



POLITECNICO
MILANO 1863

**DIPARTIMENTO DI
ENERGIA**

I Laboratori di EN:lab

NanoLab - Micro and nanostructured materials

Il laboratorio della Sezione Tecnologie e Processi Chimici e Nanotecnologie, attualmente all'edificio 19 del Campus Leonardo, occuperà il piano interrato di EN:lab (~750 m²) ospitando strumentazione avanzata dedicata alla fabbricazione e caratterizzazione di materiali e superfici alla nanoscala, al fine di studiare la relazione tra la struttura e le proprietà funzionali dei materiali:

- Sistemi per la produzione di materiali, film e superfici nanostrutturati
- Microscopi elettronici e a scansione di sonda
- Caratterizzazioni di proprietà strutturali, vibrazionali, elettroniche, ottiche
- Sistemi per lo studio dell'interazione radiazione-materia

Nello specifico, sono presenti:

- Diversi sistemi per la fabbricazione di materiali: Pulsed Laser Deposition (PLD) con impulsi al ns, PLD con impulsi al fs, magnetron sputtering HiPIMS, evaporatore termico
- Forni per trattamenti termici in atmosfera controllata
- Sistemi di microscopia elettronica: SEM Field Emission con modulo per EDX e STEM
- Sistemi di microscopia a scansione: apparato VT-STM /AFM in UHV, apparato AFM/STM a pressione ambiente
- Sistemi di caratterizzazione di proprietà vibrazionali: due spettrometri Raman per misure in-situ ed ex-situ, spettrometro Brillouin
- Apparato per misure elettriche/Hall
- Sistema UHV integrato per deposizione PLD al ns e caratterizzazione in situ mediante STM/AFM, fornito di evaporatore e sistema per LEED/Auger

R-SET LAB - Research for a Sustainable Energy Transition

Il laboratorio della Sezione Elettrica è dedicato allo studio sperimentale e allo sviluppo di sistemi di Power Electronics per Generazione, Accumulo



POLITECNICO
MILANO 1863

elettrochimico, Power Quality, Custom Power e Load Management, sia per applicazioni industriali specifiche che per l'utilizzo in reti di distribuzione in BT come Smart e Micro Grid.

È attivo nel campo illuminotecnico con l'analisi e lo sviluppo di apparecchi per l'illuminazione in ambiente ATEX realizzati con nuove tecnologie a LED e nel settore della Power Quality attraverso la realizzazione e la verifica di dispositivi elettronici in bassa tensione atti al miglioramento della qualità della forma d'onda della tensione e alla riduzione dei disturbi della corrente. Ulteriori aspetti che vengono studiati sono relativi alla generazione elettrica di piccola taglia (in particolare impianti fotovoltaici), ai sistemi di accumulo e all'utilizzo efficiente dell'energia (applicazioni magnetiche). Le attività svolte hanno permesso il deposito e la successiva cessione di oltre 20 brevetti.

M2EPS - Measurement lab for electrical systems

Il laboratorio della Sezione Elettrica è dedicato alla caratterizzazione dei materiali, la diagnostica non invasiva e il monitoraggio di componenti e sistemi elettrici di potenza. Verranno studiati e sviluppati:

- Sistemi per il monitoraggio della distribuzione elettrica nelle aree urbane e negli edifici
- Sistemi per la caratterizzazione di materiali e componenti elettrici
- Sistemi di prospezione elettrica per la diagnostica non invasiva

PEEMS - Power Electronics, Electric Mobility and Safety

Il laboratorio della Sezione Elettrica ha carattere multidisciplinare e avrà l'obiettivo di svolgere attività di ricerca nell'ambito dei sistemi elettrici di potenza con particolare riguardo a:

- Sistemi Elettrici per la Mobilità
- Sistemi di accumulo dell'energia elettrica
- Convertitori elettronici di potenza
- Sicurezza elettrica

Battery Materials Engineering Laboratory

Il laboratorio della Sezione Tecnologie e Processi Chimici e Nanotecnologie, che ha iniziato le proprie attività nel Gennaio 2020 ed è attualmente operativo presso B18, sarà collocato al primo piano di EN:lab (388 m²) e ospiterà attrezzature per fabbricazione di materiali ed elettrodi per batterie, loro caratterizzazione e studio elettrochimico e spettro-elettrochimico, assemblaggio e prova di celle, utilizzando apparecchiature elettrochimiche avanzate per applicazioni in scienza dei materiali ed elettroanalitica. Strumentazione:



POLITECNICO
MILANO 1863

- Sistemi per la produzione di materiali per anodi, catodi ed elettroliti per tecnologie litio e post-litio
- Attrezzatura per la fabbricazione di elettrodi
- Dispositivi per l'assemblaggio di singole celle (coin cell, split cell strumentate, pouch cell, batterie metallo-aria)
- Misure elettrochimiche statiche, dinamiche e fluidodinamiche
- Caratterizzazioni *in operando* di proprietà strutturali, vibrazionali, ed elettroniche di elettrodi

Pro-e- Storage Lab

È un nuovo laboratorio interdipartimentale supportato da Regione Lombardia per lo sviluppo e la prototipazione di soluzioni innovative per celle a combustibile polimeriche, elettrolizzatori, batterie a flusso, batterie agli ioni-litio. E' sito al piano terra dell'edificio EN:lab (~150 m²).

Le soluzioni innovative comprendono:

- Materiali e catalizzatori
- Architetture e geometrie di celle
- Alimentazione dei reagenti
- Controllo temperatura
- Balance of Plant
- Sensori e diagnostica

I 5 Dipartimenti coinvolti sono: Energia; Meccanica; Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta"; Elettronica, Informazione e Bioingegneria; Scienze e Tecnologie Aerospaziali.

MRT Fuel Cell and Battery Lab

Il laboratorio della Sezione Ingegneria Termica e Tecnologie Ambientali, è situato al primo piano dell'edificio EN:lab (~250 m²) ed è dedicato allo sviluppo di dispositivi elettrochimici per la conversione dell'energia. In particolare, sono svolte analisi sperimentali e modellistiche di fenomeni di trasporto al fine di:

- Ampliare la comprensione di fenomeni critici
- Sviluppare tecniche sperimentali innovative
- Ideare e progettare componenti innovativi
- Sviluppare strategie di funzionamento per l'ottimizzazione delle prestazioni e la mitigazione della degradazione

Il laboratorio è dotato di sistemi di misura allo stato dell'arte per la caratterizzazione della prestazione e della degradazione di dispositivi elettrochimici, comprensivi delle più avanzate tecniche elettrochimiche di



POLITECNICO
MILANO 1863

diagnosi, applicate anche a livello locale (CV, EIS, segmented cell) e in ambiente controllato (camere climatiche).

Le tecnologie maggiormente investigate sono le celle a combustibile polimeriche, le batterie agli ioni di litio e le batterie a flusso.