



## *“Efficienza energetica nell’industria, cogenerazione e energie rinnovabili*

*11 marzo 2018 – 24 marzo 2018*

*Ministero dell’Industria e delle tecnologie per l’informazione*

## *Descrizione del corso*

Il modulo intende veicolare ai partecipanti le moderne tecnologie e sistemi industriali per la riduzione del consumo energetico, l'aumento di efficienza energetica, la riduzione dell'impatto ambientale e l'utilizzo di risorse rinnovabili. Verrà conferita particolare attenzione agli strumenti per la valutazione di interventi di fattibilità e di sistemi di sostenibilità tramite la riduzione degli agenti inquinanti e dei gas serra. I concetti di natura teorica saranno applicati a siti di produzione esistenti e di nuova attivazione, esaminandone pertanto i processi industriali con particolare attenzione al contesto cinese. In particolare, il corso si concentrerà su: (i) maggiore efficienza nei processi di produzione di energia, (ii) maggiore efficienza dei processi di produzione e dei componenti degli impianti, attraverso strumenti analitici, quali l'audit energetico e l'applicazione di buone pratiche, (iii) utilizzo di fonti di energia rinnovabile e produzione di calore nei processi industriali.

Il corso prevede lezioni frontali, seminari ed esercitazioni relative a casi studio selezionati tenuti da professori, ricercatori e professionisti del mondo dell'industria. I partecipanti potranno visitare i laboratori di ateneo, siti di produzione, al fine di acquisire conoscenze per l'applicazione dei concetti teorici agli aspetti pratici. Saranno inoltre presentati ai corsisti aziende italiane all'avanguardia attive nell'ambito dei componenti, soluzioni innovative e sistemi energetici efficienti.

Pertanto, sia gli strumenti pratici che quelli teorici consentiranno di approfondire l'intero processo di valutazione degli impianti tramite analisi dell'output energetico annuale, dei risultati economici e ambientali.

## Biografie dei docenti



**Ennio Macchi** Professore Emerito presso il Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano. I suoi studi si focalizzano sui sistemi di conversione energetica e sull'insegnamento della medesima materia. Ha contribuito alla creazione del Dipartimento di Energia e ne è stato il primo Direttore. Ha fondato Gecos (Group of Energy Conversion Systems), uno dei principali gruppi di ricerca accademica in Europa. È stato autore di più di 200 pubblicazioni e libri sui temi della termodinamica, fluidodinamica, cogenerazione, turbomacchine,

tecnologie pulite del carbone, cattura e stoccaggio del carbonio, pompe di calore, Cicli Rankine a fluido organico, fonti di energia rinnovabile, risparmio energetico, stoccaggio di energia, cogenerazione, celle a combustibile, turbine a gas e cicli combinati, economia dell'idrogeno. Ha lavorato come consulente per numerose aziende italiane e internazionali nei settori sopra citati. Infine, è stato coordinatore scientifico di numerosi programmi di ricerca, sponsorizzati da E.E.C, C.N.R., E.N.E.A., dal Ministero dell'Istruzione della Repubblica Italiana, negli ambiti relativi alla conversione energetica, risparmio energetico, sistemi di recupero del calore, cicli combinati, energia geotermica e solare, cattura e stoccaggio di carbonio.



**Paolo Silva** Consegue la laurea in Ingegneria Meccanica nel 1998 e il dottorato in Energetica nel 2001, entrambi presso il Politecnico di Milano. Oggi è Professore Associato in "Produzione di potenza da energia rinnovabile". Sin dal 1999, ha lavorato come ricercatore presso il Dipartimento di Energia del Politecnico nel settore degli impianti energetici ad alta efficienza, cogenerazione, energie rinnovabili, in particolare su impianti a energia solare. Per conto del Politecnico di Milano, è stato coordinatore scientifico di numerosi progetti di ricerca nazionali e internazionali. Ha collaborato ampiamente con il Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano, con grandi aziende italiane per attività di ricerca negli ambiti degli impianti energetici e strutture di ricerca. È autore di molteplici pubblicazioni e di due libri sul tema dell'energia rinnovabile e processi di

cogenerazione.



**Nicola Fergnani** Consegue un Master in Ingegneria Energetica nel 2010. È ricercatore presso il Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano. I suoi studi si concentrano sui processi di cogenerazione per le applicazioni industriali e del piccolo idroelettrico, con focus sul generatore a vite di Archimede. Riveste il ruolo di manager di una start up attiva nell'ambito del Energy Performance Contracting (EPC) per impianti idroelettrici di capacità ridotta in Italia.



**Matteo Romano** Professore Associato di Sistemi per l'Energia E l'Ambiente presso il Politecnico di Milano. È laureato in Ingegneria Ambientale e ha conseguito un dottorato in Ingegneria energetica presso il Politecnico di Milano. È autore di 100 pubblicazioni scientifico, ha collaborato alla scrittura di libri ed è autore di due brevetti per nuove tecnologie per la riduzione di emissioni. Collabora a 5 progetti europei sul tema delle basse emissioni e sulla produzione efficiente di energia, idrogeno, calcestruzzo, acciaio e biocombustibili. Inoltre, è stato responsabile scientifico e tecnico per aziende di pubblica utilità, produttori di scambiatori di calore, produttori di calcestruzzo, aziende di gestione di risorse idriche e istituti europei di ricerca.



**Stefano Campanari** Laureato in Ingegneria Meccanica nel 1995, ha poi conseguito un dottorato in Scienze dell'Energia nel 1999 presso il Politecnico di Milano. Dal 1998 al 2002 è stato ricercatore presso il Dipartimento di Energia lavorando a sistemi di cogenerazione fondati su celle a combustibile ad alte temperature e cicli con turbina a gas. Dal 2002 al 2006, è assistente professore di energia e sistemi ambientali presso il Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano. Da maggio 2006, è Professore Associato presso la Scuola di Ingegneria Industriale del Politecnico di Milano. Collabora inoltre con numerosi istituti di ricerca e aziende di pubblica utilità.



**Simone Franzò** Simone Franzò è Assistente presso la School of Management del Politecnico di Milano. In particolare, lavora sui temi relativi alla gestione dell'innovazione, open innovation, gestione dell'energia, in particolare con riferimento alla valutazione delle nuove tecnologie e business model. È ricercatore presso l'Energy & Strategy Group del Politecnico di Milano. Simone Franzò insegna "Business Administration e Energy Management" nei corsi di laurea di Management Engineering del Politecnico di Milano. È inoltre docente presso il MIP. Simone Franzò è membro della School of Management del Politecnico di Milano.



**Cesare Maria Joppolo.** È Professore Ordinario presso la Scuola di Ingegneria Energetica del Politecnico di Milano, dove insegna e svolge attività di ricerca nei settori del trasferimento di calore, sistemi termici, energie rinnovabili ed efficienza energetica. È fondatore dell'Air Lab dove svolge ricerca applicata e sviluppo di sistemi di condizionamenti d'aria avanzati e sostenibili. L'Air Lab include due strutture speciali: la "camera bianca", una clean room interdisciplinare dotata di moderni sistemi di ventilazione e di condizionamento e una Museum Box, un laboratorio di Ricerca e Sviluppo in fisica ambientale e

ingegneria applicata al monitoraggio e controllo di temperatura, umidità, agenti inquinanti dell'aria e altre condizioni ambientali per preservare collezioni storiche e artistiche. Il Professor Joppolo è stato Presidente dell' Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento, Refrigerazione (AICARR), membro Consiglio di Amministrazione dell' Associazione per lo studio e il controllo della contaminazione ambientale (ASCCA).



**Enrico Cagno.** È Professore Ordinario presso il settore scientifico di Impianti Industriali Meccanici del Politecnico di Milano. Insegna “Sistemi Industriali: sostenibilità e sfide sociali” nell’ambito del Dottoreato in Management, Economia e Ingegneria (PhD-DRIG), presso il Politecnico di Milano; “Design e Gestione dei Sistemi di Produzione” (MSc), presso la Scuola di Ingegneria Industriale e Informatica del Politecnico di Milano; “Project Management” (MSc) presso la Scuola di Ingegneria Industriale dell’Università Carlo Cattaneo (LIUC) di Castellanza (VA), Italy. Il focus della sua attività è rivolto alla sostenibilità Industriale nei sistemi di produzione e Analisi e Gestione del Rischio. È autore di più di 300 pubblicazioni.



**Mario Gualtieri Francesco Motta.** Professore Associato presso il Dipartimento di Energia presso il Politecnico di Milano. Ha conseguito una laurea in Ingegneria Meccanica e un master in “Sistemi energetici e ambientali” presso l’Università Strathclyde di Glasgow (UK) in 1996. Ha conseguito un PhD in Termodinamica presso l’Università di Genova nel 2002. Inoltre, ha ottenuto una borsa individuale post-dottorato presso Fraunhofer Institute di Friburgo tra 2002 e 2004. I suoi interessi di studio sono riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria per abitazioni a basso impatto ambientale, tecnologie solari e termiche, sistemi di trigenerazione, tecnologie di raffreddamento termico, valutazione della performance per sistemi di raffreddamento e riscaldamento. Il Professor Motta è stato membro della CNES (Commissione Nazionale per l'Energia Solara) inaugurata nel 2006 presso il Ministero Italiano per l’Ambiente, il Territorio e il Mare, quale organo di consulenza per le attività legislative. Il Professor Motta è il coordinatore scientifico del Programma Sino Italian Capacity Building for Environmental protection (SICAB). É inoltre ricercatore presso il Consiglio nazionale delle ricerche – - Istituto di Chimica dei Composti Organo Metallici (CNR – ICCOM).



**Marco Astolfi.** Assistente presso il Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano e docente di conversione dell’energia. Il focus del suo lavoro sono i Cicli Rankine a fluido organico (ORC), in particolare per lo sfruttamento di risorse geotermiche a basse temperature ed energia solare in impianti a concentrazione solare (CSP). Fondatore del KCORC (Knowledge Center for ORC) e vice presidente del Comitato ASME-IGTI ORC. Lavora a vari progetti per la cattura e lo stoccaggio dell’anidride carbonica (CCS), produzione di biocarburanti, impianti a biossido di carbonio (sCO<sub>2</sub>). Inoltre, attualmente lavora alla progettazione di micro-reti indipendenti per l’elettrificazione rurale con sfruttamento di energie rinnovabili e tecnologie per l’energia a gradiente salino.