



Politecnico
di Torino

PROPOSTE DI TIROCINIO PER PERCORSO INTRAPRENDENTI

2024/2025



Politecnico
di Torino

UNDERGRADUATE RESEARCH OPPORTUNITIES IN COMPUTATIONAL SCIENCE AND ENGINEERING

CERL@PoliT

European
Innovation
Council



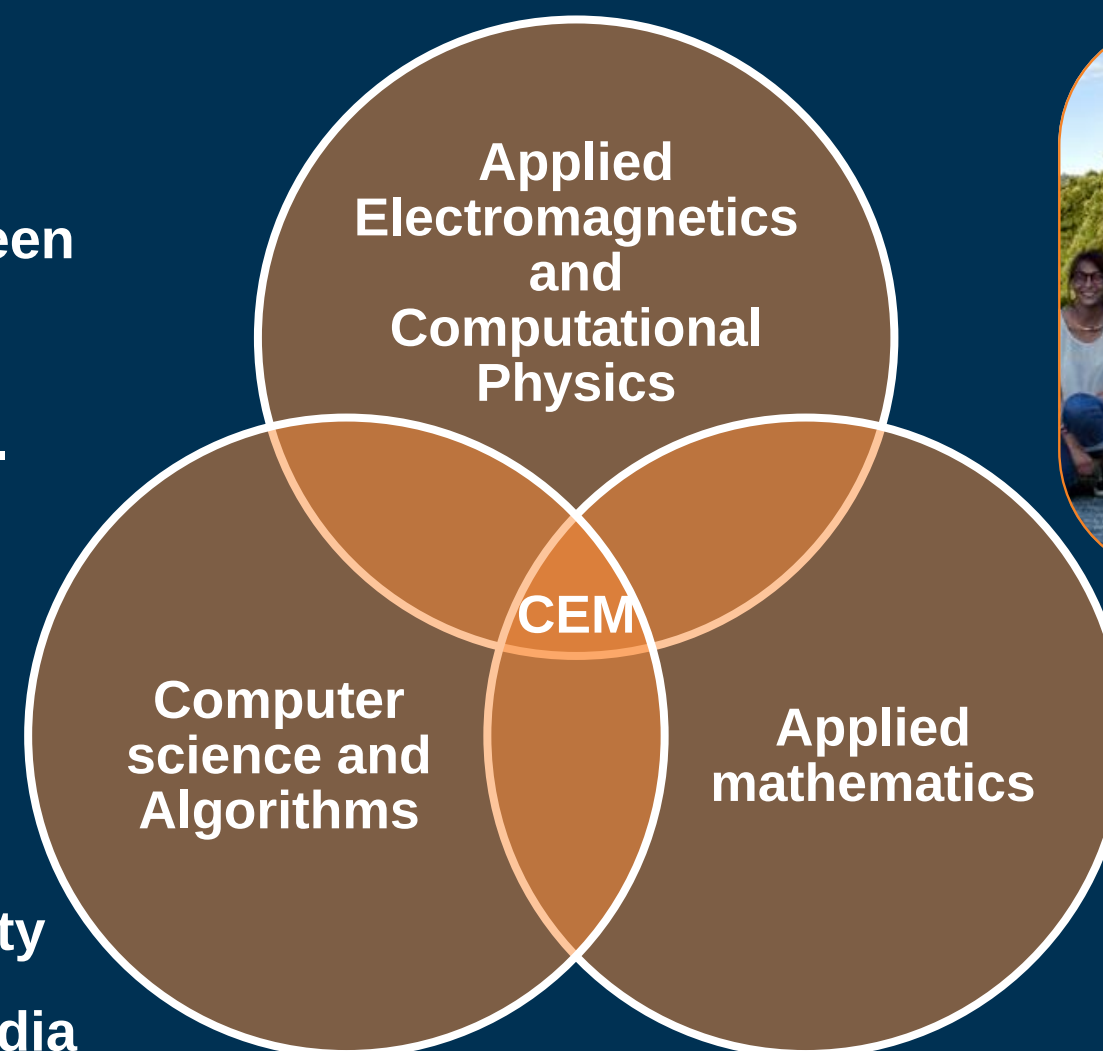
CERL@POLITO

COMPUTATIONAL ELECTROMAGNETICS

Our discipline is at the interface between **mathematics**, **computer science**, **high performance computing** (we own two supercomputers) and **applied physics**.

It includes predictors and design for:

- Brain imaging and neurosurfing
- Brain-computer interfaces
- Metamaterial cloaking for invisibility
- Electromagnetism for complex media



The group and our labs

We are funded by:

- a **2 million euros grant from the ERC**, a very competitive funding scheme.
- a **2.5 million euros grant from the EIC**, and we coordinate an international research network.



European
Innovation
Council



OUR PROJECTS



We are developing the first **contrast medium** for high resolution brain imaging strategies with **non-invasive EEG**.

At the heart of our technology there are game changing strategies to **compress years of computations** in a few seconds!

N	An $O(N^3)$ algorithm	Our $O(N)$ technology
10^3	1 millisecond	1 millisecond
10^4	1 second	10 milliseconds
10^5	16 minutes	0,1 seconds
10^6	11 days	1 second
10^7	31 years	10 seconds
10^8	30000 years	1,6 minutes
10^9	30 million years	16 minutes



OUR BRAIN RELATED APPLICATIONS

Epileptogenic Area Localization in Focal Epilepsy

Localizing the brain electric sources during an epileptic crisis is a key pre-surgical step to minimize the use of invasive techniques requiring skull's trepanation.



Brain Computer Interfaces

They allow to create an extra-muscular channel, machine learning based, to connect the brain with the external world; they are key resources for locked-in patients and general public applications.

Neurofeedback

Real time imaging of neuroactivity helps patients to self regulate his/her own brain functions; it creates VR environments for real time displays of neuroactivity to teach patients to self regulate his/her own brain functions.



JOINING US FOR AN INTERNSHIP



We have been partnering with the Talenti and the Intraprendenti programs since our arrival in Italy five years ago and we are very supportive of this program.

We can offer research internships of variable duration on the many research topics covered by our team to students of different background and curricular requirements.



A biomedical background is **not** a prerequisite, in the past we have recruited from all engineering backgrounds.

Our selection is solely based on personal motivation and excellence.



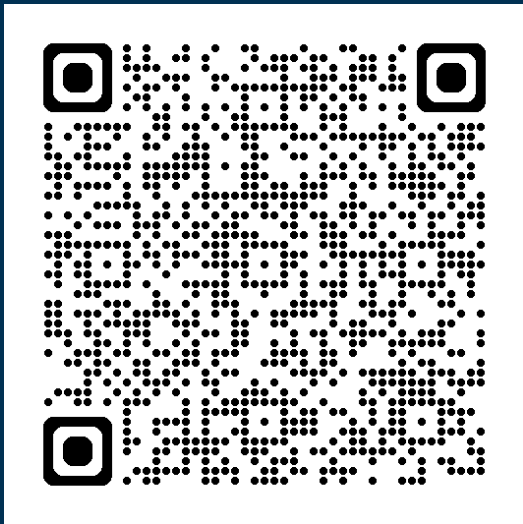
European
Innovation
Council



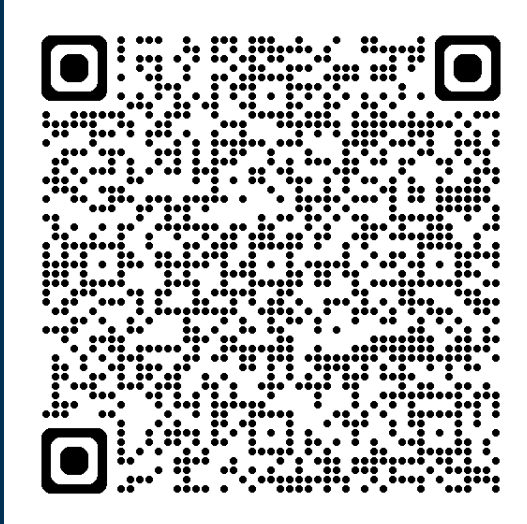
LEARN MORE

On Poliflash

Il Politecnico attrae
eccellenze della ricerca
internazionale (polito.it)



Al via il progetto
CEREBRO, per leggere il
cervello con tecniche non
invasive (polito.it)



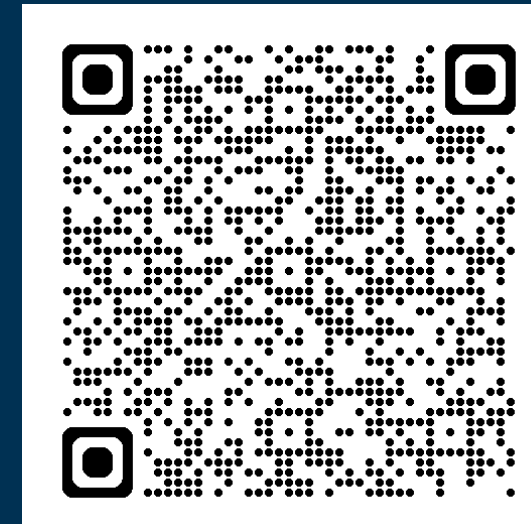
A presentation of the lab for
Biennale Tecnologia

Youtube - Navigare nel Pensiero:
realtà virtuale e neuroimaging in
tempo reale



RAI TGR Leonardo

La matematica per
leggere il cervello



Politecnico
di Torino

Our website

<https://cerl.polito.it/>



For more information write to
francesco.andriulli@polito.it or paolo.ricci@polito.it



European
Innovation
Council



ENERGY CENTER LABORATORY



PROPOSTE DI TIROCINIO:

- 1) ATTIVITA' SPERIMENTALE - BEV TESTING
- 2) ATTIVITA' MODELLAZIONE – INCENDI IN SPAZI CONFINATI
- 3) ATTIVITA' DI REVISIONE DI LETTERATURA - ANALISI DI RISCHIO PER VEICOLI BEV
- 4) ATTIVITA' DI REVISIONE DI LETTERATURA - EVOLUZIONE DELLE BATTERIE E NUOVE SOLUZIONI ENERGETICHE
- 5) ATTIVITA' SPERIMENTALE – RETI DI TELERISCALDAMENTO E ACCUMULI TERMICI

ATTIVITA' SPERIMENTALE BEV TESTING



Politecnico
di Torino

Testing sperimentale e analisi dati di batterie LIB (ioni di litio) in condizioni di normal funzionamento (ciclaggio calendariale e ciclico) e/o in condizioni di abuso. Le batterie impiegate saranno LIB 18650 o 21700 di tipo commerciale. Saranno testate all'interno dei laboratori dell'Energy Center.



**Ambito – Ricerca scientifica / Ingegneria
Energetica/ Ingegneria Meccanica /
Ingegneria Chimica e alimentare**
**Periodo di svolgimento ipotizzato – a partire
da Novembre / Dicembre 2023 – 150 – 200 h**
Referente da contattare:
davide.papurello@polito.it – 011.0908505



ENERGY
CENTER

ATTIVITA' MODELLAZIONE INCENDIO

Tirocinio focalizzato all'impiego di FDS (Fire Dynamic Simulator) per modellare incendi in spazi confinati. L'attività può considerarsi preliminare in ambito di studio dell'incendio da sistemi più o meno complessi in cui sono coinvolti dapprima black box con battery pack, per poi passare a sviluppare un grado di maggior complessità considerando condizioni al contorno più realistiche.

Ambito – Ricerca scientifica / Ingegneria Energetica/ Ingegneria Meccanica /
Ingegneria Chimica e alimentare

Periodo di svolgimento ipotizzato – a partire da Novembre / Dicembre 2023 – 150
– 200 h

Referente da contattare: davide.papurello@polito.it e
romano.borchiellini@polito.it – 011.0908505



Politecnico
di Torino

ATTIVITA' DI REVISIONE DI LETTERATURA SULL'ANALISI DI RISCHIO PER VEICOLI BEV

Il tirocinio si focalizza sullo studio dello stato dell'arte dell'analisi di rischio per veicoli BEV. Sarà possibile consultare report tecnici e articoli scientifici in modo da individuare gli aspetti critici e sottolineare gli spunti necessari per colmare i gap di ricerca verso una maggior sicurezza in ambito BEV, soprattutto considerando gli spazi confinati (gallerie stradali, parcheggi interrati...).

Ambito – Ricerca scientifica / Ingegneria Energetica/ Ingegneria Meccanica / Ingegneria Chimica e alimentare

Periodo di svolgimento ipotizzato – a partire da Novembre / Dicembre 2023 – 150 – 200 h

Referente da contattare: davide.papurello@polito.it e romano.borchiellini@polito.it -

011.0908505



ENERGY
CENTER



Politecnico
di Torino

ATTIVITA' DI REVISIONE DI LETTERATURA SULL'ANALISI DI RISCHIO PER VEICOLI FCEV

Il tirocinio si focalizza sullo studio dello stato dell'arte dell'analisi di rischio per veicoli alimentati ad idrogeno. Sarà possibile consultare report tecnici e articoli scientifici in modo da individuare gli aspetti critici e sottolineare gli spunti necessari per colmare i gap di ricerca verso una maggior sicurezza, soprattutto considerando gli spazi confinati (gallerie stradali, parcheggi interrati...).

Ambito – Ricerca scientifica / Ingegneria Energetica/ Ingegneria Meccanica / Ingegneria Chimica e alimentare

Periodo di svolgimento ipotizzato – a partire da Novembre / Dicembre 2023 – 150 – 200 h

**Referente da contattare: davide.papurello@polito.it e romano.borchiellini@polito.it -
011.0908505**



ENERGY
CENTER

ATTIVITA' DI REVISIONE DI LETTERATURA SUI SENSORI GAS PER INDIVIDUARE L'H₂



Politecnico
di Torino

Il tirocinio si focalizza sullo studio dello stato dell'arte dei sensori H₂, analizzando il detection limit, il response time... soprattutto considerando gli spazi confinati (gallerie stradali e parcheggi interrati). Sarà possibile consultare dati tecnici e report strumentali. È altresì possibile interloquire con un piccolo gruppo di ricerca che sviluppa sensori gas a basso costo.



Ambito – Ricerca scientifica / Ingegneria Energetica/ Ingegneria Meccanica / Ingegneria Chimica e alimentare

Periodo di svolgimento ipotizzato – a partire da Novembre / Dicembre 2023 – 150 – 200 h

Referente da contattare: davide.papurello@polito.it – 011.0908505



ENERGY
CENTER



Politecnico
di Torino

ATTIVITA' DI REVISIONE DI LETTERATURA SUI SISTEMI DI SPEGNIMENTO WATER MIST

Il tirocinio si focalizza sullo studio dello stato dell'arte dei sistemi Water mist, focalizzandosi sugli elementi principali, gli ambiti di applicazione, la normativa vigente... Lo scopo è quello di individuare e/o sottolineare gli aspetti principali, la valutazione dell'efficacia, le necessità di ricerca, ecc.

Ambito – Ricerca scientifica / Ingegneria Energetica/ Ingegneria Meccanica / Ingegneria Chimica e alimentare

Periodo di svolgimento ipotizzato – a partire da Novembre / Dicembre 2023 – 150 – 200 h

**Referente da contattare: davide.papurello@polito.it e romano.borchiellini@polito.it -
011.0908505**



ENERGY
CENTER

ATTIVITA' DI REVISIONE DI LETTERATURA EVOLUZIONE DELLE BATTERIE E NUOVE SOLUZIONI ENERGETICHE



Politecnico
di Torino

Analisi delle nuove tecnologie energetiche, sia elettrochimiche che non, per superare le limitazioni delle batterie agli ioni di litio. Focus sui trend di ricerca emergenti, caratteristiche principali, principi di funzionamento e KPI per valutare le prestazioni. Saranno inclusi i principali sviluppatori e le linee di sviluppo attuali, insieme a casi applicativi e dimostratori.

Ambito – Ricerca scientifica / Ingegneria Energetica/ Ingegneria Meccanica / Ingegneria Chimica e alimentare

Periodo di svolgimento ipotizzato – a partire da Novembre / Dicembre 2024 – 150 – 200 h

Referente da contattare: francesco.minuto@polito.it, davide.papurello@polito.it e romano.borchiellini@polito.it - 011.0908505



ENERGY
CENTER

ATTIVITA' SPERIMENTALE SU PROTOTIPO DI RETE DI TELERISCALDAMENTO ed ACCUMULI INNOVATIVI



Nel contesto di decarbonizzazione dei centri urbani il tirocinio riguarda l'analisi sperimentale di una rete termica installata nei laboratory EC, accoppiata con accumuli sensibili e a cambiamento di fase. La finalità ultima è di avere riscontri sperimentali delle potenzialità e delle problematiche della transizione delle attuali reti di teleriscaldamento in reti alimentate da fonti rinnovabili

Ambito – Ricerca scientifica / Ingegneria Energetica/ Ingegneria Meccanica / Ingegneria Chimica e alimentare

Periodo di svolgimento ipotizzato – a partire da Gennaio 2025 – 150 – 200 h

Referente da contattare: elisa.guelpa@polito.it e giulia.manco@polito.it





Politecnico
di Torino



FULL

COS'E' IL FUTURE URBAN LEGACY LAB

FULL è un centro di ricerca del Politecnico di Torino che si occupa di città e territorio. Al suo interno docenti e ricercatori di diverse aree disciplinari collaborano a progetti con enti esterni (aziende, pubbliche amministrazioni) o a ricerche autoprodotte indagando le trasformazioni urbane con tecnologie e approcci innovativi

ATTIVITA'



- Inserimento in team di ricerca in uno o più dei progetti attivi al momento del tirocinio. Attività possibili a titolo di esempio: ricerca e analisi di dati, realizzazione di elaborati grafici (es. cartografia/GIS, progetti architettonici o urbanistici/CAD + grafica), testuali o tabellari (MS excel), analisi energetiche...
- Corsi di studio di riferimento: Architettura, Pianificazione territoriale, urbanistica e paesaggistico-ambientale, Ingegneria energetica e nucleare, Ingegneria per l'ambiente e il territorio
- Periodo: da metà marzo a giugno/luglio 2025
- Posizioni: 2 (non garantite, da concordare a seconda dei progetti in corso)

Referente: Lucio Beltrami - lucio.beltrami@polito.it



Politecnico
di Torino

PERCORSO INTRAPRENDENTI - PROPOSTA DI TIROCINIO CENTRO INTERDIPARTIMENTALE R3C

Progettazione del dashboard per misurare le vulnerabilità territoriali e la resilienza

Il tirocinio è offerto dal Centro Interdipartimentale Responsible Risk Resilience Centre - R3C del Politecnico di Torino (www.r3c.polito.it), il primo centro di ricerca italiano che studia la resilienza territoriale in risposta ai rischi naturali e antropici, per la messa in sicurezza del patrimonio territoriale del Paese e per supportare istituzioni, comunità e imprese nell'affrontare le sfide poste dalla transizione globale in atto.

OBIETTIVO

L'obiettivo del tirocinio è la progettazione di un dashboard interattivo e user-friendly per la visualizzazione spaziale delle vulnerabilità territoriali e della resilienza. Questa piattaforma digitale è concepita come uno strumento di conoscenza tecnica a supporto dei processi decisionali per integrare la resilienza in strategie, azioni, progetti promossi dagli Enti Territoriali e dalle imprese.

In particolare, il progetto formativo è prevalentemente rivolto a studenti dei corsi di ingegneria informatica.



Politecnico
di Torino

Al/alla tirocinante viene richiesto l'utilizzo di linguaggi di programmazione per implementare una metodologia di overlay analysis da sviluppare in ambiente GIS. L'utilizzo di base del software Tableau è considerato un plus.

Il tirocinio potrà svolgersi tra febbraio – maggio 2025 presso gli uffici R3C alle OGR Tech.

Referenti del tirocinio:

Prof.ssa Grazia Brunetta (grazia.brunetta@polito.it)

Prof. Franco Pellerrey (franco.pellerrey@polito.it).



Politecnico
di Torino



Il Centro Interdipartimentale PhotoNext sulla Fotonica Applicata ha sempre ospitato Tirocini Talenti/Intraprendenti negli ultimi cinque anni.

Nel seguito di questo documento, vengono presentate le proposte disponibili per l'anno accademico 2024/2025.

Per avere informazioni sul Centro, si prega di visitare la pagina

<https://www.photonext.polito.it/> e vedere il video illustrativo

<https://www.youtube.com/watch?v=tz3H62GNeAg>

Altri link sul Centro sono disponibili all'ultima pagina di questo documento.

AUTOMATION AND VIRTUALIZATION OF MEASUREMENT DESK



Politecnico
di Torino



N. 1 internship

Host organization: DET

Duration: 250÷350 hours

Degree: Electronic, Physical or Computer Engineering

Training project: the candidate will contribute to the improvement of an integrated environment for the management of measurement and positioning instruments commonly used in the PhotoNext. These instruments can be controlled with a PC using serial/Ethernet/GPIB communication. The goal is to expand an existing MATLAB program, developed during a 2021 internship and allowing an easy integration in a single GUI of all the instruments, and to write simple emulators of the existing hardware, to allow for a complete virtualization of the measurement desk for teaching and testing purposes.

CONTATTI:

paolo.bardella@polito.it



DESIGN OF SWITCHES FOR INTEGRATED PHOTONICS

n. 1 internship

Host organization: DET

Duration: 250÷350 hours

Degree: Electronic, Physical or Computer Engineering

Training project: the candidate will contribute to the design of a new optical switches on a Silicon Photonics platform under the supervision of professors and PhD students.

The activity will be divided in three main parts. First, the components used in integrated photonics to achieve the desired device behavior will be studied.

Fundamental of optical routing strategies will be provided. Then, the design of the switch will be performed using a collection of existing MATLAB functions. Finally, a commercial software (Optodesigner) will be used to prepare the final device mask to be sent to production

CONTATTI:

paolo.bardella@polito.it

TCAD device simulation for integer quantum Hall effect and resistance standards



Politecnico
di Torino

N. 1 internship

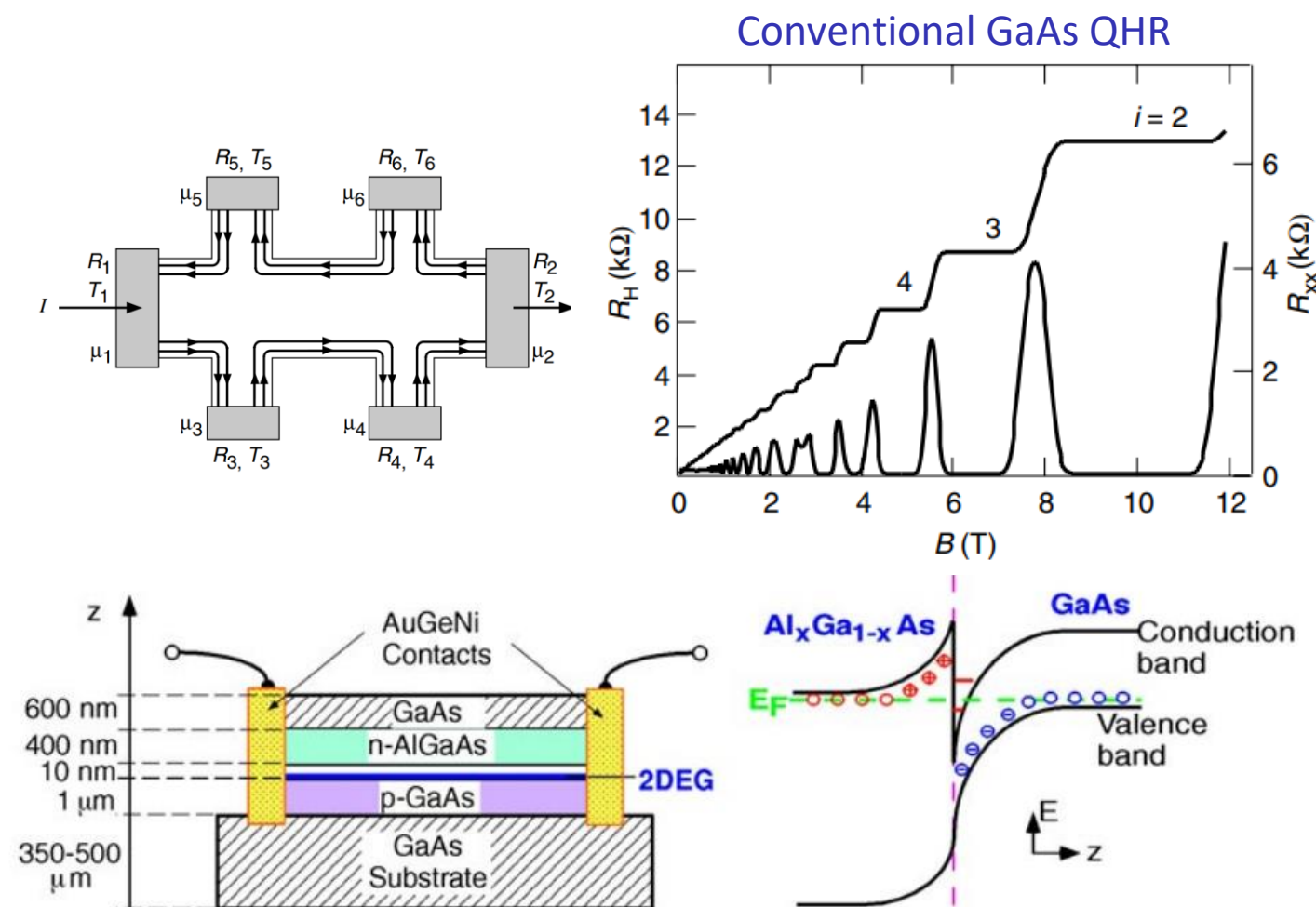
Host organization: DET

Duration: 250÷350 hours

Degree: Electronic, Physical or Computer Engineering

Training project: The internship aims at investigating the Quantum Hall Effect (QHE) in GaAs and graphene quantum Hall resistance standards with the help of a commercial TCAD tools.

The first part involves learning Synopsys TCAD, a simulation suite for semiconductor devices, with applications to photonics and optoelectronics. The second part applies these skills to simulate and compare the QHE in both GaAs and graphene, with applications in metrology and quantum technologies.



B. Jeckelmann and B. Jeanneret 2001,
Rep. Prog. Phys., **64**, 1603

CONTATTI:

massimo.ortolano@polito.it

matteo.alasio@polito.it

GRAPHICAL USER INTERFACE DEVELOPMENT FOR 3D PHOTONIC SCANNER

PhotoNext Area: Photonic Devices

Training project: Graphical User Interface development for 3D photonic scanner

Host organization: LINKS Foundation

Duration: 200÷350 hours

Degree: Electronic Engineering (ELT)

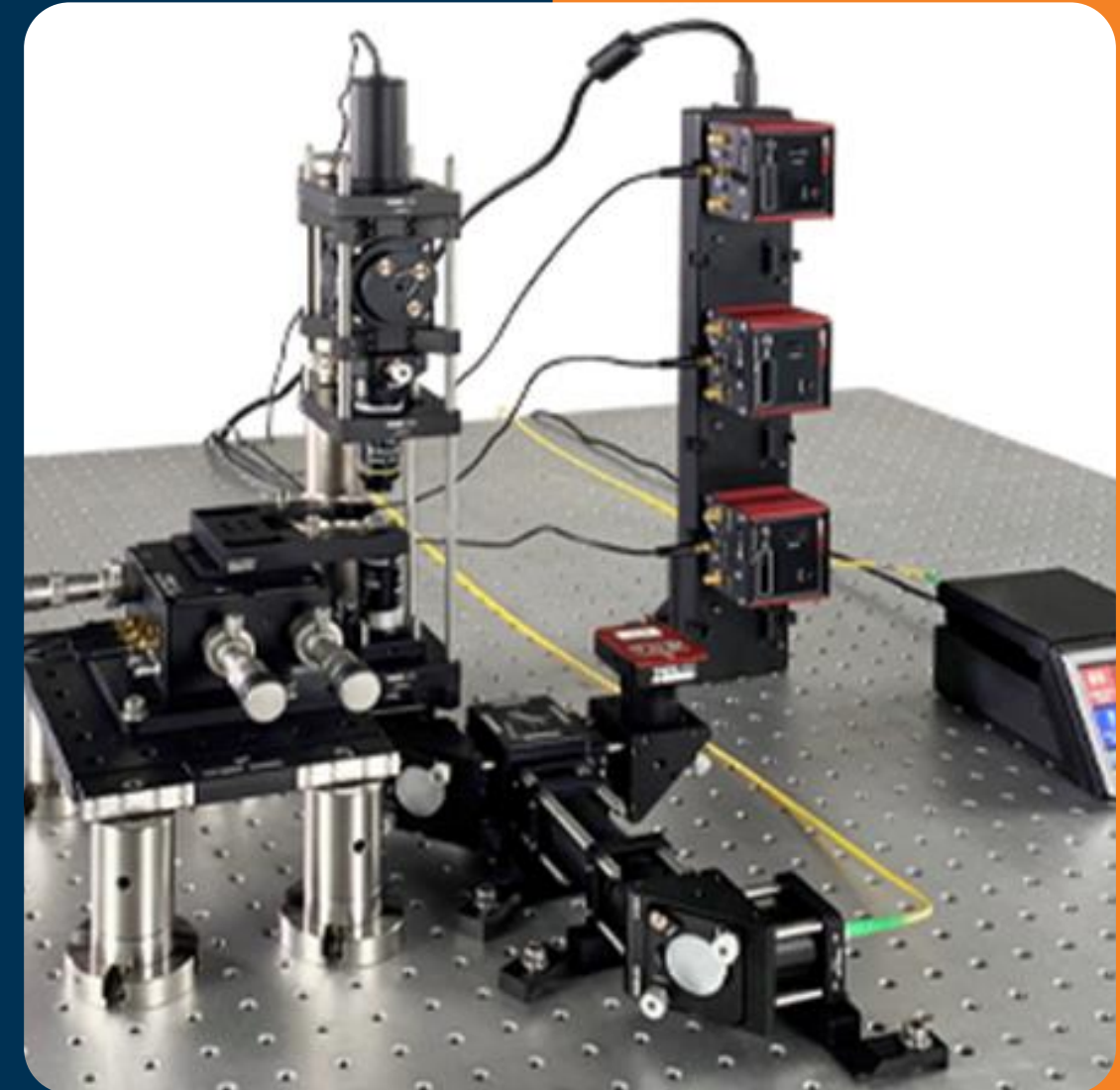
Electronic and Communication Engineering (ECE)

Computer Engineering (INF)

Contacts:
stefano.taccheo@polito.it



Politecnico
di Torino



PHOTONEXT



Politecnico
di Torino



DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL FOR THE DESIGN AND THE OPTIMIZATION OF WIDE-BAND ACTIVE OPTICAL FIBERS

The main goal of this activity is to develop a mathematical model (in Matlab, or other) of an optical amplifier based on innovative complex active materials. The model will be used to optimize the design of wide-band optical fiber amplifier for ultra-wide band amplification. Interaction with experiments to define model parameter will be part of the activity.

Contacts:
stefano.taccheo@polito.it

PHOTONEXT





Politecnico
di Torino

Development of a mathematical model for the design and the optimization of wide-band active optical fibers

The model shall:

- Solve a system of many non-linear differential equations
- Simulate optical amplifier devices
- Simulate the behavior as an ASE (Amplified Spontaneous Emission) source

The activity can be organized as follows:

- Study of the main concepts of the photonic and the principles of a amplifier and laser
- Study and enhancement of an existing Matlab algorithm
- Collection of experimental data to compare them with the mathematical model

Main research areas:

- Design and development of optical fiber devices

DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL FOR THE DESIGN AND THE OPTIMIZATION OF WIDE-BAND ACTIVE OPTICAL FIBERS

Contacts:
stefano.taccheo@polito.it



PhotoNext Area: Laser and Optical Amplifier

Training project: Development of a mathematical model for the design and the optimization of wide-band active optical fibers

Host organization: LINKS Foundation

Duration: 200÷350 hours

Degree:

- Electronic Engineering (ELT)
- Electronic and Communications Engineering (ECE)
- Computer Engineering (INF)
- Physical Engineering (ETF)





Politecnico
di Torino



PROPOSTE DI TIROCINIO



**presso presso il Dipartimento di
Elettronica e Telecomunicazioni (DET)**

<https://www.det.polito.it>



EXPERIMENTAL PROJECT IN PHOTONIC LAB (1): ELECTRICAL CONTROL AND CHARACTERIZATION OF PHOTONIC INTEGRATED CIRCUIT



Politecnico
di Torino

PHOTONEXT

1 Internship

Host organization: DET

Duration: 250÷350 hours

Degree: Electronic, Physical or Computer Engineering

Training project: the student will participate in a project dedicated to the implementation of a laser source integrated with a photonic IC. The student will collaborate in the optical characterization of the components required to set-up the laser source (optical amplifiers, optical mirrors, monitor photodetectors etc...) and will be involved in the set-up of the entire laser cavity and in the development of a procedure for the electrical control of the photonic integrated circuit.

Preliminary knowledge on optics and photonics is not required. Preferred skills: programming with MATLAB; fundamentals of electronic measurements. Passion for understanding physics of electronic and optical devices

Contact:

mariangela.gioannini@polito.it

EXPERIMENTAL PROJECT IN PHOTONIC LAB (2): Characterization of Vertical-cavity surface-emitting laser (VCSELs)



Politecnico
di Torino

PHOTONEXT

1 Internship

Host organization: DET

Duration: 250÷350 hours

Degree: Electronic, Physical or Computer Engineering

Training project: the student will participate in a project dedicated to the development of a setup for the complete analysis of a Vertical-cavity surface-emitting laser (VCSELs). The student will collaborate in the optical and electrical characterization of the VCSEL by measuring the optical power, near field and optical spectra out of the VCSEL.

It is not required preliminary knowledge on optics and photonics. Preferred skills: programming with MATLAB; fundamentals of electronic measurements. Passion for understanding physics of electronic and optical devices.

Contact:

mariangela.gioannini@polito.it

CAD OF WAVEGUIDE PHOTODETECTORS FOR SILICON PHOTONICS



Politecnico
di Torino

1 Internship

Host organization: DET

Duration: 250÷350 hours

Degree: Electronic, Physical or Computer Engineering

Training project: within the collaboration between Cisco Systems and the Microwave and Optoelectronics Group (MOG) of DET, the candidate will use multiphysics simulation tools to investigate the operation of Ge-on-Si waveguide photodetectors - critical components in photonic integrated circuits (PICs)

Contact:

michele.goano@polito.it

PHOTONEXT



Politecnico
di Torino

PROPOSTE DI TIROCINIO PRESSO IL DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA ED AEROSPAZIALE (DIMEAS)

WWW.DIMEAS.POLITO.IT

AUTOMATION AND VIRTUALIZATION OF MEASUREMENT DESK



Politecnico
di Torino

n. 1 internship (max. 5 interns)

Host organization: DIMEAS

Duration: 250÷350 hours

Degree: Aerospace, Mechanical, Electrical, Electronic, Physical Engineering

Training project: the candidates will be responsible for developing algorithms to monitor the performance of optical sensors based on fiber Bragg gratings (FBG) in an aerospace system. To do this, they will use a dedicated bench that simulates typical problems encountered in modern aircraft, allowing for analysis of sensor performance in various operating conditions such as thermal, mechanical, and fluidic. Each candidate will be assigned to one aspect but will need to coordinate and collaborate with other interns and ASTRA group staff to develop an integrated control network for the entire system.

Contact:

matteo.dallavedova@polito.it

AUTOMATION AND VIRTUALIZATION OF MEASUREMENT DESK

n. 2 internship (max. 5 interns)

Host organization: DIMEAS

Duration: 250÷350 hours

Degree: Computer Science, Electronic, Telecommunication, ICT Engineering

Training project: the candidates will contribute to developing a specific software used at the PhotoNext-ASTRA laboratory. The non-commercial software is used to acquire and process signals from FBG optical sensors. It will also create a coherent database through "sensor fusion". This work is essential for developing an effective monitoring algorithm for aerospace systems. The software being developed will capture, process, and transmit data from the FBG interrogator. Each candidate will be assigned to a specific aspect of software development. Still, they will need to collaborate with other interns and ASTRA group staff to develop an integrated control

Contact:

matteo.dallavedova@polito.it

PHOTONEXT



Politecnico
di Torino



Politecnico
di Torino



PROPOSTE DI TIROCINIO presso Fondazione LINKS



Graphical User Interface development for 3D photonic scanner

The main goal of this activity is to build up both a 3D scanner and a GUI (in Matlab, LabWindows/LabView, Python or other) to control and monitor the working parameters of the 3D scanner parts, such as:

- LED
- Power Meter
- Cube Interface for the mechanical control



<https://linksfoundation.com/>

The GUI shall control and monitor:

- 3D movements of the scanner, i.e. along the three directions x, y and z
- Intensity of the current to the LED, i.e. the optical output power of the source
- intensity of the current from the power meter, i.e. the optical power received

The activity can be organized as follows:

- Study of the device manuals
- Manual operation on these devices
- Design and implementation of the GUI
- Test of the 3D scanner in a real scenario full optical system through the GUIs

Main research areas:

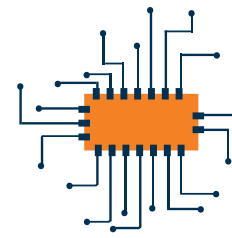
- 3D characterization of laser sources and any other photonic source
- 3D characterization of materials or biological samples



Politecnico
di Torino



<https://linksfoundation.com/>



Graphical User Interface development for high-level opto-electronic devices control

The main goal of this activity is to update or create from scratch a GUI (in Matlab, Python or other) to control and monitor the working parameters of high-level opto-electronic devices present in the lab, such as:

- Optical Spectrum Analyzer
- Optical transceivers
- Optical amplifiers
- Wavelength Selective Switches

The activity can be organized as follows:

- Study of the devices manuals
- Manual operation of these devices
- Design and implementation of a GUI for each type of device
- Test and control of these devices in a full optical system through the GUIs

Main research areas:

- Long haul and high capacity fiber systems

Capacity of 20-50 Tbit/s per fiber over very long distances (from 200 km to 9000 km)

- Optical access networks and support to 5G networks

Low-cost optical transmission and 5G applications in the access segment (Fiber To The Home and Fronthauling)

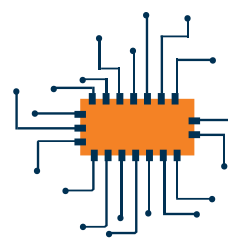
- Optical ultra-high bit rate link for data centers

Hundreds of Gigabit/s over <2km





Politecnico
di Torino



Graphical User Interface development for high-level opto-electronic devices control

Training project: Design and development of graphical user interfaces (GUI) for opto-electronic devices control



<https://linksfoundation.com/>

Host organization: LINKS Foundation

Duration: 250÷350 hours

Degree: Electronic Engineering (ELT)

Electronic and Communications Engineering (ECE)

Computer Engineering (INF)

CONTACTS:

STEFANO.STRAULLU@LINKSFOUNDATION.COM





FOR MORE INFORMATION:
WWW.PHOTONEXT.POLITO.IT
INFO.PHOTONEXT@POLITO.IT



goo.gl/PVx4GY

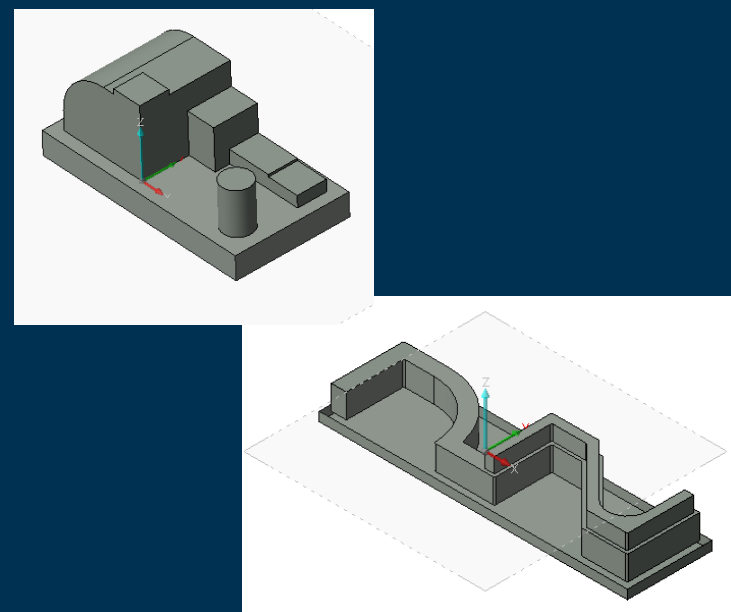
Prof. Roberto Gaudino
Scientific Coordinator
roberto.gaudino@polito.it



Data collection for Artificial Intelligent Neural Networks training



Politecnico
di Torino



Internship topic: Additive Manufacturing technologies and 3D printing represent an economically viable way to fabricate a single part or product. Today the AM process optimization is still based on a trial and error approach. Artificial Intelligent Neural Networks (ANNs) can represent a powerful tool to model the cause and effect relationship inherent to the AM process for process optimization and quality controls.

To have efficient solutions there is the need to train the ANN by experimental data.

The internship has the main goal to collect the data necessary for the ANN training. In particular, multiple parts will be printed varying the part geometries and the process parameters. The parts will be then measured and tested.

Estimated commitment: 200 hours

Trainees and engineering degree: 1 Trainee, BSc. Mechanical Engineering or Aerospace Engineering;

Requested skills & additional references: Data analysis through Excel
Minetola P., Iuliano L., Marchiandi G., "Benchmarking of FDM machines through part quality using IT grades", In: Procedia CIRP, vol. 41, DOI: doi.org/10.1016/j.procir.2015.12.075

Contact person for the internship: Ing. Manuela Galati (manuela.galati@polito.it)
Tel. 011-090.4569

Characterization of 3D printed parts

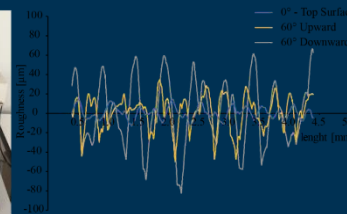


Politecnico
di Torino

IAM
Integrated Additive
Manufacturing@Polito

Internship topic: The internship has the main goal to characterize 3D printed parts in terms of mechanical performance, dimensional accuracy and surface morphology. Parts will be printed by using 3D printing systems for both metal and polymeric materials. Advanced inspection methods will be used to verify the performance of the component.

Estimated commitment: 200 hours



Trainees and engineering degree: 1 Trainee, BSc. Mechanical Engineering or Aerospace Engineering;

Requested skills & additional CAD, Excel

references: Del Guercio, Giuseppe, Manuela Galati, and Abdollah Saboori. "Innovative Approach to Evaluate the Mechanical Performance of Ti-6Al-4V Lattice Structures Produced by Electron Beam Melting Process." *Metals and Materials International* (2020): 1-13.
Minetola, P., F. Calignano, and M. Galati. "Comparing geometric tolerance capabilities of additive manufacturing systems for polymers." *Additive Manufacturing* 32 (2020): 101103.

Contact person for the internship: Ing. Manuela Galati (manuela.galati@polito.it)
Tel. 011-090.4569

Mechanical characterization of 3D printed composites



Politecnico
di Torino



Internship topic: Composite materials are significantly important when it is necessary to reduce the weight of the part while keeping its mechanical performances. The mechanical resistance of 3D printed parts with composite varies with the infill strategy and density. There is the need for assessing the real part resistance on a set of printed specimens. Composite materials with carbon and aramid fibres will also be considered.

Multiple parts will be fabricated on several 3D printers and the mechanical resistance will be assessed by tensile, flexural or compression tests.

Estimated commitment: 200 hours or more

Trainees and engineering degree: 1 Trainee BSc. Mechanical Engineering or
1 Trainee BSc. Materials Engineering or
1 Trainee BSc. Aerospace Engineering

Requested skills & additional references: Data analysis through Excel



Contact person for the internship: Ing. Manuela Galati (manuela.galati@polito.it)
Tel. 011-090.4569

Evaluation of 3D scanning accuracy

Internship topic: Although the use of contactless inspection techniques is progressively increasing in industries, calibration procedures for 3D scanners are not always available to certify the metrological characteristics of the scanner along time. The experiments consist in repeated scans of a reference piece from different viewing angles under diverse environmental lighting conditions.



Using a calibration procedure, the results of the measurements will be corrected to demonstrate that the metrological performance of the 3D scanner can be improved.

Estimated commitment: 200 hours or more

Trainees and engineering degree: 1 Trainee, BSc. Mechanical Engineering or BSc. Aerospace Engineering

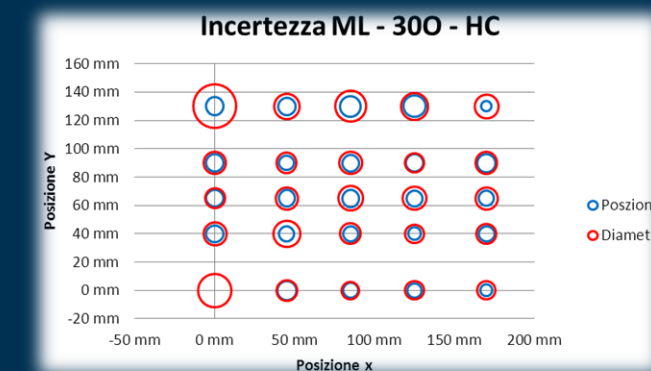
Requested skills & additional references: Data analysis through Excel
Genta G., Minetola P., Barbato G., "Calibration procedure for a laser triangulation scanner with uncertainty evaluation", OPTICS AND LASERS IN ENGINEERING, vol. 86, p. 11-19, DOI: [10.1016/j.optlaseng.2016.05.005](https://doi.org/10.1016/j.optlaseng.2016.05.005)

Contact person for the internship: Ing. Manuela Galati (manuela.galati@polito.it)
Tel. 011-090.4569



Politecnico
di Torino

IAM
Integrated Additive
Manufacturing@Polito



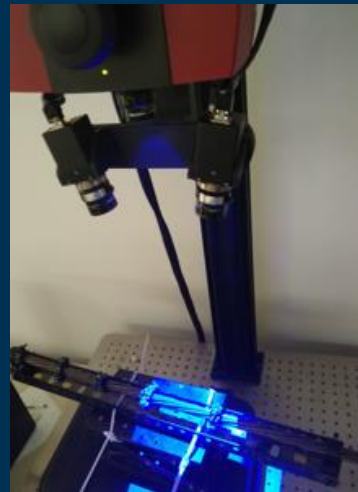
Evaluation of corrosion of PC



Politecnico
di Torino

IAM
Integrated Additive
Manufacturing@Polito

Internship topic: Currently, steel corrosion has been worldwide considered as one of the primary reasons for durability deterioration in reinforced (RC) and prestressed (PC) concrete structures.



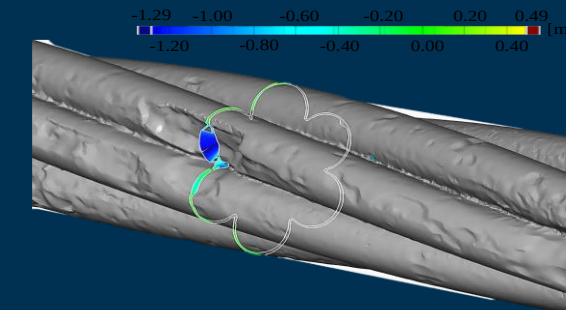
The morphology of corrosion pits has been recorded by using a structured light 3D scanner.

Scan data of the PC beams should be analysed to extract information about the corrosion pits in terms of maximum pit depth, longitudinal dimension, and transversal width.

Estimated commitment: 200 hours or more

Trainees and engineering degree: 1 Trainee, BSc. Civil Engineering or BSc. Building Engineering

Requested skills & additional references: Mancini G., Tondolo F., Iuliano L., Minetola P., “Local reinforcing bar damage in r.c. members due to accelerated corrosion and loading”, Construction and Building materials, vol. 69, p. 116-123, ISSN: 0950-0618, DOI: [10.1016/j.conbuildmat.2014.07.011](https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.07.011)



Contact person for the internship: Prof. Paolo Minetola (paolo.minetola@polito.it)
Tel. 011-090.7210

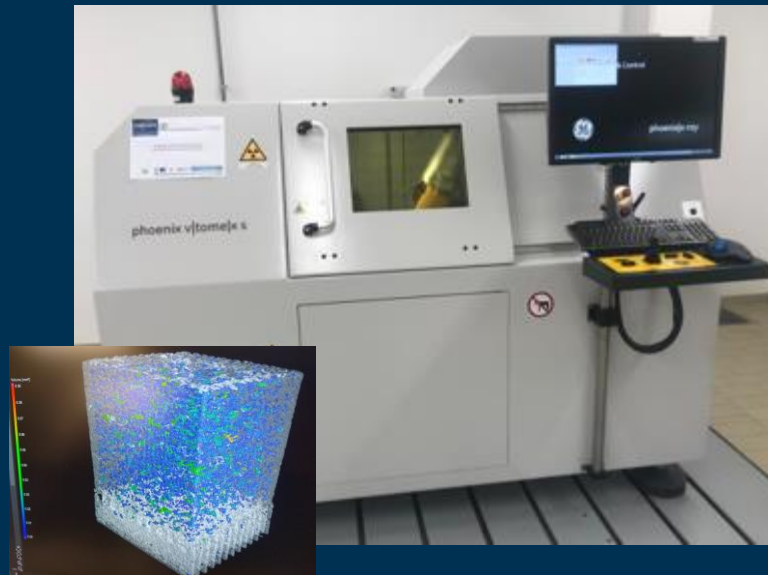
Evaluation of 3D printing defects by X-rays



Politecnico
di Torino

IAM
Integrated Additive
Manufacturing@Polito

Internship topic: Several possible defects can occur during 3D printing with detrimental effects on the structural or aesthetic quality of the product.



Non-destructive inspection (NDI) techniques, also addressed as non-destructive testing (NDT) or non-destructive evaluation (NDE) methods, are employed to ensure the quality and integrity of the product in manufacturing and in-service inspections.

The aim of the internship is to classify the defects inside of 3D printed parts by analysing data from Computer Tomography (X-rays).

Estimated commitment: 200 hours or more

Trainees and engineering degree: 1 Trainee, BSc. Mechanical Engineering or BSc. Material Engineering

Requested skills & additional references: Data analysis from CT-scanning



Contact person for the internship: Prof. Paolo Minetola (paolo.minetola@polito.it)
Tel. 011-090.7210

In-situ control of 3D printing process



Politecnico
di Torino

IAM
Integrated Additive
Manufacturing@Polito

Internship topic: Unlike other manufacturing processes, layerwise fabrication potentially allows for an in situ monitoring over each layer of the part while the part is being produced.

Nevertheless, at the moment low cost 3D printers do not include any sensor or device for in situ process monitoring.

Therefore the aim of this internship is to integrate computer vision and other sensing methods on a commercial 3D printer to properly monitor the fabrication process and detect defects presence.

Estimated commitment: 200 hours or more

Trainees and engineering degree: 1 Trainee, BSc. Computer Science Engineering or BSc. Electronic Engineering

Requested skills & additional references: Matlab programming and image analysis
Integration of new sensors and electronics



Camera photo of one printed layer



Image analysis of the layer

Contact person for the internship: Prof. Paolo Minetola (paolo.minetola@polito.it)
Tel. 011-090.7210

Statistical process control of 3D printing



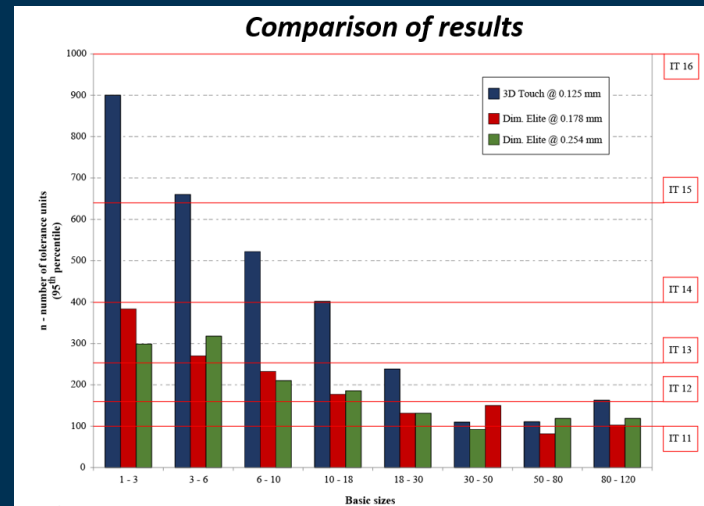
Politecnico
di Torino

IAM
Integrated Additive
Manufacturing@Polito

Internship topic: Different AM techniques are available for the layerwise production of prototypes or end-usable parts made of polymeric materials. Knowing the dimensional tolerance of AM processes in advance is of fundamental importance.

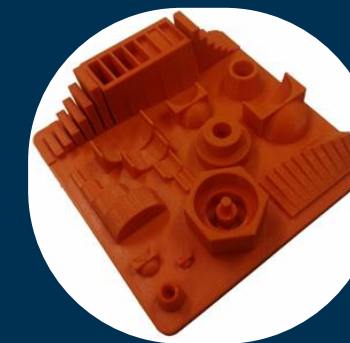
The dimensional accuracy of several AM machines will be evaluated using the ISO IT grades of a reference artifact.

Replicas of the reference artifact will be measured using a Coordinate Measuring Machine (CMM) or a 3D scanner. The quality of the dimensional accuracy of the replica will be expressed according to the ISO standard in terms of IT grades, which specify the manufacturing tolerances for a given ISO basic size, i.e. the dimension of a feature.



Estimated commitment: 200 hours or more

Trainees and engineering degree: 1 Trainee, BSc. Mechanical Engineering or BSc. Material Engineering



Requested skills & additional references: Data analysis through Excel
Minetola P., Iuliano L., Marchiandi G., “Benchmarking of FDM machines through part quality using IT grades”, In: Procedia CIRP, vol. 41, DOI: doi.org/10.1016/j.procir.2015.12.075

Contact person for the internship: Prof. Paolo Minetola (paolo.minetola@polito.it)
Tel. 011-090.7210

J-TECH@POLITO

Implementazione della tecnologia Friction Stir Additive Manufacturing (FSAM) su una macchina di Friction Stir Welding (FSW)



**Politecnico
di Torino**

Descrizione del tirocinio

Questo progetto di tirocinio ha come obiettivo l'implementazione della tecnologia di Friction Stir Additive Manufacturing (FSAM) su una macchina di Friction Stir Welding (FSW) già a disposizione del centro interdipartimentale J-Tech@PoliTO. L'attività principale consisterà nella modifica e nell'adattamento della macchina FSW per permettere la deposizione a strati dei materiali, sfruttando la tecnologia FSAM. Il progetto esaminerà le modifiche necessarie alla macchina, la compatibilità dei materiali e i parametri di processo fondamentali per una corretta implementazione del processo per la fabbricazione di strutture metalliche semplici, caratterizzate da proprietà meccaniche adeguate e prive di difetti. Il progetto prevede la realizzazione di diverse fasi operative. Inizialmente, sarà condotto uno studio di fattibilità, volto a identificare le modifiche hardware e software necessarie per adattare la macchina FSW al processo FSAM. Successivamente, si procederà con lo sviluppo dei parametri di processo, testando la deposizione di materiali metallici, quali leghe di alluminio ed acciai. Infine, il progetto si concentrerà sull'ottimizzazione del processo, garantendo una deposizione priva di difetti e la validazione delle proprietà meccaniche e microstrutturali dei componenti realizzati.

Obiettivi principali

1. Adattare la macchina FSW esistente per abilitare la tecnologia FSAM.
2. Identificare le modifiche necessarie a livello meccanico e software.
3. Sviluppare i parametri di processo per diversi materiali, a partire dalle leghe di alluminio.
4. Analizzare la qualità, le proprietà meccaniche e la microstruttura dei materiali prodotti con FSAM.
5. Fornire linee guida per future applicazioni della FSAM utilizzando macchine FSW.

Periodo di svolgimento ipotizzato: a partire da dicembre 2024 / gennaio 2025 – 150/200 h referente da contattare: pasquale.russospena@polito.it – 011.0907298

Modellazione numerica della deformazione di componenti saldati durante processi di saldatura laser ed arco elettrico

Descrizione del tirocinio

Questo tirocinio si propone di utilizzare software di simulazione numerica FEM per valutare l'influenza della natura e del percorso di diverse sorgenti termiche sulla deformazione di componenti metallici saldati mediante laser o arco elettrico. I processi di saldatura comportano un notevole apporto di calore, che può generare distorsioni termiche, tensioni residue e deformazioni nei componenti. I software di simulazione numerica rappresentano un potente strumento per modellare questi fenomeni e prevedere il comportamento dei materiali sia durante che dopo la saldatura. Il tirocinio si focalizzerà sulla simulazione degli effetti di diverse sorgenti termiche e del loro movimento, analizzando le deformazioni indotte e la distribuzione delle tensioni nei componenti saldati, fornendo preziosi spunti su come i parametri del processo influiscano sui risultati finali.

Obiettivi principali

1. Utilizzare software di simulazione numerica per modellare i processi di saldatura con sorgenti termiche come laser e saldatura ad arco.
2. Analizzare l'impatto del movimento delle sorgenti termiche sul profilo termico, sulla distribuzione delle tensioni e sulla deformazione dei componenti saldati.
3. Indagare l'influenza di vari parametri di processo (ad es. velocità di saldatura, apporto di calore, forma della sorgente termica) sulla deformazione dei componenti.
4. Validare i risultati della simulazione confrontandoli con dati sperimentali disponibili o conducendo semplici esperimenti fisici.
5. Fornire una serie di raccomandazioni per ottimizzare i parametri di saldatura al fine di minimizzare deformazioni e tensioni residue.

Implementazione della tecnologia Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM) su una stazione di saldatura ad arco robotizzata

Descrizione del tirocinio

L'attività di tirocinio mira a integrare la tecnologia WAAM in una stazione di saldatura ad arco già esistente presso i laboratori del centro interdipartimentale J-Tech@PoliTO. La tecnologia WAAM è un metodo di manifattura additiva che utilizza il processo di saldatura ad arco per depositare strati successivi di materiale metallico, consentendo la produzione di componenti di grandi dimensioni e geometrie complesse. L'obiettivo principale è quello di adattare l'attuale infrastruttura di saldatura ad arco per renderla compatibile con il processo WAAM, ottimizzando il sistema per un'efficienza produttiva superiore e una qualità dei componenti migliorata. Il progetto prevede l'analisi dei requisiti tecnici, la modifica dell'hardware e del software della stazione, e la validazione del processo attraverso la produzione di campioni sperimentali.

Obiettivi principali

1. Adattare una stazione di saldatura ad arco esistente per integrare la tecnologia WAAM, mantenendo la compatibilità con il sistema attuale.
2. Analizzare e modificare l'hardware e il software RobotStudio della stazione per implementare il controllo del processo WAAM.
3. Ottimizzare i parametri di processo (velocità di deposito, apporto di calore, controllo del filo, ecc.) per garantire la qualità del materiale depositato e ridurre difetti come porosità o distorsioni.
4. Sviluppare un sistema di monitoraggio in tempo reale per controllare la qualità del processo e i parametri critici, garantendo una produzione ripetibile e precisa.
5. Produrre campioni sperimentali di componenti metallici utilizzando il processo WAAM e validare i risultati attraverso analisi metallurgiche e meccaniche.
6. Fornire una serie di raccomandazioni tecniche e operative per l'uso efficiente della tecnologia WAAM.

Periodo di svolgimento ipotizzato: a partire da dicembre 2024 / gennaio 2025 – 150/200 h referente da contattare: pasquale.russospenna@polito.it (011.0907298) o manuela.demaddis@polito.it (011.0907234)

