

AVVISO PER LA COSTITUZIONE DI UN
ALBO FORMATORI
DELLA FONDAZIONE ITS 'EFFICIENZA ENERGETICA' L'AQUILA

Art. 1-Premessa

La Fondazione ITSEE 'Efficienza Energetica' - L'Aquila (da ora ITSEE) avente sede in L'Aquila, via Acquasanta snc, previa delibera dell'organismo preposto alla gestione delle attività dell'ITSEE, intende istituire un **"Albo Formatori"** al fine di selezionare le figure professionali che andranno a svolgere il ruolo di Docente per garantire l'Offerta Formativa programmata dalla Fondazione.

Art. 2-Destinatari

Destinatari del presente Avviso sono le persone fisiche che siano in possesso di titolo di studi ed esperienza professionale coerenti con l'area richiesta, nonché dei requisiti di cui all'art.3.

Art. 3-Requisiti

Giuridici:

- Cittadinanza italiana ovvero di uno degli stati membri dell'Unione Europea, fermo restando il disposto di cui al D.P.C.M. 7.02.1994 e successive modifiche ed integrazioni;
- Godimento dei diritti civili e politici nello stato di residenza: non possono accedere alla selezione coloro che siano esclusi dall'elettorato politico attivo;
- Assenza di procedimenti penali in corso e/o condanne penali che determinino situazioni di incompatibilità con eventuali incarichi da assumere.

Culturali:

- Diploma di laurea (vecchio ordinamento) o laurea specialistica.

Professionali:

- Esperti del mondo del lavoro e delle professioni in possesso di laurea o di diploma di istruzione secondaria superiore ed esperienza professionale, almeno quinquennale, coerente con la materia per la quale si candidano;
- Professori della scuola media superiore, di ruolo e/o abilitati all'insegnamento, in possesso di laurea ed esperienza di insegnamento almeno triennale nella materia per la quale si candidano;
- Professori, ricercatori universitari e dottori di ricerca in possesso di laurea, ed esperienza almeno triennale nella materia per la quale si candidano;
- Docenti degli Enti dalla formazione professionale in possesso di laurea o di diploma di istruzione secondaria superiore ed esperienza di insegnamento, almeno triennale, nella materia per la quale si candidano.

La selezione delle domande sarà effettuata dalla Commissione Selezione Docenti (nominata dalla Presidente della Fondazione), al cui insindacabile giudizio è rimessa la scelta del docente a cui conferire l'incarico.

Art. 4-Modalità di candidatura

La richiesta di inserimento nell'Albo Formatori, corredata della documentazione di seguito specificata, dovrà essere compilata **direttamente sul sito web della Fondazione** tramite *form online* all'indirizzo www.itsenergia.org/diventare-docente, allegando i seguenti documenti:

- Documento di identità;
- Curriculum professionale, preferibilmente redatto in formato europeo (Europass), con autorizzazione al trattamento dei dati.

La domanda può essere presentata in qualsiasi momento.

Il presente avviso è pubblicato sul sito della Fondazione: www.itsenergia.org e sui siti dei soci della Fondazione.

Non saranno accettate le domande che non rispondano al presente Avviso.

Art. 5- Modalità di valutazione delle istanze e inserimento nell'albo

Gli aspiranti saranno valutati dalla Fondazione sulla base del curriculum presentato. La Fondazione si riserva di richiedere in qualsiasi momento ulteriori informazioni ed effettuare colloqui formativi con i candidati.

In caso di accettazione della candidatura, potranno essere richieste agli interessati le certificazioni attestanti le esperienze dichiarate nel curriculum. Le dichiarazioni non veritiere implicano l'esclusione automatica dall'albo dei collaboratori e l'immediata cessazione dell'incarico eventualmente conferito. L'inserimento nell'Albo dei Formatori della Fondazione costituisce requisito indispensabile per poter svolgere le attività organizzate dalla Fondazione medesima, ma non comporta alcun obbligo di attribuzione di incarichi di qualsiasi tipo. Ai destinatari di incarichi di collaborazione sarà richiesta la certificazione dei titoli indicati nel curriculum.

L'elenco dei formatori viene aggiornato periodicamente in base alle necessità della Fondazione ITSEE. Il collaboratore potrà in qualsiasi momento richiedere, dietro presentazione di formale istanza, che il suo nominativo sia cancellato dall'Albo Formatori della Fondazione.

Art. 6- Modalità di affidamento degli incarichi

La selezione delle domande sarà effettuata dalla Commissione Selezione Docenti (nominata dalla Presidente della Fondazione), al cui insindacabile giudizio è rimessa la scelta del docente a cui conferire l'incarico.

Si precisa che una Unità Formativa Capitalizzabile potrà essere anche articolata in più moduli ed essere assegnata ad uno o più docenti, sulla base di specifiche competenze/esperienze, a giudizio insindacabile della Commissione Selezione Docenti.

Art. 7- Tutela della riservatezza dei dati personali

I dati dei quali la Fondazione "Istituto Tecnico Superiore Efficienza Energetica - L'Aquila" entrerà in possesso a seguito del presente Avviso verranno trattati nel rispetto del D. Lgs. 196/2003 "Codice in materia di protezione dei dati personali" e saranno impiegati esclusivamente per le finalità istituzionali connesse alla presente procedura. Ad essi comunque l'ITSEE potrà attingere per ulteriori collaborazioni didattiche, scientifiche, tecniche o di ricerca applicata. Per motivi di trasparenza, potranno comparire sul sito web dell'ITSEE nome, cognome, luogo e data di nascita degli aspiranti agli incarichi di collaborazione.

Art.8- Informazioni sull'avviso

Il presente avviso è pubblicato sul sito internet della Fondazione: www.itsenergia.org e sui siti dei soci.

Per ulteriori informazioni rivolgersi alla segreteria della Fondazione ITS Efficienza Energetica, Via Acquasanta, snc - L'Aquila, tel. 0862 316859 / 207003 e-mail: info@itsenergia.org

Art 9- Riserve

La Fondazione si riserva la facoltà, per gravi e legittimi motivi, a proprio insindacabile giudizio e senza l'obbligo di darne motivazione alcuna, di prorogare, sospendere, revocare o modificare, in tutto o in parte, il presente avviso, senza che gli iscritti all'albo dei collaboratori possano vantare diritti acquisiti.

Tutte le comunicazioni saranno effettuate tramite pubblicazione sul sito web della Fondazione: www.itsenergia.org

L'Aquila, 01/07/2019

**Il Presidente della Fondazione
Direttore**

Dott. Carlo Imperatore

Piano di studi del Percorso Formativo per
TECNICO SUPERIORE PER LA GESTIONE E LA VERIFICA DI IMPIANTI ENERGETICI

Area di apprendimento	Risultati di apprendimento attesi	Insegnamenti / attività formative
Primo anno di corso		
Formazione linguistica	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Acquisizione degli elementi di lingua inglese nelle quattro abilità comunicative principali (produzione verbale e scritta, ascolto, lettura) finalizzati ad ottenere il livello B1.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Discreta padronanza della lingua inglese nelle quattro abilità comunicative principali (produzione verbale e scritta, ascolto, lettura), sia in contesto personale che professionale.</p> <p><u>Modalità didattiche</u> Queste conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali, esercitazioni in aula e in laboratori informatici ed esercitazioni di tipo sperimentale.</p> <p><u>Modalità di accertamento</u> L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione avviene tramite prove scritte e orali, che possono comprendere test a risposte chiuse e/o quesiti a risposta aperta. Le tipologie di esame sono due : -verifica del possesso dei risultati di apprendimento come definiti in fase di programmazione; -esame sostenuto presso ente certificatore per il conseguimento della certificazione del livello B1.</p>	<p>UFC 1_Inglese tecnico (30 ore) Main stream forms of renewable energy , Wind power, Hydropower, Solar energy, Geothermal energy-solar energy – heat engines and photovoltaics, Solar power, Solar thermal energy,Solar heating, Heating, cooling, ventilation, Photovoltaics module, Energy storage methods,Business correspondence, Curriculum vitae, Job application, Enquiries, Replies to enquiries, Orders, Replies to offers, Payments.</p>
Fondamenti scientifici e metodologici	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Gli insegnamenti di questa area di apprendimento forniscono la conoscenza e la capacità di comprensione dei metodi matematici e dei fenomeni fisici e chimici essenziali per le discipline che saranno affrontate nel corso di studi. Gli insegnamenti dell'area della fisica presentano essenzialmente le leggi fondamentali della meccanica classica, della termodinamica, dei fenomeni elettromagnetici ed ondulati enfatizzando le metodologie di indagine e il rigore della descrizione dei fenomeni trattati, la misurazione di grandezze fisiche e l'interpretazione dei dati. L'insegnamento di chimica è rivolto alla conoscenza della struttura e delle proprietà della materia, nelle sue varie articolazioni, anche creando un collegamento tra il mondo microscopico a quello macroscopico. L'insegnamento fornisce le basi per una comprensione, in ottica ingegneristica, degli elementi e dei fenomeni su cui si basano le tecnologie per la loro utilizzazione.</p> <p><u>Modalità didattiche</u> Queste conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali, esercitazioni in aula e in laboratori informatici ed esercitazioni di tipo sperimentale. In alcuni</p>	<p>UFC 2_Statistica Applicata (30 ore) Misure, variabili deterministiche e stocastiche. Concetti di probabilità. Variabilità nelle misure, costruzione istogramma e distribuzioni di probabilità. Distribuzione normale e t-student. Grandezze statistiche: media, varianza, deviazione standard, c.v., range. Limiti fiduciarî: errore casuale ed errore sistematico. Test statistici, errori alfa e beta, calcolo del numero di replicazioni; Costruzione carte di controllo X ed R. Regressione lineare: metodo dei minimi quadrati. Esercitazioni con strumenti statistici di Excel ed uso del Risolutore per la minimizzazione di funzioni obiettivo</p> <p>UFC 3_Fisica Applicata (40 ore) Principi della meccanica classica e unità di misura. Principi dell'elettromagnetismo. I e II Principio della Termodinamica.Esempi di matematica applicata ai casi studiati (derivate, integrali).</p> <p>UFC 4_Chimica Applicata (30 ore) Struttura atomica; elementi e composti; tavola periodica; tipi di composti e reazioni; reazioni redox; bilanciamento; concetto di equilibrio e leggi collegate; cinetica chimica; catalizzatori; reazioni di ordine zero, 1°, 2°; teoria acido-base; pH e pOH; calcolo per soluzioni all'equilibrio e per soluzioni diluite. Le pile; la legge di Faraday; l'equazione di Nerst; tipi di pile, a secco, gli accumulatori; l'elettrolisi con le relative applicazioni; silicio e derivati; principio di funzionamento dei semiconduttori; cella fotovoltaica, fototubi e fotomoltiplicatori.</p> <p>UFC 5_Termodinamica chimica (30 ore)</p>

Piano di studi del Percorso Formativo per
TECNICO SUPERIORE PER LA GESTIONE E LA VERIFICA DI IMPIANTI ENERGETICI

	<p>insegnamenti sono previste attività condotte in modo autonomo da ciascuno studente o da gruppi di lavoro, secondo modalità indicate dai docenti.</p> <p>Modalità di accertamento L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione avviene tramite esami scritti e orali, che possono comprendere test a risposte chiuse, esercizi di tipo algebrico o numerico, quesiti relativi agli aspetti teorici. Le tipologie di esame dei vari insegnamenti sono definite in modo da esporre ogni studente a diverse modalità di accertamento.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente deve acquisire adeguate capacità di applicare metodi matematici per modellare e analizzare problemi e per interpretare fenomeni fisici e chimici, utilizzando quantitativamente le leggi che li governano.</p> <p>Modalità didattiche La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente tramite lo sviluppo di esercizi guidati che richiedono l'uso dei modelli e delle metodologie descritte nelle lezioni. Le esercitazioni di laboratorio mirano anche a individuare criticità e limiti dei modelli rispetto alle situazioni reali.</p> <p>Modalità di accertamento Le verifiche avvengono con esami scritti e orali, comprensivi di esercizi di progetto (tipo "problem solving", che richiedono scelte aggiuntive rispetto alle specifiche), la stesura di relazioni riguardanti argomenti monografici e le esperienze condotte dagli stessi studenti in laboratorio. Un accertamento complessivo avviene con la prova finale, che richiede l'integrazione di conoscenze acquisite in diversi insegnamenti.</p>	<p>Calore e lavoro. 1° principio termodinamica; Energia interna ed Entalpia; Termochimica (Hess); Entropia - 2° e 3° Principio termodinamica; Energia libera. Variazione di energia libera in una reazione. Variazione di energia libera e Keq. Elettrochimica. Applicazioni dei concetti sviluppati nel corso nei processi di combustione e di produzione di vapore.</p> <p>UFC 6_Schemi di Processo (40 ore) Grandezze fondamentali, unità di misura e loro conversioni. Verifica della congruenza dimensionale di equazioni. Schemi a blocchi. Schemi di processo. Bilanci di materia: Sistemi chiusi e sistemi aperti. Sistemi con singolo componente e multicomponente. Stadi di equilibrio, di trasferimento e sistemi con reazione chimica. Schemi di flusso: equicorrente, controcorrente, riciclo. Bilanci di energia. Sistemi chiusi. Sistemi aperti. Bilanci di energia su sistemi con passaggio di stato. Bilanci di energia su sistemi con reazione chimica.</p>
<p>Elettrotecnica</p>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione In quest'area formativa lo studente deve acquisire conoscenze e capacità di comprensione relative alle basi dell'elettrotecnica, le caratteristiche dei principali componenti e il comportamento delle macchine elettriche.</p> <p>Modalità didattiche Queste conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali, esercitazioni in aula e in laboratori informatici ed esercitazioni di tipo sperimentale. In alcuni insegnamenti sono previste attività condotte in modo autonomo da ciascuno studente o da gruppi di lavoro, secondo modalità indicate dai docenti.</p>	<p>UFC 7_Elettrotecnica (40 ore) Generatore elettrico. Intensità della corrente elettrica. Differenza di potenziale o tensione elettrica. F.e.m. (forza elettromotrice). Legge di ohm. Resistenza e conduttanza, resistività e conduttività. Potenza. Generatori di tensione e di corrente e loro trasformazione. Bipoli attivi e passivi in serie e parallelo, a stella e triangolo. Principi di Kirchhoff, legge di Ohm generalizzata. Reti in regime stazionario e loro risoluzione con i principi di Kirchhoff, Millman, Thevenin, principio di sovrapposizione degli effetti. Campo elettrico. Condensatori. Carica e scarica di un condensatore. Campo magnetico. Campo magnetico prodotto da una solenoide. Forza magnetomotrice. Forza magnetizzante. Flusso magnetico. Riluttanza. Legge di Hopkinson. Induttanza. Induzione elettromagnetica. Grandezze sinusoidali.</p>

Piano di studi del Percorso Formativo per
TECNICO SUPERIORE PER LA GESTIONE E LA VERIFICA DI IMPIANTI ENERGETICI

	<p>Modalità di accertamento L'accertamento delle conoscenze e della effettiva comprensione dei concetti studiati avviene tramite esami scritti e orali, che possono comprendere test a risposte chiuse e quesiti relativi agli aspetti teorici. Le modalità di accertamento sono definite dal docente titolare dell'insegnamento.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente deve acquisire la capacità di comprendere articoli tecnici e manuali, anche in lingua inglese. Deve inoltre essere in grado di valutare e di individuare gli elementi fondamentali di un problema tecnico, anche da un punto di vista interdisciplinare. Le conoscenze acquisite devono fornirgli le competenze per esprimere in forma grafica elementi e schemi progettuali e per individuare strumenti di calcolo adeguati ad affrontare un problema tecnico.</p> <p>Modalità didattiche. La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente tramite lo sviluppo di esercizi guidati e di semplici progetti, che richiedono l'uso dei modelli e delle metodologie descritte nelle lezioni. Le esercitazioni di laboratorio mirano anche a metterlo in condizione di individuare criticità e limiti dei modelli rispetto alle situazioni reali.</p> <p>Modalità di accertamento. Le verifiche avvengono con esami che comprendono esercizi di tipo algebrico o numerico, l'esecuzione di semplici progetti, la stesura di relazioni riguardanti argomenti monografici, le esperienze condotte dagli stessi studenti in laboratorio.</p>	<p>Circuiti ohmici, induttivi e capacitivi. Reti in regime sinusoidale e loro risoluzione. Sistemi trifasi. Collegamento a stella e triangolo. Potenza istantanea; potenza attiva, reattiva, apparente, complessa.</p> <p>UFC 8_Motori ed azionamenti elettrici (30 ore) Introduzione agli azionamenti elettrici: struttura generale e principali componenti. Le specifiche per la progettazione e la scelta. Motore in corrente continua: struttura e funzionamento; modello matematico; caratteristiche di controllo a tensione di armatura o di eccitazione variabile; frenatura. Azionamenti in corrente continua: schemi per controllo di velocità a catena chiusa con ponti raddrizzatori e con chopper. Motore asincrono trifase: struttura e funzionamento a frequenza e tensione costanti e a flusso costante e tensione e frequenza variabili; circuito equivalente e caratteristiche elettromeccaniche. Azionamenti con motore asincrono: schemi per controllo di velocità a catena chiusa e controllo scalare di coppia. Lettura cataloghi motori elettrici.</p> <p>UFC9_Impianti elettrici (30 ore) Struttura di un impianto elettrico. Criteri e metodologie di progettazione di un impianto elettrico: Analisi dei carichi; Criteri di scelta dei dispositivi di protezione e sezionamento delle linee elettriche; Dimensionamento delle linee elettriche; Dimensionamento dei quadri elettrici. Esercitazione: Utilizzo del software "DOC" di ABB per il dimensionamento di impianti elettrici in bassa tensione. Dimensionamento di un impianto elettrico in bassa tensione. Richiami sulle principali grandezze illuminotecniche e relative unità di misura. Caratteristiche degli apparecchi di illuminazione. Criteri di scelta degli apparecchi di illuminazione in funzione dell'ambiente nel quale devono essere installati. Comparazione delle diverse tipologie di apparecchi di illuminazione in funzione dei consumi energetici. Criteri di progettazione illuminotecnica. Esercitazione: Dimensionamento illuminotecnico di un ambiente.</p>
<p>Sicurezza</p>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Il corso si propone di fornire agli studenti i principi tecnici e giuridici, in materia di sicurezza, necessari per conoscere i doveri e le responsabilità a cui sono soggette le figure tecniche che operano nei luoghi di lavoro in qualità di dipendenti di aziende o di liberi professionisti. Nella prima parte del corso vengono illustrati gli aspetti principali della normativa per la prevenzione degli infortuni sui luoghi di lavoro, riservando particolare attenzione agli obblighi ed alle responsabilità che gravano sui tecnici, in funzione del ruolo svolto (datore di lavoro, dirigente tecnico, consulente, ecc.). Una seconda parte del corso è dedicata</p>	<p>UFC10_Sicurezza nell'ambiente di lavoro (40 ore) Aspetti legislativi in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro: D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.. Le Figure della Sicurezza. Documento di valutazione dei rischi: struttura e contenuti. Individuazione dei fattori (sorgenti) di rischio. Rischi per la sicurezza dovuti a rischi di natura infortunistica: strutture, impianti elettrici, termici e scariche atmosferiche, macchine/attrezzature e dispositivi di protezione individuali, emergenze, cantieri, incendi, esplosioni, cadute/scivolamenti, cadute dall'alto, tagli, urti, trascinamenti, schiacciamenti, proiezione di materiali, elettrocuzione, ecc.. Rischi per la salute dovuti a rischi di natura igienico ambientale: agenti chimici, agenti biologici, agenti</p>

Piano di studi del Percorso Formativo per
TECNICO SUPERIORE PER LA GESTIONE E LA VERIFICA DI IMPIANTI ENERGETICI

	<p>all'analisi delle misure specificamente previste per garantire la sicurezza degli impianti, delle macchine e di ambienti particolari (cantieri e luoghi con pericolo di esplosione) Vengono inoltre illustrate le regole secondo le quali viene svolta, da soggetti pubblici e privati, l'attività di vigilanza e controllo sul rispetto della normativa di prevenzione degli infortuni nei luoghi di lavoro. L'ultima parte del corso è dedicata alle conseguenze legali di un infortunio: vengono sommariamente descritte le modalità secondo le quali si svolge il processo penale per individuare i soggetti responsabili ed analizzate alcune sentenze relative ad infortuni realmente accaduti.</p> <p>Modalità didattiche Queste conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali, esercitazioni in aula .</p> <p>Modalità di accertamento L'accertamento delle conoscenze e della effettiva comprensione dei concetti studiati avviene tramite esami scritti e orali, che possono comprendere test a risposte chiuse e quesiti relativi agli aspetti teorici. Le modalità di accertamento sono definite dal docente titolare dell'insegnamento.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Alla fine del corso, gli studenti dovranno aver conseguito le seguenti abilità: -Analizzare i contenuti principali del D.lgs. 81/2008 (Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul lavoro) -Definire e identificare i principali fattori di rischio per la salute e per la sicurezza negli ambienti di lavoro -Elencare le misure di prevenzione e protezione dei rischi -Descrivere i contenuti e gli obiettivi dei documenti di valutazione dei rischi.</p> <p>Modalità didattiche. La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente tramite lo sviluppo di esercizi guidati e di semplici progetti, che richiedono l'uso dei modelli e delle metodologie descritte nelle lezioni.</p> <p>Modalità di accertamento L'accertamento delle conoscenze e della effettiva comprensione dei concetti studiati avviene tramite esami scritti e orali, che possono comprendere test a risposte chiuse e quesiti relativi agli aspetti teorici. Le modalità di accertamento sono definite dal docente titolare dell'insegnamento.</p>	<p>cancerogeni e mutageni, agenti fisici (rumore, vibrazioni, microclima, polveri/fumi/nebbie, campi elettromagnetici e radiazioni ottiche). Rischi per la sicurezza e la salute dovuti a rischi di tipo trasversale: organizzazione del lavoro (movimentazione manuale dei carichi, videoterminali, etc.), stress correlato, puerpere e gestanti, lavoro notturno, alcool e sostanze psicotrope. Misure di prevenzione e protezione. Dispositivi di protezione individuali (DPI). Sorveglianza sanitaria. Informazione e formazione sulla sicurezza.</p>
--	--	---

Piano di studi del Percorso Formativo per
TECNICO SUPERIORE PER LA GESTIONE E LA VERIFICA DI IMPIANTI ENERGETICI

Elettronica	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Questa base di apprendimento comprende le conoscenze fondamentali, applicabili in un contesto professionale, riguardanti i circuiti elettrici, le macchine elettriche e gli azionamenti, le misure elettriche, l'elettronica industriale, la sicurezza elettrica e gli impianti elettrici con i seguenti risultati attesi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprendere in modo approfondito i circuiti elettrici e i campi elettromagnetici come base solida delle materie caratterizzanti l'ingegneria elettrica. 2. Conoscere gli aspetti fondamentali e applicativi delle macchine elettriche e dell'elettronica industriale. 3. Conoscere gli aspetti fondamentali e applicativi degli impianti elettrici. 4. Conoscere gli aspetti fondamentali e applicativi delle tecniche di misure elettriche. 5. Conoscere le nozioni di base riguardanti la conversione termomeccanica dell'energia. 6. Conoscere gli aspetti fondamentali di fluidodinamica e di scambio termico. 7. Conoscere i concetti principali della statistica. <p>Modalità didattiche Queste conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali, esercitazioni in aula e in laboratori informatici ed esercitazioni di tipo sperimentale. In alcuni insegnamenti sono previste attività condotte in modo autonomo da ciascuno studente o da gruppi di lavoro, secondo modalità indicate dai docenti.</p> <p>Modalità di accertamento L'accertamento delle conoscenze e della effettiva comprensione dei concetti studiati avviene tramite esami scritti e orali, che possono comprendere test a risposte chiuse e quesiti relativi agli aspetti teorici. Le modalità di accertamento sono definite dal docente titolare dell'insegnamento.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Le capacità applicative che si intende far sviluppare riguardano:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Saper analizzare i circuiti elettrici ed interpretare i fenomeni legati ai campi elettrico, magnetico ed elettromagnetico nei sistemi elettrici. 2. Saper utilizzare i fenomeni di conversione elettromeccanica dell'energia per scopi progettuali riguardanti le macchine elettriche e i sistemi di conversione dell'energia elettrica. 3. Saper utilizzare i principi di base di sistemi termici e fluidodinamici nelle applicazioni ingegneristiche. 4. Saper interpretare e utilizzare i 	<p>UFC 11_Elettronica di base (30 ore) Struttura e funzionamento dei principali dispositivi elettronici: diodo, transistor bipolare a giunzione, MOSFET. Circuiti elettronici elementari: amplificatori a singolo transistor. Amplificazione, impedenze, banda passante, rumore, potenza ed efficienza. Circuiti elettronici complessi: l'amplificatore operazionale e circuiti su di esso basati. La controeazione e le sue applicazioni. Circuiti opto-elettronici: il fotodiodo, la cella solare.</p> <p>UFC 12_Elettronica di potenza (30 ore) Parzializzatori di tensione. Schema monofase e trifase con carico induttivo. Utilizzo di un parzializzatore per il rifasamento di un impianto industriale. Convertitori c.a./c.c.. Schemi e principio di funzionamento: convertitore a stella trifase, ponte monofase e trifase total-controllato; ponte monofase e trifase semicontrollato. Calcolo della tensione continua. Funzionamento limite da invertitore. Armoniche nella tensione raddrizzata e calcolo dell'induttanza di spianamento. Conduzione intermittente. Influenza dei convertitori c.a./c.c. sulla rete di alimentazione. Potenza attiva e reattiva, fattore di potenza, fattore di distorsione.. Converteri c.c./c.c.. Il chopper: principio di funzionamento, calcolo della corrente continua e dell'induttanza di spianamento, conduzione intermittente, filtro LC all'ingresso del chopper, analisi del funzionamento del chopper in due e quattro quadranti. Converteri c.c./c.a.. Converteri statici di frequenza mono e trifasi: forme d'onda della tensione alternata ed analisi di Fourier (HF, THD, DF).Calcolo delle correnti per inverter monofase e trifase con carico collegato a stella ed a triangolo. Tecniche di modulazione: UPWM, SPWM. Alimentatori switching. Configurazione step-down, step-up, flyback.</p> <p>UFC 13_Laboratorio di misura e strumenti (40 ore) Proprietà fisiche e meccaniche dei materiali. Eterostrutture di semiconduttori: crescita e fabbricazione, allineamento delle bande. Stati elettronici e statistica dei portatori in superreticoli, buche di potenziale quantiche. I cristalli di silicio. I drogaggi. L'arseniuro di gallio ed il germanio nell'elettronica. Sistemi a modulazione di drogaggio. Proprietà ottiche: transizioni inter-sottobanda e interbanda. Spettro delle eccitazioni in 2D. Laser a pozzi quantici e laser a cascata quantica. Il ruolo delle misure nel campo del miglioramento dell'efficienza energetica. I principali strumenti elettronici di misura. Misura di impedenze, correnti, tensioni, potenza ed energia. Principali tipologie di trasduttori per grandezze elettriche e grandezze fisiche. Sistemi d'acquisizione dati per il monitoraggio di sistemi energetici. Introduzione alle tecniche di programmazione dei sistemi d'acquisizione dati. Richiami sul concetto di misura di una grandezza fisica. Caratteristiche e principio di funzionamento della seguente strumentazione:</p>
--------------------	--	--

Piano di studi del Percorso Formativo per
TECNICO SUPERIORE PER LA GESTIONE E LA VERIFICA DI IMPIANTI ENERGETICI

	<p>fenomeni di conversione statica mediante sistemi elettronici per scopi progettuali riguardanti i circuiti e convertitori elettronici industriali impiegati nei sistemi di conversione dell'energia elettrica.</p> <p>5. Saper analizzare gli impianti elettrici nei loro aspetti applicativi riferiti ai sistemi di distribuzione e conversione dell'energia elettrica.</p> <p>6. Saper applicare nella pratica le tecniche di misure elettriche di grandezze elettriche e non-elettriche utilizzate nei sistemi di conversione dell'energia.</p> <p>Modalità didattiche Queste conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali, esercitazioni in aula e in laboratori informatici ed esercitazioni di tipo sperimentale.</p> <p>In alcuni insegnamenti sono previste attività condotte in modo autonomo da ciascuno studente o da gruppi di lavoro, secondo modalità indicate dai docenti.</p> <p>Modalità di accertamento La conoscenza viene accertata attraverso esami scritti e orali, anche comprendenti la discussione sui contenuti della documentazione tecnica e le modalità di funzionamento di apparecchiature di laboratorio ed eventuali software specifici.</p>	<p>Termocamera; Termoigrometro; Luxmetro; Metro laser; Pinza amperometrica; Analizzatore di rete. Analisi delle misure rilevate in campo. Esercitazione: Rilievo impiantistico del 1° piano dell'edificio scolastico "MUSP" che ospita l'ITS - L'Aquila; Analisi dei dati rilevati; Relazione tecnica sullo stato di fatto degli impianti presenti nell'ambiente oggetto del rilievo.</p> <p>UFC 14_Sistemi di comando e controllo degli impianti (40 ore) Lo scopo dei sistemi di controllo. Comportamento dei sistemi di controllo: linearità, non linearità, retroazione e stabilità. Trasmissione dei segnali (breve riepilogo delle tipologie usate nei sistemi di controllo). Sensori e trasduttori di temperatura (termoresistenza, termocoppia, infrarosso) di portata per aeriformi (anemometri a ventola e a filo caldo, flange tarate, tubo di Venturi, tubo di Pitot) di portata per liquidi (contatori a turbine e a palette, flange tarate, magnetici, a vortici) di pressione di umidità. Attuatori pneumatici elettromeccanici elettronici parametri caratteristici: tempo di risposta e costante di tempo. Le valvole (pressione di prova PN, autorità, curva caratteristica, fattore di portata Kv) il fenomeno del colpo d'ariete. Le pompe tradizionali, elettroniche, inverter potenza elettrica, portata, prevalenza, curva caratteristica indice NPSH e fenomeno della cavitazione. Grado di protezione IP xx. Richiami di teoria delle misure (errore sistematico ed aleatorio, accuratezza, sensibilità). I controllori: PLC e microprocessori. Tipi di regolazione: on/off, proporzionale, integrale, derivativa, mista. Il controllo di sicurezza: sistemi e norme. Schemi di controllo degli impianti - esempi e casi reali</p>
<p style="color: blue;">Disegno</p>	<p style="color: blue;">Conoscenza e capacità di comprensione Questa base di apprendimento comprende i concetti forniti dall'insegnamento di disegno tecnico industriale con i seguenti risultati attesi: - Apprendere le tecniche di descrizione grafica di apparecchiature, macchine e schemi elettrici.</p> <p>Modalità didattiche Il principale strumento didattico è la lezione frontale accompagnata da dimostrazioni e/o esercitazioni nei laboratori, impiego di software CAD per disegno tecnico.</p> <p>Modalità di accertamento La valutazione delle conoscenze avviene tipicamente tramite esami orali e/o scritti.</p> <p style="color: blue;">Capacità di applicare conoscenza e comprensione Il corso fornisce le metodologie da applicare attraverso esempi di calcolo ed esercitazioni al calcolatore e/o in laboratorio, con i seguenti risultati attesi</p>	<p>UFC 15_Disegno assistito da calcolatore (40 ore)Generalità; ambiente di lavoro e dell'interfaccia; impostazioni dell'ambiente di disegno e comandi di aiuto al disegno; definizione ed uso dei Layers nei disegni; selezione di entità; comandi per la gestione dei disegni: Nuovo, Apri, Salva, Salva con nome, Recupera, Controlla, Esci, Fine; Specifica di coordinate: Cartesiane Assolute e Relative, Polari Assolute e Relative; Snap di progetto; Primitive di disegno: Linea, Arco, Cerchio, Punto, Polilinea, Solid, Poligono, Ellisse, Anello; Gestione della visualizzazione: Comando Zoom e Pan; Testi: Definizione di stili di testo; Comandi di Editing: Copia, Sposta, Cambia, Cambia Proprietà, Modifica Entità, Cancella, OOPS, Ruota, Scala, Specchio, Stira, Serie, Spezza, Taglia, Estendi, Raccorda, Smussa, Offset, Edita Polilinea, Editazione testo, Dividi, Misura; Quote; Tratteggi; Comando Tratteggio: definizione tratteggi, tipo di retino, stile di tratteggio; Stampa; Comando Stampa: definizione area di flottaggio, impostazione scala, formato carta, impostazione penne (colori e spessori); esercitazioni pratiche; elementi di disegno 3D.</p>

Piano di studi del Percorso Formativo per
TECNICO SUPERIORE PER LA GESTIONE E LA VERIFICA DI IMPIANTI ENERGETICI

	<p>da parte dello studente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Saper interpretare le caratteristiche dei materiali. 2. Saper realizzare e interpretare disegni tecnici di apparecchiature e componenti di macchine. 3. Comprendere i principi di base di sistemi meccanici. <p>Modalità didattiche Lo strumento didattico utilizzato è l'esercitazione in aula e/o in laboratorio.</p> <p>Modalità di accertamento La valutazione delle capacità si realizza contestualmente e quella delle conoscenze attraverso esami orali e/o scritti.</p>	
<p>Fisica Tecnica</p>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Conoscere gli strumenti del calcolo matematico. Conoscere i metodi e gli strumenti fondamentali dell'analisi strutturale delle costruzioni. Conoscere e comprendere il comportamento fisico tecnico dell'edificio e le tecniche di controllo ambientali.</p> <p>Modalità didattiche. Queste conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali, esercitazioni in aula e in laboratori informatici ed esercitazioni di tipo sperimentale. In alcuni insegnamenti sono previste attività condotte in modo autonomo da ciascuno studente o da gruppi di lavoro, secondo modalità indicate dai docenti.</p> <p>Modalità di accertamento. L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione avviene tramite esami scritti e orali, che possono comprendere test a risposte chiuse, esercizi di tipo algebrico o numerico, quesiti relativi agli aspetti teorici. .</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Capacità di applicazione del calcolo matematico ai vari strumenti di elaborazione del progetto. Raccogliere, organizzare, interpretare e impostare con correttezza metodologica i dati relativi agli aspetti strutturali, funzionali, fisico tecnici ed ambientali del progetto di architettura. Capacità critiche in relazione alla scelta di strutture, prodotti e materiali appropriati, sia di carattere tradizionale sia innovativo. Tali capacità sono applicate in esercitazioni nell'ambito dei corsi, dei laboratori.</p> <p>Modalità didattiche.</p>	<p>UFC 16_ Trasmissione del calore (40 ore) Modalità di scambio termico. Concetti fondamentali di Conduzione termica. Conduzione termica in regime stazionario e non stazionario. Trasmittanza termica. Applicazioni di conduzione. Concetti fondamentali di Convezione Termica. Convezione forzata - Convezione naturale - Applicazioni di convezione. Concetti fondamentali di radiazione termica. Radiazione solare. Scambio termico per radiazione - Applicazioni di radiazione termica. Principali problemi termici negli edifici.</p> <p>UFC 17_ Termodinamica (30 ore) Concetti, definizioni e principi di base. Proprietà delle sostanze pure. Il gas perfetto - Calore e lavoro. Primo principio della Termodinamica. Secondo principio della Termodinamica. Sistemi aperti. Cicli diretti a vapore. Cicli inversi a vapore. Cicli inversi ad assorbimento. Pompe di calore nella climatizzazione. Termodinamica dell'aria umida. Principali processi dell'aria umida. Applicazioni.</p> <p>UFC 18_ Termofisica dell'edificio (30 ore) Requisiti termoigrometrici dell'edificio: La permeabilità al vapore dei materiali da costruzione; Fenomeni di condensa superficiale e interstiziale nelle strutture; Il metodo di Glaser; Cenni sulla Norma UNI EN ISO 13788; Calcolo della quantità di condensa; Calcolo della trasmittanza termica di componenti opachi; La Norma UNI EN ISO 6946; Calcolo della trasmittanza termica di componenti vetrati; La Norma UNI EN ISO 10077-1; Caratterizzazione e valutazione dei ponti termici; La Norma UNI EN ISO 14683; I materiali isolanti; Requisiti Illuminotecnici degli edifici: Le caratteristiche dell'occhio e la visione; Grandezze radiometriche e grandezze fotometriche; Le sorgenti luminose; Il flusso luminoso; La temperatura di colore; La resa cromatica e la durata; L'efficienza luminosa; Lampade ad incandescenza, caratteristiche e campi di utilizzo; Lampade a scarica nei gas; caratteristiche e campi di utilizzo; Lampade fluorescenti; caratteristiche e campi di</p>

Piano di studi del Percorso Formativo per
TECNICO SUPERIORE PER LA GESTIONE E LA VERIFICA DI IMPIANTI ENERGETICI

	<p>La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente tramite lo sviluppo di esercizi guidati e di semplici progetti, che richiedono l'uso dei modelli e delle metodologie descritte nelle lezioni. Le esercitazioni di laboratorio mirano anche a individuare criticità e limiti dei modelli matematici rispetto alle situazioni reali.</p> <p>Modalità di accertamento. Le verifiche avvengono con esami scritti e orali, comprensivi di esercizi di progetto (tipo "problem solving", che richiedono scelte aggiuntive rispetto alle specifiche), la stesura di relazioni riguardanti argomenti monografici, piccoli progetti, le esperienze condotte dagli stessi studenti in laboratorio. Un accertamento complessivo avviene con la prova finale, che richiede l'integrazione di conoscenze acquisite in diversi insegnamenti e può essere correlata ad una attività di tirocinio svolta presso aziende.</p>	<p>utilizzo; Requisiti acustici degli edifici: La pressione sonora e i suoni puri; Velocità di propagazione del suono; Cenni sulla propagazione sonora per onde piane e onde sferiche; I livelli sonori e i decibel; I suoni complessi e gli spettri sonori; La sensazione sonora e l'audiogramma normale; Il concetto di isolamento acustico; Il concetto di potere fonoisolante; Il potere fonoisolante di pareti piane e la legge della massa; Il potere fonoisolante di pareti composite.</p> <p>UFC 19_Laboratorio di energetica (40 ore) Macchine reversibili e cicli diretti ed inversi. Verifica dei parametri operativi delle macchine di produzione del freddo. Produzione di energia da solare fotovoltaico ed eolico. Analisi dei dati acquisiti dagli impianti di produzione. Stoccaggio e gestione dell'energia derivante dagli impianti di produzione da fonte energetica rinnovabile. Analisi dei consumi per un edificio NZEB. Simulazione della produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili e impegno di energia per il funzionamento del riscaldamento e raffrescamento con pompa di calore per un edificio NZEB.</p>
Totale ore primo anno di corso : 660		
<p>Impianti termotecnici</p>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Quest'area della formazione impiega le metodologie di base apprese nella termodinamica e nelle altre materie fondanti dell'energetica per approfondire l'analisi delle trasformazioni energetiche che avvengono nelle varie fasi che vanno, procedendo a ritroso, dall'impiego al vettoriamento e alla generazione dell'energia nelle sue varie forme. Essa è destinata a fornire allo studente le conoscenze e la capacità di comprensione dei fenomeni su cui si basano le principali macchine, impianti e sistemi energetici, e dei problemi ingegneristici e tecnologici che nascono dalla loro progettazione e utilizzo. Lo studente deve comprendere i principi su cui si basa l'utilizzazione delle fonti convenzionali e rinnovabili e le problematiche di sicurezza e di impatto ambientale connesse. Si ritiene inoltre importante fornirgli alcune conoscenze di base sui principi di funzionamento degli impianti nucleari. Gli vengono anche impartite nozioni sui criteri tecnico-economici sui quali si fonda la gestione e la progettazione ottimale dei sistemi energetici. Nei corsi a scelta allo studente viene poi offerta la possibilità di approfondire alcune tecniche sperimentali di laboratorio tipiche del mondo dell'energia, e in particolare della trasmissione del calore e della fluidodinamica (misura di portate, temperature, pressioni...). Inoltre vengono forniti i concetti principali per la progettazione e l'esercizio degli impianti di cogenerazione e teleriscaldamento.</p> <p>Modalità didattiche.</p>	<p>UFC 20_Impianti termici (60 ore) Richiami di Trasmissione del calore; Richiami di Termofisica dell'edificio; Richiami di termodinamica dell'aria umida; Cenni sugli scambiatori di calore; Le batterie di scambio termico per l'impiantistica; Il benessere termoigrometrico e la qualità dell'aria: Il corpo umano, la potenza metabolica; Gli scambi termo-igrometrici tra l'uomo e l'ambiente e le condizioni di omeotermia; L'equazione del benessere di Fanger; I diagrammi del benessere e i principali indici di comfort (PMV e PPD); Il discomfort locale; Cause di inquinamento dell'aria degli ambienti abitati; Controllo della qualità dell'aria degli ambienti abitati; Moto dei fluidi nei condotti; Le perdite di carico concentrate e distribuite; Gli impianti di riscaldamento e relativa classificazione; Le centrali termiche: dimensioni, ubicazione, accessi, aereazione; I depositi di olio combustibile; I generatori di calore; I camini e i canali da fumo; I corpi scaldanti; I radiatori, le piastre, gli aerotermi; I termoconvettori, i ventilconvettori, i pannelli radianti; Le reti di distribuzione e relative tipologie; Modalità di dimensionamento di una rete di distribuzione; Le pompe; tipologie; portata e prevalenza di una pompa; Curve caratteristiche di una pompa; Criteri di scelta della pompa e modalità di installazione; Il vaso di espansione aperto e il tubo di sicurezza; Il vaso di espansione chiuso; Dimensionamento del vaso di espansione aperto e chiuso; Cenni sui sistemi di regolazione; Apparecchiature di controllo, protezione e sicurezza. Gli impianti di riscaldamento centralizzati; Gli impianti di riscaldamento autonomi; Gli impianti di climatizzazione e relativa classificazione; I carichi sensibili e latenti; Le centrali</p>

Piano di studi del Percorso Formativo per
TECNICO SUPERIORE PER LA GESTIONE E LA VERIFICA DI IMPIANTI ENERGETICI

<p>Queste conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali, esercitazioni in aula, in laboratori, sperimentali e informatici e attraverso visite guidate. In alcuni insegnamenti sono previste attività condotte in modo autonomo da ciascuno studente o da gruppi di lavoro, secondo modalità indicate dai docenti.</p> <p>Modalità di accertamento. L'accertamento delle conoscenze e della effettiva comprensione dei concetti studiati avviene tramite esami scritti e orali, che possono comprendere test a risposte chiuse e quesiti relativi agli aspetti teorici. Le modalità di accertamento sono definite dal docente titolare dell'insegnamento.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione L'obiettivo di questa area formativa è di fornire la capacità di comprendere articoli tecnici e manuali, anche in lingua inglese, di individuare gli elementi fondamentali di un problema tecnico nel settore dell'ingegneria energetica, di elaborare quantitativamente problemi di ingegneria energetica e di effettuare progetti di sistemi e componenti energetici semplici.</p> <p>Modalità didattiche. Le capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente tramite lo sviluppo di esercizi guidati e di semplici progetti, che richiedono l'uso dei modelli e delle metodologie descritte nelle lezioni, e di software scientifico o applicativo. Le esercitazioni di laboratorio mirano anche a mettere lo studente in condizione di individuare criticità e limiti dei modelli teorici rispetto alla realtà.</p> <p>Modalità di accertamento. Le verifiche avvengono con esami che comprendono esercizi di tipo algebrico o numerico, l'esecuzione di semplici progetti, la stesura di relazioni riguardanti argomenti monografici, le esperienze condotte dagli stessi studenti in laboratorio.</p>	<p>frigorifere; I refrigeratori raffreddati a aria e a acqua; Cenni sulle torri evaporative; Le unità di trattamento dell'aria (UTA); Determinazione delle condizioni di immissione in regime invernale; Determinazione delle condizioni di immissione in regime estivo; Dimensionamento dei componenti di un'unità di trattamento dell'aria; Il dimensionamento della canalizzazione d'aria; I ventilatori e tipologie; Portata e prevalenza di un ventilatore; Curve caratteristiche di un ventilatore; Criteri di scelta del ventilatore; La diffusione dell'aria negli ambienti; Tipologie di diffusori e relative caratteristiche; Cenni sui criteri di scelta dei diffusori.</p> <p>UFC 21_Soluzioni tecniche per impianti di ventilazione meccanica (20 ore) Rinnovo dell'aria e salubrità degli ambienti. Perdite energetiche per ventilazione. Cenni sulla qualità dell'aria interna. Tipologie impiantistiche per la ventilazione meccanica. Sistemi monoflusso. Sistemi doppio flusso. Recuperatori di calore (aria/aria). Cenni di dimensionamento di impianti VMC. Aspetti economici. Blower door test</p> <p>UFC 22_Soluzioni tecniche per gli impianti geotermici (20 ore) Classificazione dei terreni e loro proprietà termofisiche. Profilo di temperature tipico. Sonde geotermiche, tipologie e tubazioni. Pompe di calore geotermiche. Tipologie impiantistiche. Cenni di dimensionamento per piccoli impianti. Aspetti economici</p> <p>UFC 23_Soluzioni tecniche per gli impianti solari termici e termodinamici (40 ore) Caratterizzazione della fonte solare; Principali caratteristiche del Sole; Radiazione extratrasferica e radiazione al suolo; Posizione del Sole: angoli caratteristici, percorsi solari e calcolo ombre; Radiazione su superficie inclinata: angoli caratteristici; Calcolo radiazione solare: componenti della radiazione, strumenti di misura, metodi di calcolo, normativa tecnica di riferimento per il calcolo sperimentale dell'irraggiamento con esempio (applicazione di UNI 10349 in confronto con Software ENEA). TECNOLOGIA DEL SOLARE TERMICO: Classificazione delle tecnologie di conversione della fonte solare; Applicazioni e storia del solare termico a bassa temperatura; Funzionamento e principio di conversione; Normativa tecnica di riferimento. SOLUZIONI IMPIANTISTICHE: Componenti dell'impianto: Collettori solari: tipologie, caratteristiche costruttive, scelta in funzione del rendimento, certificazione; Circuito solare: chiuso e aperto, circolazione naturale e forzata, descrizione delle componenti (fluido termovettore, vaso di espansione, scambiatori di calore, tubature, pompa di circolazione, centralina di regolazione e sensori di temperatura, valvolame, flussimetro), problematica della stagnazione; Serbatoio: tipologie, forma, caratteristiche costruttive, problematiche di legionella e incrostazioni; Parametri di</p>
---	--

Piano di studi del Percorso Formativo per
TECNICO SUPERIORE PER LA GESTIONE E LA VERIFICA DI IMPIANTI ENERGETICI

		<p>valutazione dell'impianto; Descrizione di alcune configurazioni ricorrenti: alcuni esempi (impianti solo a.c.s., impianti combi...). DIMENSIONAMENTO: Criteri generali; Step preliminari: rilievo e definizione dei fabbisogni; Metodo parametrico con valori tipici di riferimento per stima delle dimensioni di: campo collettori, serbatoio, vaso di espansione, tubazioni; Impostazione delle pressioni; f-Chart; Simulazione guidata con software commerciale per la progettazione. COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO SOLARE: INSTALLAZIONE: sicurezza; fasi; principali norme da osservare. In particolare, per: Collettori: carpenteria di sostegno, collocazione (tetto inclinato, tetto piano, facciata, a terra), distanza, collegamento; Serbatoio: collegamenti; MESSA IN ESERCIZIO: fasi di un corretto avviamento; MANUTENZIONE: garanzia; cosa e come controllare; lavori sporadici. MECCANISMI DI PROMOZIONE DEL SOLARE TERMICO. Direttiva 2009/28/CE e D.Lgs 28/2011; Incentivi vigenti: Titoli di Efficienza Energetica, Conto Termico (esempio di calcolo), detrazioni fiscali.</p>
<p>Economia</p>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Saper analizzare le informazioni di bilancio. 2. Saper analizzare i report di contabilità industriale (budget, indici principali del controllo di gestione, etc.), nonché i principali indicatori macroeconomici. 3. Conoscere le principali politiche di gestione della produzione e gli strumenti per la pianificazione della produzione nel medio/lungo termine. 4. Conoscere le nozioni di base sui principali processi di produzione utilizzati per la trasformazione di materie prime e semilavorati metallici. <p>Modalità didattiche. Lo strumento didattico principalmente utilizzato è la lezione frontale accompagnata da dimostrazioni e esercitazioni in aula e/o in laboratorio informatico. Esso può essere integrato con visite presso realtà aziendali o del settore pubblico, e con lo studio di specifici casi aziendali.</p> <p>Modalità di accertamento La valutazione delle conoscenze si realizza attraverso esami orali e/o scritti.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Saper effettuare valutazioni di costo e decisioni di prezzo relativamente a un prodotto. 2. Saper effettuare decisioni di investimento in ambito aziendale (espansione, miglioramento della capacità produttiva, sviluppo di nuovi prodotti, introduzione di nuovi sistemi informativi, etc.). 3. Saper selezionare e utilizzare i metodi 	<p>UFC 24_Ottimizzazione del contratto di utenza (20 ore) Introduzione: Efficienza energetica; Energy manager; Esperto in gestione dell'energia; AEEG; Il mercato dell'energia; elettrica; gas; Il costo dell'energia; elettrica (esercitazione 1); gas (esercitazione 2); Il contratto d'utenza; Ottimizzazione dei costi; bolletta elettrica (esercitazione 3); bolletta gas (esercitazione 4)</p> <p>UFC 25_Organizzazione aziendale (30 ore) Indicatori economici e finanziari. I principali modelli organizzativi dell'impresa pubblica e privata, confronto fra diverse strutture organizzative d'impresе dello stesso settore. Evoluzione dell'organizzazione aziendale rispetto all'innovazione tecnologica. Management nei settori di ricerca e sviluppo. Ristrutturazione continua della organizzazione. Organizzazione di un servizio di assistenza tecnica. La gestione di un'idea. Leggi e finanziamenti. Le procedure. Elementi costitutivi di un'idea di business nel settore delle energie rinnovabili. Il mercato dell'azienda e il suo posizionamento. La definizione del prodotto/servizio di relazione al target di clientela. Il fabbisogno finanziario nella fase di start up. Le fonti di finanziamento Finanziamenti agevolati per l'imprenditorialità giovanile e femminile. Scelta dell'assetto istituzionale dell'azienda. Articolazione del piano d'impresa nei suoi elementi essenziali. Analisi critica di un progetto imprenditoriale: punti di forza e di debolezza</p> <p>UFC 26_Valutazione degli investimenti (20 ore) Significato economico, finanziario e aziendale del flusso di cassa. Il modello dei flussi di cassa scontati. Costruzione del modello. L'analisi fondamentale per la previsione dei flussi di cassa. Stima dei flussi di cassa</p>

Piano di studi del Percorso Formativo per
TECNICO SUPERIORE PER LA GESTIONE E LA VERIFICA DI IMPIANTI ENERGETICI

	<p>più opportuni per la pianificazione e gestione della produzione.</p> <p>4. Utilizzare metodi (basati sulla programmazione lineare e non solo) per risolvere le problematiche connesse all'organizzazione della produzione.</p> <p>5. Applicare metodi elementari per la programmazione della produzione ed il soddisfacimento della domanda.</p> <p>6. Prender parte, organizzare e coordinare lavori di gruppo.</p> <p>Modalità didattiche. Lo strumento didattico utilizzato è l'esercitazione in aula e/o in laboratorio, integrato con visite presso realtà aziendali o del settore pubblico, e con lo studio di specifici casi aziendali.</p> <p>Modalità di accertamento La valutazione delle capacità si realizza contestualmente e quella delle conoscenze attraverso esami orali e/o scritti, eventualmente preceduti dallo svolgimento di elaborati tecnici riguardanti argomenti specifici affrontati in lavori di gruppo o project works, o dall'analisi primaria (interviste a imprenditori o manager) o secondaria (casi di studio) di settori economico-manageriali.</p>	<p>attesi. Determinazione dei tassi di crescita dell'utile e del reddito operativo.</p> <p>Determinazione dei tassi di attualizzazione dei flussi. Significato economico-finanziario dei risultati del modello. Ruolo della valutazione nelle diverse aree della finanza. VAN. TIR. PBP</p>
<p>Edilizia sostenibile</p>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Conoscenza</p> <ul style="list-style-type: none"> - della terminologia tecnica in campo industriale, della norme e convenzioni del disegno tecnico e delle regole di quotatura funzionale e tecnologica; - dei principali processi produttivi e delle problematiche relative alle tolleranze e alle catene delle tolleranze; - dei cicli di fabbricazione e dei sistemi CAD/CAM; - delle basi del calcolo delle sollecitazioni in elementi semplici e delle principali modalità di cedimento; - dei principi base della chimica e delle nozioni fondamentali concernenti le proprietà meccaniche e le caratteristiche tecnologiche dei materiali metallici e non metallici usualmente impiegati nelle applicazioni tecnologiche. <p>Apprezzamento delle trasformazioni microstrutturali massive e superficiali derivanti dai trattamenti termici e termochimici di acciai, ghise e leghe di alluminio;</p> <ul style="list-style-type: none"> - dei metodi di formatura dei vari materiali; - delle principali prove tecnologiche su materiali e componenti (durezza, trazione, resilienza, fatica, metallografia); - delle nozioni e degli strumenti necessari per l'implementazione di Sistemi di Gestione della Qualità e dell'Ambiente secondo i requisiti delle norme in vigore (ISO 9001:2000, ISO 14001:2004, Reg.EMAS) e degli 	<p>UFC 27_Materiali innovativi per l'edilizia sostenibile (30 ore)</p> <p>Laterizi: caratteristiche, composizione e metodi di produzione. Cemento armato: caratteristiche, composizione e metodi di produzione e di lavorazione. Legno e derivati: caratteristiche fisiologiche e meccaniche, tipologie d'impiego; composizione e produzione di derivati del legno. Materiali isolanti: caratteristiche termofisiche, composizione, metodi di produzione e d'impiego; vetri per infissi: tecnologie per un vetro a efficienza energetica; Materiali metallici. Materiali plastici</p> <p>UFC 28_Tipologie costruttive e strutturali per l'edilizia sostenibile (50 ore)</p> <p>Unità di misura. Proprietà caratteristiche dei materiali. Rassegna dei principali materiali edili e delle loro proprietà. Confronti incrociati. Aria, acqua, legnami, pietre da costruzione, leganti organici ed inorganici, malte, calcestruzzi. Metalli ferrosi e non. Materie plastiche. Cartongesso. Materiali isolanti naturali ed artificiali. Impermeabilità alla pioggia delle pareti, per le diverse tipologie costruttive. La normativa francese in materia. Distribuzione delle temperature in una parete monostrato e pluristrato, con isolamento diversamente disposto. Idem per solaio con isolamento e copertura "a tetto rovescio" e per solaio su porticato. Ruolo della concezione delle pareti nella progettazione della durabilità. Inerzia ed inerzia termica utile secondo la normativa francese. Pareti ventilate e loro ruolo per la difesa dal sovra-raffreddamento e dal sovra-riscaldamento. Esempio: il Municipio di</p>

Piano di studi del Percorso Formativo per
TECNICO SUPERIORE PER LA GESTIONE E LA VERIFICA DI IMPIANTI ENERGETICI

	<p>adempimenti, obblighi e responsabilità delle imprese in campo ambientale;</p> <ul style="list-style-type: none"> - delle modalità di applicazione dei marchi di qualità ecologica (Ecolabel, EPD, etc.) e della certificazione di prodotto e di filiera; - di base della termodinamica e sugli impianti energetici più diffusi; - delle tecnologie oggi disponibili per un uso razionale dell'energia e per la minimizzazione degli impatti ambientali; - dei criteri di progettazione e di gestione degli impianti industriali, dei metodi di studio e di valutazione della disposizione dei macchinari, dei trasporti interni e delle tipologie di magazzino, degli impianti tecnici, di distribuzione e di trattamento ecologico; - delle principali norme relative alla sicurezza sul lavoro; - della infrastruttura informatica distribuita per la integrazione dei sottosistemi di gestione correlati alla fabbricazione; - delle metodologie di modellazione dei processi e al loro coordinamento; - dei principali metodi di gestione, delle norme e delle tecniche utilizzate industrialmente per il raggiungimento degli obiettivi della qualità: FMEA (Failure modes and effects analysis), QFD (Quality function deployment), Controllo Statistico di Processo. <p>Modalità didattiche. Lo strumento didattico principalmente utilizzato è la lezione frontale accompagnata da dimostrazioni e esercitazioni in aula e/o in laboratorio informatico. Esso può essere integrato con visite presso realtà aziendali o del settore pubblico, e con lo studio di specifici casi aziendali.</p> <p>Modalità di accertamento La valutazione delle conoscenze si realizza attraverso esami orali e/o scritti.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Capacità di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - leggere e comprendere i disegni tecnici e i cicli di fabbricazione; - leggere i diagrammi di stato, valutare le prestazioni tecnologiche di un materiale in relazione al suo utilizzo e di progettare l'inserimento delle modifiche strutturali all'interno di un ciclo di lavorazione; - operare nel contesto dei Sistemi di Gestione della Qualità e dell'Ambiente con particolare riferimento alla certificazione ambientale ed energetica; - effettuare la progettazione del layout di un impianto industriale di media complessità e dei principali impianti tecnici; capacità di gestire gli impianti tecnici e la logistica interna ad un 	<p>Melbourne. Materiali costruttivi e di isolamento visti dal vero: legno lamellare strutturale da resinose e da latifoglie; tasselli e fissaggi; lana di legno e di canapa; legno mineralizzato; vetro cellulare, EPS normale, EPS HD, EPS elasticizzato, XPS, Ytong, calcestruzzo leggero, Fesco Board, gomme riciclate, barriere al vapore, freni vapore, freni al vento, barriere variabili con l'umidità; Cataloghi Rothoblaas, ISOCELL, Naturalia Bau, Celenit, ecc.. Difetti dei cappotti e loro origini. Regole di qualità per collanti e fissaggi, per isolanti (lana minerale, EPS, EPS grafitato, lana di legno); per le reti e per le malte di armatura; per i profili di partenza, per i parasigoli, per i davanzali, per i tasselli e tasselli termici; per le guarnizioni e per i blocchi di fissaggio. Preparazione del supporto. Ruolo della tassellatura. Principali patologie. Regole di qualità per l'esecuzione di ciascuno degli strati funzionali dei diversi tipi di cappotto. Cappotti con rivestimenti ceramici e di lastre di pietra naturale. Collanti poliuretani per cappotti. Sistemi meccanici per cappotti: quando e come. Raddoppio dei cappotti: quando e come. Le facciate ventilate: perché e come. Regole di qualità. Esempi. Sistemi di isolamento dall'interno. Analisi in regime variabile con WUFI - Warme Und Feuchte Inconstant. Sistemi di isolamento dall'interno a diffusione aperta. Esercitazione: calcolo della trasmittanza di una parete pluristrato; calcolo della distribuzione delle temperature in una parete pluristrato; riconoscimento delle qualità di impermeabilità alla pioggia di una parete. Sistemi solari passivi: a guadagno diretto, a guadagno indiretto o Muro di Trombe, a serra addossata.</p>
--	--	---

Piano di studi del Percorso Formativo per
TECNICO SUPERIORE PER LA GESTIONE E LA VERIFICA DI IMPIANTI ENERGETICI

	<p>impianto e di assumere responsabilità relativamente alla sicurezza sul lavoro;</p> <ul style="list-style-type: none"> - progettare ed utilizzare i sistemi informatici integrati di gestione all'interno di uno stabilimento; - gestire i processi di miglioramento della qualità di processo/prodotto e del controllo di processo. 	
<p>Diagnosi e certificazione energetica</p>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Il percorso è finalizzato all'acquisizione di una specifica competenza professionale in tema di efficienza energetica degli edifici. L'obiettivo didattico è quello di far acquisire la capacità di progettare, verificare e certificare la qualità energetica degli edifici, in base alla rispondenza ai requisiti prestazionali definiti nella legislazione e normativa tecnica in materia di rendimento energetico degli edifici.</p> <p>Modalità didattiche. Lo strumento didattico principalmente utilizzato è la lezione frontale accompagnata da dimostrazioni e esercitazioni in aula e/o in laboratorio informatico. Esso può essere integrato con visite presso realtà aziendali o del settore pubblico, e con lo studio di specifici casi aziendali.</p> <p>Modalità di accertamento La valutazione delle conoscenze si realizza attraverso esami orali e/o scritti.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sarà in grado di operare scelte consapevoli tra le tecnologie edilizie ed impiantistiche presenti sul mercato; di applicare le procedure di verifica numerica e sperimentale (misura in opera) finalizzate al calcolo del fabbisogno energetico dell'edificio; di redigere la relazione tecnica prevista dalla normativa vigente, l'attestato di qualificazione energetica e la modulistica per accedere alle detrazioni fiscali.</p> <p>Modalità didattiche. Lo strumento didattico utilizzato è l'esercitazione in aula e/o in laboratorio, integrato con visite presso realtà aziendali o del settore pubblico, e con lo studio di specifici casi aziendali.</p> <p>Modalità di accertamento La valutazione delle capacità si realizza contestualmente e quella delle conoscenze attraverso esami orali e/o scritti, eventualmente preceduti dallo svolgimento di elaborati tecnici riguardanti argomenti specifici affrontati in lavori di gruppo o project works.</p>	<p>UFC 29_Aspetti normativi ecoenergetici (30 ore) Certificazione energetica e quadro normativo: prima della legge 10/1991. Certificazione energetica e quadro normativo: la legge 10/1991. Certificazione energetica e quadro normativo: il DPR 412/1993. Protocollo di Kyoto e C.O.P. 21 Parigi 2015. Direttiva 2002/91/CE-EPBD (Energy Performance of Buildings Directive). Certificazione energetica e quadro normativo: D.Lgs. 192/2005. Certificazione energetica e quadro normativo: D.Lgs. 311/2006. Certificazione energetica e quadro normativo: DPR 59/2009. Certificazione energetica e quadro normativo: DM 26 giugno 2009. Certificazione energetica e quadro normativo: D.Lgs. 28/2011. Decreto 63/2013 e legge 90/2013. Nuovi decreti interministeriali del 26 giugno 2015</p> <p>UFC 30_Diagnosi energetica degli edifici (30 ore) PREMESSA GENERALE. L'efficienza energetica non è una scelta. L'utilizzo di combustibili fossili genera un aumento nell'atmosfera di CO2. Surriscaldamento globale. Relazione fra: consumo combustibili fossili; aumento CO2; surriscaldamento globale. Fattori di accelerazione al surriscaldamento globale. Trattato di Kyoto. I CONSUMI ENERGETICI DELL'EDILIZIA: Scelta delle fonti energetiche sostenibili, rinnovabili, economicamente vantaggiose. Efficienza energetica. Risparmio di energia. Come operare? Dove operare? L'evoluzione del quadro normativo. COME OPERARE: Un nuovo modo di costruire. Edifici di nuova costruzione. Edifici esistenti. La progettazione integrata. Esposizioni e orientamenti degli edifici. La soluzione dei ponti termici. La scelta dei materiali isolanti. Certificazione dell'edificio. Diagnosi energetica. Le condizioni di utilizzo reali (Tailored rating): L'esame dei consumi e delle abitudini dell'inquilino. Lo stato di fatto : il sopralluogo. Modellazione dell'edificio e bilancio energetico in condizioni di utilizzo reali: perdite e apporti. Valutazione economica degli interventi. Tempi di ritorno attraverso i flussi di cassa attualizzati. T.I.R. , indice di profitto. Stima del risparmio annuo in termini percentuali. Aumento di valore dello stabile. CONSUMI: riscaldamento ed acqua calda sanitaria. CONCLUSIONI</p> <p>UFC 31_Strumenti informatici per la diagnosi e la certificazione energetica (50 ore) SPECIFICHE TECNICHE UNI/TS 11300. Le modalità di calcolo: metodo europeo. Certificazione energetica e modalità di esplicitazione dei requisiti di energia UNI EN</p>

Piano di studi del Percorso Formativo per
TECNICO SUPERIORE PER LA GESTIONE E LA VERIFICA DI IMPIANTI ENERGETICI

		<p>15217. EDIFICIO: UNI EN 13790. LE GRANDEZZE TECNICHE FONDAMENTALI PER I CONSUMI. Fabbisogno ideale di energia termica utile dell'involucro edilizio Qh. Rendimento globale medio stagionale hg. Indice di prestazione energetica EPI. I CONSUMI PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE. LE MODALITA' DI CALCOLO. NORME TECNICHE (EN - UNI - ISO). Certificazione e ottimizzazione consumi. METODI SEMPLIFICATI O LOCALI. LE SPECIFICHE TECNICHE UNI-CTI. UNI/TS 11300. RICHIAMI NELLA LEGISLAZIONE: DLgs 115/2008. RICHIAMI NELLA LEGISLAZIONE: DM 26.06.09 (LINEE GUIDA). RICHIAMI NELLA LEGISLAZIONE: EMILIA ROMAGNAREGOLAMENTO ATTUATIVO DELLA REGIONE LIGURIA N° 1/2009. ARTICOLO 7 (METODOLOGIA DI CALCOLO). UNI/TS 11300. PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI. PARTE 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale. PARTE 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria. PARTE 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva. PARTE 4: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva. UTILIZZO DEL SOFTWARE MC4. Impostazioni di base. Definizione delle località. Definizione delle strutture opache verticali. Definizione degli infissi. Definizione delle porte. Inserimento degli Xref. Verifica delle dimensioni degli Xref. Definizione delle unità immobiliari. Definizione di piani. Definizione di zone. Disegnare una parete. Disegnare una finestra. Disegnare una porta. Inserimento ambiente. Calcolo delle dispersioni termiche. Legge 10. Definizione di centrale termica. Definizione dei sottosistemi di una centrale termica. Impianto fotovoltaico associato ad una unità abitativa. Impianto solare termico associato ad una unità abitativa</p>
<p>Fonti energetiche rinnovabili</p>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>1. Conoscere le basi, gli strumenti e le metodologie per affrontare le problematiche energetiche e ambientali di un'azienda con l'obiettivo di ridurre i costi e di consentire lo sviluppo sostenibile dei processi produttivi.</p> <p>2. Comprendere i concetti fondamentali della termodinamica e conoscere le principali tecnologie di conversione dell'energia.</p> <p>Modalità didattiche. Il principale strumento didattico è la lezione frontale accompagnata da dimostrazioni e esercitazioni in aula, integrato con visite presso realtà aziendali o del settore pubblico, e con lo studio di specifici casi aziendali.</p>	<p>UFC 32_Soluzioni tecniche per gli impianti eolici (20 ore)</p> <p>Principi di funzionamento. Classificazione e tipologie degli impianti. Il mercato eolico. Tecnologia delle macchine. Configurazioni impiantistiche. Cenni di dimensionamento per piccoli impianti. Mini e microeolico</p> <p>UFC 33_Soluzioni tecniche per gli impianti fotovoltaici (40 ore)</p> <p>Dimensionamento di un impianto fotovoltaico. Suddivisione in stringhe. Tensione e corrente massime di stringa e di impianto. Protezione, manovra e sezionamento delle stringhe e dell'impianto. Abbinamento moduli - stringhe - inverter. Modalità di connessione alla rete. grid connected (rete); stand-alone (isola). Norme tecniche di installazione. Ancoraggio. Posa dei cavi e dei cavidotti. Cenni sugli impianti fotovoltaici a concentrazione Principali</p>

Piano di studi del Percorso Formativo per
TECNICO SUPERIORE PER LA GESTIONE E LA VERIFICA DI IMPIANTI ENERGETICI

	<p>Modalità di accertamento. La valutazione delle conoscenze attraverso esami orali e/o scritti.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione 1. Saper analizzare, comprendere e caratterizzare dal punto di vista dei costi e dell'impatto ambientale i sistemi energetici, con particolare attenzione a quelli più diffusi nelle realtà aziendali.</p> <p>Modalità didattiche. Lo strumento didattico utilizzato è l'esercitazione in aula e/o in laboratorio, integrato con visite presso realtà aziendali o del settore pubblico, e con lo studio di specifici casi aziendali.</p> <p>Modalità di accertamento. La valutazione delle capacità si realizza contestualmente e quella delle conoscenze attraverso esami orali e/o scritti, eventualmente preceduti dallo svolgimento di elaborati tecnici riguardanti argomenti specifici affrontati in lavori di gruppo o project works.</p>	<p>norme CEI che regolamentano la realizzazione degli impianti fotovoltaici. Test e collaudo degli impianti Continuità elettrica ed equipotenzialità: Misura delle tensioni di impianto; Misura dell'efficienza dell'impianto e/o parti di esso. Dimensionamento di un impianto fotovoltaico: definizione dello schema d'impianto, scelta del coordinamento tra le stringhe dei moduli e l'inverter, dimensionamento dei cavi in corrente continua e di quelli in corrente alternata, scelta dei dispositivi di protezione dei cavi</p> <p>UFC 34_Soluzioni tecniche per gli impianti biomassa (40 ore) Lo stato dell'arte ed il mercato italiano nel settore delle biomasse. Le biomasse e la conversione in energia. Comparto forestale e agroforestale. Comparto agricolo. Comparto zootecnico. Comparto industriale. Comparto dei rifiuti. I vantaggi delle biomasse e le problematiche connesse al loro utilizzo, la filiera. Caratterizzazione chimico- fisica delle biomasse. La conversione energetica delle biomasse; la conversione biochimica per digestione anaerobica. Biomasse impiegabili nel processo di digestione anaerobica. La digestione aerobica. I sistemi integrati: anaerobico/aerobico; vantaggi e svantaggi dei due processi; biocarburanti; il bioetanolo; il biodiesel; conversione termochimica; pirolisi; le tecnologie di pirolisi; la gassificazione; la Combustione: il Processo della Combustione. Impianti per la produzione di elettricità. Impianti per la produzione di energia termica. Studio di fattibilità tecnico- economico e ritorno dell'investimento. Conoscenza delle norme di sicurezza sul lavoro e delle attrezzature individuali di sicurezza</p> <p>UFC 35_Soluzioni tecniche per gli impianti di cogenerazione (40 ore) ASPETTI TECNICI. Definizioni e classificazioni. Schemi di impianto. Prestazioni. Indici di risparmio energetico. Combustibili (combustibili non convenzionali). Incentivazioni. Cenni sull'analisi di fattibilità. Montaggio e avviamento. Collaudo. Garanzie di fornitura. Rapporti con il Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN SpA). Casi pratici: Aspetti relativi al degrado precoce dei componenti (con particolare riferimento alle turbine a gas). Problematiche legate alla qualità dei combustibili e dell'acqua. Cenni su incendio: Scoppio ed esplosione. Definizioni e normative (ATEX, Direttiva 1999/92/CE, Direttiva 94/9/CE; D. Lgs 12.06. 2003, n. 233; D.P.R. 23.03.1998, n. 126). Un caso: Esplosione di un generatore di vapore Tosi/CE da 180 t/h: aspetti tecnici. Esplosione di un generatore di vapore da 180 t/h; aspetti giuridici ed assicurativi: danni indiretti, aggravamento di rischio, dolo dell'assicurato. ASPETTI ASSICURATIVI: Approccio procedurale assuntivo-peritale. Danni da interruzione di esercizio negli impianti di cogenerazione: coperture assicurative. Problematiche assicurative, difficoltà</p>
--	---	---

Piano di studi del Percorso Formativo per
TECNICO SUPERIORE PER LA GESTIONE E LA VERIFICA DI IMPIANTI ENERGETICI

		assuntive. Gestione dei danni: perizie, assistenza. Fondi interprofessionali.
Tirocinio	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Comprensione del contesto lavorativo nel paese ospitante Conoscenza dei comportamenti da tenersi in un contesto aziendale Conoscenza e comprensione delle procedure, delle metodologie e delle pratiche tipiche dell'azienda e del settore in cui si svolge il tirocinio. Conoscenza dei metodi di comunicazione delle attività svolte</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Capacità di applicare le conoscenze acquisite in un contesto lavorativo. Capacità di presentare in modo efficace le attività svolte</p>	
	Totale ore Tirocinio : 800	
Prova finale	<p>Le prove di verifica delle competenze acquisite dagli allievi a conclusione dei percorsi formativi degli I.T.S. comprendono:</p> <ul style="list-style-type: none"> -una prova teorico-pratica, concernente la trattazione e la soluzione di un problema tecnico-scientifico, strettamente correlato all'area tecnologica ed ambito di riferimento del percorso formativo. <p>La prova è predisposta dal Comitato Tecnico Scientifico dell'I.T.S.;</p> <ul style="list-style-type: none"> -una prova scritta, tesa a valutare conoscenze ed abilità nell'applicazione di principi e metodi scientifici nello specifico contesto tecnologico cui si riferiscono le competenze tecnico-professionali nazionali del percorso I.T.S. <p>La prova è predisposta dal Comitato Tecnico Scientifico dell'I.T.S. con la collaborazione di almeno due rappresentanti, rispettivamente dell'Università/Ente di ricerca e dell'Impresa, che siano stati coinvolti nell'elaborazione del percorso formativo realizzato dall'I.T.S.</p> <p>La prova consta di un set di 30 domande a risposta chiusa a scelta multipla.</p> <p>La predisposizione della prova è effettuata sulla base dei "Quadri di riferimento", definiti a livello nazionale, anche in coerenza con il processo di costruzione del sistema nazionale di certificazione delle competenze con riguardo all'area tecnologica/ambito/profilo del percorso formativo realizzato dall'I.T.S.</p> <ul style="list-style-type: none"> -una prova orale che consiste nella discussione di un project work realizzato durante il tirocinio e che dovrà far emergere la capacità dello studente di svolgere uno studio (compilativo, progettuale o sperimentale) in autonomia. <p>Per ogni studente è previsto un Tutor di stage con il quale egli possa concordare l'argomento da sviluppare nel project</p>	

Piano di studi del Percorso Formativo per
TECNICO SUPERIORE PER LA GESTIONE E LA VERIFICA DI IMPIANTI ENERGETICI

	work predisposto dalle imprese presso le quali è svolto il tirocinio e confrontarsi in fase di compilazione del prodotto finale, che consiste in un elaborato (una breve relazione o una presentazione power-point).	
	Totale ore secondo anno di corso : 660	
	Totale ore di corso : 2000	

**Risultati di apprendimento attesi
(trasversali)**

Autonomia di giudizio

Il Tecnico superiore per la gestione e la verifica di impianti energetici esercita autonomia di giudizio a diversi livelli, dalle scelte di dispositivi o sottosistemi ai problemi di progetto veri e propri. Per quest'ultimo aspetto va osservato che solitamente le specifiche delle applicazioni non sono complete e lasciano gradi di libertà al progettista. Il Tecnico superiore per la gestione e la verifica di impianti è in grado di fare le necessarie scelte, a integrazione delle specifiche, che consentono di condurre a compimento un progetto. E' in grado di valutare i parametri di costo e prestazioni di un sistema ad alta efficienza, valutando i risultati ottenibili in relazione alle scelte effettuate. Le tecniche di valutazione, confronto e scelta sono utilizzate prevalentemente negli insegnamenti del secondo anno di corso, in particolare tra gli insegnamenti delle aree disciplinari 9, 10, 11 e 12 e sono qualificabili come "problem solving".

Abilità comunicative

Le abilità comunicative del Tecnico superiore per la gestione e la verifica di impianti energetici lo mettono in condizioni di poter presentare e discutere idee, problemi e soluzioni, anche verso interlocutori non specialisti. Questo può aver luogo sia con comunicazione diretta che per iscritto. Esempi di documentazione scritta riguardano la redazione di manuali, specifiche di componenti e sistemi, relazioni tecniche e descrittive.

Numerose attività di apprendimento richiedono la formazione di gruppi di lavoro. Ciò permette di esercitare anche la capacità di lavorare in gruppo, di organizzare il lavoro, discutere le proprie idee con i colleghi, di organizzare e redigere un rapporto tecnico.

Le abilità comunicative vengono sviluppate attraverso la preparazione di rapporti scritti relativi a esercitazioni, esperimenti in laboratorio e lo sviluppo di piccoli progetti. Tali rapporti vengono valutati e contribuiscono alla determinazione del punteggio finale dell'insegnamento. Alcuni insegnamenti prevedono la presentazione pubblica di lavori individuali o di gruppo. Questa attività può essere considerata anche come un esercizio sulle tecniche di presentazione e comunicazione. Numerosi insegnamenti utilizzano anche materiale didattico in lingua inglese, per accrescere la familiarità con la documentazione tecnica in questa lingua.

Capacità di apprendimento

Obiettivo primario del corso di studio è fornire agli studenti gli strumenti adeguati per un aggiornamento continuo delle proprie conoscenze, anche dopo la conclusione del proprio percorso di studi, in una prospettiva di "formazione permanente".

Alcuni insegnamenti, soprattutto quelli con maggiore contenuto sperimentale o applicativo, tendono a fornire anche indicazioni sui metodi più corretti di studio e apprendimento.

In generale gli insegnamenti del corso di studi mirano a sviluppare un livello di interesse e coinvolgimento che porti gli studenti a cercare ulteriori approfondimenti, utilizzando materiale aggiuntivo rispetto a quello indicato o utilizzato in aula dal docente (libri, articoli scientifici, documentazione tecnica commerciale).

La pratica di queste attività permette agli studenti di acquisire anche i fondamenti scientifici e metodologici richiesti per proseguire gli studi ad un livello superiore.