

POLITECNICO DI MILANO



Decreto Rep. n° 1912 Prot. n° 20841
Data 25.07.2011
Titolo III Classe V
UOR UM - Ufficio Master

VISTO lo Statuto del Politecnico di Milano;
VISTO il D.M. 3.11.1999, n.509;
VISTO il D.M. 22.10.2004, n. 270;
VISTO il Regolamento Didattico di Ateneo;
VISTO il Regolamento dei Master universitari del Politecnico di Milano emanato con D.R. n. 19/AD-ID del 28.04.2004;
VISTO l'Accordo di collaborazione tra il Politecnico di Milano e l'Università IUAV di Venezia, sottoscritto dalle parti in data 18.06.2011;
ACQUISITO il parere favorevole del Senato accademico nella seduta del 20.06.2011, in merito all'istituzione ed attivazione di proposte di Master universitari, tra i quali il Master universitario di II livello in "RIDEF – Energia per Kyoto (Energie rinnovabili, Decentramento, Efficienza energetica)"

DECRETA

È istituito e attivato per gli anni 2011/2012 il Master universitario di II livello in "RIDEF – Energia per Kyoto (Energie rinnovabili, Decentramento, Efficienza energetica)", congiunto con l'Università IUAV di Venezia.

ART. 1
Caratteristiche del Master

Presso le Facoltà di Architettura e Società, Ingegneria Industriale e Ingegneria Edile/Architettura è istituito e attivato il Master universitario di II livello in "RIDEF – Energia per Kyoto (Energie rinnovabili, Decentramento, Efficienza energetica)", congiunto con l'Università IUAV di Venezia.

La sede amministrativa del Master universitario è presso il Dipartimento di Energia. Il Direttore del Master universitario è il prof. Ennio Macchi, Vice direttore è il prof. Lorenzo Pagliano.

La Commissione del corso di Master universitario è composta dai professori del Politecnico di Milano Ennio Macchi, Giovanni Scudo, Pierluigi Alari, Riccardo Basosi, Federico Butera, Roberta Carnevalini, Giuliano Dall'O, Mario Gamberale, Paolo Oliaro, Lorenzo Pagliano, Giovanni Silvestrini, Cesare Maria Joppolo, Stefano Campanari, Paolo Silva, Nicola Labanca, Mario Motta, Gianluca Ruggieri; e dalla prof.ssa Maria Rosa Vittadini per Università Iuav di Venezia.

ART. 2

Obiettivo formativo e sbocchi occupazionali

L'obiettivo del Master è quello di formare una nuova figura professionale in grado di confrontarsi con l'evoluzione in atto del mercato energetico: *l'esperto nell'impostazione di iniziative e di programmi di efficienza energetica e di produzione decentrata di energia.*

Il percorso di formazione multidisciplinare avrà per oggetto il sistema energetico a scala locale, con un'attenzione alle soluzioni emergenti delle fonti rinnovabili, della micro e minicogenerazione e dell'efficienza energetica che si ritiene vedranno un notevole sviluppo nei prossimi anni in relazione agli indirizzi dell'Unione europea, agli strumenti legislativi vigenti e quelli in via di definizione.

Obiettivo specifico del corso è quello di combinare le competenze tecniche per la valutazione dei fabbisogni energetici del territorio e le capacità di intervenire nei processi di trasformazione in atto nel settore energetico.

Da un lato il decentramento energetico attribuisce infatti notevoli responsabilità a livello regionale, implicando la necessità di un rafforzamento delle deboli strutture che si occupano di questa tematica. Dall'altro gli obblighi previsti dalle leggi sull'efficienza energetica e sulle fonti rinnovabili sollecitano nuovi ruoli da parte delle aziende energetiche e favoriscono la creazione di Energy service companies (Esco) e di operatori delle fonti rinnovabili.

Il master quindi tende a fornire nozioni di tipo tecnico, economico, normativo che consentano di formare esperti per gli attori pubblici e privati impegnati a confrontarsi con la normativa energetica e a cogliere le occasioni offerte dal nuovo contesto ambientale. Il master è rivolto a laureati in discipline tecnico-scientifiche ed economiche che vogliono qualificarsi negli ambiti innovativi della produzione e del consumo dell'energia e mira a soddisfare la richiesta di nuovi profili richiesti dall'Amministrazione pubblica e dal mondo dei servizi energetici.

I presupposti per l'attivazione del Master ed i relativi sbocchi occupazionali sono da ricercarsi nella rapida evoluzione del quadro normativo nel settore energetico, al cui proposito valgono le considerazioni che seguono.

A livello internazionale l'entrata in vigore del Protocollo di Kyoto definisce vincoli ed opportunità per i paesi coinvolti. Diverse sono le Direttive europee promosse o in via di definizione che servono ad aiutare il percorso di riduzione delle emissioni dei gas climalteranti: da quella sulla produzione di elettricità da fonti rinnovabili a quella sullo scambio delle emissioni, da quella sull'efficienza energetica negli edifici a quella della cogenerazione.

A livello nazionale con la liberalizzazione del mercato elettrico e del gas, avviata nel 1999, sono stati introdotti nuovi strumenti come i "certificati verdi" per la produzione elettrica da fonti rinnovabili e i "certificati bianchi" per l'efficienza energetica che utilizzano le regole del mercato per raggiungere obiettivi definiti. Nel solo settore dell'efficienza energetica (reso quanto mai attuale dalla delicatezza della nostra rete elettrica testimoniata dai recenti black-out) la partenza a partire dal 2004 dei decreti predisposti nel 2001 per i distributori elettrici e del gas aprirà un mercato per centinaia di milioni di € l'anno destinato a polungarsi nel tempo e caratterizzato da una carenza di specifiche professionalità.

In questo contesto ci sono quindi attori istituzionali (Regioni ed Enti locali) che dovranno svolgere nuove funzioni, attori economici che dovranno cimentarsi in aree d'intervento diverse rispetto al passato (aziende distributrici di energia elettrica e gas), realtà economiche che sorgeranno per far fronte alle necessità d'intervento (Esco).

In definitiva si presentano nuove opportunità di lavoro e nuove occasioni di intraprendere iniziative produttive che possono essere utili allo sviluppo e all'ambiente in settori con scarsa esperienza pregressa nel nostro paese.

ART. 3
Contenuti e organizzazione della didattica

Il Master universitario inizierà a novembre 2011 e terminerà a ottobre 2012.

I corsi saranno articolati su sei moduli:

- **Il nuovo contesto energetico**
- **Produzione di energia e cogenerazione distribuita**
- **Fonti energetiche rinnovabili**
- **Valutazione di impatto ambientale**
- **Efficienza energetica negli usi finali**
- **Pianificazione energetica e gestione energetica**

Si prevedono 500 ore di lezione e un periodo di tre mesi di stage presso aziende o enti pubblici particolarmente qualificati (480 h). Il dettaglio delle ore in aula, di tirocinio e di studio individuale, nonché i relativi settori scientifico – disciplinari sono riportati nella tabella allegata in chiusura del presente punto.

L'organizzazione temporale sarà la seguente:

Modulo I - Politecnico di Milano - 2-28 novembre 2011
Modulo II - Politecnico di Milano - 29 novembre – 9 gennaio 2012
Modulo III - Politecnico di Milano - 10 gennaio - 23 febbraio 2012
Modulo IV - IUAV Venezia - 27 febbraio – 13 marzo 2012
Modulo V - Politecnico di Milano - 14 marzo – 17 maggio 2012
MODULO VI - Politecnico di Milano - 21 maggio – 7 giugno 2012
Stages - giugno – ottobre 2012
Esame finale - 24-25-26 ottobre 2012

MODULO I: IL NUOVO CONTESTO ENERGETICO

Responsabile scientifico: Giovanni Silvestrini

Si presenta il quadro internazionale e nazionale della problematica energetico ambientale, in modo da consentire di comprendere il contesto in cui si deve operare. Una particolare attenzione viene posta al quadro normativo e ai nuovi rapporti tra centro e periferia nella gestione della tematica energetica.

Articolazione del modulo:

IL CONTESTO MONDIALE E ITALIANO

La situazione energetica e ambientale

Il contesto energetico internazionale

Il contesto energetico nazionale

Le conoscenze scientifiche sui cambiamenti climatici

Il Protocollo di Kyoto e la sua implementazione

I meccanismi flessibili del Protocollo di Kyoto: CDM e JI

L'Emissions Trading e la Direttiva ETS

Il ruolo delle foreste nel Protocollo di Kyoto

La sfida 20-20-20

Mercati e Politiche in Italia

I mercati dell'energia elettrica e del gas

La borsa dell'energia elettrica in Italia

Il contesto energetico regionale e locale

TECNOLOGIE E POLITICHE PER UN'ENERGIA SOSTENIBILE

Generazione distribuita: fonti rinnovabili e cogenerazione

La generazione distribuita: un nuovo paradigma

Le fonti rinnovabili e la cogenerazione. Regolamentazione in Europa e in Italia

Le fonti rinnovabili: situazione e prospettive per l'Italia

Efficienza energetica ed edilizia sostenibile

Efficienza energetica e sufficienza: il quadro e le prospettive

L'edilizia a basso consumo e l'architettura bioclimatica

Le direttive europee sui Servizi energetici e sugli Edifici e la loro applicazione

I Decreti italiani per l'efficienza energetica e i Certificati bianchi

I mercati dei certificati bianchi e verdi

La borsa e i mercati dei certificati bianchi e verdi

INTERAZIONI FRA ENERGIA E AMBIENTE

Impatto ambientale centrali elettriche

La normativa ambientale e il settore elettrico

MODULO II: PRODUZIONE DI ENERGIA E COGENERAZIONE DISTRIBUITA

Responsabile scientifico: Stefano Campanari

La produzione di energia elettrica e termica da parte di generatori di piccola taglia, costituisce un ribaltamento del paradigma culturale e tecnologico che ha governato l'espansione del sistema energetico negli ultimi cento anni.

Oggi, l'uso razionale dell'energia (quindi la possibilità di ridurre le emissioni di CO₂ nell'atmosfera) in particolare tramite la cogenerazione e la trigenerazione sono legate all'affermazione del nuovo paradigma della generazione distribuita.

La generazione distribuita, essendo strutturalmente integrata nell'ambiente costruito, dà luogo a un nuovo tipo di interdipendenza energetica fra edificio e impianto; in più, le regole che governano la progettazione e la ristrutturazione dovranno a breve essere riscritte a seguito della nuova direttiva europea sul risparmio energetico negli edifici. In un futuro poi, le nuove tecnologie si potranno avvalere di un vettore energetico pulito come l'idrogeno, rispetto al quale sono allo studio numerose metodologie di produzione, stoccaggio e distribuzione al fine di costituire un ciclo energetico pulito di utilizzo delle fonti primarie per applicazioni sia residenziali, sia nel settore trasporti.

Trattandosi di una trasformazione di sistema, i problemi da affrontare sono numerosi e complessi, investono aspetti tecnologici (i nuovi generatori, la loro connessione alla rete e la loro regolazione, la loro integrazione nell'ambiente costruito), normativi, economici, finanziari e organizzativi, oltre che quelli culturali, da non sottovalutare.

Nel modulo vengono in particolare approfonditi gli aspetti tecnologici legati alla diffusione della micro-cogenerazione, allo scopo di fornire un quadro sufficientemente esaustivo dello stato dell'arte nel settore e delle problematiche connesse allo sviluppo della generazione distribuita. Il modulo è diretto tanto ai tecnici (chi progetta e chi verifica) che ai pianificatori.

Articolazione del modulo:

La generazione distribuita

Problematiche e aspetti normativi; aspetti elettrici dei sistemi di distribuzione in ca e cc; reti di teleriscaldamento.

Idrogeno

Introduzione alla tecnologia e prospettive

Celle a combustibile

Introduzione e celle a combustibile a bassa, media e alta temperatura

Cogenerazione e Microcogenerazione

Introduzione alla tecnologia, motori alternativi, microturbine a gas, cicli ibridi o integrati, cogenerazione industriale

Trigenerazione

Tecnologia e metodologie

Motori a fluido organico

Ciclo Rankine a fluido organico, tecnologia ed applicazioni

Termoutilizzazione dei rifiuti

Caratteristiche. Tecnologie e scenari

Geotermia

Introduzione alle tecnologie ed applicazioni

MODULO III: FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Responsabili scientifici: Mario Motta e Mario Gamberale

La produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili (RES) ha conosciuto un interesse crescente esponenzialmente nell'ultimo decennio. I recenti vincoli dettati dagli impegni presi dai governi dell'unione, la necessità di ridurre le emissioni di gas climalteranti in atmosfera e fattori economici legati alla veloce crescita del settore industriale, pongono le tecnologie basate sullo sfruttamento delle fonti rinnovabili al centro dell'evoluzione del sistema energetico.

Lo sfruttamento delle fonti rinnovabili ha un impatto significativo sulla pianificazione e la concezione di sistemi di generazione, distribuzione e gestione dell'utenza su scale diverse: dalla produzione distribuita (es. usi civili) ai sistemi centralizzati di grande scala (es. idroelettrico, CSP).

In questo modulo viene fatta una disamina delle condizioni al contorno per lo sviluppo di sistemi RES a livello internazionale e nazionale. Vengono approfonditi gli aspetti tecnologici legati alla diffusione di sistemi che sfruttino: Energia dell'acqua, Energia del vento, Bioenergie, Energia del sole. Lo scopo è quello di fornire strumenti conoscitivi circa lo stato dell'arte nel settore, le problematiche connesse allo sviluppo di progetti RES e il potenziale nel breve e medio periodo.

Articolazione del modulo:

Quadro internazionale FER

Analisi degli investimenti

Riconoscimento incentivi FER

Contesto normativo nazionale

Tecnologie (impianti, potenziale, rendimenti, costi, normativa)

Energia dell'acqua

Idroelettrico, mini-idro, impianti mareomotori

Energia del vento

Eolico mini, micro e di grossa taglia

Bioenergia

- Filiere agro-forestali
- Filere: legno-energia
- SRF: agricola, arborea
- Biogas: da agricoltura
- Filiere zootecniche
- Biogas: tradizionale (allevamenti)
- Biogas da discarica
- Biocombustibili

Aspetti tecnico-economici

- Biomasse per usi termici

Energia del sole

- Fotovoltaico: tecnologia, applicazioni, incentivi
- Esercitazione: dimensionamento di un impianto
- Solare termico: tecnologia, applicazioni industriali e terziario, solar cooling
- Solare a concentrazione

MODULO IV: VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VENEZIA)

Responsabile scientifico: Maria Rosa Vittadini

Gli impianti per la produzione di energia elettrica da combustibili fossili sono sottoposti a valutazione di impatto ambientale nazionale o regionale secondo la loro dimensione. Le regole che governano tale valutazione sono state di recente modificate sia dal punto di vista delle procedure amministrative sia dal punto di vista dei soggetti e dei loro ruoli.

I progetti relativi a impianti alimentati da fonti rinnovabili non hanno una specifica regolamentazione a livello nazionale, anche se delle "linee guida" sono in fase di elaborazione. Solo alcune Regioni hanno provveduto ad emanare norme ad hoc.

Le nuove regole per ottemperare agli obblighi di Kyoto hanno messo in luce la necessità di elaborare strumenti di programmazione a livello regionale e locale in materia energetica. Tali piani dovranno essere accompagnati, secondo la direttiva 42/2001 CE, da una Valutazione ambientale strategica (VAS) in grado di garantire la sostenibilità degli effetti ambientali derivanti dal complesso delle azioni previste anche in relazione allo stato dell'ambiente e al contesto socio-economico.

La VAS applicata ai piani energetici regionali o sub-regionali dovrebbe quindi prendere in considerazione e valutare gli effetti ambientali di scenari di sviluppo alternativo (ad esempio produzione in grandi impianti e produzione decentrata, differenti mix di energie rinnovabili e non rinnovabili, interventi sul lato della domanda ecc.) e dar conto delle modalità di raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico e di uso delle fonti alternative stabilite dalle norme e dai piani ai diversi livelli.

In quest'ambito assumono importanza le relazioni tra la pianificazione energetica (regionale e locale) e gli altri strumenti di piano, in primo luogo i piani di assetto e gestione del territorio, che realizzano l'azione dell'Amministrazione locale.

Articolazione del modulo:

Indirizzi e criteri di valutazione

Scenario internazionale VIA e VAS

Scenario nazionale VIA e VAS

Valutazione e gestione degli impatti energetici

VIA per fonti energetica tradizionali

VIA per fonti energetiche rinnovabili

Strumenti integrati per la valutazione e gestione degli impatti

Problematiche e criticità di valutazione

Laboratori

MODULO V: EFFICIENZA ENERGETICA NEGLI USI FINALI

Responsabili scientifici: Giovanni Scudo, Lorenzo Pagliano, Pierluigi Alari

Esistono quote consistenti di riduzione dei consumi ottenibili a costi inferiori a quelli di produzione. Per es. l'Action Plan for Energy Efficiency della Commissione Europea COM(2006) 545) : "realizzare il potenziale di risparmio del 20% al 2020, ... ridurrebbe le emissioni di CO₂ di 780 Mt rispetto allo scenario terziari, più del doppio della riduzione richiesta dal protocollo di Kyoto al 2012. ... gli investimenti aggiuntivi in tecnologie efficienti e innovative sarebbero più che compensati dagli oltre 100 miliardi di euro risparmiati in combustibili (a prezzi 2006 NdA)". E l'uso finale efficiente dell'energia è un elemento fondamentale anche nelle strategie rivolte alla sicurezza di approvvigionamento.

Barriere e imperfezioni del mercato hanno finora generalmente impedito agli utenti di attingere pienamente a queste potenzialità di risparmio energetico, ma un certo numero di esperienze internazionali documentano risultati economici e ambientali estremamente positivi ottenuti attraverso Programmi per l'uso finale efficiente. In Italia con l'emanazione dei Decreti sull'efficienza energetica negli usi finali del 24 Aprile 2001 e rinnovati nel 2004 si sono create le condizioni per l'apertura di programmi di risparmio energetico ad ampia scala ed economicamente efficienti, e in Europa è stata approvata la "Direttiva per la promozione dell'efficienza energetica negli usi finali e dei servizi energetici (2006/32/EC)" che pone ai Paesi membri un obiettivo di risparmio dell'1% annuo.

I Decreti Italiani stabiliscono l'obbligo per i distributori di elettricità e gas di garantire quote crescenti nel tempo di energia primaria risparmiata attraverso Programmi per l'efficienza energetica negli usi finali e rappresenta un'importante occasione per diversi soggetti: i distributori di elettricità e di gas, le ESCO e gli istituti bancari, che forniranno le competenze tecniche e le risorse finanziarie necessarie per attuare gli interventi e commercializzare i "certificati bianchi" che attestano l'avvenuta riduzione dei consumi, le Regioni e gli Enti locali, che si troveranno un potente strumento di orientamento degli investimenti nel risparmio energetico, il mondo industriale, che ricaverà un incentivo all'introduzione di soluzioni ad alta efficienza nei propri processi e prodotti.

Sul fronte consumi termici degli edifici la Direttiva 2002/91/CE sul Rendimento Energetico nell'Edilizia ha stabilito il quadro generale di una metodologia per il calcolo del rendimento energetico integrato degli edifici, l'applicazione di requisiti minimi in materia di rendimento energetico degli edifici di nuova costruzione e per grandi ristrutturazioni, la certificazione energetica degli edifici, e l'ispezione periodica delle caldaie e dei sistemi di condizionamento. Ha sottolineato inoltre l'importanza che "sia accordata priorità alle strategie che contribuiscono a migliorare il rendimento termico degli edifici nel periodo estivo ... e che occorrerebbe sviluppare maggiormente le tecniche di raffreddamento passivo, soprattutto quelle che contribuiscono a migliorare le condizioni climatiche interne e il microclima intorno agli edifici".

La Direttiva è ora in fase di revisione a livello Europeo e nella bozza più recente include una richiesta che i nuovi edifici siano "near zero energy" a partire dal 2020; alcuni paesi (ad es UK) hanno già emanato legislazione che anticipa questo obiettivo. La revisione mira anche a promuovere azioni più incisive in tutti gli Stati membri, allineandoli ai più attivi.

In parallelo procedono i processi su "Ecodesign of Energy using products", Ecolabel, e proposte contrastanti di revisione dell'etichettatura energetica, che riconfermano la centralità del tema efficienza negli usi finali.

Articolazione del modulo:

EDIFICI EFFICIENTI E CONFORTEVOLI: IL RISCALDAMENTO, IL RAFFRESCAMENTO E L'ILLUMINAZIONE

Concetti introduttivi

Definizioni, ambito e nomenclatura

Il contesto legislativo e normativo

Le condizioni al contorno: Ambiente e Clima

Elementi di fisica dell'edificio

Comfort termico, idrometrico, acustico e luminoso

Introduzione alla progettazione bioclimatica

Bilancio energetico del sistema edificio-impianto: il modello fisico e il fabbisogno energetico

Le tecnologie d'involucro e d'impianto e le strategie di intervento integrato

Approccio integrato e rassegna applicazioni per riscaldamento e raffrescamento ambienti

Strategie d'involucro, progettazione bioclimatica e potenziamento dell'illuminazione naturale

Sistemi solari passivi, effetto della massa termica, ventilazione naturale, desiccant cooling ad aria

I materiali isolanti, i componenti trasparenti, il controllo della radiazione solare

Impianti di riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria; integrazione del solare termico

Macchine ad assorbimento, teleraffreddamento, raffrescamento attivo efficiente

Pompe di calore e sistemi ad acqua di scambio col terreno per riscaldamento e raffrescamento

Consumi elettrici nelle abitazioni e campagne di misura. Elettrodomestici efficienti e uso razionale dell'acqua

Impianti di illuminazione per interni ad alta efficienza. Progettazione illuminotecnica stradale ottimizzata

Ottimizzazione ambientale nell'edilizia e certificazione ambientale degli edifici

Valutazione ambientale del ciclo di vita LCA nel settore edilizio ed energia incorporata nei materiali

Ottimizzazione ambientale di edifici e di soluzioni di involucro

La certificazione energetica degli edifici

La certificazione energetica: gli obiettivi, lo sviluppo in Italia, la risposta del mercato

La figura del Certificatore Energetico e il processo di certificazione: doveri, oneri e responsabilità.

Il quadro normativo e le metodologie di valutazione della prestazione energetica dell'edificio.

Esempi di calcolo della prestazione energetica

Esempi di realizzazioni, analisi energetiche, progettazione e gestione degli edifici

Esempi di edifici energeticamente efficienti e visite ad edifici.

Lo standard PassivHaus. La progettazione urbana bioclimatica

Audit energetici: raccolta ed analisi dati, ricostruzione delle stratigrafie, esempi di realizzazione

Generalità sui software di simulazione dinamica e statica

Esempi di valutazione dei risparmi e analisi economica

Domotica innovativa e building automation nel settore terziario finalizzati al risparmio energetico e alla sicurezza

CENNI ALL'EFFICIENZA ENERGETICA NELL'INDUSTRIA

Statistiche di settore e quadro legislativo di riferimento.

Approccio all'energy management

Motori ad alto rendimento e inverter per l'efficienza nell'industria

Aria compressa, pompe elettriche e controllo elettronico: soluzioni per l'ottimizzazione dei costi energetici

Audit energetici industriali: individuazione guidata di interventi

I MERCATI E LE POLITICHE PER LA DIFFUSIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA

I MERCATI DELL'ENERGIA E L'EFFICIENZA ENERGETICA: POTENZIALITÀ, BARRIERE, INCENTIVI E POLITICHE DI INTERVENTO

In Europa: certificati bianchi, processi di approvvigionamento cooperativo, accordi volontari, etichettatura

In Italia: agevolazioni fiscali, incentivi, obblighi e certificati bianchi

Valutazione dell'efficacia delle politiche per l'efficienza e metodologie per la valutazione dei risparmi

La liberalizzazione dei mercati dell'energia, le dinamiche di formazione del prezzo e dei relativi contratti

LE ESCO: PROBLEMATICHE, FORME CONTRATTUALI ED ESEMPI DI REALIZZAZIONI

Esco: definizione, forme contrattuali, finanziamento tramite terzi, legislazione e contratti nel settore pubblico

Esempi di applicazione di performance contracting e interventi di efficienza energetica in TPF

Esperienza di operatori del mercato dell'energia e dell'efficienza energetica in Italia

MODULO VI: PIANIFICAZIONE ENERGETICA E GESTIONE ENERGETICA

Responsabile scientifico: Riccardo Basosi

La modifica del Titolo V della Costituzione (Legge costituzionale 3/2001) inserisce l'energia fra le materie a legislazione concorrente fra Stato e Regioni, modificando radicalmente i compiti e i ruoli dei diversi livelli istituzionali. A seguito del Protocollo di Torino del 2001, le Regioni si sono impegnate a elaborare piani energetico-ambientali per definire obiettivi di riduzione delle emissioni di gas climalteranti coerenti con gli impegni nazionali previsti dal Protocollo di Kyoto, ratificato dal nostro Paese nel giugno 2002.

Le Regioni sono inoltre impegnate in diversi programmi di incentivazione delle fonti rinnovabili (solare, fotovoltaico e termico, biomasse) con fondi propri che si aggiungono a quelli nazionali e comunitari.

A fronte dell'uso razionale dell'energia, i decreti sull'efficienza energetica prevedono un coinvolgimento delle Regioni, che hanno così a disposizione un nuovo potente strumento d'intervento.

Sia sul versante delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica recenti provvedimenti governativi prevedono che vengano definiti specifici obiettivi regionali, per cui è prevedibile che nel 2010 ogni Regione avrà un proprio target di energia verde e di riduzione dei consumi di energia da raggiungere negli anni successivi.

Anche Province e Comuni possono svolgere un ruolo importante nella definizione di aree di intervento sul versante dell'efficienza e dell'impiego delle fonti rinnovabili.

Come si vede sono molte le nuove responsabilità che competono al livello regionale ed è urgente un approfondimento di questi temi da parte del personale interno e la immissione di nuove competenze. Questo modulo approfondirà in particolare le procedure da espletare a livello locale per la realizzazione dei programmi di efficienza energetica e di sviluppo delle fonti rinnovabili.

In questo quadro entra e verrà sviluppata la rilevante questione dell'Energia nel settore dei trasporti con particolare riferimento alle politiche integrate di mobilità urbana. Inoltre gli aspetti innovativi della certificazione energetica e le analisi di Ciclo di Vita dei sistemi energetici completano il modulo.

Articolazione del modulo:

- Pianificazione energetica territoriale e gestione energetica (Regioni, Province, Comuni)

Protocollo di Kyoto e ruolo di Regioni ed Enti locali, Piani energetico-ambientali regionali e provinciali, Gestione energetica su scala comunale, Regolamenti edilizi

- Attori e politiche energetiche su scala locale

Agende XXI, Patto dei Sindaci, Agenzie energetiche locali, Energy manager, Strumenti di finanziamento, Processo decisionale

- Energia nei trasporti e nella mobilità

Trasporti ed energia, Politiche di mobilità urbana

- Certificazione e LCA nei sistemi energetici

Attività		Settimane	Giorni	Ore	CFU (25 h = 1CFU)	Settori scientifico disciplinari
Ore in aula [mediamente 7h/giorno]						
modulo I	<i>Il nuovo contesto energetico</i>	3	12	75	3	ING-IND/09 ING-IND/11
Modulo II	<i>Produzione di energia e cogenerazione distribuita</i>	2.5	10	62.5	2.5	ING-IND/09 ING-IND/11
modulo III	<i>Fonti energetiche rinnovabili</i>	3.5	14	87.5	3.5	ING-IND/09 ING-IND/11
modulo IV	<i>Valutazione di impatto ambientale</i>	2.5	10	62.5	2.5	ICAR/20
modulo V	<i>Efficienza energetica negli usi finali</i>	6	24	150	6	ING-IND/09 ING-IND/011 SECS-P/05
modulo VI	<i>Programmazione energetica decentrata</i>	2.5	10	62.5	2.5	ING-IND/09 ING-IND/11
	Totale	20	80	500	20	
	Lezioni e seminari			410	16.5	
	Esercitazioni			90	3.5	
Tirocinio [8 h/giorno]						
Attività presso Enti , aziende, ecc.		12	60	480	19	
Studio individuale						
Attività di studio individuale				520	21	
Totale				1500	60	

ART. 4
Requisiti di ammissione

Il Master universitario è riservato a candidati in possesso di Laurea V.O. o Laurea Specialistica/Magistrale N.O. in discipline tecnico-scientifiche o economico-giuridiche o in discipline i cui *curricula* siano congrui al percorso del master.

Per i candidati stranieri saranno considerati titoli di studio equivalenti nei rispettivi ordinamenti degli studi. La selezione sarà a cura della Commissione.

Il numero di allievi ammessi è **45**.

ART. 5
Adempimenti formali

La **domanda di ammissione** dovrà essere presentata a decorrere dal giorno successivo alla data del presente Decreto ed **entro il 22 settembre 2011**.

*** Cittadini italiani/stranieri con titolo di studio conseguito in Italia**

Domanda di ammissione al Master universitario in carta libera contenente le autocertificazioni relative a:

- Identità personale (cognome e nome, data e luogo di nascita, nazionalità e residenza).
- Titolo accademico conseguito con indicazione delle votazioni riportate nei singoli esami di profitto.
- Un breve curriculum in cui occorre riportare le esperienze professionali e lavorative del candidato.
- copia del documento di identità

*** Cittadini italiani/U.E. con titolo conseguito all'estero**

Domanda di ammissione al Master universitario in carta libera contenente:

- Autocertificazione relativa all'identità personale (cognome e nome, data e luogo di nascita, nazionalità e residenza)
- Fotocopia del titolo accademico conseguito oltre ad un certificato da cui risultino le votazioni riportate nei singoli esami di profitto (all'atto dell'immatricolazione dovrà essere consegnato il titolo originale corredato di traduzione ufficiale in lingua italiana, legalizzazione e dichiarazione di valore in loco a cura della Rappresentanza italiana all'estero competente per territorio)
- Un breve curriculum in cui occorre riportare le esperienze professionali e lavorative del candidato.
- copia del documento di identità

La domanda di ammissione dovrà riportare la dichiarazione. "Autorizzo il Politecnico di Milano al trattamento dei miei dati personali ai sensi del D.Lgs. n. 196 del 30.6.2003".

La domanda di ammissione è reperibile sul sito <http://www.ridef.it> o contattando la dott.ssa Barbara Villa – tel. 800 760 999

La documentazione dovrà essere inviata a:

c.a. dott.ssa Barbara Villa
Dipartimento di Energia – Politecnico di Milano
Via La Masa, 34
20158 Milano
Fax: 02.2399.8566
Numero verde: 800.760.999
Tel: 02.2399.3855
E-mail: info@ridef.it

Ai sensi dell'art. 75 del D.P.R. 445/2000, qualora l'Amministrazione riscontri, sulla base di idonei controlli, la non veridicità del contenuto di dichiarazioni rese dal candidato, il dichiarante decade dai benefici eventualmente conseguiti dal provvedimento emanato sulla base della dichiarazione non veritiera.

*** Cittadini extra U.E. residenti all'estero**

I cittadini stranieri non comunitari residenti all'estero dovranno presentare:

- **domanda di ammissione** al Master universitario in carta libera
- **copia del passaporto**, da cui si evinca la cittadinanza
- **copia del diploma di laurea in lingua originale**
- **traduzione del diploma di laurea** in italiano (in alternativa la traduzione potrà essere in inglese, francese o spagnolo)
- **transcript** con l'elenco degli esami in lingua originale
- **traduzione del transcript** in italiano (in alternativa la traduzione potrà essere in inglese, francese o spagnolo)

Tutta la documentazione dovrà essere inviata al Politecnico di Milano

e-mail: master@polimi.it

fax: +39/ 02.2399.2565

Servizio Offerta Formativa e Post Laurea

Master e Corsi di perfezionamento

P.zza Leonardo da Vinci 32 . Padiglione Nord

20133 Milano

entro i termini di chiusura del presente bando, secondo quanto disposto dalla nota del MIUR n.602 del 18.05.2011.

Il Servizio Offerta Formativa e Post Laurea- Master e Corsi di perfezionamento, ricevuta la richiesta di adesione degli studenti suddetti alle prove di accesso, ne verificherà l'effettiva partecipazione, comunicandone l'avvenuto esito alle Rappresentanze competenti per il successivo perfezionamento della documentazione necessaria per l'iscrizione al Master, che avverrà solo nel caso in cui i candidati superino le citate procedure di ammissione e per il rilascio del necessario visto nazionale di lungo soggiorno.

I cittadini **extra U.E. residenti in Italia** possono provvedere personalmente alla consegna dei documenti sopra elencati.

MODALITA' DI IMMATRICOLAZIONE:

TITOLO DI STUDIO CONSEGUITO IN ITALIA

Gli allievi ammessi al Master devono presentare domanda di immatricolazione sul modulo appositamente predisposto, completo di marca da bollo. Il conseguimento del titolo accademico in Italia può essere autocertificato compilando l'apposito spazio sulla domanda di immatricolazione.

I cittadini extra U.E., oltre alla documentazione di cui sopra, **devono consegnare copia del permesso di soggiorno.**

TITOLO DI STUDIO CONSEGUITO ALL'ESTERO

Gli allievi ammessi al Master devono presentare domanda di immatricolazione sul modulo appositamente predisposto, completo di marca da bollo.

Il conseguimento del titolo accademico deve essere documentato presentando:

- **dichiarazione di valore in loco** rilasciata dalla Rappresentanza Italiana all'estero competente per territorio (Ambasciata Italiana o Consolato Italiano) su carta intestata completa di relativo timbro in originale;
- **traduzione** ufficiale del titolo accademico in lingua italiana e legalizzazione con timbro in originale rilasciato dalla Rappresentanza Italiana all'estero competente per territorio (Ambasciata Italiana o Consolato Italiano);
- **titolo accademico in originale** o copia conforme dello stesso; qualora lo studente non sia in possesso del titolo suddetto allegare il certificato di laurea in originale che sostituisce a tutti gli effetti il titolo accademico.

I cittadini extra U.E., oltre alla documentazione di cui sopra **dovranno presentare il certificato di identità personale** rilasciato a cura della Rappresentanza Italiana all'estero competente per territorio (Ambasciata Italiana o Consolato Italiano) e **copia del permesso di soggiorno.**

Ogni studente nato in un Paese Extra UE ma che dichiara, sulla domanda di immatricolazione, il possesso di cittadinanza in un paese UE, deve allegare copia di un documento di identità dal quale si evince la cittadinanza dichiarata. La mancata presentazione di copia del documento di identità comporta l'obbligo di consegna di copia del permesso di soggiorno.

Gli allievi, per ottenere l'ammissione all'esame finale del Master, debbono presentare – entro 30 giorni prima della data dell'esame - apposita istanza su carta legale al Politecnico di Milano.

Al termine del corso, superata la prova finale, gli studenti in possesso di titolo di studio straniero sono tenuti a ritirare personalmente il titolo di studio in originale depositato al Servizio Offerta Formativa e Post Laurea - Master e Corsi di Perfezionamento del Politecnico di Milano, previo inoltro di apposita richiesta all'ufficio, almeno una settimana prima della data prevista per il ritiro. La copia conforme all'originale del titolo accademico non sarà restituita. Il titolo di studio in originale non ritirato sarà spedito per posta, sotto la responsabilità dello studente.

ART. 6
Titolo e riconoscimenti

CERTIFICAZIONE RILASCIATA

Al termine del corso, al superamento dell'esame finale verrà rilasciato il diploma di Master universitario di II livello in "RIDEF – Energia per Kyoto (Energie rinnovabili, Decentramento, Efficienza energetica)" – congiunto tra il Politecnico di Milano e l'Università IUAV di Venezia.

OBBLIGHI DEGLI ALLIEVI

La frequenza alle attività previste dal Master è obbligatoria per almeno l' 85% delle attività del corso.

MODALITA' DI VERIFICA

Il Master prevede meccanismi di verifica di apprendimento attraverso test da effettuarsi al termine di ognuno dei 6 moduli in cui è strutturato il corso.

L'esame finale consiste nella discussione di un elaborato sviluppato durante lo stage.

ART. 7
Tasse e contributi

Il costo totale del corso è pari a € 8.000,00

Il costo del corso è suddiviso in

- Tassa di iscrizione al Politecnico di Milano € 500,00 per allievo
- Quota di partecipazione al Master, pari a € 7.500,00 per allievo

Tale importo dovrà essere versato in tre rate, la prima all'atto dell'iscrizione, la seconda **entro il 31 gennaio 2012**, la terza **entro il 30 aprile 2012**.

Tassa e quota di iscrizione possono essere versate sul conto corrente numero:

c/c 000001880X58 - ABI: 05696 - CAB: 01620 - CIN: C – IBAN: IT93C0569601620000001880X58
presso l' Agenzia 21 di Milano della Banca Popolare di Sondrio in Via Bonardi, 4 - intestato al Dipartimento di Energia, via Lambruschini 4 20158 Milano.

Indicando come causale Master RIDEF

ART. 8
Agevolazioni alla frequenza

Sono disponibili agevolazioni alla frequenza a copertura parziale o totale, da fruire mediante rimborso della quota di iscrizione.

PER CHIARIMENTI E INFORMAZIONI RIVOLGERSI A:

dott.ssa Barbara Villa
Dipartimento di Energia
Tel. 02 2399 3855
Fax 02 2399.8566
E-mail: info@ridef.it

Numero Verde 800 760 999

Milano, 25.07.2011

Il Rettore
(prof. Giovanni Azzone)
f.to Giovanni Azzone