

Materiali per energia e ambiente

II edizione 2009/2010



Il Master Universitario di I livello in “**Materiali per energia e ambiente**” è un Master dell’Università degli Studi del Piemonte Orientale “A. Avogadro” ed è gestito dal COREP.

Nato nel 1987, il COREP è un Consorzio senza fini di lucro costituito da Politecnico di Torino, Università degli Studi di Torino, Università degli Studi del Piemonte Orientale “A. Avogadro” e da enti locali, associazioni imprenditoriali e importanti realtà industriali.

Il COREP opera come strumento per attuare iniziative di collaborazione fra gli atenei, il mondo della produzione e dei servizi e le istituzioni pubbliche locali, in due principali aree di intervento: **il trasferimento la formazione specialistica e di alto livello e i servizi per i consorziati.**

Nel campo della formazione, il COREP realizza Master universitari, rivolti sia a giovani laureati che a professionisti, e corsi brevi di educazione permanente, anche progettati sulla base di specifiche esigenze.

A garanzia di serietà e professionalità, alcune sedi COREP sono accreditate dalla Regione Piemonte per la Formazione Superiore (per dettagli e aggiornamenti è possibile consultare il sito www.corep.it).

Direttore: prof. Leonardo Marchese, Facoltà di Scienze MFN - Università degli Studi del Piemonte Orientale “A. Avogadro”.

Coordinatore Didattico: Dott. Enrico Boccaleri, Facoltà di Scienze MFN - Università degli Studi del Piemonte Orientale “A. Avogadro”.

Coordinatore Organizzativo COREP: dott. Diego Cerri

Con il patrocinio di:



proplast
PLASTICS INNOVATION POLE

Con la partecipazione di:



INFORMAZIONI

Segreteria Master COREP

C.so Trento 13, 10129 Torino

Tel: +39 011 197 424 01

Fax: +39 011 197 424 19

e-mail: formazione@corep.it

Orario di ricevimento:

dal lunedì al venerdì dalle ore 8.30 alle ore 14.00

Sede di Novara

c/o Fondazione Novara Sviluppo

Via Bovio 6 - 28100 Novara

Tel/Fax +39 0321.696940

Web: www.formazione.corep.it



Il Master ha ottenuto l'approvazione e il finanziamento del Fondo Sociale Europeo (Direttiva Alta Formazione-Bando regionale per i master di I e II livello D.D. n.573 del 20/10/09)

SOMMARIO

1. PERCHÉ QUESTO MASTER?.....	1
2. SBOCCHI PROFESSIONALI.....	1
3. DESTINATARI E SELEZIONE	1
4. PERIODO E SEDE.....	3
5. STRUTTURA DIDATTICA E PROGRAMMA.....	3
6. COMITATO SCIENTIFICO	4
7. MODALITA' DI ISCRIZIONE.....	4
8. COSTI	6
9. TITOLI RILASCIATI.....	6
10. PROGRAMMA DIDATTICO.....	7
11. AZIENDE ED ENTI.....	11

1. PERCHÉ QUESTO MASTER?

Il Master Universitario di I livello dell'Università degli Studi del Piemonte Orientale "A. Avogadro" in "Materiali per energia e ambiente" vuole fornire una formazione approfondita e completa sulle tematiche energetiche inerenti la produzione di energia e il risparmio energetico. In particolare, il Corso avrà una forte connotazione sui materiali coinvolti in questi ambiti, trattando in modo teorico e pratico la preparazione, le proprietà e le applicazioni di materiali nel settore energetico. Particolare attenzione verrà data all'impiego della radiazione solare (fotovoltaico, uso termico e reazioni fotoattivate), alle celle a combustibile, ai sistemi di accumulo dell'energia, all'efficienza e al risparmio energetico applicato in campo edile, alla valutazione dell'impatto energetico ed ambientale dei processi di produzione dell'energia e di impiego delle fonti energetiche. Il tema, di forte attualità, coinvolge in modo specifico il settore della scienza dei materiali, unitamente al contesto chimico, fisico ed ambientale, in modo fortemente integrato con la conoscenza e lo sviluppo di materiali e l'implementazione di nuove tecnologie.

2. SBOCCHI PROFESSIONALI

Il Master si pone l'obiettivo di formare laureati **esperti/e in materiali per energia e ambiente**.

I partecipanti al Master saranno in grado di integrare e applicare le conoscenze e lo sviluppo di materiali e l'implementazione di nuove tecnologie al campo energetico. Ciò consentirà loro di affrontare con fondamenti culturali e metodologici corretti le problematiche connesse al risparmio energetico, alla qualificazione energetica, all'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili. Tale figura professionale sarà in grado di progettare e studiare le proprietà chimico-fisiche dei materiali e valutare il loro impatto nel settore energetico ambientale.

3. DESTINATARI E SELEZIONE

Destinatari

Il Master è rivolto ai possessori di Diploma di Laurea quadriennale o quinquennale del Vecchio Ordinamento e ai/alle laureati/e di I e II livello del Nuovo Ordinamento in:

Classi di laurea triennale:

- 42 Classe delle lauree in disegno industriale
- 27 Classe delle lauree in scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura
- 25 Classe delle lauree in scienze e tecnologie fisiche
- 24 Classe delle lauree in scienze e tecnologie farmaceutiche
- 21 Classe delle lauree in scienze e tecnologie chimiche
- 20 Classe delle lauree in scienze e tecnologie agrarie, agroalimentari e forestali
- 16 Classe delle lauree in scienze della Terra
- 12 Classe delle lauree in scienze biologiche
- 10 Classe delle lauree in ingegneria industriale
- 8 Classe delle lauree in ingegneria civile e ambientale
- 7 Classe delle lauree in urbanistica e scienze della pianificazione territoriale e ambientale
- 4 Classe delle lauree in scienze dell'architettura e dell'ingegneria edile
- 1 Classe delle lauree in biotecnologie

Classi di laurea specialistica:

- 3/S Classe delle lauree specialistiche in architettura del paesaggio
- 4/S Classe delle lauree specialistiche in architettura e ingegneria edile
- 6/S Classe delle lauree specialistiche in biologia
- 7/S Classe delle lauree specialistiche in biotecnologie agrarie
- 8/S Classe delle lauree specialistiche in biotecnologie industriali
- 9/S Classe delle lauree specialistiche in biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
- 9/S Classe delle lauree specialistiche in biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
- 14/S Classe delle lauree specialistiche in farmacia e farmacia industriale
- 20/S Classe delle lauree specialistiche in fisica
- 27/S Classe delle lauree specialistiche in ingegneria chimica
- 28/S Classe delle lauree specialistiche in ingegneria civile

- 29/S Classe delle lauree specialistiche in ingegneria dell'automazione
- 31/S Classe delle lauree specialistiche in ingegneria elettrica
- 32/S Classe delle lauree specialistiche in ingegneria elettronica
- 33/S Classe delle lauree specialistiche in ingegneria energetica e nucleare
- 36/S Classe delle lauree specialistiche in ingegneria meccanica
- 38/S Classe delle lauree specialistiche in ingegneria per l'ambiente e il territorio
- 50/S Classe delle lauree specialistiche in modellistica matematico-fisica per l'ingegneria
- 54/S Classe delle lauree specialistiche in pianificazione territoriale urbanistica e ambientale
- 61/S Classe delle lauree specialistiche in scienza e ingegneria dei materiali
- 62/S Classe delle lauree specialistiche in scienze chimiche
- 66/S Classe delle lauree specialistiche in scienze dell'universo
- 68/S Classe delle lauree specialistiche in scienze della natura
- 77/S Classe delle lauree specialistiche in scienze e tecnologie agrarie
- 78/S Classe delle lauree specialistiche in scienze e tecnologie agroalimentari
- 79/S Classe delle lauree specialistiche in scienze e tecnologie agrozootecniche
- 81/S Classe delle lauree specialistiche in scienze e tecnologie della chimica industriale
- 82/S Classe delle lauree specialistiche in scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio
- 85/S Classe delle lauree specialistiche in scienze geofisiche
- 86/S Classe delle lauree specialistiche in scienze geologiche
- 103/S Classe delle lauree specialistiche in teorie e metodi del disegno industriale

Tra queste risultano particolarmente affini le seguenti classi di laurea:

- 25 Classe delle lauree in scienze e tecnologie fisiche;
- 21 Classe delle lauree in scienze e tecnologie chimiche;
- 20/S Classe delle lauree specialistiche in fisica;
- 62/S Classe delle lauree specialistiche in scienze chimiche;
- 81/S Classe delle lauree specialistiche in scienze e tecnologie della chimica industriale;
- 82/S Classe delle lauree specialistiche in scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio.

Il Comitato Scientifico del Master potrà ammettere l'iscrizione anche di studenti in possesso di lauree diverse da quelle indicate, in caso dimostrino di possedere un'esperienza professionale e/o formativa, nell'ambito della chimica, scienza e tecnologia dei materiali, dei processi produttivi nel settore energetico e gli aspetti economici ad esso correlati, al fine di attestare la preparazione necessaria per frequentare con profitto gli insegnamenti del master.

Potranno inoltre essere ammessi/e laureati/e all'estero in possesso del titolo equipollente (l'equipollenza sarà verificata dalla Commissione di selezione) e laureandi/e a condizione che conseguano il titolo entro i termini per l'iscrizione.

Si richiede tra i prerequisiti la capacità di utilizzo autonomo del PC, di navigazione in Internet e dell'uso della posta elettronica, in particolare la conoscenza del sistema operativo Windows e degli applicativi word ed excel

Selezione

La Commissione di Selezione, è composta dal Direttore del Master, dal Coordinatore didattico, dal Coordinatore Organizzativo Corep e da almeno 3 docenti.

Una prima selezione avverrà sulla base dell'analisi del curriculum vitae (voto di laurea, tesi svolta, esperienze affini al percorso proposto dal Master, stato di non occupazione, etc.); i candidati che saranno ritenuti idonei potranno partecipare al successivo colloquio, durante il quale saranno anche accertate le conoscenze di lingua inglese e le conoscenze di Informatica di base (Internet, posta elettronica, Windows, Word ed Excel), se non attestate da eventuali esami sostenuti.

La commissione di selezione Master può decidere di non fare il colloquio di selezione di persona agli studenti provenienti dall'estero o che hanno comprovati motivi a non poter raggiungere la sede del COREP (provenienti da altre regioni italiane lontane), ma di effettuarla tramite una videoconferenza.

DATE DI SELEZIONE

Colloquio orale: 01/12/2009 e/o 02/12/2009 presso COREP, sede di Novara (c/o Fondazione Novara Sviluppo, via Bovio, 6 – Novara).

Al termine del processo di selezione sarà redatta la graduatoria definitiva degli idonei, secondo quanto indicato nella sezione "*Modalità di iscrizione*".

Al Master sarà ammesso un **numero massimo di 20 Iscritti**, all'interno del quale sarà riservato un numero massimo di 2 posti per studenti residenti all'estero che, in caso di mancata candidatura, potranno essere destinati a studenti italiani.

La conoscenza della lingua italiana, parlata e scritta, per gli studenti stranieri, è requisito indispensabile per l'ammissione al Master e deve essere attestata o sarà valutata in sede di colloquio.

Il Master potrà essere attivato se sarà raggiunto il **numero minimo di 11 iscritti**.

Il Comitato Scientifico, con decisione motivata, può in deroga attivare il Master con un numero di iscritti inferiore, fatta salva la congruenza finanziaria.

4. PERIODO E SEDE

PERIODO

Il Master si svolgerà **da gennaio 2010 a dicembre 2010 e avrà inizio l'11 gennaio 2010**.

Le lezioni, con frequenza obbligatoria, si terranno:

- **dal lunedì al venerdì dalle 14.00 alle 18.00.**

SEDE

Le lezioni avranno luogo presso il Corep di Novara (c/o Fondazione Novara Sviluppo, via Bovio 6 – Novara) e lo stage presso enti e/o aziende del settore.

5. STRUTTURA DIDATTICA E PROGRAMMA

Il Master è annuale, corrisponde a 60 **crediti formativi universitari (CFU)** e ha una **durata complessiva di 1544 ore**, così articolate:

- **Didattica frontale n.444 ore, studio individuale n. 319 ore**, corrispondenti ad un totale di **30 CFU**
- **Stage n. 650 ore**, pari a **26 CFU**
- **Prova finale n. 131 ore**, pari a **4 CFU**

Le lezioni saranno articolate nelle seguenti **macroaree**:

- 1) Fondamenti di termodinamica e statistica
- 2) Aspetti tecnico-economici e sostenibili della produzione e utilizzo dell'energia
- 3) Chimica e fisica dei materiali per l'energia
- 4) Preparazione e caratterizzazione di materiali e dispositivi
- 5) Aspetti tecnologici e applicativi

Le ore di lezione comprendono le seguenti attività: formazione teorica, comprendente lezioni frontali, offerta mediante insegnamenti nelle discipline di base da parte di docenti interni all'Ateneo e di docenti esterni, esperti in specifiche discipline. Ci saranno, inoltre, seminari tenuti da esperti di settore con testimonianze tecniche e professionalizzanti che andranno ad integrare gli aspetti teorici delle materie oggetto di studio.

Le ore di laboratorio sono dedicate all'insegnamento di chimica dei materiali per l'energia, preparazione e caratterizzazione dispositivi e Laboratorio di applicazioni.

Le ore di stage e/o tirocinio comprendono: un'esperienza professionalizzante presso dipartimenti dell'ateneo, centri di ricerca e sviluppo di enti e aziende nazionali ed estere, che si sostanzia nella realizzazione di un

lavoro di studio/sviluppo di materiali e tecnologie rivolte al settore energetico da parte dello studente, con la supervisione di un docente del Master (tutor accademico) e di un tutor aziendale e che si conclude con l'elaborazione e la discussione pubblica da parte dello studente di una prova finale.

Per verificare l'apprendimento, durante il percorso didattico saranno proposte **delle verifiche in itinere** con valutazione espressa in trentesimi, mentre, a conclusione dell'intero percorso, è prevista una **verifica finale**, valutata in centodecimi, consistente nella discussione della tesi di Master, legata all'esperienza dello stage.

6. COMITATO SCIENTIFICO

E' istituito il Comitato Scientifico composto da: prof. Leonardo Marchese, prof. Aldo Masoero, dott. Enrico Boccaleri, dott.ssa Chiara Bisio, dott. Marco Milanese, Dott. Enrico Scalas.

7. MODALITA' DI ISCRIZIONE

Scadenza iscrizioni: **20 novembre 2009 (non farà fede il timbro postale)**

Per iscriversi al Master è necessario compilare la Domanda di Ammissione (in formato **.doc** o **.pdf**) che, entro i termini di iscrizione, potrà essere inviata secondo una delle seguenti modalità:

- in formato elettronico (**iscrizioni@corep.it**)
- via fax (+39. 011/197.42.419)
- consegnata a mano presso la Segreteria Master COREP (Corso Trento, 13 – 10129 Torino)
- spedita in busta chiusa alla Segreteria Master COREP (Corso Trento, 13 – 10129 Torino)

La Domanda di Ammissione, che **non è in alcun modo vincolante** e ha la sola finalità di ammettere alle selezioni, dovrà essere corredata da alcuni allegati (inviati in formato elettronico o cartaceo, a seconda della modalità scelta).

- **TUTTI GLI STUDENTI** dovranno allegare:
 - Domanda di Ammissione (in formato **.doc** o **.pdf**)
 - Curriculum vitae secondo lo standard europeo (in formato **.doc** o **.pdf**)
Il curriculum dovrà riportare in calce l'autorizzazione al trattamento dei dati personali (D.Lgs.196/2003) e dovrà essere inviato, anche se già consegnato in formato cartaceo, in formato elettronico all'indirizzo iscrizioni@corep.it
 - Fotografia formato tessera con indicati nome e cognome sul retro (se la domanda viene spedita in formato elettronico, la fotografia non è obbligatoria, ma dovrà essere consegnata in caso di selezione)
 - Copia di un documento di identità in corso di validità (Carta di Identità o Passaporto)
 - Copia del Codice Fiscale. Chi non possedesse il Codice Fiscale, lo potrà richiedere all' Ufficio locale dell'Agenzia delle Entrate (http://www1.agenziaentrate.it/indirizzi/agenzia/uffici_locali/index.htm) con un documento di riconoscimento (gli stranieri devono presentare passaporto o permesso di soggiorno). I residenti all'estero possono rivolgersi anche ai Consolati, se collegati al sistema informativo dell'Anagrafe Tributaria. Per maggiori informazioni (<http://www.agenziaentrate.it/ilwcm/connect/Nsi/Servizi/Codice+fiscale+-+Tessera+Sanitaria/Codice+fiscale+faq>)
 - Titolo della tesi accompagnato da una breve sintesi (massimo una pagina) della medesima
 - Modello di dichiarazione sostitutiva di certificazione (in formato **.doc** o **.pdf**)
 - Modulo "Condizione Professionale Prevalente attuale" (in formato **.doc** o **.pdf**)
 - Certificato di laurea con esami. Per laureandi certificato degli esami con voti. È ammessa anche l'autocertificazione ai sensi del DPR 445/2000 artt. 46-47 (in formato **.doc** o **.pdf**).
- **GLI STUDENTI CON TITOLO DI STUDIO ESTERO** dovranno inoltre allegare:

- Dichiarazione di valore e certificato con traduzione degli esami sostenuti
Tale dichiarazione deve essere richiesta al Consolato italiano del Paese in cui è stata conseguita la laurea.
I cittadini Comunitari possono presentare fotocopie autenticate dei titoli della Dichiarazione di Valore.
I cittadini Extracomunitari devono presentare gli originali dei titoli della Dichiarazione di Valore.
- **GLI STUDENTI STRANIERI PROVENIENTI DAI PAESI INDICATI NELLE NORME SUI VISTI E SULL'INGRESSO DEGLI STRANIERI IN ITALIA E NELLO SPAZIO SCHENGEN (<http://www.esteri.it/visti>) CHE RISIEDONO IN ITALIA** dovranno inoltre allegare:
 - Visto di ingresso e permesso di soggiorno

Le Domande di Ammissione non complete non saranno tenute in considerazione.

La Segreteria COREP invierà una conferma di ricezione (via e-mail), entro tre giorni lavorativi, per ogni Domanda di Ammissione pervenuta. Qualora tale conferma non pervenisse, si prega di contattare telefonicamente o via e-mail la Segreteria. Contestualmente verrà comunicato, per ciascun candidato, un codice identificativo che permetterà il riconoscimento in fase di pubblicazione della graduatoria.

Lo staff del COREP è disponibile per informazioni e chiarimenti: Tel. +39. 011 19742401 E-mail: formazione@corep.it

La Domanda di Ammissione e i relativi allegati dovranno pervenire alla Segreteria Master COREP **entro e non oltre la scadenza indicata (non farà fede il timbro postale).**

Al termine del processo di selezione sarà redatta una **graduatoria** definitiva degli idonei, pubblicata il **4/12/2009**, cui sarà proposta l'iscrizione al Master da **confermare entro il 9/12/2009**, nel limite dei posti disponibili.

Se qualche candidato ammesso al Master dovesse rinunciare a parteciparvi, la Segreteria procederà a contattare i nominativi degli **"ammessi con riserva"** secondo l'ordine della graduatoria a partire dalle ore 12.00 del giorno 9/12/2009. In tal caso i candidati **dovranno confermare la partecipazione al Master entro le ore 12.00 del giorno 11/12/2009.**

I candidati che avranno confermato la partecipazione al master dovranno versare la prima rata di iscrizione entro l'11/12/2009, secondo le modalità che verranno comunicate in seguito alla pubblicazione della graduatoria finale

Lo studente dovrà perfezionare la Domanda di Ammissione mediante apposito modulo ("**Domanda di iscrizione**") rilasciato dalla Segreteria Master.

Coloro che saranno ammessi al corso dovranno presentarsi personalmente, sotto pena di decadenza, **entro il 18 dicembre 2009**, presso la Segreteria Studenti della Facoltà di Scienze MFN (Via Teresa Michel, 11 - Alessandria) e consegnare la seguente documentazione:

- 1) Domanda di iscrizione, in bollo da € 14.62, comprensiva di dichiarazione di non contemporanea iscrizione ad altri Corsi Universitari o attestazione di sospensione appositamente ottenuta per la partecipazione al Corso di Master;
- 2) Ricevuta di avvenuto pagamento della quota di iscrizione;

Agli iscritti verrà rilasciata, seduta stante, la *smart card* comprensiva di numero di matricola; questa costituisce la tessera di riconoscimento e di iscrizione.

Si precisa inoltre che:

- **GLI STUDENTI IN POSSESSO DI TITOLO DI STUDIO ITALIANO** dovranno inoltre consegnare copia del certificato di laurea originale o dichiarazione sostitutiva
- **GLI STUDENTI STRANIERI PROVENIENTI DAI PAESI INDICATI NELLE NORME SUI VISTI E SULL'INGRESSO DEGLI STRANIERI IN ITALIA E NELLO SPAZIO SCHENGEN (<http://www.esteri.it/visti>) E CHE NON RISIEDONO IN ITALIA**, prima di perfezionare la Domanda di Ammissione mediante apposito modulo ("**Domanda di iscrizione**"), dovranno consegnare alla Segreteria, entro i termini stabiliti, il visto di ingresso per motivi di studio di tipo D con ingressi multipli e il permesso di soggiorno.

Ulteriori informazioni sui documenti che devono essere prodotti dagli studenti stranieri sono reperibili sul sito: www.esteri.it/visti/home.asp

I dati raccolti da COREP saranno utilizzati ai sensi dell'Art. 13 del D. Lgs. 196/03.

Per la corretta visualizzazione dei documenti nel formato .doc si consiglia di utilizzare una versione di Microsoft Office superiore o uguale alla versione 2003. Versioni precedenti potrebbero non consentire la corretta visualizzazione del documento (es. logo COREP non visibile), tuttavia ciò non pregiudicherà la validità dello stesso ai fini dell'iscrizione.

Per il formato .pdf si consiglia di utilizzare Adobe Acrobat in versione superiore alla 5. Per scaricare il programma:
<http://get.adobe.com/it/reader>

8. COSTI

La quota d'iscrizione è di **2000 Euro** (compresi gli oneri di gestione dovuti all'Università degli Studi del Piemonte Orientale "A. Avogadro").

Il Master ha ottenuto l'approvazione e il finanziamento del Fondo Sociale Europeo (Bando per Master Universitari di I e II livello 2009/2010, Determinazione n° 349 del 03/07/2009)

Il master sarà avviato a condizione che sia raggiunto il numero minimo di allievi indicato alla sezione Selezione.

Tutti gli iscritti ai Master COREP di cittadinanza italiana e in possesso dei requisiti di onorabilità creditizia potranno usufruire di un **prestito ad honorem di Euro 5.000** (per annualità) erogato da UniCredit Banca. La documentazione illustrativa è disponibile presso la Segreteria Master COREP.

9. TITOLI RILASCIATI

Al termine del Corso di Master, ai partecipanti che abbiano frequentato almeno il 75% delle ore dedicate alle attività formative e all'apprendimento pratico e che abbiano superato positivamente tutte le verifiche intermedie e la prova finale (voto \geq a 18/30), sarà rilasciato il titolo accademico di **Master Universitario di I livello in "Materiali per Energia e Ambiente"**, con una votazione in centodecimi.

Ai candidati che avranno frequentato il corso, pur non avendo i requisiti per l'iscrizione al Master Universitario, sarà rilasciato un **Attestato di frequenza COREP**.

Lo studente avrà diritto a ottenere il Diploma Universitario di Master, qualora non incorra nelle incompatibilità previste dal T.U. del 1933 sull'Istruzione Superiore, art. 142 (iscrizione ad altri corsi universitari, dottorati, etc).

10. PROGRAMMA DIDATTICO

Pari opportunità

Ore lezione: 10

Crediti Formativi: 0

Il corso si prefigge di arricchire le conoscenze dello studente in materia di pari opportunità applicate al contesto dei materiali per l'energia e l'ambiente, e, nello specifico, esprimere comportamenti e linguaggi coerenti con la cultura delle pari opportunità. Si focalizzerà l'attenzione sul tema dell'interculturalità e pari opportunità; nello specifico sui seguenti temi:

- Parità di genere
- Strumenti di conciliazione
- Condivisione delle responsabilità
- Valorizzazione ed armonizzazione delle differenze: età, orientamento sessuale ed identità di genere, religione, razza ed etnia, disabilità
- Identità, stereotipi e adeguamento del linguaggio
- Elementi normativi e istituzioni di parità

FASE 1: FONDAMENTI DI TERMODINAMICA E STATISTICA

La fase si prefigge di introdurre le leggi e le grandezze termodinamiche di base contestualizzandole nei processi energetici (combustione, trasformazioni di fase, trasferimento di calore, reazioni chimiche, cinetica), e di trattare nozioni fondamentali di statistica e di chemiometria rivolte all' experimental design e all'analisi multivariata dei dati.

Qui di seguito gli insegnamenti, con relativi argomenti, appartenenti a questa fase.

Termodinamica applicata ai sistemi energetici

Ore lezione: 16

Crediti Formativi: 2

- Termodinamica dei fluidi e della combustione
- Studio dei cicli di trasformazione dei combustibili
- Aspetti energetici delle trasformazioni di fase
- Aspetti termodinamici dei processi di assorbimento di calore e raffreddamento
- Modelli di valutazione dell'impatto energetico ed ambientale
- Studio di strumenti fisico-matematici finalizzato a valutare il potenziale di nuove tecnologie energetiche

Analisi statistica dei dati/metodologie di experimental design e di data mining

Ore lezione: 16

Crediti Formativi: 2

- Fondamenti di statistica e di chemiometria, metodologie di experimental design
- Studio di tecniche di analisi multivariata
- Studio di metodologie di experimental design
- Analisi di costi/benefici di interventi di riqualificazione energetica
- Modelli di efficienza energetica
- Valutazione dell'energy return of investment (EROI)
- Valutazione dell'impatto energetico/ambientale di interventi di riqualificazione

FASE 2: ASPETTI TECNICO-ECONOMICI E SOSTENIBILI DELLA PRODUZIONE E UTILIZZO DELL'ENERGIA

Tale fase mira a fornire una visione completa dei processi di produzione ed utilizzo dell'energia. Gli aspetti di produzione dell'energia affrontano in modo integrato aspetti impiantistici e funzionamento sia di impianti convenzionali che di fonti alternative.

L'utilizzo dell'energia comprende lo studio di criteri di valutazione dell'impatto energetico ed ambientale di processi e prodotti (LCA, bilancio ambientale), sia l'analisi di processi a basso impatto energetico.

Qui di seguito gli insegnamenti, con relativi argomenti, appartenenti a questa fase.

Elementi per la sostenibilità ambientale

Ore lezione: 16

Crediti Formativi: 0

- Processi basati su materie prime naturali e a basso impatto energetico
- Aspetti fondamentali di processi catalitici
- Processi a basso impatto energetico per produzione di combustibili (cracking di idrocarburi, reforming, biocarburanti)
- Processi di riutilizzo energetico di materiali residuali (pirolisi, gassificazione, etc)
- Analisi energetico-ambientale di processi energetici e produttivi, analisi LCA
- Metodologie di analisi energetico-ambientale di processi e prodotti
- Applicazione degli strumenti per l'analisi del Ciclo di Vita (LCA)
- Sviluppo dell'imprenditorialità
- Innovazione e responsabilità sociale nelle aziende
- Principali tipologie dei contratti di lavoro e assimilati

Metodi di produzione dell'energia

Ore lezione: 32

Crediti Formativi: 3

- Aspetti costruttivi e cenni di funzionamento di impianti convenzionali e non
- Principali componenti di impianti nucleari a fissione, nucleari a fusione, termici, geotermici, idroelettrici, solari termici e fotovoltaici, eolici, mareali, celle a combustibile
- Aspetti tecnici ed economici per l'approvvigionamento delle materie prime
- Modelli di valutazione dell'impatto energetico ed ambientale
- Analisi della capacità produttiva e l'efficienza di tecnologie per la produzione di energia
- Reperibilità e impatto economico-ambientale delle materie prime
- La disponibilità e l'impatto economico ed ambientale per il reperimento delle materie prime

Economia della produzione e dell'utilizzo dell'energia

Ore lezione: 32

Crediti Formativi: 3

- Analisi energetico-ambientale di processi energetici e produttivi, analisi LCA
- Utilizzo delle metodologie di analisi energetico-ambientale di processi e prodotti
- Strumenti per l'analisi del Ciclo di Vita (LCA)
- Modelli di valutazione dell'impatto energetico ed ambientale
- Descrittori oggettivi dell'impatto energetico ed ambientale di processi e prodotti
- Criteri di eco-design
- Studio delle metodologie di valutazione dell'impatto energetico nella filiera materiali-processi-applicazioni
- Analisi di costi/benefici di interventi di riqualificazione energetica
- Valutazione dei modelli di analisi di costi/benefici di interventi di riqualificazione energetica
- Valutazione dell'energy return of investment (EROI)
- Quantificazione dell'impatto energetico/ambientale di interventi di riqualificazione

Processi produttivi a basso impatto energetico

Ore lezione: 32

Crediti Formativi: 3

- Processi basati su materie prime naturali e a basso impatto energetico
- Gli aspetti fondamentali di processi catalitici
- I processi a basso impatto energetico per produzione di combustibili (cracking di idrocarburi, reforming, biocarburanti)
- I processi di riutilizzo energetico di materiali residui (pirolisi, gassificazione, etc)
- Modelli di valutazione dell'impatto energetico ed ambientale
- Descrittori oggettivi dell'impatto energetico ed ambientale di processi e prodotti
- Reperibilità e impatto economico-ambientale delle materie prime
- La convenienza economica ed ambientale nella scelta delle materie prime
- Criteri di eco-design
- Le metodologie di valutazione dell'impatto energetico nella filiera materiali-processi-applicazioni

Valorizzazione delle risorse personali

Ore lezione: 18

Crediti Formativi: 0

- Analisi energetico-ambientale di processi energetici e produttivi, analisi LCA
- Utilizzo delle metodologie di analisi energetico-ambientale di processi e prodotti
- Strumenti per l'analisi del Ciclo di Vita (LCA)
- Sviluppo dell'imprenditorialità
- I fattori di imprenditorialità
- Previsione, pianificazione e controllo dei propri tempi e obiettivi
- L'innovazione e la responsabilità sociale nelle aziende
- Strumenti e metodi per introdurre l'innovazione e la responsabilità sociale nelle aziende
- Le principali tipologie dei contratti di lavoro e assimilati
- Tecniche e metodi di comunicazione
- Tecniche e metodi per migliorare la propria comunicazione verbale e non verbale e la presentazione dei propri elaborati/risultati
-

FASE 3: CHIMICA E FISICA DEI MATERIALI PER L'ENERGIA

Tale fase vuole fornire gli strumenti concettuali e descrittivi delle proprietà fisiche e chimiche di materiali importanti per il ruolo in processi energetici. Le lezioni sono finalizzate ad integrare la conoscenza di fenomeni fisici, le leggi fisiche descrittive e le caratteristiche chimiche e strutturali.

Fisica dei materiali per l'energia

Ore lezione: 48

Crediti Formativi: 4

- Proprietà elettriche, magnetiche, ottiche e termiche dei materiali
- I meccanismi di conduzione del calore e dell'elettricità e le leggi descrittive
- Le proprietà dei semiconduttori e la superconduttività
- Le proprietà ottiche e di interazione con la radiazione elettromagnetica
- Principi di elettrochimica legati all'accumulo di corrente elettrica
- Valutazione delle proprietà chimico-fisiche dei materiali da dati sperimentali
- Analisi di dati sperimentali per l'estrapolazione di caratteristiche chimico-fisiche
- Calcolo delle grandezze caratteristiche delle proprietà dei materiali
- Analisi delle specifiche tecniche funzionali di materiali
- Utilizzo metodi di modelling delle caratteristiche strutturali ed elettroniche
- Impiego dei metodi di calcolo e modellizzazione delle proprietà chimiche dei materiali

Chimica dei materiali per l'energia

Ore lezione: 48

Crediti Formativi: 4

- Materiali per la conversione della radiazione solare e la fotocatalisi
- Proprietà chimiche e strutturali di materiali funzionali avanzati per la conversione della radiazione solare e termica (assorbimento, conversione voltaica, fluorescenza, elettroluminescenza, riflessione)
- Proprietà chimiche e strutturali di materiali fotoattivi in processi di interesse energetico e ambientale (fotosplitting dell'acqua, fotoriduzione di CO₂, catalizzatori)
- Materiali semiconduttori elementari, drogati e composti
- dei materiali
- Materiali per l'isolamento termico e acustico
- Grandezze fisiche caratterizzanti i materiali isolanti
- Valutazione delle proprietà chimico-fisiche dei materiali da dati sperimentali
- Individuazione delle caratteristiche chimiche da dati sperimentali
- Calcolo delle grandezze caratteristiche delle proprietà dei materiali
- Analisi delle specifiche tecniche funzionali di materiali
- Utilizzo metodi di modelling delle caratteristiche strutturali ed elettroniche
- Impiego dei metodi di calcolo e modellizzazione delle proprietà chimiche dei materiali
- Tecniche sperimentali per la sintesi e l'analisi delle proprietà dei materiali
- Preparazione, identificazione, caratterizzazione di materiali funzionali
- Valutazione delle performances dei materiali anche in condizione d'uso
- Analisi di dati sperimentali per l'estrapolazione di caratteristiche chimico-fisiche

FASE 4: PREPARAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DI MATERIALI E DISPOSITIVI

Laboratorio di chimica e fisica dei materiali per l'energia

Ore lezione: 60

Crediti Formativi: 3

- Preparazione/caratterizzazione di materiali funzionali con vari metodi sintetici
- Preparazione di materiali funzionali mediante metodi solvotermali, tecniche sol-gel, crescita di cristalli orientati, metodi epitassiali, drogaggio, tecniche di disposizione da bagno e da fase vapore, reazioni allo stato solido, metodi termici.
- Caratterizzazione delle proprietà chimiche mediante tecniche spettroscopiche e termiche
- Tecniche sperimentali per la sintesi e l'analisi delle proprietà dei materiali
- Preparazione, identificazione, caratterizzazione di materiali funzionali
- Valutazione delle performances dei materiali anche in condizione d'uso
- Analisi di dati sperimentali per l'estrapolazione di caratteristiche chimico-fisiche
- Identificazione delle criticità preparative dei vari metodi
- Comprensione delle criticità sperimentali per la realizzazione di dispositivi

Laboratorio di preparazione e caratterizzazione dispositivi

Ore lezione: 60

Crediti Formativi: 3

- Costruzione di dispositivi complessi per la produzione e l'utilizzo dell'energia
- Costruzione di dispositivi luminescenti (LED), fotovoltaici (celle solari a silicio, DSSC, a polimeri), componenti di sistemi per l'utilizzo della radiazione solare termica, celle a combustibile a membrana polimerica e a carbonati fusi, materiali isolanti
- Misura delle caratteristiche tecniche di dispositivi anche in condizioni d'uso
- Misura delle caratteristiche fisiche finali dei dispositivi: efficienza quantistica, proprietà elettriche, termiche e meccaniche
- Modelli di valutazione dell'impatto energetico ed ambientale
- Valutazione dell'impatto energetico ed ambientale del processo preparativo di dispositivi
- Criteri di eco-design
- Criteri di sostenibilità nella messa a punto di processi preparativi di dispositivi
- Gestione di criticità preparative nella realizzazione di dispositivi

- Gestione integrata di un processo di sintesi finalizzato all'implementazione di un sistema multifunzionale
- Valutazione delle performances dei dispositivi anche in condizione d'uso
- Analisi di dati sperimentali per l'estrapolazione di caratteristiche chimico-fisiche

FASE 5: ASPETTI TECNOLOGICI E APPLICATIVI

Laboratorio di applicazioni

Ore lezione: 24

Crediti Formativi: 1

- Studio ragionato di sistemi e impianti in fase di installazione e esercizio
- Aspetti applicativi di soluzioni tecnologicamente consolidate e innovative
- Aspetti tecnico-applicativi di materiali/dispositivi per il risparmio energetico
- Aspetti tecnico/applicativi di materiali e dispositivi per il risparmio energetico e la produzione di energia da fonti alternative
- Analisi integrata delle caratteristiche funzionali e strutturali dei dispositivi
- Materiali ottimali per proprietà funzionali e strutturali
- Valutazione delle performances dei dispositivi anche in condizione d'uso
- Analisi di dati sperimentali per l'estrapolazione di caratteristiche chimico-fisiche
- Analisi di costi/benefici di interventi di riqualificazione energetica
- Valutazione dei modelli di analisi di costi/benefici di interventi di riqualificazione energetica
- Valutazione dell'energy return of investment (EROI)
- Quantificazione dell'impatto energetico/ambientale di interventi di riqualificazione

Metodologie per il risparmio energetico

Ore lezione: 32

Crediti Formativi: 2

- Studio ragionato di sistemi e impianti in fase di installazione e esercizio
- Aspetti applicativi di soluzioni tecnologicamente consolidate e innovative
- Aspetti tecnico-applicativi di materiali/dispositivi per il risparmio energetico
- Sistemi fotovoltaici, impianti solari termici, materiali isolanti e impianti di produzione di energia
- Aspetti legislativi, metodologie e modelli di qualificazione energetica
- Criteri per l'integrazione di materiali e tecnologie per la riduzione del fabbisogno energetico
- Metodologie e modelli di qualificazione energetica
- Aspetti legislativi sul risparmio energetico
- Previsione, pianificazione e controllo dei propri tempi e obiettivi
- Modelli di valutazione dell'impatto energetico ed ambientale
- Analisi dei processi produttivi con descrittori quantitativi dell'impatto energetico ed ambientale
- Criteri di eco-design
- Integrazione di metodologie di valutazione dell'impatto energetico nella filiera materiali-processi-applicazioni
- Analisi di costi/benefici di interventi di riqualificazione energetica
- Valutazione dei modelli di analisi di costi/benefici di interventi di riqualificazione energetica
- Valutazione dell'energy return of investment (EROI)
- Quantificazione dell'impatto energetico/ambientale di interventi di riqualificazione
- Contesto legislativo e agevolazioni fiscali
- Valutazione dei benefici economici sulla base dei costi energetici e delle agevolazioni fiscali

11. AZIENDE ED ENTI

Si elencano di seguito alcune delle aziende e degli enti che hanno ospitato gli stage nella precedente edizione del Master:

Enea, FN spa, Eni spa, Magneti Marelli, Politecnico di Torino (Dipartimento di Energetica), Eurofins Modulo Uno, Solaronix, Radici Chimica spa.