Progetto Speciale Multiasse "La Società della Conoscenza in Abruzzo"
PO FSE Abruzzo 2007-2013
Piano degli interventi 2011-2012-2013
INTERVENTO B) Formazione online per le aziende

SYLLABUS

Applicazione delle macchine Stirling nei processi con fonti rinnovabili

Informazioni generali sul corso

Inizio corso: 19/01/2015
Fine corso: 13/03/2015
Orientamento: 12/01/2015 presentazione del corso e workshop su Moodle presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso (gli utenti del corso riceveranno una e-mail con i dettagli dell'incontro)

Docenti

Dott. Ing. Dino Franciotti
Responsabile dell'intervento B - Laboratori Nazionali del Gran Sasso
e-mail: dino.franciotti@lngs.infn.it

Prof. Ivo Modena
Prof. Fisica generale - Università Roma Tor Vergata
e-mail:ivo.modena@lnf.infn.it

Dott. Ruggero Pengo
Laboratori Nazionali di Legnaro dell'INFN
e-mail:ruggero.pengo@lnl.infn.it

Dott. Ing. Vittorio Spitilli
Docente esperto di impianti tecnologici
e-mail:spitil00@ingspitillivittorio.191.it

E-tutor

Dott. Ing. Manuela Castagna

Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN
e-mail:manuela.castagna@lngs.infn.it

Dott. Nicola Canci
Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN
e-mail:nicola.canci@lngs.infn.it

Requisiti di accesso al corso

ALLIEVI

Sono ammessi alla frequenza in qualità di **allievi** coloro che posseggono i seguenti requisiti:

- Impiegati o titolari e imprenditori di piccole e medie aziende operanti nella Regione Abruzzo
- Impiegati, dirigenti e quadri di aziende o enti pubblici e assimilati operanti nella Regione Abruzzo

Gli **allievi** che completano il percorso formativo secondo le indicazioni descritte nel paragrafo "**Valutazioni e Verifiche**" hanno diritto all'**Attestato di frequenza** rilasciato dalla **Regione Abruzzo** e all'**Attestato di frequenza** rilasciato dai **Laboratori Nazionali del Gran Sasso**.

UDITORI

E' consentita a tutti gli interessati la partecipazione alle sole attività asincrone on line in modalità di autoapprendimento. I Laboratori Nazionali del Gran Sasso si riservano di accettare insindacabilmente un numero d'iscritti compatibile con lo svolgimento delle attività didattiche.
Gli **uditori** che, a causa di un numero troppo alto di richieste, non potranno essere ammessi alla partecipazione, saranno contattati dalla segreteria attraverso i riferimenti indicati nel modulo di adesione al corso.

Gli **uditori** che completano il percorso formativo secondo le indicazioni descritte nel paragrafo "**Valutazioni e Verifiche**" hanno diritto all'**Attestato di frequenza** rilasciato dai **Laboratori Nazionali del Gran Sasso**.

Descrizione del corso

Il tema del risparmio energetico è attualmente di grande interesse per imprenditori, dirigenti e tecnici che operano nel settore e nell'ambito della collaborazione tra la Regione Abruzzo e i Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare: per questa ragione si è ritenuto interessante e utile proporre un corso di formazione online che ne approfondisca la tematica.
Il corso affronta le tematiche delle applicazioni del ciclo di Stirling come macchina termica. Il motore Stirling è una di quelle macchine che possono essere usate percorrendo il ciclo in entrambi i versi: attualmente infatti viene utilizzato dall'esperimento ICARUS presso i Laboratori Sotterranei del Gran Sasso come macchina frigorifera.
Il ciclo di Stirling si presta egregiamente a questa inversione. Al presente è tornato in voga

come macchina termica per alcune sue specifiche caratteristiche, fra le quali, essendo un ciclo a riscaldamento esterno, la possibilità di utilizzare sorgenti termiche tra le più svariate. E' quindi interessante quando si parla di fonti di energia alternative.

Incontri in presenza:

1. Orientamento: 12/01/2015 presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso. Presentazione del corso e workshop sulla piattaforma Moodle. Verranno presentati gli obiettivi, la struttura del corso, le modalità delle attività da svolgere online e in presenza.
2. Giornata formativa di 6 ore con i docenti del corso per il monitoraggio, l'andamento attività, feedback aula, verifica conoscenze acquisite ed eventuale allineamento didattico. Da svolgersi fra la quarta e la quinta settimana, in data che sarà comunicata.
3. Attività pratica sul campo 8 ore con i docenti Prof. I. Modena e Ing. M. Castagna. Gli utenti del corso effettueranno esercitazioni pratiche su macchine Stirling oggetto del corso. Da svolgersi nell'ultima settimana del corso in data che vi sarà comunicata.

Coloro che non potranno partecipare agli incontri in presenza ai LNGS, dovranno contattare il Servizio Alta Formazione LNGS all'indirizzo mail: monica.desimone@lngs.infn.it o al numero di telefono: Tel.: +39.0862-437210.

Incontri nell'Aula Virtuale
Il Modulo 6 sarà erogato attraverso l'uso dell'Aula Virtuale della piattaforma di web conferenza Adobe Connect Pro. Data e orario della sessione sarà concordata con gli studenti durante la giornata di Orientamento al corso.

Obiettivi formativi

Al termine del corso i partecipanti saranno in grado di:

- acquisire le conoscenze di base di termodinamica tali da poter affrontare i problemi specifici del corso;
- conoscere le problematiche legate ai programmi di risparmio energetico; progettare un piccolo impianto di produzione di energia elettrica sfruttando energie rinnovabili (per esempio pannelli solari);
- acquisire le nozioni normative relative alla progettazione, realizzazione e gestione degli impianti per la produzione di energia attraverso fonti rinnovabili.

Destinatari

Il corso è rivolto agli imprenditori, dirigenti e tecnici interessati a tematiche sul risparmio energetico e che operano nel settore e nell'ambito della collaborazione tra la Regione Abruzzo e i Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

Prerequisiti didattici

La comprensione delle nozioni impartite durante il percorso formativo richiede, preferibilmente, il possesso di maturità tecnico scientifica, laurea triennale e/o laurea specialistica tecnico scientifica.
Devono inoltre avere conoscenze base sull'utilizzo del computer, familiarità con il web e l' e-mail.

Struttura del corso

Il corso è organizzato in 8 unità didattiche (8 moduli) della durata di 8 settimane, ciascuna per un minimo di 6 ore.

Modulo 1: Richiami di termodinamica
- Conversione delle varie forme di energia l'une nelle altre (I° principio)
- Cicli termodinamici (rendimento, entropia, ecc)
- II° principio e sue conseguenze
- Funzioni termodinamiche

Modulo 2: Ciclo di Stirling
- Ciclo di Stirling
- Macchina Termica di Stirling – considerazioni generali
- Macchina Termica di Stirling – tipi di realizzazione

Modulo 3: Principali parametri progettuali di un motore Stirling
- Il ciclo reale di Stirling
- La teoria di Schmidt
- Valutazioni preliminari
- Dimensionamento di massima
- Esempio numerico

Modulo 4: Fonti rinnovabili
- Fonti rinnovabili di energia
- Valutazione dei costi per la produzione di energia con le varie fonti rinnovabili
- Valutazione della rinnovabilità
- Fonti utilizzabili con le macchine Stirling

Modulo 5: Esempi dei dispositivi finora realizzati
- Introduzione
- Esempi di Macchine Stirling per fonti di energia rinnovabile
- Sintesi dei lavori e siti web consultabili

Modulo 6: Considerazioni riassuntive e commenti ai contenuti dei Moduli precedenti
- Questo Modulo sarà svolto come lezione e discussione in modalità sincrona nell' aula virtuale (Adobe Connect Pro). Data e orario per la lezione sarà concordato nella giornata di orientamento.

Modulo 7: Legislazione nel settore delle fonti rinnovabili
- Accordi Internazionali
- Recepimento delle nuove direttive europee
- Legislazione Nazionale
- Meccanismi di incentivazione

Modulo 8: Attività pratica sul campo
- Gli utenti del corso effettueranno esercitazioni pratiche su modelli di macchine Stirling oggetto del corso.

Piano di Comunicazione del corso

La piattaforma Moodle mette a disposizione degli utenti del corso vari strumenti di comunicazione per facilitare la formazione e sviluppo di una comunità di apprendimento online interattiva.

MESSAGGI: Permette una comunicazione asincrona uno-a-uno. I partecipanti al corso la utilizzeranno per comunicare individualmente con il docente e/o il Tutor per risolvere un problema specifico e personale. Si invitano i corsisti ad utilizzare prevalentemente il **Forum Tutor** o il **Forum Generale** per tutte le altre domande che possono essere d'interesse anche agli altri corsisti.

FORUM: Permette una comunicazione asincrona uno-molti e molti-a-molti. In alcuni corsi in cui sono previste attività da svolgere online in piccoli gruppi saranno attivati *Forum privati di gruppo*. **Per tutti i corsi saranno attivati i seguenti Forum:**

- ***Forum generale***: utilizzato dagli utenti del corso, per postare domande generali sul corso al quale possono rispondere sia altri corsisti che il tutor.
- ***Forum sociale***: e-learning Caffè. Utilizzato esclusivamente dagli utenti del corso per interagire informalmente
- ***Forum tematico:*** utilizzato dagli utenti del corso, dai docenti e dal tutor per discutere settimanalmente di un argomento specifico del Modulo del corso.
- ***Forum Tutor:*** utilizzato dagli utenti del corso per comunicare con il Tutor didattico per ricevere assistenza nello svolgimento delle esercitazioni e/o altre attività previste nei corsi

CHAT: Permette una comunicazione sincrona di tipo testuale. I docenti e il Tutor programmeranno incontri in "Chat" che troverete nel **Calendario** del corso.

CALENDARIO: Questo strumento sarà utilizzato dai docenti e dal Tutor per postare gli annunci e le scadenze per le varie attività attinenti ai moduli del corso. Si suggerisce di controllare il Calendario settimanalmente.

La classe online

La classe online è una comunità di apprendimento interattiva in cui gli utenti del corso lavorano singolarmente e collaborativamente per condividere conoscenze e esperienze. Sebbene un corso online offra flessibilità nei tempi di fruizione dei materiali offerti in rete, lavorare in un corso online richiede un impegno regolare **con scadenze settimanali** e la **partecipazione attiva** di tutti i corsisti. La settimana di lavoro inizia il lunedì e termina il sabato. Eventuali slittamenti o sospensioni della didattica per periodi festivi o altro verranno comunicati per tempo tramite il **Calendario** del corso.

Salvo diversa indicazione le attività previste per il corso devono essere consegnate entro la settimana alla quale appartengono. Avere un ritmo comune di apprendimento permette di lavorare insieme. Alla fine di ogni Modulo sarà lanciato un forum di discussione: è importante dare il proprio contributo e leggere quelli degli altri.

Tipicamente durante la settimana gli utenti del corso online:

- Consultano i materiali del modulo
- Completano le attività online previste per il modulo
- Partecipano attivamente alla discussione nel Forum tematico
- Partecipano a progetti di gruppo online (in alcuni corsi)
- Completano esercitazioni e test di autovalutazione (in alcuni corsi)

Valutazione e verifiche

Il corso prevede che il partecipante completi le attività online previste settimanalmente. Gli **Allievi** saranno assistiti da un Tutor, durante lo svolgimento dei compiti assegnati.
ALLIEVI (vedi paragrafo "Requisiti di accesso al corso")

Per ricevere *l'Attestato di Frequenza dai Laboratori Nazionali del Gran Sasso e l'Attestato di Frequenza della Regione Abruzzo*, è necessario:

- frequentare almeno il 70% del monte ore complessivo
- completare almeno il 60% delle esercitazioni online di gruppo
- completare il Quiz alla fine di ogni Modulo con una votazione minima del 60%
- presentare il modulo di autocertificazione delle attività svolte
- partecipare all'esame finale in presenza

UDITORI (vedi paragrafo "Requisiti di accesso al corso")

Per ricevere *l'Attestato di Frequenza dai Laboratori Nazionali del Gran Sasso* è necessario completare il Quiz alla fine di ogni modulo con una votazione minima del 60%. Il Quiz non può essere ripetuto per più di 3 volte. Al termine del corso, all'Uditore che ha superato tutti i Quiz e avrà consegnata l'autocertificazione verrà rilasciato *l'Attestato di Frequenza dai Laboratori Nazionali del Gran Sasso.*

Esame Finale

L'esame finale si svolgerà in presenza presso il Laboratori Nazionali del Gran Sasso in data che sarà comunicata e consisterà nella verifica delle conoscenze e delle competenze acquisite. L'esame finale in presenza è obbligatorio, ai fini del rilascio degli attestati, per i soli **ALLIEVI** (vedi paragrafo "Requisiti di accesso al corso")

Prerequisiti minimi informatici

- Utilizzo base di un computer con una connessione ad internet
- Utilizzo base del browser per accedere e navigare in un sito web
- Utilizzo di e-mail

Requisiti tecnici minimi per accedere alla piattaforma Moodle

Hardware	Windows	Macintosh	Linux
Processore	1 GHz Intel Pentium IV o superiore	1 GHz PowerPC G5, o superiore	1 GHz Intel Pentium IV o superiore
RAM	512 MB	512 MB	512 MB
Risoluzione video	1024 x 768	1024 x 768	1024 x 768
Audio	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi
Scheda video	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi
Sistema operativo	Windows Xp o superiore	OS X 10.6.x o superiore	Distribuzione con kernel 2.6.9 o superiore
Browser*	Mozilla Firefox Google Chrome	Mozilla Firefox Google Chrome	Mozilla Firefox Google Chrome
Connessione Internet	3G/ADSL	3G/ADSL	3G/ADSL

***Browser**
Si consiglia di utilizzare le ultime versioni di Firefox o Chrome e di Adobe Acrobat Reader.
Altri browser sono comunque supportati.

Suggeriamo di scaricare ed installare i seguenti software disponibili gratuitamente per visionare i file multimediali audio/video presenti nel corso.

- Java (http://www.java.com/it/download/index.jsp)
- Adobe Acrobat Reader (http://www.adobe.com/it/products/reader/)
- Flash Player 8 o successivi(http://www.adobe.com/it/products/flashplayer/)
- Mozilla Firefox (http://it.www.mozilla.com/it/)
- Google Chrome (http://www.google.it/intl/it/chrome/browser/)

Requisiti tecnici minimi per accedere all'Aula Virtuale

Alcune delle presentazioni dei docenti sono programmate nell'aula virtuale.

- Connessione Internet ADSL
- Cuffia o casse con microfono
- Webcam (opzionale)

Hardware	Windows	Macintosh	Linux
Processore	Processore Intel® Pentium® IV a 1 GHz, equivalente o superiore	Processore PowerPC G5 a 1 GHz o superiore, oppure Intel® Core™ Duo a 1,83 GHz o superiore	Processore Intel® Pentium® IV a 1 GHz, equivalente o superiore
RAM	512 MB	512 MB	512 MB
Sistema operativo	MS Windows® XP Professional, Home Edition con Service Pack 3 MS Windows Vista® MS Windows® 7	Mac OS X 10.6 (Intel) o superiore	NON pienamente supportato. Qualsiasi distribuzione linux di ultima generazione con adobe

	MS Windows® 8		flash player e java installati
Browser	Mozilla Firefox Google Chrome	Mozilla Firefox Google Chrome	Mozilla Firefox Google Chrome

Helpdesk

Per informazioni e problemi relativi all'accesso alla piattaforma Moodle utilizzata per erogare il corso online:
email: helpdesk-altaformazione@lngs.infn.it
Informazioni e Ufficio Segreteria:
Servizio Alta Formazione LNGS http://conoscenzabruzzo.lngs.infn.it
Tel.: +39.0862-437210 - Fax: +39.0862-437571 – monica.desimone@lngs.infn.it