



POLITECNICO  
DI TORINO



# PiQuET

## Piemonte Quantum Enabling Technology

### Descrizione

PiQuET è un'infrastruttura di ricerca applicata per l'implementazione di processi micro e nanotecnologici per la realizzazione e prototipazione di dispositivi miniaturizzati e integrati, microsensori, MEMS & NEMS, nanostrutture, dispositivi quantistici e per la sintesi di materiali nanostrutturati e materiali funzionali per la stampa 3D polimerica.

PiQuET si pone come riferimento infrastrutturale per le micro e nanotecnologie e per le tecnologie quantistiche in Piemonte, sia per la ricerca avanzata sia per l'innovazione industriale.

### Contatti

Infrastruttura co-gestita dall'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (coordinatore), dal Politecnico di Torino e dall'Università degli Studi di Torino.

**Coordinatore:** Fabrizio Pirri

**E-mail:** [infra.piquet@polito.it](mailto:infra.piquet@polito.it)

### Aree Tematiche

- Aerospazio
- Agroalimentare
- Automotive
- Biotecnologie e biomedicale
- Chimica verde/Cleantech
- Meccatronica
- Nuovi materiali
- Salute e benessere
- Tessile



REGIONE  
PIEMONTE

per una crescita intelligente,  
sostenibile ed inclusiva

[www.regione.piemonte.it/europa2020](http://www.regione.piemonte.it/europa2020)

INIZIATIVA CO-FINANZIATA CON FESR

## Dove

### Laboratorio in "camera pulita" di Micro e Nanotecnologie



*Responsabile:* Matteo Cocuzza

*Area di Ricerca:* Micro e nanotecnologie, Sviluppo di sensori, Dispositivi Elettronici, Smart Materials, Lab-on-chip, Organ-on-chip, Dispositivi Flessibili e Indossabili

### Laboratorio di sintesi di materiali innovativi nanostrutturati



*Responsabile:* Giancarlo Canavese, Marzia Quaglio

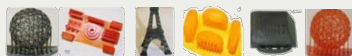
*Area di Ricerca:* Sintesi di materiali nanostrutturati (nanoparticelle, nanotubi, aerogel, nanofibre, strutture nano e mesoporose), Materiali 2D (grafene, MoS<sub>2</sub>, MXenes, nanoclays), Sintesi di materiali compositi funzionali, Funzionalizzazioni di superfici (dry, wet, plasma), Liquidi ionici.

### Laboratorio di stampa 3D polimerica di dispositivi e materiali funzionali



*Responsabile:* Luciano Scaltrito, Francesca Frascella

*Area di Ricerca:* Additive manufacturing polimerico, Stampa 3D, Smart Materials, Sviluppo di polimeri stampabili, Stampa di materiali biologici



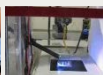
### Laboratorio di caratterizzazioni morfologiche e strutturali



*Responsabile:* Stefano Bianco

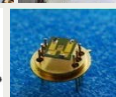
*Area di Ricerca:* Microscopia Elettronica, Microscopia Ottica, Tecniche spettroscopiche, Caratterizzazione nanomeccanica, Caratterizzazione di polimeri

### Laboratorio di caratterizzazioni funzionali per materiali e dispositivi



*Responsabile:* Stefano Stassi, Giancarlo Canavese

*Area di Ricerca:* Caratterizzazioni elettriche, Caratterizzazioni elettrochimiche, Micro e Nanofluidica, Caratterizzazioni piezoelettriche, Sensoristica di gas



### Laboratorio di caratterizzazioni funzionali per materiali e dispositivi



*Responsabile:* Luciano Scaltrito, Sergio Ferrero

*Area di Ricerca:* : Design, studio e realizzazione di prototipi di sistemi per l'industria. Ingegnerizzazione dei micro e nanodispositivi e loro inserimento in sistemi per l'applicazione industriale. Realizzazione di banchi di prova. Messa a punto di piccoli lotti di produzione mediante accordi con aziende e spin off.



## Servizi

Studi di fattibilità nell'intera filiera dell'AM disponibile nell'IR:

### ■ Progettazione e sviluppo di dispositivi per applicazioni on demand

- sviluppo e fabbricazione di dispositivi innovativi miniaturizzati
- sviluppo e test di sensori
- simulazioni multifisiche e multiscala.

### ■ Progettazione e sviluppo di dispositivi e componenti funzionali mediante prototipazione rapida con materiali innovativi

- prototipazione di componenti/dispositivi con tecnologie di stampa 3D polimerica
- sviluppo di materiali funzionali innovativi per SMART 3D printing di dispositivi intelligenti.

### ■ Progettazione e sviluppo di nuovi materiali micro e/o nanostrutturati per applicazioni innovative

- caratterizzazioni morfologiche e strutturali di materiali su scala nanometrica e micrometrica
- design di materiali nanostrutturati per applicazioni specifiche
- simulazioni multifisiche e multiscala.

### ■ Progettazione e sviluppo di banchi di test e misura per applicazioni on demand

- sviluppo ad-hoc di banchi di test per specifiche esigenze di studio e caratterizzazione.



## Attrezzature

### ATTREZZATURE PER MICRO/ NANO LAVORAZIONI E REALIZZAZIONE DI DISPOSITIVI QUALI SENSORI:

- strumenti per la litografia ottica e elettronica (Double Side Mask Aligner, Electron Beam Lithography, Laser writer)
- etching (Reactive Ion Etching, Deep Reactive Ion Etching, Focused Ion Beam, Oxygen Plasma, Cappe chimiche per Wet Etching)
- deposizione di film sottili (Evaporatore termico e e-beam, Magnetron Sputtering, Atomic Layer Deposition, Plasma Enhanced CVD, Electroplating, Thermal Chemical Vapour Deposition, Graphene deposition)
- micromachining (Micro-elettroerosione, Fresa a controllo numerico, Laser per l'ablazione di polimeri e metalli)
- hot Embossing e elettrospinning di nanofiber polimeriche
- rapid Thermal Annealing, Forno tubolare in atmosfera controllata
- screen Printer.

### ATTREZZATURE PER LA REALIZZAZIONE DI MATERIALI MICRO E NANOSTRUTTURATI:

- chemical Vapour Deposition per la crescita di grafene
- forni tubolari e muffole per trattamenti termici e crescite CVD
- cappe chimiche e strumentazione base per sintesi idrotermali ed elettrochimiche
- reattore a microonde, reattore di Parr
- electrospinner
- CO<sub>2</sub> supercritica e liofilizzatore
- plasma polymerization system, plasma atmosferico
- laser per la grafitizzazione di superfici polimeriche.

### ATTREZZATURE PER LA STAMPA 3D DI DISPOSITIVI (ES. ENERGY STORAGE, SENSORI, SISTEMI AVANZATI PER LIFE-SCIENCE):

- stampanti FDM (Fused Deposition Modeling), stampanti stereolitografiche DLP (Digital Light Projection), SLA (Stereo Lithography Apparatus)
- stampante 3D a due-fotoni
- stampante di materiale biologico (cellule, matrici extracellulari)
- stampanti a letto di polveri polimeriche SLS (Selective Laser Sintering)
- Ink-Jet 3D printing.





#### **ATTREZZATURE PER LA CARATTERIZZAZIONE DI MATERIALI:**

- microscopia elettronica (SEM, TEM, FIB)
- microscopia ottica (microscopi ottici, microscopio in fluorescenza, microscopio confocale spinning disk)
- atomic Force Microscopy, Profilometro a scansione
- tecniche Spettroscopiche (Raman, IR e micro-IR, XPS, XRD, EDX, fluorescenza risolta in tempo al femotosecondo, UV-vis)
- caratterizzazione di polimeri (DSC, TGA)
- dynamic Light Scattering.

#### **ATTREZZATURE PER LA CARATTERIZZAZIONE DI PROPRIETÀ FUNZIONALI E DISPOSITIVI:**

- strumentazione per le caratterizzazioni elettriche e elettrochimiche di base (oscilloscopi, impedenzimetri, multimetri, potenziostati, ...)
- effetto Hall
- strumentazione per le caratterizzazioni di dispositivi per l'accumulo energetico (Ciclatore per batterie chiuse, semi-aperte, aperte, Accelerated Rate Calorimeter per tests di fatica di batterie, simulatori di carico)
- banco per le caratterizzazioni di dispositivi fotovoltaici
- banco per la caratterizzazione di dispositivi micro e nanofluidici
- sistemi per la caratterizzazione di materiali e dispositivi piezoelettrici (effetto inverso e diretto)
- quartz microbalance
- BET per analisi porosità e area superficiale.

### **Modalità di accesso**

- Utilizzo autonomo da parte di utenti esterni
- Utilizzo da parte di utenti esterni assistito da personale tecnico interno
- Servizio fornito da personale interno (senza intervento di utenti esterni)

L'infrastruttura è aperta alla collaborazione per attività di ricerca nell'ambito di contratti e progetti di ricerca finanziati.

