

**Laboratori del Dipartimento di Chimica, Materiali
e Ingegneria Chimica “Giulio Natta” (CMIC):
Infrastrutture ed attrezzature principali.**

Laboratorio Analisi Chimiche

Il laboratorio, che offre servizi sia a utenti interni che a utenti esterni al Politecnico di Milano, è attrezzato con moderne strumentazioni analitiche in grado di compiere un ampio spettro di analisi sia di tipo qualitativo che quantitativo su sostanze organiche ed inorganiche. Le infrastrutture sono costituite da 2 laboratori chimici dotati di 1 cappa aspirante, completamente equipaggiati per svolgere analisi chimiche in matrice organica ed inorganica; il laboratorio è dotato di apparecchiature analitiche quali:

- HPLC
- GC-MASSA
- TGA-DTA
- ICP-OES
- AE
- FT-IR

Area di afferenza: Laboratori analitici-strutturali

Area di ricerca: Ingegneria Chimica

Laboratorio di Biocatalisi

Le attività del gruppo di Biocatalisi si svolgono all'interno di 5 laboratori chimici dotati di 10 cappe aspiranti, completamente equipaggiati per svolgere progetti di chimica organica in soluzione. Inoltre sono presenti apparecchiature per svolgere reazioni di idrogenazione ed ozonolisi. Le biotrasformazioni vengono condotte all'interno di shakers termostati e pH-stat. Dal punto vista analitico sono presenti 8 HPLC e 4 GC-MS corredati di autosamplers e colonne chirali.

Aree di afferenza: laboratori di sintesi chimica organica / laboratori biologici

Area di ricerca: Chimica

Laboratorio di Biologia Cellulare e Microbiologia (BioCell)

Le attrezzature del Laboratorio Biologia Cellulare e Microbiologia sono costituite da

- 4 incubatori a CO₂
- 3 cappe biologiche classe II (1 doppia e 2 singole) ed 1 cappa chimica
- congelatore verticale -80°C e 4 frigocongelatori combinati (4°C e -20°C)
- liofilizzatore con pompa da vuoto
- autoclavi e saldatrice per buste autoclave
- microscopio ottico invertito a contrasto di fase
- microscopio a fluorescenza con telecamera e postazione PC
- celle elettroforetiche per gel d'agarosio
- apparato elettroforetico per proteine
- scanner con lampada UV
- termociclatore
- 3 centrifughe da banco refrigerate
- lettore multimetodo (spettrofotometro, luminometro, fluorimetro)

A ciò si aggiunge un'ampia gamma di strumentazione multi-purpose da laboratorio biologico comprendente stufe e forni a micro-onde, bagni termostatici, agitatori, vortex mixers, piastre con agitatore magnetico, bilance analitiche, termomixer per provette, pHmetri, pipettatori, set di micro pipette.

Area di afferenza: Laboratori biologici

Area di ricerca: Ingegneria Biologica

Laboratorio Biomateriali e Supporti per l'Ingegneria Tissutale (BioMatLab)

Le infrastrutture del Laboratorio sono costituite da:

- due cappe chimiche dedicate alla sintesi e alla trasformazione di materiali polimerici
- una cappa chimica mobile dedicata all'attrezzatura per l'elettrofilatura in piano e su collettori cilindrici
- banconi da laboratorio accessoriati con attrezzatura tipica di un laboratorio chimico (bilance di precisione, stufa, stufa da vuoto, bagno ad ultrasuoni, Karl-Fisher)
- strumentazione per la caratterizzazione meccanica: macchina per prove meccaniche di trazione con cella termostatica, macchina per prove meccaniche statiche uniassiali, banchi di posizionamento per attrezzature quali analizzatore dinamico meccanico e reometro rotazionale

- strumentazione per la caratterizzazione chimico-fisica di materiali polimerici: spettrofotometro infrarosso in trasmissione ed ATR, viscosimetro Desreux-Bischoff modificato, spettrofotometro UV, aspirazione mobile utilizzata per l'iniezione di soluzioni polimeriche nel cromatografo liquido a permeazione di gelo sia in fase diretta che inversa.

Aree di afferenza: laboratori di sviluppo materiali/ laboratori biologici

Area di ricerca: Ingegneria Biologica

Laboratorio Chimica Fisica Applicata

Le infrastrutture del Laboratorio Chimica Fisica Applicata, che raccoglie competenze teoriche, modellistiche e sperimentali finalizzate allo sviluppo di tecnologie competitive, sicure e sostenibili dal punto di vista ambientale, sono costituite da 6 laboratori chimici dotati di 9 cappe aspiranti, completamente equipaggiati per svolgere ricerca nel campo della sintesi industriale organica, delle polimerizzazioni in emulsione, dei processi di combustione e di separazione, il laboratorio è attrezzato inoltre con un laboratorio per prove ad alta pressione con reattori da laboratorio operanti fino a pressioni di esercizio di 100 bar.

Aree di afferenza: laboratori di sintesi/ laboratori computazionali

Area di ricerca: Ingegneria Chimica

Laboratorio di Chimica Organica Applicata (AOCL)

Le infrastrutture del Laboratorio AOCL sono costituite da un laboratorio chimico dotato di 2 cappe aspiranti, completamente equipaggiati per svolgere progetti di sintesi chimica organica in soluzione ed in fase solida, ed un laboratorio analitico dotato di apparecchiature analitiche. La strumentazione utilizzata comprende:

- sistemi di liofilizzazione
- spettrometri FT-IR e Vis/UV
- sistema HPLC
- stazione per sintesi a microonde
- reattore per reazioni fotochimiche
- potenziostato
- Dry Box

Area di afferenza: laboratori di sintesi

Area di ricerca: Ingegneria chimica

Laboratorio di Chimica Sostenibile, Organica e dei Materiali

Le infrastrutture dell'unità di Chimica sostenibile e sintesi organica sono costituite da tre laboratori chimici dotati di 6 cappe aspiranti, completamente equipaggiati per svolgere attività di ricerca nell'ambito della trasformazione di biomasse e della sintesi e reattività organica. L'unità di chimica dei Materiali comprende:

- mulino planetario per meccano-chimica
- reattore a micro-onde
- attrezzatura per la sintesi e lo studio di materiali polimerici e la sintesi e la modifica di materiali inorganici.
- bunker attrezzato per l'utilizzo di un reattore per la sintesi di nanotubi di carbonio
- bunker dotato di impianto per la purificazione dei nano tubi stessi

Tutti questi locali sono dotati di sistemi di aspirazione.

Le infrastrutture del Laboratorio di Chimica Sostenibile, Organica e dei Materiali comprendono altresì due laboratori di chimica analitica equipaggiati con HPLC, GC-MS, UV-Vis e CE, e dotati complessivamente di tre cappe aspiranti.

Area di afferenza: laboratori di sintesi

Area di ricerca: Chimica

Laboratorio di Bioreattori

Le infrastrutture del Laboratorio, indirizzate alla progettazione, realizzazione e validazione su banco di: bioreattori, dispositivi per l'automazione dei processi di ingegneria dei tessuti, sistemi di sensori per colture cellulari, sono costituite da:

- Banco di prova per bioreattori
- Banco di prova idraulico
- Postazione di saldatura
- Postazione per lavorazioni meccaniche (Dremel, utensili vari)
- Postazione informatica per disegno e progettazione
- Piattaforme open-source per microcontrollori

Area di afferenza: laboratori biologici

Area di ricerca: Ingegneria Biologica

Laboratorio mCD - Concrete Durability

La strumentazione presenti nel laboratorio “mCD - Concrete Durability”, rivolto dello sviluppo e della caratterizzazione dei materiali da costruzione, con particolare riferimento ai materiali cementizi tradizionali e innovativi e alla durabilità delle opere in calcestruzzo, calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, si articola in:

- apparecchiature per il confezionamento dei provini in calcestruzzo e malta, per la stagionatura e per la caratterizzazione delle proprietà allo stato fresco e indurito (misura delle proprietà meccaniche e di durabilità);
- sistemi per l’effettuazione di ispezioni su strutture reali (controlli non distruttivi di vario tipo e prelievo di campioni);
- attrezzature per il taglio, la macinazione e l’essiccazione dei conglomerati cementizi;
- strumenti per analisi chimiche e microstrutturali su materiali cementizi;
- apparecchiature elettrochimiche per la valutazione delle condizioni di corrosione delle armature e per l’applicazione dei metodi elettrochimici di protezione e prevenzione;
- camere climatiche per la simulazione di diversi ambienti d’esposizione; camere attrezzate per prove di degrado accelerate (ad esempio, carbonatazione o reazione alcali-aggregati).

Area di afferenza: laboratori di caratterizzazione fisica, meccanica e di durabilità

Area di ricerca: Materiali

Laboratorio ChIPlab (Laboratory of Chemistry and Characterization of Innovative Polymers)

L’attività, dedicata allo sviluppo e la caratterizzazione chimica, fisica e funzionale di materiali polimerici di nuova concezione si articola in un laboratorio di sintesi di materiali, un laboratorio dedicato allo studio e sviluppo di materiali e tecniche per la stampa 3D, due laboratori di caratterizzazione chimica, fisica, meccanica, superficiale ed elettrica di sistemi polimerici. La strumentazione utilizzata comprende:

- spettrofotometri FTIR e UV-vis
- diffrattometro a raggi X (XRD)
- cromatografo a permeazione di gel (GPC)
- calorimetro a scansione differenziale (DSC)
- analizzatore dinamico-meccanico (DMA)

- apparato per la misura dell'angolo di contatto e la stima della tensione superficiale di superfici
- dinamometro completo di estensimetro
- reattore plasmico chimico
- apparato per la litografia soffice
- un apparato per test di riconoscimento di DNA amplificato e per *polymerase chain reaction* (PCR)
- camere per l'invecchiamento accelerato di materiali e dispositivi
- microscopio a fluorescenza
- nanolitografo accoppiato a un microscopio a forza atomica (AFM)
- reometri rotazionali e viscosimetro capillare
- apparati per *dip-coating* e *spin-coating*
- *glove-box* per la preparazione di campioni in atmosfera inerte
- simulatore solare
- 7 stampanti 3D per la deposizione da fuso polimerico, da soluzione e per la deposizione di materiali ceramici, ed una stampante stereolitografica.

Area di afferenza: laboratori di caratterizzazione fisica, meccanica e durabilità

Area di ricerca: Materiali

Laboratorio di Corrosione dei Materiali "Pietro Pedferri" (PoliLaPP) e laboratorio "Titanium oxides and functional materials" (Ti&Fun)

Le infrastrutture dei Laboratori PoliLaPP e Ti&Fun sono costituite da 4 laboratori chimici dotati di 4 cappe aspiranti più 1 cappa mobile, completamente equipaggiati per svolgere prove elettrochimiche a basso ed alto voltaggio e altre prove di corrosione. I laboratori sono dotati di:

- apparecchiature elettrochimiche (potenziostati/galvanostati)
- apparecchiature analitiche (spettrofotometri in riflessione e trasmissione)
- sistemi per irraggiamento UV/Vis.

Area di afferenza: laboratori di sviluppo materiali

Area di ricerca: Materiali

Laboratorio di Electrochemical and Surface Finishing (E-Surfin)

L'attività del laboratorio, rivolto alla realizzazione di trattamenti e processi elettrochimici, nonché allo studio di microdispositivi in silicio e di batterie al litio, si svolge all'interno di 6 unità dotate di 6 cappe aspiranti e 2 cappe mobili. La strumentazione utilizzata comprende:

- microscopio a forza atomica con Kelvin Probe
- spettrometro a fluorescenza X per l'analisi di solidi e liquidi
- polarografo per l'analisi di soluzioni
- potenziostati EGG 273, Solartron Modulab e AMEL 7050 con modulo impedenza
- ellissometro
- microbilancia al quarzo per misure elettrochimiche
- bilancia tensiometrica per misure di tensione superficiale
- Fischerscope per misure di spessore
- microindentatore Fischer
- spin coater
- tribometro con diverse geometrie di contatto
- forno tubolare per deposizione da fase vapore (CVD) e trattamenti termici
- impianto di deposizione sotto vuoto dotato di sorgente magnetron (PVD) e di sorgente ionica per processi assistiti da plasma (PACVD)
- strumento di misura dell'angolo di contatto
- stampanti inkjet per la deposizione di particelle.

Area di afferenza: laboratori di sviluppo materiali

Area di ricerca: Materiali; Ingegneria Chimica

Laboratorio "Experimental Risk Assessment and Management" (ERAM)

Il laboratorio ERAM, dislocato su una superficie di 50 mq ca, comprende un pacchetto di tecnologie di realtà virtuale immersiva a retroproiezione necessarie a ricreare ambienti virtuali (industriali e non) per la simulazione di scenari di rischio, ed è altresì dotato di attrezzatura per il tracciamento dei movimenti di chi opera nell'ambiente virtuale. Le attrezzature comprendono:

- BARCO Gemini Package Rear Screen Projection;
- Schermo BSP screen FIX REAR FLEX cm 244x183;
- Schermo portatile Easy Rect cm 200x150;
- Workstation HP (3x);

- Tuta Motion capture Gipsy Giro 18 con Mocap System e 18 Inertial IMU400 sensors;
- Extron P/2 DA2 Xi PC Interface;
- Emagin Z800 3D Visor;
- Axis 211M Telecamera fissa a colori

Area di afferenza: Laboratori computazionali

Area di ricerca: Ingegneria Chimica

Laboratorio del Fluoro e dei Materiali Fluorurati “F₂Lab”

Un laboratorio, dotato di 9 cappe e provvisto di allarmi specifici per ossidati gassosi, comprende:

- un impianto di fluorurazione a bassa pressione
- due impianti di fluorurazione continui a pressione ambiente, dotati di analisi continua dei prodotti in linea: GC-MS, FT-IR, controllo di temperatura da 300°C a -120°C ed attuatori di flusso (TMF).

Inoltre il laboratorio è dotato di TGA, foto-reattori e dry-box.

Area di afferenza: laboratori di sintesi chimica organica

Area di ricerca: Chimica

Laboratorio FuN Mat (Organic Functional and Nanostructured Materials: Synthesis, Characterization, Modelling)

Il Laboratorio FuN Mat si articola in tre unità integrate dedicate alla sintesi, caratterizzazione e modellazione di molecole organiche, polimeri funzionali e materiali nanostrutturati. In particolare comprende:

- un laboratorio attrezzato per la sintesi in ambiente inerte, la preparazione di film sottili (spin coating, control coater) e nanofibre mediante elettrofilatura;
- laboratori Analico-Strutturali equipaggiati con strumentazione per Spettroscopia Molecolare (spettrometri FT-IR, micro-IR, Raman con eccitazione a diverse lunghezze d’onda, FT-Raman con eccitazione nel vicino IR e Raman portatile con eccitazione a 785 nm; spettrometro per misure di assorbimento e riflettanza UV-Vis e spettrofluorimetro);
- un laboratorio Computazionale dedicato alla modellistica molecolare condotta con calcoli quantochimici *ab-initio*, DFT, dinamiche molecolari classiche e da principi primi.

Area di afferenza: laboratori di sviluppo materiali/laboratori computazionali

Area di ricerca: Materiali

Laboratorio Grandi Strumenti - Risonanza Magnetica Nucleare e Spettrometria di Massa (LGS)

Gli apparati per lo studio della Risonanza Magnetica del Laboratorio LGS comprendono:

- Spettrometro a Risonanza Magnetica Nucleare (NMR) Bruker Avance 500 equipaggiato con probe sintonizzabile su quattro nuclei: ^1H - ^{13}C - ^{19}F - ^{31}P . Lo strumento dispone inoltre di un generatore di gradienti di campo magnetico.
- Spettrometro a Risonanza Magnetica Nucleare (NMR) Bruker DRX 500 equipaggiato con i) probe multinucleare e ii) probe High Resolution Magic Angle Spinning (HR-MAS) per l'analisi di sostanze eterogenee, semisolidi, gel e idrogel. Lo strumento dispone di un'unità pneumatica per il MAS fino a 8 kHz e gradienti di campo magnetico.
- Spettrometro a Risonanza Magnetica Nucleare (NMR) Bruker AVANCE 400 equipaggiato con un probe BBFO multinucleare di ultima generazione. Il probe permette la completa automazione di tutte le operazioni, comprese sintonia della radiofrequenza (autotuning) e l'aggiustamento automatico della risoluzione (autosimming).
- Spettrometro di Massa Bruker Esquire 3000+ interfacciato a HPLC Agilent serie 1100. La sorgente è di tipo electrospray ionization (ESI) e l'analizzatore di massa di tipo ion trap detector (ITD). Lo strumento è equipaggiato con pompa da infusione per l'introduzione diretta del campione in sorgente. L'analizzatore di massa permette l'isolamento di un singolo ione precursore e la sua successiva frammentazione a stadi per collisione (MS^n).

Aree di afferenza: laboratori analitici-strutturali

Area di ricerca: Chimica

Laboratorio di Ingegneria dei Polimeri (PolyEngLab)

Il Laboratorio, che si articola su quattro unità funzionali in parte condivise con altri gruppi di ricerca e su di un laboratorio per la preparazione campioni, dispone di strumenti per la caratterizzazione reologica e meccanica quali:

- reometro a rottura di capillare
- dilatometro a scansione di temperatura e pressione
- analizzatore dinamico-meccanico, a scansione di temperature e di frequenza
- stazioni per prove di frattura in creep in configurazione di flessione a 3 e 4 punti

- dinamometri termomeccanici a controllo di spostamento, con sistemi di fissaggio specifici per lo studio di snervamento in diversi stati di sforzo biassiali e frattura e configurazioni di carico
- dinamometro servoidraulico per lo studio del comportamento a fatica
- pendolo e dardo strumentati
- videoestensometro e sistema di correlazione digitale delle immagini (DIC)
- microscopio ottico stereoscopico con sistema digitale di videoregistrazione
- microscratch
- tribometro piatto/anello
- attrezzatura (progettata e sviluppata nel laboratorio) per lo studio della capacità di recupero della piega nel tempo di fibre e filati
- ulteriore strumentazione per la caratterizzazione chimico fisica dei polimeri (viscosimetria, dilatometria, analisi termica)
- attrezzature per la preparazione e il trattamento di campioni di prova (mescolatore di polveri e fusi, estrusore bivate, pressa per stampaggio a compressione, frese, intagliatrici, stufe programmabili)
- Pacchetti software per la modellazione e l'analisi numerica

Area di appartenenza: laboratori di caratterizzazione fisica, meccanica e durabilità

Area di ricerca: Materiali

Laboratorio di Ingegneria delle Superfici ed Elettrochimica Applicata "R. Piontelli"

Le infrastrutture del Laboratorio sono costituite da sei laboratori chimici dotati di 7 cappe aspiranti, equipaggiati per svolgere progetti nell'ambito dell'ingegneria delle superfici e dell'elettrochimica applicata.

Nei laboratori sono presenti:

- Ellissometro
- Microbilancia al quarzo per misure elettrochimiche
- Fluorescenza raggi X per spessore e composizione rivestimenti, composizione di polveri e liquidi.
- Microscopio a forza atomica
- Bilancia tensiometrica per misure di tensione superficiale

- Polarografo per analisi composizione soluzioni
- Potenziostrati EGG 273, AMEL 5000, Solartron Modulab + modulo impedenza
- Potenziostrato AMEL 7050 + modulo impedenza
- Alimentatori (4-5)
- Bilance analitiche e tecniche
- Forno Carbolite ed apparecchiature per reattore CVD crescita nanotubi di carbonio.
- Fischerscope per misure di spessore
- pH metri, conduttivimetri, ossigeno disciolto,
- Sonicatore
- Microindentatore Fischer
- Tribometri

Area di afferenza: laboratori di sviluppo materiali

Area di ricerca: Materiali

Laboratorio Materiali per l'Energia e l'Ambiente Mat4En²

Il laboratorio Mat4En², attivo nel settore della sintesi e caratterizzazione dei materiali per l'Energia e l'Ambiente, fa uso di tecniche quali

- Analisi Chimica
- Diffrazione di Raggi X (XRD)
- Microscopia Elettronica a Scansione (SEM)
- Analisi Termica (TG)
- Spettroscopia Infrarossa (FT-IR)
- Spettroscopia di impedenza (IS).

Dispone inoltre apparecchiature per la produzione o formatura di:

- polveri ceramiche, quali forni per trattamento termico in un campo di temperatura che va dalla temperatura ambiente a 1500°C, centrifuga e filtri per la separazione solido-liquido
- sospensioni di materiali ceramici e non, quali ball-milling, dip-coating, dip-blowing, spin-coating, spray-coating, blade-coating.

Area di afferenza: laboratori di sviluppo materiali

Area di ricerca: Materiali

Laboratorio Materiali Fluorurati Nanostrutturati (NFMLab)

Le infrastrutture del Laboratorio Materiali Fluorurati Nanostrutturati (NFMLab) sono costituite da:

i) 4 laboratori chimici (8 cappe aspiranti, 4 x 33 m²) dedicati alla sintesi organica di composti alogenati, fluorurati in particolare, alla chimica supramolecolare, l'ingegneria dei cristalli, la funzionalizzazione di superfici per lo sviluppo ecosostenibile di materiali funzionali e responsivi, sviluppo di sistemi biomimetici e nanostrutturati con applicazioni nel campo della chimica farmaceutica e della diagnostica. Tali laboratori sono equipaggiati con strumenti per la purificazione e caratterizzazione dei composti sintetizzati quali:

- Calorimetro DSC 823e METTLER TOLEDO (intervallo di temperature: -150°C a 500°C).
- Spettrometro UATR-FT-IR (Thermo Fisher) equipaggiato con modulo per FAR-IR, con modulo per analisi in "grazing angle" e camera per analisi di sostanze in fase gas con controllo di temperatura SPECAC
- Ball-Mill per sintesi in fase solida
- Quartz Crystal Micro-Balance (Q-sense)
- Spettrofluorimetro (JASCO- FP-8500)
- Spettrometro CD ad alte prestazioni JASCO-1500
- Linea ad alto vuoto per sintesi in fase gas

ii) Un laboratorio (25 m²) dotato di cappa aspirante e apparecchiature analitiche quali:

- Calorimetro TGA (mod. Q500, TA-Instrument) accoppiato a IR (Nicolet Nexus)
- Angolo di contatto (OCA 20 Dataphysics)
- Microscopio a luce polarizzata Olympus BX51 equipaggiato con "Heating and Freezing Stage" LINKAM LTS 350 per analisi ottiche di cristalli liquidi e una DSC Stage LINKAM 600 (intervallo di temperature: -196°C a 600°C).

iii) Un laboratorio "X-Ray Diffraction" per la caratterizzazione strutturale di sistemi organici, inorganici e ibridi equipaggiato con:

- Diffrattometro per cristallo singolo Bruker X8 PROTEUM con detector CCD, sorgente microfuoco I- μ S al Cu, ottiche HELIOS e sistema per analisi a basse temperatura Oxford.
- Diffrattometro per cristallo singolo Bruker KAPPA APEX II con detector CCD, monocromatore per alta brillantezza TRIUMPH per sorgente al Mo, sistema per analisi a basse temperatura KRYOFLEX e sistema di cristallizzazione "in situ" a laser per sistemi liquidi o a basso punto di fusione.

- Diffrattometro per polveri e film sottili Bruker D8 Advance equipaggiato con stage a temperatura variabile.

Area di afferenza: laboratori di sintesi, laboratori analitici-strutturali

Area di ricerca: Chimica

Laboratorio Materiali e Metodi per il Patrimonio Culturale - MaMeCH

Il Lab MaMeCH si avvale della strumentazione dei Laboratori SAMM e LAC e dispone delle seguenti attrezzature e strumentazioni specifiche:

- Stereomicroscopio Leica M205C equipaggiato con videocamera Leica DFC 290 per acquisizione delle immagini.
- Microscopio digitale portatile Dino-Lite Premiere AM7013MT, ingrandimento variabile 30x - 200x, risoluzione 5M pixels, sensore Color CMOS, white LED lights.
- Spettrofotometro FTIR Thermo Nicolet 6700 con detector DTGS tra 4000-400 cm^{-1} , accoppiato con un microscopio FTIR Thermo Nicolet Continuum detector MCT tra 4000-600 cm^{-1} ; accessori: micro-ATR con cristallo in Ge e cella di compressione in diamante.
- Spettrofotometro a riflettanza Konica Minolta CM600D con sorgente lampada xenon pulsata (con filtro UV cut) a 8°, modalità di misura SCI+SCE.
- Multimetro Keithley 3706 (fino a 80 canali).
- Camera climatica con controllo di umidità e temperatura. Sistema Peltier accoppiato a Microclimate Control System MCG series, UR range 5-65%, volume interno 500x450x700 mm.
- Generatore di azoto Claind, N₂ Micro Vac, per realizzazione e mantenimento di atmosfere anossiche.

Area di afferenza: laboratori di caratterizzazione fisica, meccanica e durabilità

Area di ricerca: Materiali

Laboratorio di Meccanica delle Strutture Biologiche - LaBS

Le infrastrutture del LaBS, dove vengono integrate ricerca sperimentale e computazionale a diverse scale di osservazione sono costituite da un centro di calcolo, dotato di due HPC clusters, e da cinque laboratori di biomeccanica sperimentale. Le attrezzature comprendono:

- macchine di prova, ad azionamento idraulico, elettromeccanico o elettromagnetico, in grado di controllare spostamenti compresi tra 10^{-9} a 1 m e forze da 10^{-7} a 10^5 N, per la

caratterizzazione statica e a fatica di biomateriali, tessuti biologici e dispositivi biomedici quali protesi ortopediche, dentali e stent endovascolari)

- banchi prova idraulici per la valutazione di dispositivi cardiocirurgici quali protesi valvolari cardiache, macchine per dialisi e simulatori del trasporto di massa nel paziente dialitico.
- micro/nano indentometro per la caratterizzazione superficiale dei materiali e la biomeccanica alla micro/nano scala sono presenti
- sistema di micro Particle Image Velocimetry (micro-PIV) per la misura dei campi di velocità in dispositivi micro fluidici quali i Lab-on-a-Chip.

Uno dei cinque laboratori, infine, è dedicato alla meccanobiologia e dispone di cappe ed incubatori per colture cellulari, una serie di bioreattori per la coltura di organoidi bioartificiali e un microscopio confocale.

Area di afferenza: laboratori biologici

Area di ricerca: Ingegneria biologica

Laboratorio di Microstructural Analysis of Materials (SAMM)

(Analisi Microstrutturali Dei Materiali)

L'attività del servizio, distinta in differenti settori, si svolge in più laboratori. Le apparecchiature comprendono:

- Attrezzatura necessaria per la preparazione di campioni metallografici e sezioni sottili per l'osservazione in microscopia ottica: troncatrici macro e micro, inglobatura a caldo e a freddo, macchine a dischi rotanti per levigatura e lucidatura campioni, sistema per elettrolucidatura ed attacchi elettrochimici.
- Metallizzatori (sputter coaters) per la metallizzazione dei campioni non conduttori elettrici per l'osservazione al microscopio elettronico a scansione.
- Assottigliatore elettrolitico (twin-jet) per la preparazione delle sezioni metalliche, per osservazioni in microscopia elettronica a trasmissione.
- Stereomicroscopi (tipo CMO e greenough) e microscopi ottici (diritto e rovesciato), per le osservazioni macroscopiche e microscopiche, corredati di sistemi di acquisizione delle immagini digitali e software di analisi di immagine.
- Microscopio elettronico a scansione (SEM) convenzionale.
- Microscopio elettronico a scansione a pressione estesa (SEM-EP) e microanalisi con spettrometro a dispersione di energia (EDS)

- Microscopio elettronico a trasmissione (TEM-STEM) 200 kV con sorgente FEG (Field Emission Gun) per alta risoluzione (HRTEM High Resolution TEM), con filtro-spettrometro EELS (Electron Energy Loss Spectroscopy).
- Profilometro ottico
- Spettrometro a scarica a bagliore (GDOES Glow Discharge Optical Emission Spectroscopy) con generatore DC/RF per l'analisi chimica delle superfici di ogni tipo di materiale. Determinazione dei profili di concentrazione degli elementi compresi H, N, O, Cl e C in strati di spessore variabile dai nanometri al centinaio di micrometri. Possibile anche l'analisi di bulk.
- Diffrattometro di Raggi X con configurazione standard per analisi quali-quantitative (metodo Rietveld), strutturali e microstrutturali su campioni di materiali in polvere e massivi e configurazione per film sottili con incidenza radente e fascio parallelo sul raggio diffratto.
- Durometri per prove di durezza Rockwell, Brinell e Vickers. Microdurometro per prove Vickers e Knoop.

Aree di afferenza: laboratori di caratterizzazione fisica, meccanica e durabilità / laboratori analitici-strutturali

Area di ricerca: chimica, ingegneria chimica, materiali, ingegneria biologica

Laboratorio MMMoSt Modelling, Morfologia e Struttura di polimeri e materiali organici

La sezione sperimentale del laboratorio comprende come strumenti principali:

- Diffrattometro BRUKER Nanostar SAXS/WAXS equipaggiato con detector bidimensionale Histar e accessori per analisi in temperatura;
- Diffrattometro SIEMENS-BRUKER P4 con accessori per alta e bassa temperatura con possibilità di studiare campioni orientati grazie all'utilizzo di detector bidimensionali (HISTAR o imaging plate PERKIN ELMER);
- Calorimetro differenziale a scansione PerkinElmer DSC 8500 equipaggiato con sistema di raffreddamento Cryofill LN2 system (range operativo: -170°C - 750°C con velocità di riscaldamento/raffreddamento fino a 750°C/min).

La sezione di modellazione del laboratorio si avvale di diverse risorse computazionali fra cui:

- Cluster LINUX;
- workstation grafiche;
- Accesso alle risorse di supercalcolo del CINECA.

- Pacchetti di programmi commerciali: InsightII/Discover e Materials Studio, forniti da Accelrys Inc.
- Pacchetti accademici e open-source: GAMESS-US, Gromacs, LAMMPS, pDynamo, VMD, ecc.
- Compilatori per lo sviluppo di programmi di calcolo ad hoc per simulazioni ed analisi di dati.

Area di appartenenza: laboratori computazionali

Area di ricerca: Chimica

Laboratorio Nanomedicina (CEN)

Le infrastrutture dei Laboratori CEN sono costituite da due laboratori chimici dotati di una cappa aspirante ciascuno, completamente equipaggiati per svolgere reazioni di sintesi chimica organica per la produzione di nanomateriali polimerici e/o lipidici e di nanoparticelle metalliche e/o ibride applicate alla nanomedicina. La strumentazione include

- due rotavapor
- stufa a vuoto
- bilancia
- estrusore per liposomi
- sistema per la produzione di acqua MilliQ
- sonicatore a punta e una centrifuga da banco equipaggiata con due rotori e con una forza centrifuga massima di 18000 g).

Sono a disposizione le seguenti attrezzature dislocate presso altri laboratori:

- HPLC analitica (con rivelatori UV e a indice di rifrazione) e GPC (con rivelatore a indice di rifrazione) per solventi acquosi e organici.
- Spettrofotometro UV-Vis
- Attrezzatura per misure di diffusione di luce statiche e dinamiche
- Microscopio Digitale Olografico

Area di appartenenza: laboratori di nanomedicina

Aree di ricerca: Chimica e Ingegneria Chimica

Laboratorio di Process Systems Engineering

L'attività del laboratorio, che si rivolge alla modellazione, simulazione, controllo, ottimizzazione e supervisione di processo e conduzione di impianto cui si studiano la sicurezza industriale e della

formazione degli operatori/lavoratori, fa uso principalmente di routine numeriche di simulazione ed ottimizzazione (sia statiche che dinamiche) di processo sviluppate al proprio interno nonché sull'utilizzo di programmi commerciali per la simulazione di processo.

Area di afferenza: laboratori computazionali

Area di ricerca: Ingegneria Chimica

Laboratorio “The Protein Factory”, Centro Interuniversitario di Ricerca in Biotecnologie Proteiche

Le infrastrutture del Laboratorio “The Protein Factory”, che offre expertises specifiche nel settore strategico della ricerca industriale, farmaceutica, biomedica e ambientale, sono costituite da due laboratori dotati di 4 cappe aspiranti, due cappe sterili, completamente equipaggiati per svolgere progetti di biologia molecolare e studi di caratterizzazione biochimica delle proteine, un laboratorio dedicato alle fermentazioni e uno alla purificazione delle proteine e high-throughput screening. Le attrezzature comprendono:

- 2 camere termostate
- 2 incubatori termo refrigerati
- 2 congelatori,
- autoclave
- 4 centrifughe
- sistema Akta FPLC
- sonicatore
- 2 spettrofotometri
- Fluorimetro
- pH-stat e pH-metri
- robot epMotion 5075 Eppendorf
- ossimetro,
- hybridizer,
- 2 thermomixers
- lettore Elisa,
- sistemi di elettroforesi per DNA e proteine,
- apparato per Western-blot.

Area di afferenza: laboratori biologici

Area di ricerca: Chimica

Laboratorio di Proteomica

Le infrastrutture del Laboratorio di Proteomica sono costituite da un laboratorio chimico dotato di cappa aspirante, completamente equipaggiato per svolgere progetti di proteomica quali:

- estrazione di contenuti proteici da matrici biologiche e/o vegetali
- separazione mediante elettroforesi mono- e bi-dimensionale
- digestione enzimatica mediante tripsina di bande proteiche precedentemente separate

A ciò si affianca un laboratorio analitico dotato di spettrometro di massa, LTQ-XL ion trap della Thermo Scientific, accoppiato ad una nanoHPLC, Ultimate 3000 della Thermo Scientific.

Area di afferenza: laboratori biologici

Area di ricerca: Chimica

Laboratorio di Sintesi, Catalisi, e Funzionalizzazione Organica

Le infrastrutture del Laboratorio di Sintesi, Catalisi, e Funzionalizzazione Organica sono costituite da 6 laboratori chimici dotati di 12 cappe aspiranti, completamente equipaggiati per svolgere progetti di sintesi chimica organica in soluzione ed in fase solida, ed un laboratorio analitico dotato di due cappe aspiranti ed apparecchiature analitiche quali HPLC e GC-MASSA.

Area di afferenza: laboratori di sintesi chimica organica

Area di ricerca: Chimica

Laboratorio Smart Packaging e NextMaterials

Il laboratorio, situato nel Campus di Bovisa Durando e attrezzato per svolgere ricerca nel campo del packaging funzionale (smart packaging), accoglie anche una società, NextMaterials srl, spin-off affiliato al Consorzio Interuniversitario per la Scienza e Tecnologia dei Materiali (INSTM). Le attrezzature comprendono:

- Plotter da taglio "Variotron 107/012"
- Pulper Adirondack Machine Corporation Formax 450H
- Banco Frigo "Costan XA5992" (EPTA)
- Stufa "Thermocenter PC 100"
- Glovebox "Iteco Engineering SGS 20 G.I."
- Plotter per anodizzare "SINAU"

- Cappa aspirante

Area di afferenza: laboratori di sviluppo materiali

Area di ricerca: Materiali

Laboratorio “Soft Matter”

La strumentazione del laboratorio Soft Matter, prevalentemente rivolta allo studio con tecniche ottiche delle proprietà fisiche materiali “soffici” e fluidi complessi, comprende principalmente:

- Strumentazione per lo studio della scattering statico e dinamico di luce;
- Microscopia ottica, comprendente apparati custom-made, indirizzata allo studio di correlazione ottica in sistemi browniani;
- Apparati ottici custom-made per lo studio di fenomeni di termoforesi (trasporto indotto da gradienti termici)
- Tecniche microfluidiche per lo studio di fluidi complessi basate su soft lithography
- Centrifuga analitica per lo studio di processi di sedimentazione in sistemi colloidali

Area di afferenza: laboratori di caratterizzazione fisica, meccanica e durabilità / laboratori di sviluppo materiali

Area di ricerca: Ingegneria Chimica

Laboratorio di Sustainable Process Engineering Research (SuPER) per Separazioni e Reazioni in Catalisi Eterogenea (Impianti Chimici)

Le infrastrutture del Laboratorio SuPER (Sustainable Process Engineering Research) sono costituite da due sezioni, denominate Separation Technology e Heterogeneous Catalysis, dislocate su 600 m². La sezione di Separation Technology dispone di:

- sistemi per la misure di tensione di vapore per i liquidi a diverse temperature
- apparato Hala per la determinazione dell’equilibrio liquido-vapore
- colonna di distillazione in continuo con 15 piatti (altezza totale pari a 5 m)
- 4 differenti distillatori batch
- impianto a membrana per l’osmosi inversa
- estrattore liquido-liquido
- sistema di degasaggio per arricchimento aria.

La sezione di Heterogeneous Catalysis si avvale di

- diverse tipologie di reattori batch, in grado di operare in un ampio spettro di condizioni operative sia in fase liquida che vapore
- diverse tipologie di reattori PBR continui in grado di operare in un ampio spettro di condizioni operative sia in fase liquida che vapore
- impianto pilota Fischer-Tropsch, sistemi per la preparazione e la caratterizzazione di catalizzatori eterogenei solidi.
- Strumentazione per la caratterizzazione di solidi quali un gascromatografo, uno spettrometro UV-vis, un analizzatore chemiluminescenza NOx, un analizzatore di TOC (Total Organic Carbon) liquido, un HPLC, un cromatografo ionico, un BET (surface area), XPS, TPR/D/O.

Area di afferenza: laboratori chimici

Area di ricerca: Ingegneria Chimica

Laboratorio Sviluppo Biomateriali e Trattamenti di Superficie

L'attività svolta presso il laboratorio riguarda lo sviluppo, la caratterizzazione e la sperimentazione di nuovi materiali e soluzioni per applicazioni biomediche nei campi dell'ortopedia, odontoiatria, ortodonzia e nel settore cardiovascolare e lo studio di soluzioni innovative di trasferimento dal settore medicale ad altri settori industriali.

Le attrezzature del laboratorio, rivolte allo sviluppo, la caratterizzazione, la sperimentazione di nuovi materiali e soluzioni per applicazioni biomediche, sono costituite da

- generatori di corrente e tensione, opportunamente programmabili ed interfacciabili, per effettuare trattamenti elettrochimici
- chiller per il controllo della temperatura dei trattamenti
- strumentazione specifica per la sintesi sol-gel in condizioni controllate, quale glove-box, dip-coater e spray-coater.

Son inoltre associate al laboratorio macchine per riprodurre e misurare usura tra diversi materiali in reciproco movimento, e in particolar modo per la caratterizzazione tribologica di materiali per articolazioni artificiali, nonché macchine per prove meccaniche statiche e dinamiche, con celle di carico fino a 100 kN.

Area di afferenza: laboratori biologici

Area di ricerca: Materiali, Ingegneria Biologica