

PIANO FORMATIVO

Master universitario di Secondo livello in Efficienza Energetica e Fonti Energetiche Rinnovabili

1	Anno accademico	2023-2024
2	Direttore	Prof. Domenico Borello
3	Consiglio Didattico Scientifico	Prof. Domenico Borello Prof. Franco Rispoli Prof. Alessandro Corsini Prof. Zaccaria Del Prete Prof. Daniele Bianchi Prof. Paolo Gaudenzi Prof. Giuliano Coppotelli Dott. Paolo Venturini
4	Delibera di attivazione in Dipartimento	20/05/2023
5	Data di inizio delle lezioni	22/02/2024
6	Calendario didattico	Giovedì e Venerdì. 9-13/ 14-18
7	Eventuali partner convenzionati	//
8	Requisiti di accesso	Architettura e ingegneria edile 4/S; LM-4 Biologia 6/S; LM-6 Biotecnologie industriali 8/S; LM-8 Fisica 20/S; LM-17 Geografia; Scienze Geografiche 21/S, LM-80 Ingegneria aerospaziale e astronautica 25/S, LM-20 Ingegneria biomedica 26/S, LM-21 Ingegneria chimica 27/S, LM-22 Ingegneria civile 28/S, LM-23 Ingegneria dei sistemi edilizi 28/S, LM-24 Ingegneria dell'automazione 29/S, LM-25 2 Ingegneria delle telecomunicazioni 30/S, LM-27 Ingegneria elettrica 31/S, LM-28 Ingegneria elettronica 32/S, LM-29 Ingegneria energetica e nucleare 33/S, LM-30 Ingegneria gestionale 34/S, LM-31 Ingegneria informatica 35/S, LM-32 Ingegneria meccanica 36/S, LM-33 Ingegneria navale 37/S, LM-34 Ingegneria per l'ambiente e il territorio 38/S, LM-35 Pianificazione territoriale e urbanistica ambientale 54/S, LM-48 Scienza e



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

		ingegneria dei materiali 61/S, LM-53 Scienze chimiche 62/S, LM-54 Scienze dell'economia 64/S, LM-56 Scienze della natura 68/S, LM-60 Scienze e gestione delle risorse rurali e forestali 74/S, LM-73 Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio 82/S, LM-75 Scienze economico-aziendali 84/S, LM-77 Scienze geofisiche 85/S, LM-79 Scienze geologiche 86/S, LM-74
9	Prova di selezione	Colloquio
10	Sede attività didattica	Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale, Via Eudossiana, 18 - Roma
11	Stage	Obbligatorio ai fini del conseguimento del titolo. Viene proposto presso aziende partner
12	Modalità di erogazione della didattica	mista
13	Finanziamenti esterni, esenzioni, agevolazioni o riduzioni di quota	No
14	Contatti Segreteria didattica	Indirizzo Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, Via Eudossiana 18 Telefono 06 44585263 e-mail master.efer@uniroma1.it

Piano delle Attività Formative

Il Piano formativo è redatto considerando che le attività didattiche frontali e le altre forme di studio guidato o di didattica interattiva devono essere erogate per una durata non inferiore a 300 ore distribuite, di norma, nell'arco di almeno 6 mesi.

Il Piano formativo può prevedere che il Master sia erogato in tutto o in parte utilizzando forme di didattica a distanza o in lingua diversa dall'italiano.

Il numero minimo di CFU assegnabile ad una attività è 1 e non è consentito attribuire Cfu alle sole ore di studio individuale.

In caso di attività (moduli) che prevedano più Settori Scientifici Disciplinari sono indicati dettagliatamente il numero di Cfu per ognuno di essi.

Denominazione attività formativa	Obiettivi formativi	Docente	Settore scientifico disciplinare (SSD)	CFU	Tipologia	Verifica di profitto (Se prevista, e modalità)
Modulo I: Scenario energetico	Il modulo esplora gli obiettivi e il contesto del Master, introducendo all'efficienza energetica e alle fonti energetiche rinnovabili, insieme alla visione dello scenario energetico attuale e le direttrici di sviluppo previste dai programmi internazionali e nazionali con applicazione al PNRR e alle comunità energetiche.	Prof. Franco Rispoli Prof. Alessandro Corsini Prof. Paolo Gaudenzi	ING-IND/09	2	Lezioni frontali	Non prevista
Modulo II: Efficienza Energetica	In questo modulo verranno introdotti i concetti generali di efficienza energetica e gli elementi normativi di riferimento nei campi del settore civile e industriale, pubblico e privato. Si andranno ad illustrare le innovazioni edilizie, dai materiali ai criteri di	Prof. Paolo Venturini Prof. Alessandro Corsini Altri docenti da definire	ING-IND/09	7	Lezioni frontali	Non prevista

	<p>progettazione (Near Zero Energy Building, Building Information Modeling) e le tecnologie di efficientamento energetico, quali motori elettrici ad alta efficienza, caldaie a condensazione, pompe di calore, cogenerazione e trigenerazione. I sistemi di gestione della efficienza energetica industriale (ISO50001)</p>					
<p>Modulo III: Produzione di energia elettrica e termica da fonti energetiche rinnovabili</p>	<p>Le tecnologie per la transizione energetica con riferimento a produzione di energia elettrica e termica da fonti energetiche rinnovabili verranno trattate in tutti i loro aspetti: caratteristiche tecniche, gestione degli impianti. Si andranno quindi ad analizzare nel dettaglio le tecnologie di conversione delle fonti: Fotovoltaico, Eolico (on-shore e off-shore), Idroelettrico, Biomasse, Geotermia, Energie marine. Si svolgeranno analisi di tecnologie integrate per la conversione energetica e la bioregenerazione di ambienti contaminati. Focus specifici saranno dedicati alle tecnologie di produzione di biocombustibili convenzionali e <i>'advanced'</i></p>	<p>Prof. Domenico Borello Prof. Paolo Venturini Prof. Daniele Bianchi</p>	<p>ING-IND/09</p>	<p>7</p>	<p>Lezioni, Esercitazioni, Seminari</p>	<p>Non prevista</p>

	(biofuel, e-fuel e idrogeno) sistemi di conversione ad alta efficienza (celle a combustibile, sistemi ibridi, pompe di calore, ecc) e alle infrastrutture per la Mobilità sostenibile.					
Modulo IV: Strategie per la gestione di sorgenti energetiche discontinue	Il problema dell'intermittenza delle fonti rinnovabili e impatto sugli squilibri della rete. Tecnologie per lo stoccaggio di elettricità (produzione H2, accumulatori elettrochimici, supercapacitori, volani,...) e energia termica (PCM, storage termici, ...)	Prof. Domenico Borello Altri docenti da definire prof. Zaccaria Del Prete	ING-IND/09	5	Lezioni, Esercitazioni, Seminari	Non prevista
Modulo V: Tecnologie per la transizione energetica	Processi di decarbonizzazione: cattura e/o utilizzazione CO ₂ , mitigazione delle emissioni climalteranti in generale; riduzione delle emissioni nel settore industriale <i>'hard-to-abate'</i>	Prof. Domenico Borello Altri docenti da definire	ING-IND/09	5	Lezioni, Esercitazioni, Seminari	Non prevista
Modulo VI: Legislazione e normative. Mercati dell'energia e mercati per l'ambiente.	Legislazione, regolazione e normative loro impatto sul market design dei business decarbonizzati. Panoramica sui mercati dell'energia e per l'ambiente, analizzandone il funzionamento e l'evoluzione	Prof. Domenico Borello Giuseppe Dell'Olio Alfonso Calabria Altri docenti da definire	ING-IND/09	5	Lezioni, Esercitazioni, Seminari	Non prevista

	ed esplorando i nuovi modelli di business del mercato retail. Certificati Bianchi. Analisi economica e modelli di business per il settore della efficienza energetica e delle fonti energetiche rinnovabili. Progetti PNRR.					
Modulo VII: Laboratorio e visite tecniche	Esperienza sul campo nel laboratorio di misure dell'università e visita di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili.	Prof. Alessandro Corsini Prof. Giuliano Coppotelli	ING-IND/09	2	Laboratori/esercitazioni	Non prevista
Modulo VIII: Il territorio "Smart e Digital Energy" e la sicurezza energetica	Il modulo tratterà dei pilastri di un territorio "Smart": passando da Smart City e Grid alla Green e circular economy. Uso del Clouding per l'efficienza energetica e nella gestione dell'energia. Applicazioni di algoritmi di Intelligenza Artificiale e Machine Learning per la gestione delle reti e l'early detecting' delle anomalie	Prof. Domenico Borello Prof. Alessandro Corsini Docenti da definire	ING-IND/09	5	Lezioni frontali	Non prevista
Modulo IX: Programmi e finanziamenti europei – PCM. Cooperazione internazionale	Panorama sui programmi e finanziamenti europei. Possibilità aperte dai programmi di collaborazione internazionale	Prof. Domenico Borello Docenti da definire	ING-IND/09	1		
Modulo X: Comunicazione	Conoscenza degli strumenti per la comunicazione e relative metodologie. Verrà inoltre presentato un quadro	Prof. Franco Rispoli Docenti da definire	PSI/05 – PSI/06	3		

	generale sul mercato del lavoro.					
Modulo XI: Project Management	Principali strumenti di programmazione, gestione ed esecuzione dei progetti industriali complessi nel settore energetico	Prof. Domenico Borello Docenti da definire	ING-IND/09	5		
Modulo XII:	Manutenzione e Sicurezza degli impianti industriali, ai sensi delle normative vigenti. Focus su aspetti di sicurezza negli impianti a rischio di incidente rilevante	Prof. Franco Rispoli Docenti da definire	ING-IND/09	3		
Tirocinio/Stage	Il tirocinio, svolto presso aziende partner o altre aziende selezionate, è un percorso applicativo di quanto appreso in aula e viene solitamente sfruttato anche per la redazione della tesi finale.		SSD non richiesto	6	<i>Soggetti ospitanti, sedi e organizzazione</i>	
Altre attività	Project work: lavoro di gruppo su casi studio selezionati dai docenti;		SSD non richiesto	1	<i>Seminari, convegni ecc...</i>	
Prova finale	La tesi finale, discussa in presenza del Consiglio Didattico Scientifico del Master, chiude il percorso di master. Gli argomenti e la modalità di trattazione vengono scelti in accordo con il docente relatore, e possono essere basati su casi reali, o essere affrontati con approccio maggiormente bibliografico.		SSD non richiesto	3	<i>Elaborato, tesi, project work ecc.</i>	
TOTALE CFU				60		