends, and through the food we share knowledge and culture. Italian people are nice, and we have made very good friends. They help us and give us advice with many things, such as documentation, travelling. Chulalongkorn's Laboratory and Biotech have the same objective but the system of laboratory is different. For example, in Biotech, we have to write the plan of the experiment and send it to the professor for approval before starting the experiment. We've learned several new things, because Biotech has many more instruments more than our laboratory. Furthermore, we have traveled to many places in Italy, the country that everyone dreams of. Italy has much art, architecture and some of the most important places in the world. We can travel anywhere by train and bus and it is very convenient. Italy is giving us some the best memory of our life that we can not forget it, thank you.



Le ricercatrici presso i laboratori del Centro Biotech.



**Mirco Bizzotto**

**Laurea in:** Ingegneria dei materiali nel 2018

**Titolo della tesi:** *Trattamento di anodizzazione di schiume metalliche di alluminio per migliorare il comportamento a corrosione*

Mirco Bizzotto lavora attualmente presso Menestrina Srl.

**Come sei arrivato alla presente posizione professionale?**

Dopo la laurea ho proseguito la mia collaborazione presso il laboratorio di rivestimenti e anticorrosione industriale continuando il lavoro di ricerca svolto per la tesi. Durante questi tre mesi ho collaborato con i docenti responsabili del laboratorio alla stesura di un articolo scientifico pubblicato recentemente. Durante questo periodo mi sono comunque mantenuto attivo nella ricerca di una posizione lavorativa esterna all'università e, dopo vari colloqui, ho iniziato a lavorare presso un'azienda di Trento che progetta e realizza impianti ad olio diatermico e nella quale mi occupo di progettazione di impianti.

**Quanto ti è stata utile la laurea in Ingegneria dei materiali?**

Direi che mi è stata molto utile. Dal punto di vista del mercato del lavoro ho ricevuto un riscontro molto positivo: nei mesi successivi alla laurea infatti ho svolto diversi colloqui di lavoro per proposte in linea con il mio profilo e tutt'oggi, a quasi un anno dalla laurea, ricevo mensilmente proposte di colloquio. Anche dal punto di vista delle conoscenze acquisite durante gli anni di studio mi ritengo soddisfatto e noto che ciò che ho appreso in università mi risulta utile quotidianamente nel mio lavoro.

**Consigliaresti un'esperienza simile alla tua?**

Sì, senza dubbio, a patto di avere buona volontà e un profondo interesse per le materie affrontate. Il mio consiglio è quello di concentrarsi sullo studio senza perdere troppo tempo in lavori saltuari che allungano solamente il tempo necessario per raggiungere la meta. Per quanto mi riguarda è stata un'esperienza molto formativa, oltre che a livello accademico, anche a livello personale: studiando fuori sede infatti si acquisisce velocemente una maggiore indipendenza e si cresce sotto tanti aspetti del carattere quali ad esempio capacità di organizzazione, gestione del tempo, senso di responsabilità. Tutte competenze importanti infine anche nel mondo del lavoro.

**Quali sono gli aspetti positivi dell'ateneo di Trento e del Dipartimento di Ingegneria Industriale?**

Ho scelto l'ateneo di Trento per l'elevata qualità della didattica ma anche per le sue dimensioni contenute. Non sono un amante delle grandi città e Trento rappresenta senz'altro un ottimo compromesso, infatti le strutture dell'ateneo, moderne e al passo coi tempi, sono tutte facilmente raggiungibili a piedi o con i mezzi pubblici. Ritengo che il punto di forza del Dipartimento di Ingegneria Industriale sia rappresentato dai laboratori, nuovi, spaziosi e forniti di attrezzature di altissimo livello.

## In questo numero:

DIDATTICA DI II LIVELLO	1
<b>ADBoT: il primo master di II livello in “Autonomous Driving and enaBling Technologies”</b>	
Francesco Biral	
DIDATTICA DI III LIVELLO	3
<b>La Scuola di Dottorato Internazionale in Materials, Mechatronics and Systems Engineering (MMSE)</b>	
Gian Franco Dalla Betta	
DIDATTICA DI III LIVELLO	4
<b>Dottorato in Innovazione Industriale</b>	
Flavio Deflorian	
CAREER FAIR 2019	5
<b>I mestieri del futuro saranno ibridi</b>	
Alessandro Garofalo	
PROGETTI	6
<b>SAFE STRIP: da “voce” alla strada</b>	
Francesco Biral	
RICERCA	8
<b>Leghe metalliche a microstruttura armonica</b>	
Cinzia Menapace	
RICERCA	10
<b>Co-partecipazione degli utenti alla progettazione delle nuove tecnologie, la chiave per realizzare l’Assistente Virtuale per l’anziano di domani</b>	
Gian Domenico Nollo	
EDITORIA	12
<b>I libri del DII</b>	
Gian Franco Dalla Betta, Alessandro Pegoretti	
TESTIMONIAL	13
<b>I Testimonial del DII</b>	