

Laboratori del Dipartimento di Energia - Sez. Chimica

Laboratorio di Catalisi e Processi Catalitici

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Pio Forzatti

COMPONENTI

Pio Forzatti, Alessandra Beretta, Rossella Bonzi, Djamel Bounechada, Marina Carbonchi, Paola Castellazzi, Lidia Castoldi, Alessandro Donazzi, Gianpiero Groppi, Luca Lietti, Matteo Maestri, Roberto Matarrese, Isabella Nova, Enrico Tronconi, Carlo Giorgio Visconti

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

L'attività di ricerca Gruppo di Catalisi e Processi Catalitici è focalizzata su catalisi applicata a temi riguardanti la conversione dell'energia, la protezione ambientale e la produzione sostenibile di composti chimici. Sulla base di un ampio background di catalisi eterogenea e di ingegneria delle reazioni chimiche, LCCP ha sviluppato un approccio multidisciplinare e multiscala.

La ricerca parte dal controllo delle proprietà del catalizzatore su nanoscala (siti attivi e porosità), utilizzando specifiche tecniche di preparazione e caratterizzazione (caratterizzazione morfologica, strutturale, di bulk e fisico-chimica), accoppiate a studi di reattività/meccanismo/cinetica realizzati in condizioni stazionarie e transitorie e a modellazione matematica dei reattori catalitici, dalla scala di laboratorio fino a quella reale.

L'ampio spettro delle applicazioni catalitiche studiate include processi di conversione dell'energia per fonti fisse e mobili, sia per trattamenti primari e processi di produzione di combustibili (sintesi di Fischer-Tropsch per la produzione di Diesel, ossidazione parziale catalitica di idrocarburi per la produzione di idrogeno) che per nuove tecnologie di combustione e processi di post trattamento di gas esausti (SCR per l'abbattimento di NOx da fonti fisse e mobili, catalizzatori Lean NOx Traps per l'abbattimento di NOx da motori operanti in condizioni magre, sistema DPNR per l'abbattimento simultaneo di NOx e particolato, abbattimento di metano da motori a gas naturale compresso).

Il laboratorio è inoltre attivo nello sviluppo di nuovi catalizzatori e reattori strutturati per applicazioni relative alla conversione dell'energia e all'intensificazione di processo

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Tecnologie e Processi Chimici e Nanotecnologie

Linea di ricerca: Catalisi e Processi Catalitici

SITO WEB

<http://www.lccp.polimi.it/>

Laboratorio di Materiali Micro e Nanostrutturati

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Carlo Enrico Bottani

COMPONENTI

Carlo Enrico Bottani, Alessandra Apicella, Marco Beghi, Paolo Carrozzo, Spartaco Casari Carlo, David Dellasega, Fabio Di Fonzo, Anna Facibeni, Paolo Gondoni, Andrea Li Bassi, Antonio Mantegazza, Gabriele Merlo, Paolo Ossi, Matteo Passoni, Andrea Uccello, Alessandro Zani

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Il gruppo Materiali Micro- e Nanostrutturati del Politecnico di Milano svolge attività di sintesi e caratterizzazione di film e superfici nanostrutturati, cluster e nanostrutture. Attualmente l'attività di ricerca riguarda la crescita di film micro- e nanostrutturati e la loro caratterizzazione (anche in situ) morfologica e strutturale.

ATTREZZATURE

Il Laboratorio Materiali Micro e Nanostrutturati è dotato di strumentazione avanzata per la fabbricazione e caratterizzazione di materiali e superfici micro e nanostrutturati.

In particolare:

- Sistema per deposizione PLD e caratterizzazione STM in situ
- Apparato di deposizione PLD e ion beam
- UHV VT-STM /AFM Omicron
- AFM/STM Thermomicroscope CP-Research
- SEM Field Emission ZEISS Supra40
- Spettrometro Raman con triplo reticolo Jobyn Yvon T64000
- Spettrometro Raman singolo reticolo Renishaw Invia
- Spettrometro Brillouin
- Evaporatore termico
- Forni per trattamenti termici

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Tecnologie e Processi Chimici e Nanotecnologie

Linea di ricerca: Materiali Micro e Nanostrutturati

SITO WEB

<http://www.nanolab.polimi.it/>

Laboratori del Dipartimento di Energia – Sez. Elettrica

Laboratorio Electric Power System (EPSlab)

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Andrea Silvestri

COMPONENTI

Andrea Silvestri

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Nel laboratorio EPSlab sono disponibili diversi software per l'esecuzione di calcoli complessi su modelli di rete elettrica di distribuzione e di trasmissione anche di elevate dimensioni (migliaia di nodi e collegamenti).

In particolare, sono disponibili pacchetti software sviluppati in house e di tipo commerciale che consentono di eseguire calcoli di power flow, di corto circuito e di dinamica finalizzati ai seguenti studi:

- analisi di sicurezza statica e dinamica su reti di trasmissione e distribuzione,
- calcolo della capacità di trasporto tra zone della rete di trasmissione,
- determinazione dei profili ottimi delle tensione in presenza di regolazione gerarchica della tensione,
- modelli di simulazione del mercato elettrico mediante teoria dei giochi.

Le applicazioni dei modelli di calcolo sono molteplici tra cui la localizzazione di impianti di produzione sul territorio, lo studio dell'evoluzione del modello zonale di mercato (con relativo calcolo della capacità di trasporto tra zone), l'analisi strategica delle offerte di energia elettrica sul mercato del giorno prima, l'individuazione della potenza limite installabile su reti di distribuzione, la definizione delle prestazioni statiche e dinamiche dei gruppi di generazione per la fornitura di Servizi Ancillari.

Il laboratorio EPSlab si avvale di diversi modelli di calcolo sviluppati dal gruppo di ricerca basati sui linguaggi Fortran, Matlab e GAMS. Tra gli strumenti adottati, a seconda degli obiettivi da perseguire, rientrano metodi di ottimizzazione, tecniche di intelligenza artificiale (algoritmi genetici, logica fuzzy, reti neurali) e metodi numerici per la risoluzione di sistemi di equazioni algebriche e differenziali.

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Elettrica

Linea di ricerca: Sistemi elettrici per l'energia

SITO WEB

http://www.energia.polimi.it/ricerca/scheda_laboratorio.php?id=22&id2=7

Laboratorio di Illuminotecnica e Power Quality (PHOS)

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Roberto Sebastiano Faranda

COMPONENTI

Roberto Sebastiano Faranda, Sonia Leva

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Il laboratorio, attivo a partire dal 2005, è localizzato nell'edificio Carlo Erba del campus Leonardo. L'attività prevalente viene svolta nel campo illuminotecnico con l'analisi e lo sviluppo di apparecchi per l'illuminazione realizzati con nuove tecnologie a LED.

Relativamente al settore della Power Quality vengono realizzati e testati dispositivi elettronici atti al miglioramento della qualità della forma d'onda di tensione che alimenta il carico elettrico la riduzione dei disturbi di corrente assorbita dall'impianto.

Un ulteriore aspetto che viene studiato è relativo alla generazione elettrica di piccola scala basata sull'impiego di fonti rinnovabili con particolare riguardo agli impianti fotovoltaici.

Le attività svolte hanno permesso il deposito e la successiva cessione di oltre 10 brevetti.

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Elettrica

Linea di ricerca: Sistemi elettrici per l'energia

SITO WEB

http://www.energia.polimi.it/ricerca/scheda_laboratorio.php?id=21&id2=7

Laboratorio di Sistemi Solari “Solar Tech”

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof.ssa Sonia Leva

COMPONENTI

Sonia Leva, Marco Binotti, Paola Bombarda, Luigi Pietro Maria Colombo, Gioele Di Marcoberardino, Alberto Dolara, Roberto Sebastiano Faranda, Andrea Giostri, Francesco Grimaccia, Andrea Lucchini, Giampaolo Manzolini, Marco Mussetta, Emanuele Ogliari, Massimo Valentini

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Il laboratorio Solar Tech è posizionato sul tetto del dipartimento di energia in Bovisa. L'attività che viene svolta presso il laboratorio completa l'attività teorica e di simulazione sui sistemi solari di piccola potenza iniziata nel 2005. L'obiettivo generale consiste nella misurazione di sistemi di conversione dell'energia solare in condizioni di funzionamento reali.

L'obiettivo generale può essere scorporato in cinque attività:

- Misurazioni delle prestazioni di pannelli commerciali fotovoltaici, termici e fotovoltaici a concentrazione in condizioni reali di funzionamento al fine di valutarne le prestazioni effettive; le prestazioni di ciascun pannello verranno misurate e confrontate con la produzione attesa determinando il rendimento e identificando eventuali fenomeni di decadimento. Diverse tipologie di fotovoltaico (mono-S, poli-S, ecc.) sono attualmente installate così da poterne confrontare le prestazioni.
- Analisi degli ausiliari di sistema come l'inverter o l'inseguitore. Un obiettivo del laboratorio consiste nello studio di nuovi inverter capaci di ottimizzare l'energia prodotta da ciascuna stringa di pannelli in condizioni reali, di scambiare dati con un sistema di controllo in remoto e adattarsi alla rete. Verranno svolte analisi e confronti tra le diverse tipologie di inseguitori sia applicate al fotovoltaico tradizionale, sia fotovoltaico a concentrazione e ibrido.
- Validazione di modelli predittivi; lo sviluppo di modelli previsionali della produzione da fonte rinnovabile aleatoria come il fotovoltaico è fondamentale al fine di aumentare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili. Questi modelli possono essere anche utilizzati per ottimizzare la produzione, distribuzione e accumulo dell'energia elettrica, nonché dello sviluppo di smart-grids. Modelli predittivi dell'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici verranno confrontati e validati attraverso le misure effettuate in laboratorio così da valutarne l'effettiva affidabilità.

- Analisi di concetti avanzati come la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili inserite in reti isolate e con sistemi di accumulo. Un prototipo di sistema isolato sarà installato presso il laboratorio così da sviluppare i sistemi di controllo e ottimizzare le strategie di accumulo per diversi profili di richiesta elettrica. L'obiettivo è quello di massimizzare l'efficienza di conversione e semplificare l'integrazione tra energie rinnovabili e sistemi di accumulo.
- Ottimizzazione del sistema, sviluppo di componenti e test di prototipi. L'ultimo obiettivo del laboratorio consiste nel miglioramento delle attuali tecnologie di conversione e realizzazione/test di prototipi precedentemente analizzati e sviluppati mediante modelli teorici. Un esempio di prototipo sviluppato è un pannello solare fotovoltaico a concentrazione con recupero termico. La finalità è quella di migliorare la tecnologia attuale, consentendo un risparmio economico rispetto ai sistemi tradizionali pur garantendo la medesima affidabilità.

ATTREZZATURE

Il laboratorio è dotato di una stazione metereologica che misura la temperatura ambiente, la velocità del vento, radiazione solare sotto forma di radiazione normale diretta, radiazione totale su superficie orizzontale e radiazione diffusa.

Il laboratorio è diviso in diverse aree che rispecchiano i diversi obiettivi perseguiti. È presente una zona per l'analisi di pannelli commerciali, una zona dedicata alla misura delle prestazioni dei pannelli in funzione dell'angolo di incidenza e/o degli ombreggiamenti, una zona dedicati al fotovoltaico con inseguimento e un'ultima zona per i pannelli fotovoltaici/termici e pannelli termici tradizionali.

Attualmente sono installati più di 20 pannelli.

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Elettrica / Macchine, Propulsione e Sistemi Energetici

Linea di ricerca: Elettrotecnica / Sistemi di conversione dell'energia (GECOS)

SITO WEB

<https://sites.google.com/site/solartechlabpolimi/>

<http://www.gecos.polimi.it/laboratories/solar-tech.php>

Laboratori del Dipartimento di Energia – Sez. Fisica Tecnica

Laboratorio di Misure e Tarature Fluidodinamiche (M.T.F.)

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Dr. Roberto Bassan

COMPONENTI

Roberto Bassan, Giorgio Sotgia, Pietro Ferrari

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Il Laboratorio M.T.F. (Misure e Tarature Fluidodinamiche), facente parte della Sezione di Termofluidodinamica del Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano, è stato costituito (considerata l'esperienza pregressa) per poter quantificare e minimizzare il problema inerente l'emissione in atmosfera di particolato e di effluenti gassosi, derivati da processi di combustione in centrali termoelettriche ed impianti industriali, dandone un'appropriata interpretazione tecnico-scientifica.

Nel laboratorio vengono condotte prove su modelli di precipitatori elettrostatici (p.e.), denitrificatori catalitici (S.C.R.) e desolforatori.

Vengono condotte inoltre, prove fluidodinamiche sul fenomeno della turbolenza e sull'influenza che la medesima comporta.

Il Laboratorio si avvale inoltre delle competenze nel settore della Fluidodinamica Computazionale (CFD) presenti nel Dipartimento di Energetica del Politecnico di Milano.

L'attività sperimentale è oltretutto supportata dalla modellazione numerica tramite codici di calcolo commerciali (FLUENT, FIDAP) dei fenomeni termofluidodinamici che hanno luogo nei modelli studiati.

Questo consente sia una migliore messa a punto delle prove sperimentali sia una visione più dettagliata dei campi fluidodinamici nei modelli.

L'ormai consolidata esperienza decennale nel settore, fa sì che le tematiche inerenti la produzione di energia e il conseguente impatto ambientale, possano essere trattate dal nostro Laboratorio con metodologia, sistematicità e garanzia tale che Società leader nel settore reputano confacenti con le richieste industriali ed ambientali in un contesto nazionale nel rispetto della normativa vigente in materia.

Importante inoltre, sono i risultati conseguiti sul modello, i quali hanno avuto un riscontro di gran lunga migliorativo nell'impianto reale.

Aziende con le quali il Laboratorio M.T.F. ha cooperato sono:

ENEL, Cifa Progetti, Termokimik Corporation, EMIT, Hamon Cifa Progetti, Hamon Research Cottrell Italia.

ATTREZZATURE

Il Laboratorio è dotato di:

- due linee di prova
- un impianto di taratura delle sonde anemometriche a filo caldo ed a ventolina
- apparecchiature di brandeggio delle sonde
- galleria aerodinamica atta a fornire la necessaria portata d'aria al modello in essa inserito
- sistema per la lettura, acquisizione ed elaborazione dei dati rilevati dalle sonde anemometriche
- sistema di alimentazione del gas tracciante (CO₂) che simula il reagente e strumenti di misura della sua concentrazione (nel caso di prove su denitrificatore catalitico).

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Termica e Tecnologie Ambientali

Linea di ricerca: Termofluidodinamica monofase e multifase

SITO WEB

<http://www.mtf.polimi.it/>

Laboratorio di Termofluidodinamica Monofase

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Adriano Muzzio

COMPONENTI

Adriano Muzzio, Luigi Pietro Maria Colombo

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Le attività sperimentali riguardano lo sviluppo e l'applicazione di tecniche ottiche di misura dello scambio termico. I metodi disponibili consentono la rilevazione non invasiva di campi termici. In particolare, l'interferometria olografica e la fotografia speckle digitale sono rispettivamente impiegate per determinare la distribuzione della temperatura e del gradiente di temperatura in mezzi trasparenti, mentre la termografia è applicata nella misura della temperatura superficiale in convezione sia naturale sia forzata. L'analisi congiunta del campo di moto mediante LDV permette una descrizione completa dello scambio termico convettivo. Inoltre, la simulazione numerica con codici commerciali costituisce un'attività di supporto alla sperimentazione.

L'applicazione principale delle tecniche menzionate riguarda l'analisi dell'incremento dello scambio termico conseguente all'adozione di superfici appositamente conformate, dotate, ad esempio, di alette sfalsate, a persiana, perforate ed ondulate o di corrugamenti di differente geometria. Ciò costituisce la base del progetto razionale degli scambiatori di calore compatti, poiché si ripercuote tanto sulle dimensioni ed il costo di realizzazione, quanto sul risparmio energetico.

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Termica e Tecnologie Ambientali

Linea di ricerca: Termofluidodinamica monofase e multifase

SITO WEB

http://www.energia.polimi.it/ricerca/scheda_laboratorio.php?id=11&id2=10

Laboratorio di Termofluidodinamica Multifase

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Sergio Arosio

COMPONENTI

Sergio Arosio, Roberto Bassan, Luigi Pietro Maria Colombo, Manfredo Gherardo Guilizzoni, Andrea Lucchini

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Nel Laboratorio di Termofluidodinamica Multifase del Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano si svolgono attività di ricerca sulla fluidodinamica e sullo scambio termico in flussi mono- e multifase, dirette a fornire sia le conoscenze di base sia il supporto tecnologico alla progettazione di tutti quei componenti e sistemi che nelle realtà industriali e di trasformazione energetica vedono coinvolte tali tematiche.

Oltre che nei settori industriali tradizionalmente legati al mondo dell'energia (energetico, termotecnico, petrolchimico, motoristico), queste conoscenze hanno al giorno d'oggi estrema rilevanza anche in altri campi, quali l'elettronico, il biomedico e l'aerospaziale.

Gli impianti a questo scopo presenti nel Laboratorio attualmente permettono attività sperimentali consistenti:

- nella misurazione delle cadute di pressione e nella determinazione delle caratteristiche locali e medie areiche di flussi bifase liquido-aeriforme, in condotti orizzontali a diametro costante e sedi di singolarità geometriche quali allargamenti e restringimenti di sezione, valvole e diaframmi;
- nella misurazione delle cadute di pressione, nell'individuazione dei regimi di minima resistenza e delle mappe di flusso in flussi bifase gas-liquido e liquido-liquido, con elevato rapporto di viscosità, in presenza o meno di una terza fase aeriforme in condotti orizzontali a sezione costante e sedi di singolarità geometriche;
- nello studio delle prestazioni di scambio termico di fluidi refrigeranti in transizione di fase all'interno di condotti microaletti;
- nello studio della bagnabilità (configurazione della goccia, angoli e aree di contatto) e dei transitori evaporativi (tempi e flussi termici) per gocce sessili e impattanti su superfici convenzionali e innovative, piane e curvilinee.

ATTREZZATURE

Gli impianti presenti nel Laboratorio sono i seguenti:

- impianto per la caratterizzazione fluidodinamica di miscele liquido-aeriforme (acqua-aria);
- impianto per la caratterizzazione fluidodinamica di miscele liquido-liquido (acqua-olio), gas-liquido (aria-olio) e liquido-liquido-aeriforme (acqua-olio-aria);
- impianto per la misura dello scambio termico e delle cadute di pressione in ebollizione forzata e condensazione convettiva di fluidi frigoriferi all'interno di tubi;
- impianto per la misura delle caratteristiche geometriche e dei transitori evaporativi di gocce sessili e impattanti su superfici solide;

Oltre alle apparecchiature di controllo e monitoraggio degli impianti, la strumentazione disponibile include trasduttori di pressione, termocoppie, misuratori di portata, sensori ad impedenza volumetrici, sonde locali ottiche e ad impedenza, telecamere ad alta velocità, un rugosimetro-profilometro ad alta accuratezza, sistemi di acquisizione/elaborazione dati.

L'attività di ricerca include lo sviluppo di strumenti di misura innovativi.

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Termica e Tecnologie Ambientali

Linea di ricerca: Termofluidodinamica monofase e multifase

SITO WEB

<http://www.tfdmultifase.polimi.it/>

Laboratorio di Termografia infrarossa

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Antonio Salerno

COMPONENTI

Antonio Salerno

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

La termografia infrarossa consente di osservare la radiazione termica emessa dai corpi per effetto della loro temperatura.

Essa trova applicazioni in ambiti molto diversi, come ad esempio:

- Analisi della dispersione termica di edifici finalizzate al recupero dell'efficienza energetica;
- Ispezione e manutenzione di impianti elettrici ;
- Controlli non distruttivi termici per visualizzare difetti nascosti sotto la superficie;
- Analisi termoelastica delle tensioni per misurare la tensione a cui è sottoposto un componente sotto carico;
- (in figura è visibile l'analisi termoelastica di un componente di elicottero sottoposto ad una sollecitazione pluriassiale)
- Analisi dell'efficienza di processi industriali come la produzione del vetro, la produzione della carta, la produzione del cemento;
- Studio dell'efficienza di fenomeni termici associati al movimento: efficienza di impianti frenanti, efficienza di rotolamento di pneumatici.

Il laboratorio di termografia infrarossa collabora con partners industriali quali Agustawestland, Miniliner, Glassfaser, ANAS

ATTREZZATURE

Il laboratorio di termografia infrarossa del Dipartimento di Energia è dotato di una termocamera FLIR Titanium con sensore InSb 320x256 ad elevata velocità e risoluzione termica. Il sistema termografico è in grado di eseguire analisi lock-in, random analysis e analisi dissipativa, utili in particolare per lo studio di componenti sottoposti a sollecitazioni meccaniche e per i controlli non distruttivi termici.

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Termica e Tecnologie Ambientali

Linea di ricerca: Termofluidodinamica monofase e multifase

SITO WEB

http://www.energia.polimi.it/ricerca/scheda_laboratorio.php?id=31&id2=10

Laboratorio ThermALab

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Alfonso Niro

COMPONENTI

Alfonso Niro, Damiano Fustinoni, Pasqualino Gramazio, Luigi Vitali, Susanna Ciminà

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Il laboratorio ThermALab svolge attività di ricerca a carattere sia numerico che sperimentale sulle tematiche dello scambio termico. In particolare, si effettuano analisi di dispersioni termiche e consumo energetico, analisi ottiche spettrofotometriche di trasmittanza e riflettanza nel range UV-Vis-NIR, caratterizzazione spettrale di lampade, analisi termografiche con applicazioni nel settore dei controlli non distruttivi o biomedico. Il laboratorio fornisce inoltre supporto alla progettazione di componenti o manufatti con criticità termiche mediante analisi numeriche, sperimentali o combinate.

ATTREZZATURE

Il laboratorio è dotato di strumentazione per analisi termiche, come un ampio range di termocoppie, multimetri, generatori d'onda e possibilità di piccole lavorazioni meccaniche.

La strumentazione avanzata è dedicata ai seguenti ambiti:

- Termografia infrarosso:
 - Termocamera Raytheon Radiance HS
 - Finestra ottica in germanio
 - Corpo nero Omega BB 702
- Spettrofotometro Perkin Elmer Lambda 950, dotato di
 - Modulo standard
 - Sfera integratrice da 150mm
 - URA (Universal Reflectance Accessory)
- Convezione forzata:
 - Galleria del vento a circuito chiuso Stem ISI Impianti
 - Galleria di nostra fabbricazione per lo studio della convezione in geometria interna di superfici strutturate
 - Bagnetto termostatico

Generatore di vapore Nordmann Engineering

- Tavolo ottico Melles Griot
- Centro di calcolo

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Termica e Tecnologie Ambientali

Linea di ricerca: Termofluidodinamica monofase e multifase

SITO WEB

<http://www.thermalab.polimi.it/laboratori/thermalab/>

Laboratorio M.R.T.

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Renzo Marchesi

COMPONENTI

Renzo Marchesi, Samuele Maggioni, Fabio Rinaldi, Claudio Tarini, Mario Trovati

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Il laboratorio M.R.T. è un Laboratorio di Riferimento Europeo secondo la norma EN 442 (normativa di prova dei corpi scaldanti), ha attivato un Sistema Qualità conforme alle norme UNI CEI EN 45001 e UNI EN ISO 9001 applicabile ed è accreditato dal SIT.

Il Laboratorio è riconosciuto da AFNOR ed opera per il rilascio del marchio NF per i corpi scaldanti. Tale certificazione è riconosciuta sotto l'egida del RADMAC da BSI, DIN, AENOR. Collabora inoltre con ASSOTERMICA per il settore corpi scaldanti. MRT opera come capo progetto Europeo per la definizione delle procedure per la Taratura dei Laboratori che potranno effettuare le prove per la marcatura CE.

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Termica e Tecnologie Ambientali

Linea di ricerca: Ingegneria termica applicata

SITO WEB

http://www.energia.polimi.it/ricerca/scheda_laboratorio.php?id=7&id2=11

<http://www.mrt.polimi.it/>

Laboratorio di Prove Termoidrauliche (LTI)

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Fabio Rinaldi

COMPONENTI

Fabio Rinaldi, Roberto Bassan

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Il Laboratorio è costituito da un impianto per le prove su contatori per acqua fredda e una camera termostatica che svolge attività sperimentale su scambiatori a bassa temperatura. L'impianto di prova dei contatori viene anche utilizzato per le prove fluidodinamiche su componenti termoidraulici e per la taratura dei misuratori di portata. Vengono effettuate anche prove di tenuta idraulica

ATTREZZATURE

(vedi sopra)

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Termica e Tecnologie Ambientali

Linea di ricerca: Ingegneria termica applicata

SITO WEB

http://www.energia.polimi.it/ricerca/scheda_laboratorio.php?id=13&id2=11

Laboratorio di Tarature Termometriche (LTT)

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Fabio Rinaldi

COMPONENTI

Fabio Rinaldi, Roberto Bassan

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Il Laboratorio è stato realizzato nel 1985 e, fino a qualche anno fa, l'attività di taratura è stata di esclusivo supporto alla ricerca scientifica del Dipartimento di Energia, già Dipartimento di Energetica.

Attualmente il Laboratorio opera nell'ambito del Sistema Qualità del Politecnico di Milano (S.Qu.A. Sistema Qualità di Ateneo) e costituisce il Settore Temperatura del Centro ACCREDIA LAT N. 104. Operando in conformità ai requisiti della UNI CEI EN ISO/IEC 17025, mette a disposizione sia a committenti dell'Ateneo, sia a committenti esterni, le proprie capacità ed esperienza per la taratura di sensori di temperatura. Il Laboratorio offre il servizio di taratura per confronto di termocoppie, termometri a resistenza, catene termometriche e termometri a liquido in vetro nel campo di temperatura compreso tra -80°C e $+1100^{\circ}\text{C}$, le incertezze garantite dal Laboratorio sono estremamente contenute e desumibili dalla relativa tabella di accreditamento, consultabile all'indirizzo

http://www.sit-italia.it/SIT/CENTRI/Accreditamenti/Pdf/104/104_Polit_Milano.pdf

Il Laboratorio dispone inoltre di una sezione di Prove Termoidrauliche dove si effettuano tarature di misuratori di portata per liquidi (in particolare contatori per acqua fredda), e prove di perdita di carico e di tenuta idraulica di componenti termoidraulici. L'attività del laboratorio è rivolta sia al settore ambientale sia ai processi industriali.

In collaborazione con il Laboratorio MTF (Misure Tarature Fluidodinamiche) possono essere condotte, associate a rilevamenti di temperature in campo, anche misure di velocità con l'ausilio di anemometri.

Un'ulteriore attività del Laboratorio consiste nell'indagine sperimentale su impianti industriali, quali termovalorizzatori di rifiuti solidi urbani, mediante l'ausilio di sonde di temperatura aspirate (pirometri a suzione). Per tale attività, è stata avanzata ad ACCREDIA la richiesta di estensione di accreditamento per la taratura di sensori in campo. Ad oggi il Laboratorio opera in conformità al Sistema Qualità del Politecnico di Milano ed offre a costruttori, collaudatori ed esercenti di termovalorizzatori di rifiuti e di generatori di vapore industriali i seguenti servizi:

misure di temperatura con pirometri campione e taratura degli strumenti ad installazione fissa presenti in impianto (termocoppie e pirometri ottici); stesura e/o validazione di algoritmi di calcolo della temperatura dei prodotti di combustione, in funzione del tempo di residenza (tipicamente a due secondi dall'ultima iniezione di aria secondaria T2s); simulazioni numeriche CFD per lo studio di particolari problemi e l'ottimizzazione di specifici processi.

Il Laboratorio è in grado di eseguire accurate misure di temperatura dei fumi all'interno della camera di post-combustione, nel campo di temperatura tra 600 °C e 1600°C.

Le attività dal Laboratorio vengono pianificate tenendo in considerazione le peculiarità dell'impianto e delle linee da caratterizzare, in questo senso risulta fondamentale la collaborazione tra il personale esperto nella progettazione e/o conduzione dell'impianto e quello del Laboratorio e la disponibilità dei dati di processo.

La taratura periodica della strumentazione di impianto con pirometri a suzione consente il miglior controllo della temperatura di post-combustione, migliorando la gestione energetica dell'impianto stesso nel rispetto delle prescrizioni della normativa vigente.

L'esperienza maturata nel corso degli anni ha dimostrato che la taratura effettuata dal nostro Laboratorio consente elevati risparmi di combustibile pregiato ed il raggiungimento di temperature elevate non necessarie e dannose per l'impianto.

Il Laboratorio offre inoltre un servizio per la soluzione di particolari problemi o per l'ottimizzazione di specifici processi, mediante l'utilizzo dell'analisi termica e fluidodinamica computazionale. Le problematiche sulle quali si può utilmente intervenire sono diverse, tra queste vi sono: l'ottimizzazione dello scambio termico acqua/fumi studiando il corretto posizionamento degli scambiatori all'interno del generatore, l'ottimizzazione delle modalità d'iniezione dei reagenti per il trattamento dei fumi, etc.

ATTREZZATURE

(vedi sopra)

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Termica e Tecnologie Ambientali

Linea di ricerca: Ingegneria termica applicata

SITO WEB

http://www.energia.polimi.it/ricerca/scheda_laboratorio.php?id=12&id2=11

Laboratorio MRT Fuel Cell Lab

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Andrea Casalegno

COMPONENTI

Andrea Casalegno, Andrea Baricci, Fausto Bresciani, Renzo Marchesi, Fabio Rinaldi, Matteo Zago, Claudio Rabissi

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

The Fuel Cell Laboratory studies experimentally and theoretically polymeric electrolyte membrane fuel cells and related components, focusing on transport phenomena, aiming at:

understanding of critical phenomena;
innovative components development;
operation and life-time optimization.

Three research lines are active:

- Direct methanol fuel cell (projects: PREMIUM ACT);
- High temperature polymer electrolyte fuel cell (internal project);
- PEFC based CHP systems (projects: REAL-FC, STAR, Microgen30);

Analytical and numerical modelling activities on components, single cell and systems are also performed in strict correlation with experimental activities.

Besides research activities, measurements standardization activities are also carried out, participating to international IEC-TC105 and national workgroups CEI-CT105.

The Fuel Cell Laboratory started its activities in 2005, since its scientific production increased continuously and rapidly: 2 PhD and 10 master theses were dedicated to the major issues of PEMFC and DMFC, water management and methanol cross-over, producing several international publications. In 2007 and 2009 two projects on mass transport in DMFC and PEFC, proposed by the group, were funded by Young Researcher Grant of Department of Energy. Since 2008 the group coordinates the two-year project "Micro and nano-structured materials development for direct methanol fuel cell", co-funded by Fondazione Cariplo.

ATTREZZATURE

The experimental facilities consist in:

- 4 advanced testing stations for single DMFC, PEM and HT-PEM fuel cells;
- 2 mass transport testing stations: water management and methanol cross-over;
- EIS and microGC setup;
- performance and mass transport in-situ measurement on stacks and CHP systems.

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Termica e Tecnologie Ambientali

Linea di ricerca: Ingegneria termica applicata

SITO WEB

<http://www.mrtfuelcell.polimi.it/>

Laboratorio di Acustica

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Livio Mazzarella

COMPONENTI

Livio Mazzarella, Massimo Guazzotti

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Camera anecoica e semianecoica per misure di potenza sonora, mappature del rumore e test psicoacustici, strumentata non solo con microfoni e d analizzatore multicanale, ma anche con manichino binaurale (Head and Torso). Per le misure di acustica ambientale e architettonica, il laboratorio è equipaggiato con un sistema dedicato per la valutazione dell'indice RASTI, fonometri, apparecchiature per misure d'intensità sonora, e software di simulazione per la propagazione acustica sia in campo libero (mappatura del rumore ambientale) sia per l'acustica architettonica (qualità acustica degli ambienti). Il laboratorio è inoltre abilitato alla certificazione in qualità per la calibrazione dei fonometri secondo la norma CEI 29-30 / 1997-09.

ATTREZZATURE

(vedi sopra)

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Termica e Tecnologie Ambientali

Linea di ricerca: Sistemi energetici e ambientali negli edifici (BEES)

SITO WEB

http://www.energia.polimi.it/ricerca/scheda_laboratorio.php?id=17&id2=13

Laboratorio di proprietà termofisiche

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Livio Mazzarella

COMPONENTI

Livio Mazzarella, Alessandro Dama

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Misure della conduttività e della capacità termica dei materiali, in funzione del loro contenuto d'acqua, per mezzi porosi e non omogenei, con apparato funzionante in regime dinamico.

Sono state effettuate delle campagne di misura sui materiali da costruzione edilizia (mattoni, marmi, pietre naturali), per caratterizzare la loro conduttività e capacità termica in funzione del contenuto d'acqua.

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Termica e Tecnologie Ambientali

Linea di ricerca: Sistemi energetici e ambientali negli edifici (BEES)

SITO WEB

http://www.energia.polimi.it/ricerca/scheda_laboratorio.php?id=18&id2=13

Laboratorio esterno per la sperimentazione di sistemi solari e di componenti edilizi

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Mario Motta

COMPONENTI

Mario Motta

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Il laboratorio, situato presso il Parco Lambro (Milano) e gestito in collaborazione con un altro dipartimento del Politecnico di Milano (BEST), è costituito da un piccolo edificio con quattro camere equipaggiato con pareti, soffitto e pavimenti radianti, due diverse tipologie di scambiatori di calore nel terreno (orizzontali e verticali), una pompa di calore elettrica a compressione, un sistema di raffrescamento solare dotato di un micro-chiller ad assorbimento (4,5 kW) collegato a collettori solari a tubi evacuati, compatibili con un uso domestico dell'energia solare.

ATTREZZATURE

(vedi sopra)

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Termica e Tecnologie Ambientali

Linea di ricerca: Sistemi energetici e ambientali negli edifici (BEES)

SITO WEB

http://www.energia.polimi.it/ricerca/scheda_laboratorio.php?id=19&id2=13

Laboratori del Dipartimento di Energia – Sez. Macchine

Laboratorio di Thermalhydraulics at SIET Labs (Piacenza)

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia
Polo di Piacenza

RESPONSABILE

Prof. Marco Enrico Ricotti

COMPONENTI

Marco Enrico Ricotti, Antonio Cammi, Leone Corradi Dell'Acqua, Lelio Luzzi

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

- theoretical and experimental investigation of helical coil tube, modular steam generators, to identify the dynamic behavior and the effect of geometrical and T-H parameters on two-phase pressure drops, dryout, flow instability;
- theoretical and experimental investigation of two-phase flow, natural circulation, closed loop passive safety systems in sliding pressure configuration;
- collaboration to the study, design and future operation of an integral facility (SPES-3) for the IRIS integral testing, for NRC licensing purposes.

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Nucleare-CeSNEF
Linea di ricerca: Reattori nucleari

SITO WEB

<http://www.siet.it/>

Sala prove motori

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Gianluca D'Errico

COMPONENTI

Gianluca D'Errico, Tarcisio Cerri

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Macchine, Propulsione e Sistemi Energetici

Linea di ricerca: Motori a combustione interna

SITO WEB

<http://www.engines.polimi.it/index.php>

Laboratorio LEAP CO2

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

Polo di Piacenza

RESPONSABILE

Prof. Paolo Chiesa

COMPONENTI

Paolo Chiesa, Stefano Consonni, Daniele Di Bona, Gianluca Valenti

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Al laboratorio LEAP CO2 di Piacenza, il gruppo GECOS sta sviluppando un'attività sperimentale riguardante gli equilibri bifase di miscele ricche in CO2, la conoscenza dei quali è di fondamentale importanza per valutare correttamente le prestazioni di centrali di potenza a basse emissioni di CO2 in cui vengono prodotte correnti di CO2 non pura (ed es. mediante combustione in ossigeno o membrane per la separazione di H2).

L'obiettivo è quello acquisire un set di dati sperimentali necessario a calibrare i modelli matematici usati per predire il comportamento di tali miscele. In particolare:

- acquisizione di pressione, densità e temperatura per miscele di composizione nota;
- definizione delle regole di miscelamento delle miscele;
- regressione dei parametri di interazione per miscele multicomponente.

Attualmente l'apparato permette di testare miscele di CO2 e alcuni gas incondensabili (N2, O2, H2 o CH4). L'apparato sperimentale è basato su un densimetro a tubo vibrante ed è stato allestito dalla società francese ARMINES – Laboratoire de Thermodynamique et des Equilibres entre Phases – per investigare condizioni nelle quali la CO2 mostra rilevanti effetti di gas reale.

- pressioni fino a 250 bar,
- temperature da -30 a 150°C.

L'interesse per questi risultati non è ristretto al campo della generazione di potenza. Altre fasi del processo di cattura e sequestro della CO2 dipendono dalla conoscenza del comportamento delle miscele di CO2:

- compressione (progetto e gestione dei compressori),
- trasporto (progetto e gestione di condotti per il trasporto su lunghe distanze),
- iniezione della CO2,
- migrazione della CO2 nelle formazioni geologiche dei campi di stoccaggio.

ATTREZZATURE

(vedi sopra)

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Macchine, Propulsione e Sistemi Energetici

Linea di ricerca: Sistemi di conversione dell'energia (GECOS)

SITO WEB

<http://www.gecos.polimi.it/laboratories/co2.php>

<http://www.leap.polimi.it/leap/it/leap-laboratorio.html>

Laboratorio di Micro-cogenerazione

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Ennio Macchi

COMPONENTI

Ennio Macchi, Paola Bombarda, Stefano Campanari, Paolo Chiesa, Giovanni Lozza, Giampaolo Manzolini, Paolo Silva, Gianluca Valenti, Federico Viganò

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Il laboratorio, operativo dal 2010, è localizzato nel nuovo edificio del Dipartimento di Energia al campus Bovisa. È focalizzato sulla generazione elettrica di piccola scala per testare le prestazioni e la gestione di microturbine a gas, motori alternativi a combustione interna o celle a combustibile fino a un massimo input termico di 300 kW. La potenza elettrica generata è alternativamente controllata da carichi elettronici dedicati o consumata dalla rete elettrica del campus. I motori in prova saranno alimentati prevalentemente a gas naturale ma il laboratorio condividerà con il vicino laboratorio di combustione la fornitura di idrogeno da un sistema di elettrolisi e di altri combustibili gassosi (CO e altri) da bombole, essendo così in grado di svolgere sperimentazioni riproducendo anche gas sintetici.

Un'interessante caratteristica del laboratorio sta nella capacità di simulare il motore in assetto tri-generativo, inclusivo dei dispositivi di recupero termico, frigoriferi ad assorbimento, pompe di calore, testando il sistema carichi elettrici, termici e frigoriferi variabili nel tempo. A questo scopo il laboratorio è connesso, attraverso appositi scambiatori e unità di accumulo, alla rete di acqua calda e refrigerata generale (a servizio di tutti i laboratori dipartimentali) e al circuito centralizzato di raffreddamento.

ATTREZZATURE

Il laboratorio è equipaggiato con sistemi di misurazione allo stato dell'arte per la rilevazione in continuo di portate, temperature e pressioni di correnti gassose e liquide nei punti più significativi dell'impianto allo scopo di monitorare e ricostruire i bilanci termici del sistema.

È inoltre dotato di analizzatori chimici a ingressi multipli basati su micro-gascromatografi e strumenti a infrarossi e chemiluminescenza.

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Macchine, Propulsione e Sistemi Energetici

Linea di ricerca: Sistemi di conversione dell'energia (GECOS)

SITO WEB

<http://www.gecos.polimi.it/laboratories/micro-cogeneration.php>

Laboratorio di Combustione e Diagnostiche Ottiche

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Aldo Sebastiano Coghe

COMPONENTI

Aldo Sebastiano Coghe, Fabio Cozzi , Giulio Angelo Guido Solero

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Macchine, Propulsione e Sistemi Energetici

Linea di ricerca: Propulsione

SITO WEB

http://www.energia.polimi.it/ricerca/scheda_laboratorio.php?id=14&id2=15

Laboratorio di Fluidodinamica delle Turbomacchine

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Carlo Osnaghi

COMPONENTI

Carlo Osnaghi, Emiliano Casati, Claudio Deponti, Vincenzo Dossena, Paolo Gaetani, Paolo Grigatti, Franco Marinoni, Alessandro Mora, Berardo Paradiso, Giacomo Bruno Persico, Matteo Pini, Andrea Spinelli

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Prove standard:

- Prove di accertamento delle caratteristiche di funzionamento e della capacità di efflusso di valvole di sicurezza in aria (certificazione di conformità alla UNI-EN-ISO 9001:2000 e sulla base delle linee guida ISO 17025 - ITALCERT 121/02) e in acqua.
- Misura delle prestazioni aerodinamiche e del campo di moto tridimensionale a valle di schiere piane di pale di turbina in galleria del vento per numeri di Mach fino a 2.
- Taratura di sonde pneumatiche di pressione a 1, 2, 3, 5 fori per la determinazione della pressione statica, pressione totale e del campo di moto puntuale (campo di taratura: angolo solido di ± 26 deg, numero di Mach massimo 2.9).

Prove per contratti di ricerca:

- Rilievo del campo di moto medio e turbolento in ventilatori, compressori, turbine, pompe e in genere in componenti di turbomacchine motrici e operatrici con diverse tecniche di misura: sonde pneumatiche direzionali, anemometria Laser Doppler, Anemometria a filo caldo.
- Codici di calcolo di fluidodinamica computazionale per la previsione del comportamento del flusso in condotti fissi e mobili in regime comprimibile.
- Determinazione delle prestazioni aerodinamiche di turbomacchine assiali e centrifughe operanti in aria.
- Determinazione delle prestazioni globali in turbopompe anche in funzionamento inverso (portata, prevalenza, NPSH).

ATTREZZATURE

Il laboratorio è attrezzato con importanti e moderni impianti di prova tra cui: due gallerie del vento per schiere di pale transoniche e supersoniche, un impianto a circuito chiuso per prove di turbine e compressori fino ad una potenza di 800 Kw, un impianto prova per pompe e turbine idrauliche fino ad una potenza di 1000 Kw, un impianto a circuito chiuso per prove di schiere anulari e massimo due stadi di turbina transonica. Per il rilievo del campo di moto nelle turbomacchine sono a disposizione numerose tecniche di misura che vanno dalle più classiche, alle più moderne sonde di pressione ad alta risposta in frequenza e a sistemi di Anemometria Laser Doppler a 2 componenti.

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Macchine, Propulsione e Sistemi Energetici

Linea di ricerca: Fluidodinamica delle Turbomacchine

SITO WEB

<http://www.lfm.polimi.it/>

Laboratori del Dipartimento di Energia - Sez. Nucleare

Laboratorio di Analisi di Segnale e Analisi di Rischio (LASAR)

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Enrico Zio

COMPONENTI

Enrico Zio, Piero Baraldi, Francesco Cadini, Francesco Di Maio, Michele Compare, Giovanni Sansavini, Roberta Piccinelli

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

- Probabilistic Reliability and Safety Analysis of complex systems operating in stationary or dynamic conditions
- Monte Carlo simulation modelling of the processes of failure, repair, ageing, maintenance, renovation of components, within the RAMS and dependability analysis of mechanical, aerospace, chemical, nuclear systems
- Importance measures in multi-state systems
- Computational Intelligence methods (neural networks, genetic algorithms and fuzzy logic) for the multi-objective optimal design, operation and logistic management of complex systems
- Methods of computational intelligence (neural networks, genetic algorithms and fuzzy logic) for the identification, simulation and control of physical, chemical and thermal-hydraulic processes, with application in early fault diagnostics
- Methods of computational intelligence (neural networks, genetic algorithms and fuzzy logic) for the estimation of lumped, effective parameters of simplified models for repeated, fast calculations
- Methods of computational intelligence (neural networks, genetic algorithms and fuzzy logic) and multivariate signal analysis for sensitivity analysis, i.e. identification of the most relevant parameters of a model
- Stochastic modelling and Monte Carlo simulation of contaminant transport in groundwater systems, with application to the design of radioactive waste repositories
- Monte Carlo simulation and methods of computational intelligence (neural networks, genetic algorithms and fuzzy logic) for detection of fissile material in sealed containers, for safeguards applications (supported by an experimental activity)

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Nucleare-CeSNEF

Linea di ricerca: Analisi di Affidabilità e Rischio di Componenti e Sistemi Nucleari ed Industriali

SITO WEB

http://www.lasar.polimi.it/?page_id=79

Laboratorio di Elettronica Nucleare e Industriale

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Vincenzo Varoli

COMPONENTI

Vincenzo Varoli, Alberto Fazzi, Claudio Pirovano

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

L'attività del Laboratorio di Elettronica concerne lo studio, la progettazione, la realizzazione e la caratterizzazione di sistemi di rivelazione nucleare: rivelatori di radiazione, circuiti elettronici di lettura del segnale e sistemi di elaborazione del segnale.

L'obiettivo è contribuire alla ricerca scientifica nel settore delle scienze nucleari attraverso l'ideazione e lo sviluppo di strumentazione elettronica innovativa.

Le principali problematiche che vengono affrontate sono :

- Analisi, modellazione e caratterizzazione dei rivelatori di radiazione,
- Ottimizzazione del rapporto segnale/rumore nella rivelazione della radiazione nucleare,
- Impiego delle moderne tecnologie microelettroniche,
- Progettazione di circuiti a basso rumore.

Le principali aree di applicazione riguardano la strumentazione elettronica per le misure nucleari, sia per la fisica (nucleare, delle alte energie, dei materiali, dosimetria e microdosimetria) che per gli impianti nucleari (a fissione e fusione, salvaguardia nucleare e radioprotezione) e per le applicazioni mediche (SPECT, PET e adroterapia).

Relazione con enti esterni:

Dipartimenti universitari delle Università di Milano, Padova, Trento, Perugia e Bari,

Istituto di Fisica Nucleare INFN,

Centri di ricerca italiani (IFP, INFN-LNL, INFN-LNS, JRC-Ispra) e stranieri (Brookhaven Nat. Lab. NY, USA, Australian Nuclear Science and Technology Organization ANSTO).

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Nucleare-CeSNEF

Linea di ricerca: Misure e rilevamento radiazioni

SITO WEB

http://www.energia.polimi.it/ricerca/scheda_laboratorio.php?id=28&id2=18

Laboratorio di Migrazione Contaminanti e Salvaguardia Nucleare

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof.ssa Francesca Celsa Giacobbo

COMPONENTI

Francesca Celsa Giacobbo, Mirko Da Ros, Enrico Padovani

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

➤ Migrazione Contaminanti

Misure e modellazione dei processi che governano la migrazione dei contaminanti nei mezzi porosi.

Esperimenti: prove batch e prove in colonna.

Sviluppo di modelli deterministici e stocastici di trasporto in mezzi porosi e fratturati.

Applicazioni: stoccaggio dei rifiuti nucleari, inquinamento delle acque sotterranee e tecniche di bonifica.

➤ Salvaguardia nucleare

Simulazione di misure correlate per l'individuazione di materiali nucleari all'interno di contenitori mediante tecniche passive e attive (neutroni e fotoni).

Sviluppo di codici Montecarlo MCNP e MCNPX.

Applicazione: U.S.A. homeland security.

Relazioni con enti esterni:

University of Michigan

ORNL Oak Ridge National Laboratory

JRC-Ispra

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Nucleare-CeSNEF

Linea di ricerca: Misure e rilevamento radiazioni

SITO WEB

http://www.energia.polimi.it/ricerca/scheda_laboratorio.php?id=26&id2=18
migrazionecontaminanti.cesnef.polimi.it/

Laboratorio di Misure Nucleari

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Stefano Agosteo

COMPONENTI

Stefano Agosteo, Giovanni D'Angelo, Andrea Pola

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Nucleare-CeSNEF

Linea di ricerca: Misure e rilevamento radiazioni

SITO WEB

http://www.energia.polimi.it/ricerca/scheda_laboratorio.php?id=29&id2=18

Laboratorio di Radiochimica e Chimica delle Radiazioni

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Mario Mariani

COMPONENTI

Mario Mariani, Marco Giola, Elena Macerata

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Il Laboratorio di Radiochimica e Chimica delle Radiazioni risiede all'interno della Sezione Nucleare (Ce.S.N.E.F.) del Dipartimento di Energia.

Questa Sezione è supportata nelle sue attività sia da un Servizio di Fisica Sanitaria che da Esperti Qualificati di III° grado strutturati all'interno dello stesso. E' in possesso di regime autorizzativo necessario a detenere e manipolare sorgenti sigillate e non sigillate per tutti i radionuclidi, nonché per la gestione in loco dei campioni e dei waste generati dalle attività di manipolazione e misura.

Il Politecnico di Milano ha l'accreditamento SIT (Servizio di Taratura in Italia) nel settore Radiazioni Ionizzanti ottenuto dall'Istituto di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti dell'ENEA.

Il laboratorio non è situato in un dipartimento di chimica, ma volutamente è stato collocato all'interno di una sezione nucleare per gli evidenti vantaggi di essere tutelati da Sorveglianza Fisica in situ e di essere collegati a un reattore nucleare (ora dismesso) con apparecchiature di irraggiamento; inoltre nel Dipartimento si è instaurato un ambiente scientifico di cooperazione e sinergia con le altre unità

ATTREZZATURE

Le aree di lavoro comprendono:

- due laboratori chimici "caldi" + 2 laboratori chimici tradizionali, completamente attrezzati;
- una sala conteggi a basso fondo opportunamente schermata da 40 cm di cemento caricato con sali di Bario, completa di strumentazione di misura nucleare: rivelatori a scintillazione ad elevata efficienza, spettrometrie gamma e X con semiconduttori ad alta risoluzione ed efficienza, scintillazione liquida con discriminazione alfa-beta;
- due stanze dotate di strumentazione chimico-analitica e chimico-fisica comprendente: sistema di HPLC e ICP-MS muniti di autocampionatore per l'analisi isotopica quali- e quantitativa di contaminanti e la loro speciazione in traccia ed ultra traccia; spettrofotometria UV-VIS,

spettrofotometria FT-IR; strumentazione per analisi elettrochimica ed elettrodeposizione; sistemi per le misure di viscosimetria capillare e di densitometria; il laboratorio inoltre possiede una catena di conteggio per la spettroscopia temporale di annichilazione di positroni PALS accoppiata con misure di allargamento Doppler;

- due celle calde per la manipolazione e lo stoccaggio (schermati) delle sorgenti ad attività più intensa (fino a 1000 Ci da 1 MeV).

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Nucleare-CeSNEF

Linea di ricerca: Misure e rilevamento radiazioni

SITO WEB

<http://www.radiochimica.polimi.it/>

Laboratorio di Radioprotezione

DIPARTIMENTO

Dipartimento di Energia

RESPONSABILE

Prof. Fabrizio Campi

COMPONENTI

Fabrizio Campi, Stefano Cesare Cornelio Abate, Marco Caresana, Luisa Gambardella, Luisella Garlati, Alessandro Porta, Giordano Spinelli, Ornella Tambussi

ATTIVITÀ SPERIMENTALI

Il Laboratorio di Radioprotezione nacque nel 1957 assieme al CESNEF, nuovo Istituto del Politecnico di Milano, con il nome di Gruppo di Fisica Sanitaria, non appena fu deciso dal Politecnico l'acquisto di un reattore didattico e di ricerca. Negli anni la denominazione "fisica sanitaria" è stata sempre più utilizzata in Italia per individuare il servizio di radioprotezione degli enti ospedalieri in cui siano presenti reparti di radiologia, medicina nucleare e radioterapia. Pertanto, onde evitare equivoci, il Laboratorio ha da qualche anno assunto la denominazione di Laboratorio di Radioprotezione. Lo scopo del Gruppo alla sua formazione, era quello di svolgere ricerca nell'ambito della radioprotezione e al contempo di offrire il supporto nello stesso settore a tutte le attività dell'Istituto che comportassero esposizione alle radiazioni ionizzanti e quindi, in primo luogo, all'esercizio del reattore L54M, appena installato. In tale ottica venne istituito un servizio di dosimetria con film-badge a cui si aggiunsero nel 1974 i dosimetri a termoluminescenza(TL).

Nel 1970 il CESNEF, sotto la guida del prof. Sergio Terrani, diventò Istituto Autorizzato all'esercizio della sorveglianza fisica della protezione (D.M. 29 ottobre 1970) e l'attività del servizio di dosimetria fu estesa a numerosi clienti esterni (principalmente ENEL e grandi enti ospedalieri). Parallela alla didattica istituzionale, il prof. Terrani nel 1964 istituì il corso di formazione permanente di "Tecniche di fisica sanitaria" che fu replicato annualmente fino all'anno 2000, nelle ultime edizioni con il nome di "Radioprotezione Operativa". Questi corsi hanno formato numerosi giovani tecnici che hanno operato e tuttora operano su tutto il territorio nazionale nell'ambito della protezione dalle radiazioni ionizzanti. Molti dei partecipanti ai corsi sono diventati Esperti Qualificati.

Dal 1° gennaio 2008 il CESNEF diviene una sezione del Dipartimento di Energia, un progetto di ampio respiro ed ambizioni che meglio si adatta alle crescenti necessità della società verso una conoscenza integrata ed organica di tutte quelle che sono le problematiche e le soluzioni che la moderna ingegneria può offrire nel campo energetico, ivi compreso il settore nucleare.

Per soddisfare alle esigenze conseguenti ai nuovi argomenti legati alla radioprotezione che in questi ultimi tempi hanno assunto particolare rilievo, il Laboratorio, oltre a mantenere quelle attività di servizio che lo hanno caratterizzato negli anni passati, ne ha istituito delle altre. Tra questi il servizio del settore radon, che si occupa sia di rilievi ambientali (misure di concentrazione di radon indoor), sia di taratura della strumentazione (rivelatori passivi e strumenti attivi) tramite camera radon e caratterizzazione dei materiali (come emanazione o permeazione di radon).

Un altro servizio di rilievo viene offerto dal Centro SIT per la metrologia delle radiazioni ionizzanti. Presso tale Centro è possibile tarare strumenti per misure di campi di radiazione X e gamma e irraggiare dosimetri, sia per la loro caratterizzazione che per prove alla cieca, allo scopo di verificare la loro prestazione.

L'ultimo servizio introdotto in ordine di tempo riguarda la taratura dei contaminometri.

Il Laboratorio inoltre dispone di apparecchiature per effettuare misure su campioni beta emettitori tramite scintillazione liquida, misure alfa e beta totali su smear test e analisi spettrometriche gamma ad alta risoluzione su qualsiasi tipologia di campione.

Le attività di ricerca che attualmente impegnano il Laboratorio (si vedano le pubblicazioni riportate) si articolano su alcuni filoni distinti:

- Misure di campi neutronici tramite SSTD
- Studio di nuove tecniche dosimetriche basate su materiali organici e sensoristica innovativa
- Rivelazione delle sorgenti orfane e valutazione dei rischi
- Impiego di codici Monte Carlo per la valutazione di schermature e dell'attivazione dei materiali presso acceleratori di particelle adroniche
- Metrologia e stima delle incertezze

AREA DI RICERCA AFFERENTE

Area di ricerca: Ingegneria Nucleare-CeSNEF

Linea di ricerca: Misure e rilevamento radiazioni

SITO WEB

<http://www.radioprotezione.polimi.it/>