

### ***L'Area Scientifica dell'Ingegneria Industriale e dell'Informazione***

Le principali linee di ricerca del settore ING-IND/08 – Macchine a Fluido sono: Simulazione Numerica Diretta di Fiamme Diffusive: a ricerca indaga, utilizzando un codice di calcolo parallelo, il ruolo di parametri fisici e della cinetica chimica sull'evoluzione del processo di accensione nei motori a combustione interna. Simulazione Numerica di Motori Alimentati con Combustibili Alternativi: si utilizza un codice di calcolo RANS, per analizzare le prestazioni e le emissioni di motori. Analisi e Metodi di Riduzione di Meccanismi Cinetici per l'Ossidazione di Miscele di Combustibili Tradizionali e Alternativi: messa a punto di modelli teorico-numericamente accurati ed efficienti per lo studio della combustione in configurazioni di interesse applicativo. Simulazione di Getti Comprimiti Non-Stazionari: analisi delle caratteristiche fluidodinamiche dei getti di combustibile, quali lo spreading rate e l'entrainment dell'aria, per lo studio di sistemi di propulsione a iniezione diretta. Turbomacchine e Aerodinamica Esterna. Si sviluppano metodi numerici e software CFD per lo studio di turbomacchine, in particolare di rotori eolici.

Il settore della fisica tecnica (ING-IND/10 – Fisica Tecnica Industriale) si occupa principalmente delle problematiche connesse al risparmio, razionalizzazione, produzione e conversione dell'energia. Queste attività vengono affrontate sia dal punto di vista sperimentale che teorico/numerico mediante lo studio di cicli termodinamici innovativi sia diretti che inversi; mediante lo studio di sistemi di sfruttamento delle energie rinnovabili sia solare che eolica; mediante lo studio dei meccanismi di trasporto dell'energia termica; mediante lo studio della stabilizzazione di fiamme premiscelate magre ed ultramagre.

In campo ambientale (ING-IND/11 – Fisica Tecnica Ambientale) i temi di ricerca sviluppati nell'ambito del settore riguardano principalmente l'energetica degli edifici e le energie rinnovabili. Gli edifici studiati sono essenzialmente quelli di tipo storico e vernacolare dell'area mediterranea. Si tratta di architetture di tipo massivo con uso di materiali tradizionali e locali, classificabili come architetture bioclimatiche.

Le tematiche di ricerca del settore scientifico ING-IND/13 riguardano diversi aspetti. I macro e micro-sistemi vibranti: i fenomeni di rumore e vibrazioni sono studiati da un lato con l'obiettivo di ridurre l'emissione sonora e il livello delle vibrazioni strutturali nelle normali condizioni di funzionamento di una vasta gamma di prodotti industriali, dall'altro per effettuarne un uso intelligente per il miglioramento del comportamento dinamico di una gran parte di nano e micro-dispositivi. La meccanica del contatto: si studiano i fenomeni presenti all'interfaccia di corpi in contatto, analizzando l'effetto della rugosità superficiale e delle proprietà adesive di superfici micro-strutturate. La dinamica delle trasmissioni CVT (Continuously Variable Transmission): aspetti tribologici, come la lubrificazione elasto-idrodinamica e le condizioni di lubrificazione mista, sono investigati dal punto di vista teorico al fine di migliorare le prestazioni di questa trasmissione meccanica.

Nel campo della Progettazione e Costruzione di Macchine (ING-IND/14) la ricerca attualmente attiene allo sviluppo di sensori ottici per la misura senza-contatto su componenti e sistemi meccanici e alla misura di deformazioni su campioni biologici. L'attività di ricerca svolta in collaborazione con Centri di Ricerca e Università Internazionali (Yale University (USA), Centro de Investigaciones en Optica (MX) (con supporto MAE), École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Étienne (FR)).

Le principali linee di ricerca del settore Tecnologie e Sistemi di Lavorazione (ING-IND/16) riguardano: la progettazione e controllo di sistemi di produzione (sistemi flessibili, riconfigurabili e cellulari). Modelli di pianificazione e protocolli di coordinamento in imprese riconfigurabili. Modelli innovativi di e-procurement nell'ambito di ambienti Business to Business: metodologie di negoziazione e di formazione e gestione di coalizioni di imprese.

Il settore degli Impianti Industriali Meccanici (ING-IND/17) si occupa principalmente dello studio delle Supply Chain Management e della Logistica Industriale: mediante ricerche effettuate nell'ambito delle catene e dei network di fornitura. Della Logistica per l'Healthcare Management, mediante ricerche incentrate sullo studio e ottimizzazione dei flussi, fisico ed informativi di medio-lungo-breve periodo, legati ad attività sanitarie. Dell'analisi e Progettazione dei Sistemi di Produzione Beni e Servizi mediante l'utilizzo di simulazione e strumenti di Digital Factory. Della Gestione dei Sistemi di Produzione di Beni e Servizi con lo sviluppo di architetture e algoritmi per

ottimizzare la fase di pianificazione e programmazione dei materiali e delle risorse, l'elaborazione di strumenti di gestione e delle tecniche di pianificazione di lungo/medio e breve periodo.

Nell'ambito della Fisica dei Reattori Nucleari (ING-IND/18), l'attività di ricerca riguarda la simulazione numerica di plasmi. In particolare le principali linee di ricerca del settore sono: il calcolo di proprietà termodinamiche e di trasporto di gas ionizzati ad alta temperatura necessarie alla modellizzazione fluidodinamica (esplorazione e rientro di veicoli spaziali, applicazioni industriali dei plasmi,...); lo studio teorico e numerico dell'interazione laser-plasma per accelerare ioni alle energie di interesse per applicazioni mediche e per la fusione nucleare; lo studio di plasmi non neutri in Trappole di Penning (pompe ioniche ad ultra alto vuoto, studio delle proprietà fondamentali dei plasmi); la modellizzazione teorica e numerica di scariche di gas ionizzati ad arco e accoppiate induttivamente per applicazioni industriali.

Per il settore della Scienza e Tecnologia dei Materiali (ING-IND/22) l'attività di ricerca si sviluppa secondo le seguenti direttrici: sintesi e idratazione di cementi speciali ad elevate prestazioni, utilizzazione di rifiuti speciali di origine civile ed industriale in qualità di materiali o materie prime nelle opere di ingegneria civile e nell'industria dei materiali da costruzione, il riciclo di sottoprodotti e rifiuti industriali nel ciclo tecnologico dello stabilimento di provenienza, la formulazione e lo sviluppo di materiali da costruzione a basso costo energetico e infine lo sviluppo sostenibile nell'industria del cemento.

L'attività di ricerca del settore Impianti Chimici (ING-IND/25) si sviluppa lungo le seguenti linee principali. 1) Controllo e diagnosi dei guasti di reattori chimici discontinui (in collaborazione con il gruppo di Automatica). Tale attività prevede lo sviluppo di osservatori e di sistemi di controllo model-based per il monitoraggio di processi chimici esotermici condotti in reattori discontinui agitati meccanicamente, allo scopo di prevenire fenomeni di runaway. La robustezza e l'efficacia di questi metodi vengono testate in ambiente di simulazione sulle reazioni di polimerizzazione fenolo-formaldeide per la produzione di resine fenoliche. 2) Processi di trattamento acque a cicli alternati (in collaborazione con il gruppo di Ingegneria Sanitaria). Tale attività mira alla ottimizzazione delle condizioni operative in impianti di trattamento alternati anossici/aerobici al fine di massimizzare l'efficienza di abbattimento di azoto e di minimizzare i costi di esercizio dell'impianto. 3) Emissioni antropiche di calore. Tale attività mira allo sviluppo di modelli per la stima delle emissioni di calore derivanti dalle attività umane in grandi centri urbani, ad elevata risoluzione spazio-temporale, e ad indagare il contributo di queste ultime al fenomeno delle isole di calore urbane.

Nell'ambito del SSD ING-IND/31 (Elettrotecnica), la ricerca è focalizzata sullo sviluppo di metodologie analitiche e numeriche per la risoluzione di problemi generali di Elettromagnetismo e, per quel che concerne le applicazioni, sulla diagnostica elettromagnetica non invasiva (NDT) e su alcune tipiche problematiche della Fusione Termonucleare Controllata, quali la determinazione delle configurazioni di equilibrio dei plasmi, l'analisi delle correnti indotte nei componenti passivi, l'identificazione e il controllo del plasma. La ricerca è svolta nell'ambito di reti nazionali di ricerca (Consorzio CREATE) ed in collaborazione con agenzie e consorzi internazionali operanti nell'ambito della fusione termonucleare (JET, NET, ITER).

Nel settore dell'Elettronica (ING-INF/01-Elettronica) le attività di ricerca riguardano lo studio di dispositivi e sistemi per l'applicazione degli ultrasuoni sia in campo biomedico (ecografia diagnostica, chirurgia non invasiva, ultrasuonoterapia) che in campo industriale (prove non distruttive, saldature e lavaggio industriale, robotica, motori ultrasonici per applicazioni aerospaziali). Le tematiche descritte sono sviluppate in collaborazione con altri soggetti di ricerca nazionali (Università degli Studi di Roma Tre, Università degli Studi di Salerno) ed internazionali (CSIC-Spagna), con il supporto finanziario del MIUR.

Le principali linee di ricerca sviluppate nel settore ING-INF/02 (Campi Elettromagnetici) riguardano lo studio di dispositivi ottici per migliorare l'assorbimento della luce nelle celle solari, lo studio di componenti ottici realizzati mediante multistrati dielettrici frattali e di trasformatori di impedenza multibanda per applicazioni nel campo delle TLC, lo studio del fenomeno della localizzazione del campo elettromagnetico in multistrati frattali per applicazioni nel settore del riscaldamento a microonde. Le tematiche descritte sono sviluppate in collaborazione con altri soggetti nazionali (Università degli Studi del Sannio, Università degli Studi di Salerno) ed internazionali (Pennsylvania State University).

Le principali linee di ricerca sviluppate nel settore ING-INF/03 (Telecomunicazioni) riguardano lo studio dei metodi e delle tecnologie per il trattamento dell'informazione in segnali per la trasmissione numerica e per il telerilevamento SAR della superficie terrestre. Le tematiche

descritte sono sviluppate in collaborazione con soggetti nazionali (Università degli Studi di Napoli Parthenope, INGV) ed internazionali (JPL).

Infine, nel campo del settore ING-INF/04 (Automatica), si articola secondo quattro linee tematiche principali: metodologie di stima e controllo per sistemi non lineari (controllo adattativo, osservatori dello stato, controllo con retroazione dello stato stimato), robotica (manipolatori e celle robotiche industriali, sistemi multi-robot, mani robotiche), diagnosi dei guasti in sistemi dinamici (con applicazioni ai sistemi robotici e ai processi chimici), controllo dei processi chimici. La ricerca è svolta anche nell'ambito di reti di ricerca nazionali (PRISMA) ed internazionali (EURON), con il supporto finanziario del MIUR e dell'Unione Europea.