



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA
“Tor Vergata”**

FACOLTA' DI INGEGNERIA

MASTER UNIVERSITARIO DI II LIVELLO

in

“INGEGNERIA DEL FOTOVOLTAICO”

Terza edizione

DIRETTORE DEL CORSO: prof. Franco Giannini

Anno Accademico 2009/2010

FINALITA' DEL MASTER

La domanda di energia rinnovabile è in costante crescita e con essa l'interesse nei suoi confronti da parte del mondo industriale. Alcuni sistemi di produzione di energia rinnovabile hanno già raggiunto la maturità del mercato mentre altri sono ancora incentivati da interventi pubblici.

Grazie all'incremento della domanda, l'industria del fotovoltaico ha preso vigore ed attrae un numero sempre maggiore di nuovi operatori e di ricercatori, con conseguente aumento della richiesta di personale specializzato.

Il Master ha quindi l'obiettivo di rispondere alle richieste del settore industriale e della ricerca preparando profili in grado di operare sull'intera filiera del fotovoltaico. Persegue infatti la formazione di professionisti con competenze che spaziano dall'analisi, lo studio e la progettazione dei sistemi fotovoltaici, alla gestione e manutenzione degli impianti; professionisti altresì capaci di operare nei settori di ricerca pubblici/privati e di interagire con gli ambiti manageriali attivi nel campo dell'innovazione.

Al fine pertanto di permettere agli studenti di diventare protagonisti del nuovo contesto industriale, il Master fornisce loro adeguati strumenti tecnici, conoscitivi ed operativi, proponendosi inoltre di illustrare non solo i contenuti relativi al fotovoltaico tradizionale (basato sul silicio), ma anche gli aspetti relativi al fotovoltaico organico di III generazione.

Il programma di studi offerto è destinato sia alla formazione di neolaureati sia all'aggiornamento di tecnici già attivi presso imprese private o pubbliche amministrazioni. Per tale motivo le discipline proposte appartengono ad ambiti scientifici e tecnici diversi (fisico, chimico, ingegneristico,



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA “Tor Vergata”

economico, ecc.), ma tutti concorrenti e fondamentali per la formazione della figura professionale oggetto del Master.

Una sezione introduttiva, ad esempio, guiderà lo studente negli aspetti geopolitici connessi al mercato dell'energia in generale e a quello del fotovoltaico in particolare. Un modulo facoltativo, invece, sarà rivolto a coloro che sono interessati ad entrare nel mondo imprenditoriale e riguarderà gli aspetti legati alle tecniche di finanziamento e di *project financing*.

Particolare spazio, infine, è dedicato alle esercitazioni presso vari laboratori (Polo Solare Organico-Regione Lazio, ENEA), in cui tramite esperienze pratiche si sottopongono a verifica le competenze teoriche acquisite, conferendo al Master in Ingegneria del Fotovoltaico, a differenza di molti altri, un taglio altamente tecnologico.

L'offerta formativa si rivolge altresì ai protagonisti del futuro nel nuovo scenario indicato dalla Unione Europea.

Il Consiglio Europeo dell'8 e 9 marzo 2007, ad esempio, ha definito tre obiettivi principali e vincolanti da raggiungere entro il 2020: riduzione del 20% delle emissioni di gas a effetto serra, produzione del 20% di energia attraverso fonti rinnovabili ed utilizzazione del 10% dell'energia per autotrazione dai biocarburanti.

Si può quindi affermare che il Master intende rispondere efficacemente alle nuove emergenze energetiche offrendo un'opportunità di formazione ad alto livello accuratamente progettata e particolarmente innovativa nei metodi e nei contenuti.

PROGRAMMA DIDATTICO

Il Master ha un carattere internazionale ed è rivolto a studenti sia italiani sia stranieri.

Il programma di studio proposto è mirato sia alla formazione di neolaureati (laurea specialistica o laurea vecchio ordinamento o altro titolo ritenuto equipollente dal Consiglio di Facoltà cui il Master afferisce), sia all'aggiornamento di laureati già operativi presso imprese private o pubbliche amministrazioni.

La formazione del Master è mirata ai seguenti settori:

- Analisi, studio e progettazione dei sistemi fotovoltaici
- Supporto tecnologico in aziende operanti nel settore
- Ricerca in ambito sia pubblico sia privato
- Gestione e manutenzione degli impianti
- Interazione con i settori manageriali operanti nel campo dell'innovazione



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA “Tor Vergata”

Gli argomenti appartengono ad ambiti scientifici e tecnici diversi (fisico, chimico, ingegneristico, economico, ecc.), ma tutti concorrenti e fondamentali per la formazione della figura professionale oggetto del Master. La formazione professionale sarà completa sia nella parte teorica sia in quella tecnica, a partire dai dettagli della tecnologia fotovoltaica, per proseguire nei temi legati alla strategia geopolitica concernente il fotovoltaico e per approdare agli aspetti dell'economia ed al *project financing*. Si pensa infatti ad una figura professionale capace di muoversi nei nuovi scenari energetici in modo da sfruttare tutte le opportunità emergenti legate al mondo della finanza verde, ricordando che la tecnologia fotovoltaica è quella che più di tutte viene incentivata con forme di finanziamento in conto esercizio. A questo riguardo, una sezione opzionale sarà dedicata al caso italiano del Conto Energia.

Uno spazio particolare sarà destinato infine alla formazione presso laboratori nei quali le competenze teoriche saranno verificate tramite idonee esperienze pratiche.

DOCENTI E TUTOR

Il corpo docente è composto da docenti dell'Ateneo, docenti esterni e docenti attivi in centri di ricerca che vantano esperienze di insegnamento pluriennali in ambito accademico. Le lezioni saranno tenute anche da professionisti provenienti dal mondo del lavoro con competenze tecnologiche e finanziarie legate ai meccanismi della finanza verde.

Gli allievi saranno inoltre supportati ed affiancati da tutor qualificati in grado di fornire un aiuto valido per qualsiasi eventuale problema durante l'intero percorso formativo.

MODALITÀ DIDATTICHE

I partecipanti al Master si troveranno a seguire le loro lezioni in un ambiente universitario moderno e attivo nel recepire gli stimoli più significativi per il conseguimento degli obiettivi prefissati, in un clima di aperta competitività con il mondo circostante.

Le lezioni quindi, oltre a fornire le basi tecniche del fotovoltaico, manterranno uno stretto rapporto con l'evoluzione e gli avvenimenti del mondo esterno, in un pronto aggiornamento ogni qual volta se ne ravvisi la necessità, al fine di coniugare costantemente la ricerca con il panorama industriale del settore.

La durata del Master è da uno a tre anni accademici a seconda del piano di studi individuale.

L'offerta didattica prevede 60 crediti formativi, pari a 1500 ore, orientativamente distribuite in:

400 ore frontali

350 ore di lavoro operativo in laboratorio e stage

750 ore di studio individuale



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA “Tor Vergata”

Nell’ambito delle ore di lavoro operativo sono previsti stage in azienda. Gli studenti sono tenuti a svolgere almeno 320 ore di stage all’interno di un periodo di 100 giorni. I giorni e gli orari saranno scelti secondo le disponibilità aziendali.

Le lezioni sono previste nel pomeriggio per agevolare la frequenza del Master anche ai lavoratori.

Le 400 ore frontali sono così suddivise:

Insegnamento	CFU	Ore frontali
Fisica del fotovoltaico	5	50 ore
Chimica applicata al fotovoltaico	5	50 ore
Elettronica ed Optoelettronica per il fotovoltaico	5	50 ore
Tecnologie fotovoltaiche convenzionali	5	50 ore
Tecnologie fotovoltaiche innovative	5	50 ore
Progettazione sistemi fotovoltaico	3	30 ore
Balance of Plant	2	20 ore
Sistemi di misura, monitoraggio e certificazione	5	50 ore
Geopolitica e strategie per il fotovoltaico	3	30 ore
Economia e Project Financing del fotovoltaico	2	20 ore
Totale	40	400
Lavoro operativo in laboratorio e stage	20	350
Totale	60	750

Le attività didattiche si svolgeranno presso l’Università degli Studi di Roma di “Tor Vergata”, presso il Polo Solare Organico del Lazio – Università di Roma “Tor Vergata” (*CHOSE*) ed infine presso le sedi dell’ENEA – Ente per le Nuove Tecnologie e l’Ambiente. Inoltre saranno effettuati dei sopralluoghi a impianti esistenti o in corso di realizzazione e a fabbriche di produzione di celle e moduli fotovoltaici che potranno costituire luoghi presso cui effettuare gli stages previsti dal Master.

Riguardo alle attività di esercitazione pratica, esse si svolgono in differenti laboratori, quali:
 Laboratorio del Polo Solare Organico del Lazio – Università di Roma “Tor Vergata”
 Laboratorio di Fisica Tecnica Ambientale - Università di Roma “Tor Vergata”
 Laboratorio di elettronica quantistica e plasmi - Università di Roma “Tor Vergata”
 Laboratorio Fotovoltaico ENEA (sede di Casaccia)
 Laboratorio Fotovoltaico ENEA (sede Portici)

È previsto l’obbligo di frequenza per almeno l’85% delle lezioni e dei seminari ed è obbligatoria la partecipazione assidua al lavoro pratico nei laboratori. La frequenza sarà verificata attraverso la firma del registro presenze.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA “Tor Vergata”

Nel caso in cui i partecipanti dovessero sottrarsi agli obblighi stabiliti, non saranno ammessi al riconoscimento del diploma finale.

VERIFICA DEL PROFITTO

Il conseguimento dei crediti corrispondenti all'articolazione delle varie attività è subordinato al superamento delle prove di verifica del profitto e della prova finale di accertamento delle competenze complessivamente acquisite.

È prevista una prova scritta e/o orale di verifica del profitto alla fine di ciascun insegnamento ed una prova finale che consisterà nell'esposizione di un elaborato tecnico (sotto forma di pubblica conferenza) nell'attività del candidato nell'ambito delle attività operative.

Le votazione cui danno luogo le verifiche di profitto sono espresse in trentesimi (con eventuale menzione di lode) a partire da una votazione minima di 18/30. La votazione della prova finale è espressa invece in centodieci decimi (con eventuale menzione di lode) partendo da un voto minimo di 66/110.

La prova finale dovrà essere effettuata entro le sessioni stabilite per l'anno accademico in cui si conclude il Master.

REQUISITI DI AMMISSIONE

Per l'ammissione al corso è richiesto il possesso di diploma di laurea specialistica o diploma di laurea almeno quadriennale vecchio ordinamento o altro titolo ritenuto equipollente approvato dal Consiglio di Facoltà cui il Master afferisce.

Il Master non è strettamente riservato ai laureati in Ingegneria.

È ammessa l'iscrizione anche a studenti stranieri comunitari ed extracomunitari residenti in Italia con regolare permesso di soggiorno per motivi di studio o di lavoro.

Ai sensi dell'art. 8, comma 1 del Regolamento didattico di Ateneo, possono essere riconosciute, dal Consiglio di Master, attività formative, di perfezionamento e di tirocinio seguite successivamente al conseguimento del titolo di studio che dà accesso al Master universitario e delle quali esista attestazione (ivi compresi insegnamenti attivati nell'ambito di corsi di studio), purché in linea con le caratteristiche del Master stesso. A tali attività vengono assegnati crediti utili ai fini del completamento del Master universitario, con corrispondente riduzione del carico formativo dovuto, fino a un massimo di 20 crediti.

CITTADINI STRANIERI

Il titolo di studio straniero dovrà essere allegato alla domanda di iscrizione, corredato di traduzione ufficiale in lingua italiana, legalizzazione e dichiarazione di valore a cura delle Rappresentanze Diplomatiche italiane nel paese in cui il titolo è stato conseguito.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA “Tor Vergata”

I cittadini non comunitari residenti all'estero presenteranno la domanda tramite le Rappresentanze Diplomatiche italiane competenti per territorio, le quali provvederanno ad inviarla all'Università, allegando il titolo di studio straniero corredato di traduzione ufficiale in lingua italiana, legalizzazione e dichiarazione di valore.

Non saranno prese in considerazione le domande irregolari.

PREISCRIZIONE e ISCRIZIONE

Il Master è a numero chiuso e saranno ammessi un numero massimo di 25 candidati.

La selezione degli ammessi al Master verrà effettuata tramite valutazione comparativa dei *curricula vitae et studiorum*, in base alla quale sarà stabilita una graduatoria.

Il numero minimo al di sotto del quale il Master non sarà attivato è di 10 iscritti.

Il costo del Master è fissato in:

1. 4.000 € per il Master seguito in un anno accademico
2. 4.500 € per il Master seguito in due anni accademici
3. 5.000 € per il Master seguito in tre anni accademici

La quota di iscrizione comprende la partecipazione a tutte le attività teoriche e pratiche previste, il materiale didattico e la copertura assicurativa contro gli infortuni. Contestualmente all'iscrizione, è necessario versare una prima rata pari a € 2.000,00. Alla prima rata da versare sarà aggiunta la quota della marca da bollo di Euro 14,62 che verrà assolta in maniera virtuale.

La traduzione in lingua inglese del bando e delle procedure di iscrizione sono disponibili sul sito istituzionale del Master.

Modalità di Preiscrizione: Per presentare domanda di ammissione alla selezione è necessario:

1. Collegarsi al sito d'Ateneo **<http://www.uniroma2.it>** dai terminali SELF-SERVICE dislocati presso tutte le Segreterie studenti e da qualsiasi PC collegabile ad Internet e selezionare nell'ordine: “Gli studenti” - “Offerta formativa” - “Post laurea” - “Master di II livello” - “Ingegneria del fotovoltaico” e scaricare l'apposito modulo reperibile negli “allegati”. Lo stesso modulo sarà disponibile tradotto in lingua inglese sul sito www.masterpv.org.
2. Compilare **la domanda di ammissione entro il 31 dicembre 2009** e inviarla preferibilmente via e-mail (info@masterpv.org) o fax 06/72597567, allegando copia del proprio *curriculum vitae et studiorum*.

La graduatoria degli ammessi sarà pubblicata sul sito del master entro il 21 Gennaio 2010.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA “Tor Vergata”

Modalità di Iscrizione

I candidati che risulteranno ammessi dovranno **perfezionare l'iscrizione via web entro il 29 gennaio 2010**, secondo la modalità sottoindicata:

- Collegarsi al sito di Ateneo <http://delphi.uniroma2.it> alla voce “VOGLIO IMMATRICOLARMI” e poi nell'ordine: “Ho superato il test di accesso”, “Inizia la procedura di immatricolazione”, “Corsi di perfezionamento - Master”, “Facoltà di Ingegneria”, “Desidero immatricolarmi ad un corso sottoposto a concorso/test”, quindi, dopo aver inserito i propri dati anagrafici, selezionare “Master in Ingegneria del Fotovoltaico” (codice corso: PIF).
- Compilare la domanda di iscrizione fornendo tutti i dati richiesti.
- Al termine della compilazione della domanda viene rilasciato a video un codice chiamato CTRL di cui è necessario prendere assolutamente nota prima di procedere alla stampa della domanda e del bollettino. Tale codice aiuterà a risolvere eventuali inconvenienti che potrebbero verificarsi (funzione di ristampa e cancellazione della domanda).
- Stampare la domanda di iscrizione e il bollettino di pagamento della I rata di Euro 2.014,62
- comprensiva di marca da bollo da Euro 14,62 assolta in maniera virtuale.
- Il pagamento dovrà essere effettuato presso qualsiasi Agenzia della Unicredit-Banca di Roma su territorio nazionale.
- Dopo aver effettuato il pagamento ricollegarsi al sito <http://delphi.uniroma2.it> e dopo aver ripercorso la sequenza sopra indicata, selezionare “Convalida di pagamento”, inserendo i codici CTRL e AUTH (forniti dalla banca).
- E' ASSOLUTAMENTE INDISPENSABILE QUESTA ULTERIORE PROCEDURA, per risultare definitivamente iscritti.
- Utilizzare solo ed esclusivamente il bollettino di pagamento generato al momento dell'iscrizione. Ogni importo versato in qualsiasi altra forma non potrà valere ai fini della suddetta iscrizione.
- Consegnare o spedire tramite raccomandata a/r, **entro e non oltre il 29 Gennaio 2010** la documentazione (stampa della domanda di iscrizione pre-compilata; ricevuta del pagamento effettuato presso la banca; fotocopia di un valido documento di riconoscimento, ricevuta attestante l'avvenuta immatricolazione, ove compare la dicitura “da consegnare in segreteria”) alla:

Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”
Segreteria Corsi di Perfezionamento e Master universitari
Via Orazio Raimondo, 18
00173 Roma.

- Il pagamento della rata successiva di Euro 2.000,00 dovrà essere effettuato **entro il 29 aprile 2010**, con le stesse modalità della I rata, collegandosi al sito di Ateneo sopra indicato alla



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA “Tor Vergata”

voce “Voglio iscrivermi agli anni successivi o accedere ad altri servizi”, inserendo il numero di matricola e la password ottenuti con l’immatricolazione. Dopo la convalida, la ricevuta di pagamento dovrà essere inviata alla Segreteria dei Corsi di Perfezionamento entro le date stabilite.

Dopo ogni pagamento si deve procedere alla convalida on-line, altrimenti non sarà possibile accedere alla fase successiva.

Lo sportello della segreteria dei Corsi di Perfezionamento e Master Universitari è aperto nei giorni di lunedì, mercoledì e venerdì dalla ore 9,00 alle ore 12,00 ed il mercoledì anche dalle ore 14,00 alle ore 16,00 (tel. 06/72592003 - fax 06/7259.2223).

Entro il **29 gennaio 2010** gli iscritti dovranno anche inviare copia del proprio piano di studi compilato all’indirizzo info@masterpv.org. Il modulo dei piani di studio può essere scaricato dal sito www.masterpv.org.

CONSEGUIMENTO DEL TITOLO

Il conseguimento del titolo sarà subordinato all’acquisizione dei 60 crediti formativi richiesti ed alla verifica della frequenza, la quale è obbligatoria per l’85% del totale delle lezioni.

Al termine del corso, agli iscritti che abbiano frequentato nella misura richiesta ed abbiano superato le prove di verifica del profitto e la prova finale, viene rilasciato il **diploma di: Master Universitario di II livello in “Ingegneria del fotovoltaico”**.

L’esame finale si svolgerà entro le sessioni stabilite per l’anno accademico in cui si conclude il Master.

Coloro che avranno ottenuto il diploma di Master e desiderino ritirare la relativa pergamena potranno inoltrare richiesta allegando quietanza del bollettino di pagamento del contributo di euro 100,00 comprensive delle marche da bollo (salvo modifiche deliberate dal Consiglio di Amministrazione dell’Ateneo).

Il bollettino di pagamento è disponibile collegandosi al sito <http://www2.uniroma2.it> alla voce “L’amministrazione”, selezionando “Ufficio Progettazione e Grafica Stampa Pergamene” e il modulo di pagamento potrà essere stampato dagli “allegati”.

L’istanza per il rilascio della pergamena e la ricevuta di pagamento dovranno essere consegnate a mano o spedite tramite raccomandata con ricevuta di ritorno indirizzata a:

Segreteria Corsi di Perfezionamento e Master universitari – Via Orazio Raimondo 18 – 00173 ROMA.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA “Tor Vergata”

AGEVOLAZIONI

Vengono attivati una serie di benefici economici per i più meritevoli o nei riguardi di chi versa in situazioni di disagio economico, quali:

- **Attivazione di borse di studio.** L'attivazione di eventuali borse di studio a copertura totale o parziale del pagamento della tassa di iscrizione, sarà soggetta ad una graduatoria stilata in base alla valutazione dei *curricula vitae* e ad un colloquio con i candidati che ne facessero domanda. Nel caso di esonero parziale dal contributo di iscrizione o di borse di studio, deve essere comunque versato a favore del bilancio dell'Ateneo per la copertura delle spese generali il 20% dell'intero contributo d'iscrizione.
- Per coloro che risultino, da idonea documentazione, essere in **situazioni di handicap con una invalidità riconosciuta pari o superiore al 66%** è previsto l'esonero dal contributo di iscrizione e il pagamento di soli 100,00 euro per l'intero corso. Gli aventi diritto devono presentare la documentazione in originale allo sportello della Segreteria, prima dell'iscrizione.

STRUTTURA DI COORDINAMENTO

Segreteria Scientifica:

dr.ssa Carla Cenci
Dipartimento di Ingegneria Elettronica,
Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”
Via del Politecnico, 1 - 00133 Roma
Telefono: 06 7259 7254
Fax: 06 7259 7567
E-mail: carla.cenci@uniroma2.it

Servizio Didattico:

dr.ssa Carla Di Chiara
Dipartimento di Ingegneria Elettronica,
Università degli studi di Roma “Tor Vergata”
Via del Politecnico, 1 - 00133 Roma
Telefono/Fax: 06 7259 7567
E-mail: info@masterpv.org

INFORMAZIONI

Per informazioni si può consultare il sito www.masterpv.org



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA
“Tor Vergata”

LA SEDE

Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”
Dipartimento di Ingegneria Elettronica
Via del Politecnico, 1 - 00133 Roma.

Roma, 30 ottobre 2009

Il Direttore Amministrativo
dott. Ernesto Nicolai

Il Rettore
prof. Renato Lauro