Fondazione ITS Academy Energia di Reggio Calabria

Mod.N1-01 Piano di Studi

XI Corso ITS per
"TECNICO SUPERIORE PER L'EFFICIENZA ENERGETICA NELL'EDILIZIA SOSTENIBILE"
a.f. 2025/2026

Allegato A – PIANO DI STUDI

TECNICO SUPERIORE PER L'EFFICIENZA ENERGETICA NELL'EDILIZIA SOSTENIBILE - XI CORSO Piano di Studi							
Tipologia formativa	Unità Formativa		Durata (ore)				Docenti
			totali	teoria	pratica	verifica	
Formazione di base	1	Inglese	**60**	18	40	2	P
	2	Fisica generale	**20**	6	13	1	P
	3	Psicologia delle dinamiche aziendali	**20**	6	13	1	P
	4	Sicurezza sui luoghi di lavoro (81/2008 e CEI 11-27)	**20**	6	13	1	L
	5	Sicurezza sui luoghi di lavoro: ad alto rischio e rischio specifico	**40**	28	10	2	L
	6	Autoimprenditorialità e creazione di start-up	**20**	6	13	1	L
	7	Elementi di Elettrotecnica	**40**	10	28	2	L
	8	Elementi di Elettronica (lineare e digitale)	**40**	18	20	2	P
	9	CAD	**40**	10	28	2	P
totale ore			**300**	**108**	**178**	**14**	
Ambito produzione conversione e trasmissione dell'energia elettrica	10	Misure elettriche ed elettroniche e strumenti di misura	**25**	8	15	2	L
	11	Impianti elettrici	**30**	10	18	2	U/L
	12	Impianti elettrici in luoghi speciali, MARCI e in ambiti specifici	**20**	6	13	1	L
	13	Impianti di protezione scariche atmosferiche ed impianti di messa a terra	**30**	10	18	2	L
	14	Certificazione e sicurezza di impianti elettrici	**20**	5	14	1	L
	15	Sistemi di conversione dell'energia elettrica	**25**	8	15	2	U/L
	16	Impianti Fotovoltaici, Sistemi di accumulo e monitoraggio dell'energia elettrica.	**40**	6	13	1	L
	17	Impianti: Biomasse, Geotermico, Idroelettrico.	**20**	5	14	1	L
	18	Impianti: Solare Termico	**20**	5	14	1	L
	19	Impianti: Eolico	**20**	5	14	1	L
totale ore			**250**	**68**	**148**	**14**	
Ambito efficientamen-to energetico	20	Impianti termici per l'edilizia	**20**	6	13	1	U/L
	21	Certificazione energetica APE	**30**	10	18	1	L
	22	Comfort abitativo e chimica dei materiali sostenibili	**40**	10	28	2	L
	23	Sistemi di automazione e domotica per il risparmio energetico e il monitoraggio dei consumi	**20**	6	13	1	L
	24	Sistemi di riduzione dei consumi energetici degli edifici	**30**	10	18	2	L
	25	Gestione portali: E-Distribuzione, GSE, GAUDI, TERNA	**30**	10	18	2	L
	26	Smart grid	**20**	6	13	1	U/L
totale ore			**190**	58	121	10	
Ambito IT	27	Introduzione e fondamenti di intelligenza artificiale	**20**	6	13	1	L
	28	Machine learning e metodologie di apprendimento	**30**	10	18	2	L
	29	Fondamenti di IOT e componenti di base	**20**	13	6	1	U/L
	30	Domotica e Building automation	**30**	10	18	2	L
	31	Innovazione digitale per l'efficienza energetica, analisi dei dati e automazione	**20**	6	13	1	L
totale ore			**120**	**45**	68	7	
Ambito tecnico-professionale	32	Tecniche avanzate di diagnosi energetica e strumentazione	**25**	8	15	1	U/L
	33	Diagnostica ed analisi degli impianti con ausilio di SAPR	**20**	5	14	2	L
	34	Verifica delle Prestazioni in Edilizia Sostenibile	**20**	13	6	1	U/L
	35	Gestione operativa dei cantieri per la riqualificazione energetica	**20**	13	6	1	L
	36	Gestione delle pratiche e incentivi per l'efficienza energetica	**20**	13	6	2	L
	37	Building Information Modeling (BIM)	**40**	10	28	2	L
	38	Modelli BIM ed elaborati di cantiere	**20**	6	13	1	L
	39	Computo metrico e contabilità dei lavori	**40**	10	28	1	L
	40	Rilievo dei lavori eseguiti ai fini della redazione del Libretto delle Misure	**30**	10	18	2	L
	41	Sicurezza di cantiere	**20**	6	13	1	L
totale ore			**255**	**95**	**146**	**13**	
Totale ore - Sviluppo delle competenze trasversali e tecniche			**1115**				

FONDAZIONE ITS ACADEMY ENERGIA di REGGIO CALABRIA
Autorizzata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dalla Regione Calabria
in attuazione del DPCM 25 Gennaio 2008 VIA E. CUZZOCREA, 14
89128 – REGGIO CALABRIA – CF 92077150800
T. +39 0965/817976
email direzione@fondazioneitsrc.com.- itsenergeticarc@pec.it

Descrizione dei moduli formativi

Percorso didattico di:
"Tecnico Superiore per l'efficienza energetica nell'edilizia sostenibile"
V livello EQF - European Qualification Framework

Sviluppo delle competenze di base
FORMAZIONE DI BASE

	Nome UFC	*Durata (ore)*			
		totali	teoria	pratica	verifica
1	Inglese	**60**	18	40	2
2	Fisica generale	**20**	6	13	1
3	Psicologia delle dinamiche aziendali	**20**	6	13	1
4	Sicurezza sui luoghi di lavoro (81/2008 e CEI 11-27)	**20**	6	13	1
5	Sicurezza sui luoghi di lavoro: ad alto rischio e rischio specifico	**40**	28	10	2
6	Autoimprenditorialità e creazione di start-up	**20**	6	13	1
7	Elementi di Elettrotecnica	**40**	10	28	2
8	Elementi di Elettronica (lineare e digitale)	**40**	18	20	2
9	CAD	**40**	10	28	2
	Totale ore	**300**	108	178	14

CONOSCENZE DA ACQUISIRE

1. **Inglese**
   - To Be; To Have;
   - Tempi verbali: present simple, present continuous, present perfect, past simple, Future Tenses;
   - Verbi modali: can/could, have to, may/mighy, must; should;
   - Like/would like;
   - Sostantivi: genere e numero, contabili e non contabili, nomi formati con il gerundio (infinito sostantivato);
   - The Possessive Case;
   - Articoli: determinativo, indeterminativo;
   - Pronomi: personali (soggetto e complemento), indefiniti e dimostrativi;
   - Aggettivi: possessivi, dimostrativi, qualificativi, numerali cardinali, indefiniti;
   - Avverbi: tempo, luogo, frequenza;
   - Determiners: a lot of, much, many, a little, a few;
   - Preposizioni: luogo, tempo, movimento;
   - Adjectives.
2. **Fisica generale**
   - Grandezze fisiche e SI di unità di misura, sistemi di coordinate, misure ed incertezze;
   - Il moto, velocità ed accelerazione;
   - La forza e le leggi di Newton - impulso e quantità di moto;
   - Lavoro ed Energia; Energia potenziale e conservazione dell'energia;
   - Statica dei fluidi: Principio di Pascal, Principio di Archimede, Dinamica dei fluidi ideali, la portata, l'equazione di Bernoulli;
   - Calore e temperatura; il primo principio della termodinamica;
   - Il principio della termodinamica;
   - L'irradianza e la trasmissione del calore;
   - Elementi di elettromagnetismo: cariche e correnti, campo elettrico e magnetico.
3. **Psicologia delle dinamiche aziendali**
   - La gestione delle dinamiche aziendali e la ricaduta sull'ambiente di lavoro;
   - La comunicazione di marketing;
   - La comunicazione organizzativa;
   - La comunicazione economico-finanziaria;
   - La comunicazione istituzionale;
   - Il Colloquio di Lavoro;
   - La redazione del CV.
4. **Sicurezza sui luoghi di lavoro elettrici (81/2008 e CEI 11-27)**
   - I lavori elettrici;
   - Rischio elettrico e sicurezza nei lavori elettrici;

FONDAZIONE ITS ACADEMY ENERGIA di REGGIO CALABRIA
Autorizzata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dalla Regione Calabria
in attuazione del DPCM 25 Gennaio 2008 VIA E. CUZZOCREA, 14
89128 – REGGIO CALABRIA – CF 92077150800
T. +39 0965/817976
email direzione@fondazioneitsrc.com.- itsenergeticarc@pec.it

- Gli obblighi del datore di lavoro in materia di sicurezza elettrica;
- La formazione prevista dalla norma CEI 11-27 (PES, PAV, PEI);
- Come deve essere strutturato l'addestramento operativo CEI 11-27;
- Le figure professionali nella sicurezza elettrica previste dalla nuova norma CEI 11-27;
- Quali sono i riferimenti per la sicurezza elettrica per la manutenzione delle cabine elettriche;
- Quali sono le competenze del personale addetto alle verifiche degli impianti ATEX in presenza di impianti elettrici;

5. **Sicurezza sui luoghi di lavoro ad alto rischio e rischio specifico**
   - Rischio chimico;
   - Rischi infortuni, rischi meccanici generali, rischi elettrici, attrezzature, microclima e illuminazione;
   - Organizzazione del lavoro e ambienti di lavoro, stress lavoro correlato;
   - Rischi connessi all'uso dei videoterminali;
   - Segnaletica di sicurezza, procedure di esodo e di emergenza in caso di incendio;
   - Procedure organizzative per il primo soccorso;
   - Incidenti e infortuni mancati;
   - Rischi fisici: rumore, vibrazioni meccaniche, radiazioni ottiche artificiali (ROA), campi elettromagnetici (CEM);
   - Movimentazione manuale dei carichi;
   - Movimentazione merci (apparecchi di sollevamento e mezzi di trasporto);
   - Rischi chimici ed etichettatura dei prodotti;
   - Nebbie, oli, fumi, vapori e polveri;
   - Gli ambienti di lavoro;
   - Rischio elettrico, contatto diretto, indiretto, arco elettrico, incendio di origine elettrica;
   - Passaggio della corrente elettrica attraverso il corpo umano;
   - Segnaletica;
   - VDT, disturbi legati all'uso del VDT, fattori di rischio;
   - Stress.
6. **Autoimprenditorialità e creazione di start-up**
   - Il Business Plan;
   - Pianificazione Del Business;
   - Gestione Dei Rischi;
   - Analisi Della Concorrenza;
   - Creazione di Impresa;
   - Fase Di Start Up;
   - Fase Di Consolidamento;
   - Il Passaggio Generazionale.
7. **Elementi di Elettrotecnica**
   - Fondamenti della teoria dei circuiti elettrici;
   - Circuiti in serie e parallelo, correnti monofase e trifase, corrente monofase e corrente continua;
   - Resistenze, induttanze, condensatori e diodi;
   - Trasformatori monofase e trifase;
   - Tipi di motori elettrici, azionamento, controllo e regolazione della velocità;
   - Cenni sul controllo ON-OFF;
   - Strumenti metodologici per lo studio dei circuiti elettrici;
   - Esempi di progettazione di circuiti elettrici mediante simulatori numerici e SW di settore.
8. **Elementi di Elettronica (lineare e digitale)**
   - Cenni di Elettronica dello Stato Solido;
   - Diodo p-n;
   - Transistore bipolare a giunzione (BJT);
   - Transistori ad Effetto di Campo (FET);
   - Amplificatori in regime lineare e non lineare;
   - Amplificatore differenziale;
   - Circuiti per l'elettronica numerica;
   - Logiche CMOS;
   - Logiche bipolari;
   - Generatori DC e AC;
   - circuiti RLC;
   - Diodi Zener;
   - Switch e PWM;
   - Porte logiche;
   - Multiplexer;
   - Demultiplexer,
   - circuiti combinatori e sequenziali;
   - memorie.

FONDAZIONE ITS ACADEMY ENERGIA di REGGIO CALABRIA
Autorizzata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dalla Regione Calabria
in attuazione del DPCM 25 Gennaio 2008 VIA E. CUZZOCREA, 14
89128 – REGGIO CALABRIA – CF 92077150800
T. +39 0965/817976
email direzione@fondazioneitsrc.com.- itsenergeticarc@pec.it

9. CAD

- Panoramica dei principali software CAD utilizzati (AutoCAD, SolidWorks, Revit, ecc.);
- Interfaccia grafica e comandi base del software AutoCAD: creazione e gestione di disegni 2D: linee, cerchi, polilinee, rettangoli; I livelli e le proprietà degli oggetti;
- Uso di comandi per la modifica degli oggetti (sposta, copia, ruota, scala, ecc.).
- Creazione di viste, annotazioni e dimensionamenti;
- Salvataggio e gestione dei file di progetto;
- Disegno di circuiti elettrici in 2D: componenti elettrici, simboli e connessioni;
- Progettazione di impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento;
- Introduzione agli strumenti di modellazione 3D: creazione di solidi, superfici e mesh;
- Concetti di rendering e visualizzazione 3D;
- Introduzione alla simulazione di sistemi energetici con il CAD: flusso di energia, calcolo delle perdite, ottimizzazione dei flussi energetici;
- Simulazione del comportamento termico ed elettrico di impianti con variabili operative;
- Analisi dei carichi e delle sollecitazioni termiche e meccaniche;
- Preparazione di documentazione tecnica completa per un progetto CAD: disegni, schemi, specifiche e report.

Metodologia di acquisizione delle competenze
Le competenze relative a questa fase saranno acquisite, oltre che attraverso le lezioni frontali, mediante attività laboratoriali e di tirocinio.
Verifica delle conoscenze
Il conseguimento dei risultati di questa fase del processo formativo sarà dimostrato mediante il superamento di test a risposta multipla, a risposta aperta, project work, relazioni sulle materie oggetto del percorso; interrogazione e valutazione orale di relazioni scritte sulle tematiche oggetto delle lezioni e sulle lacune dimostrate nel compito.

COMPETENZE IN ESITO

- Conoscenza regole grammaticali e di pronuncia principali della lingua inglese.
- Acquisizione vocabolario legato principalmente alla quotidianità.
- Conoscenza delle principali forme idiomatiche della lingua.
- Comprensione testi semplici scritti in lingua.
- Capacità di scrivere brevi messaggi in lingua.
- Capacità di distinguere tra i diversi tipi di energia (meccanica, termica, potenziale, cinetica, ecc.).
- Comprensione della legge di conservazione dell'energia e della sua applicazione nei sistemi fisici reali.
- Capacità di calcolare il rendimento energetico di motori elettrici, trasformatori, e sistemi termici, individuando le perdite di energia e suggerendo interventi per ottimizzare l'efficienza.
- Capacità di analizzare e risolvere circuiti elettrici in corrente continua e alternata.
- Comprendere e applicare le dinamiche organizzative e comunicative aziendali.
- Redigere efficacemente il CV e sapere sostenere colloqui di lavoro.
- Acquisire elementi formativi sulla *sicurezza ai lavoratori*, specifici per le aziende del settore a *rischio alto*, in conformità alle richieste dell'art. 37 del D. Lgs. 81/08 e dell'*Accordo Stato Regioni sulla Sicurezza dei Lavoratori sancito il 21/12/11.*
- Saper gestire il rischio elettrico a cui sono soggetti gli addetti ai lavori elettrici.
- Gestire la sicurezza nei lavori elettrici (PES/PAV/PEI secondo CEI 11-27) e le responsabilità del datore di lavoro.
- Individuare, valutare e gestire rischi in ambienti ad alto rischio (meccanico, elettrico, ergonomico, incendio).
- Gestire ed utilizzare sistemi di pile e bilanci energetici.
- Valutare le prestazioni degli impianti di conversione dell'energia, tenendo conto delle caratteristiche delle macchine e componenti e dei fluidi impiegati.
- Organizzare e rappresentare dati statistici attraverso il software applicativo.
- Selezionare e classificare i circuiti elettrici e le reti elettriche.
- Rappresentare i circuiti elettrici.
- Progettare, analizzare e dimensionare circuiti elettrici monofase/trifase, CC e CA.
- Scegliere e utilizzare componenti elettrici (resistenze, induttanze, condensatori, trasformatori, motori, diodi).
- Comprendere il funzionamento dei dispositivi elettronici basati sullo stato solido come diodi e transistor.
- Conoscere le proprietà fisiche dei materiali semiconduttori e come vengono utilizzati nei dispositivi elettronici.
- Capacità di progettare e analizzare circuiti con resistenze, induttori e condensatori in corrente continua (DC) e corrente alternata (AC).
- Capacità di progettare e analizzare circuiti digitali combinatori e sequenziali.
- Saper ottimizzare il consumo energetico nei circuiti elettronici, scegliendo i dispositivi e le tecnologie più efficienti.
- Creare e modificare disegni 2D per impianti energetici, inclusi schemi elettrici, impianti termici e meccanici.
- Utilizzare software CAD (2D/3D) per disegnare schemi elettrici e impiantistici e generare documentazione tecnica.
- Creare documentazione tecnica di progetto per la realizzazione di impianti e sistemi energetici, includendo disegni e specifiche tecniche.

Sviluppo delle Competenze tecniche
Ambito PRODUZIONE, CONVERSIONE E TRASMISSIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

FONDAZIONE ITS ACADEMY ENERGIA di REGGIO CALABRIA
Autorizzata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dalla Regione Calabria
in attuazione del DPCM 25 Gennaio 2008 VIA E. CUZZOCREA, 14
89128 – REGGIO CALABRIA – CF 92077150800
T. +39 0965/817976
email direzione@fondazioneitsrc.com.- itsenergeticarc@pec.it

Nome UFC		*Durata (ore)*			
		totali	teoria	pratica	verifica
10	Misure elettriche ed elettroniche e strumenti di misura	**25**	8	15	2
11	Impianti elettrici	**30**	10	18	2
12	Impianti elettrici in luoghi speciali, MARCI e in ambiti specifici	**20**	6	13	1
13	Impianti di protezione scariche atmosferiche ed impianti di messa a terra	**30**	10	18	2
14	Certificazione e sicurezza di impianti elettrici	**30**	10	18	2
15	Sistemi di conversione dell'energia elettrica	**25**	8	15	2
16	Impianti Fotovoltaici, sistemi di accumulo e monitoraggio dell'energia elettrica.	**40**	6	13	1
17	Impianti: Biomasse, Geotermico, Idroelettrico.	**20**	5	14	1
18	Impianti: Solare Termico	**20**	5	14	1
19	Impianti: Eolico	**20**	5	14	1
	Totale ore	**250**	**68**	**148**	**14**

Questa parte del percorso di formazione mira a sviluppare conoscenze, abilità e competenze tecniche utili per la comprensione delle modalità di produzione, conversione e trasmissione dell'energia elettrica, degli impianti elettrici e della loro certificazione e dei sistemi di accumulo.

CONOSCENZE DA ACQUISIRE

10) Misure elettriche ed elettroniche e strumenti di misura

- Strumenti di misura di grandezze elettriche;
- Grandezze fisiche e unità di misura;
- Strumenti indicatori analogici;
- Strumenti indicatori digitali;
- Strumenti per l'analisi dei segnali;
- Campioni di resistenza;
- Campioni di capacità;
- Campioni di induttanza;
- Campioni di forza elettromotrice;
- Misure elettriche;
- Misure di resistenza;
- Misure di capacità;
- Misure di induttanza;
- Misure di fase;
- Misure di potenza;
- Misure elettroniche;
- Misure sui segnali;
- Rilievo delle caratteristiche statiche dei componenti non lineari;
- Misura dei parametri dinamici dei componenti attivi non lineari;
- Rilievo delle caratteristiche dei componenti non lineari con metodi dinamici;
- Misure sugli alimentatori;
- Misure sugli amplificatori;
- Misure sugli amplificatori operazionali;
- Misure sulle porte logiche.

11) Impianti Elettrici

- Tipologie di impianti: impianti civili, industriali, domotici;
- Normativa CEI 64-8, legge 37/08, classificazione ambienti;
- Impianti elettrici in bassa tensione: tipologia, lettura e rappresentazioni normalizzate, caratteristiche funzionali, tipici sistemi di comando e regolazione componenti per gli azionamenti e per l'automazione, circuiti;
- Dispositivi di protezione: magnetotermici, differenziali, SPD;
- Quadro elettrico: progettazione, cablaggio, identificazione circuiti;
- Certificazioni: Dichiarazione di conformità (DiCo), Dichiarazione di rispondenza (DiRi);
- DPI e procedure di sicurezza sul lavoro (D.Lgs. 81/08);
- Dimensionamento e rappresentazione di semplici impianti elettrici civili e industriali (es.: di illuminazione, di forza motrice, di segnalazione, di sicurezza);
- Problematiche relative alle fonti energetiche e alla produzione, alla trasformazione, al trasporto e alla distribuzione dell'energia elettrica ed all'esercizio di un sistema elettrico;
- Sistemi e apparecchiature di controllo, manovra e misure sugli impianti elettrici di distribuzione e di utilizzazione;

FONDAZIONE ITS ACADEMY ENERGIA di REGGIO CALABRIA
Autorizzata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dalla Regione Calabria
in attuazione del DPCM 25 Gennaio 2008 VIA E. CUZZOCREA, 14
89128 – REGGIO CALABRIA – CF 92077150800
T. +39 0965/817976
email direzione@fondazioneitsrc.com.- itsenergeticarc@pec.it

- Distribuzione in media tensione e in bassa tensione dell'energia elettrica;
- Impianti di rifasamento.

ATTIVITÀ PRATICHE:

- Partecipazione a installazione reale o simulata di un impianto.
- Cablaggio di un quadro elettrico su banco didattico o in laboratorio.
- Verifica della continuità elettrica, isolamento, prova differenziale.
- Redazione documentazione tecnica (schemi unifilari, relazioni tecniche, DiCo).
- Simulazioni di guasti e interventi di ripristino.

12) Impianti elettrici in luoghi speciali, MARCI e in ambiti specifici

- Normativa CEI 64-8, legge 37/08, classificazione ambienti;
- Luoghi di lavoro a rischio di incendio basso;
- Luoghi di lavoro a rischio di incendio medio;
- Luoghi di lavoro a rischio di incendio elevato;
- Luoghi di tipo A (751.03.2);
- Luoghi di tipo B 7(51.03.3);
- Luoghi di tipo C (751.03.4).

13) Impianti di protezione scariche atmosferiche ed impianti di messa a terra

- Il d.p.r. 462/01 per gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche;
- La valutazione del rischio di fulminazione: descrizione del metodo di lavoro;
- Le verifiche degli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche;
- Protezione di apparecchiature elettriche o elettroniche:65 la norma CEI 81-10/4 (EN 62305-4);
- L'evoluzione delle norme tecniche sugli impianti di protezione67 contro le scariche atmosferiche.

14) Certificazione e sicurezza di impianti elettrici

- Impianti elettrici in bassa tensione: tipologia, lettura e rappresentazioni normalizzate, caratteristiche funzionali, tipici sistemi di comando e regolazione componenti per gli azionamenti e per l'automazione; circuiti;
- Problematiche relative alle fonti energetiche e alla produzione, alla trasformazione, al trasporto e alla distribuzione dell'energia elettrica ed all'esercizio di un sistema elettrico, ai fini della certificazione;
- Sistemi e apparecchiature di controllo, manovra e misure sugli impianti elettrici di distribuzione e di utilizzazione;
- Distribuzione in media tensione e in bassa tensione dell'energia elettrica;
- Certificazioni: Dichiarazione di conformità (DiCo), Dichiarazione di rispondenza (DiRi);
- DPI e procedure di sicurezza sul lavoro (D.Lgs. 81/08).

15) Sistemi di conversione dell'energia elettrica

- I componenti allo stato solido - Cenni - Caratteristiche e limiti di funzionamento;
- Raddrizzatori non controllati e controllati: effetto della commutazione - potenza reattiva messa in gioco lato AC - contenuto armonico della tensione di uscita e della corrente di ingresso - funzionamento da inverter dei raddrizzatori controllati;
- Convertitori DC-DC: buck, boost, buck-boost - convertitori a ponte (PWM, logica di controllo unipolare e bipolare) - confronto tra convertitori dc-dc;
- Inverter: funzionamento in onda quadra e con PWM, tensione di uscita e corrente assorbita lato;
- DC;
- Generatore asincrono autoeccitato;
- Generatore asincrono a rotore avvolto con alimentazione rotorica mediante convertitore;
- Generatore sincrono a magneti permanenti;
- Controllo del punto di lavoro di turbine azionanti generatori asincroni;
- Applicazioni dei convertitori elettronici in sistemi di generazione elettrica da fonti rinnovabili;
- Convertitori per il collegamento alla rete di sistemi di generazione elettrica da fonti rinnovabili.
- Protocolli di trasmissione utilizzati negli impianti di automazione e telecontrollo;
- Gli standard OPC, SCADA, KNX;
- I software di supervisione, gestione e controllo locale tramite bus o rete Ethernet;
- Interfacciamento tra SCADA e i vari sottosistemi;
- Controllo a distanza di impianti di generazione da fonti rinnovabili.

16) Impianti Fotovoltaici e sistemi di accumulo e monitoraggio dell'energia elettrica.

- Contesto regolatorio di riferimento;
- Componenti (moduli, inverter, ottimizzatori, quadri DC/AC), collegamenti in serie/parallelo, ombreggiamento, dimensionamento;
- Tipologie di batterie: Litio, Piombo-Gel, Vanadio, accumulo in corrente continua o alternata;
- Inverter ibridi e interfaccia con la rete;
- Sistemi "stand alone" e "on-grid" con backup;
- Configurazioni per l'installazione dei sistemi di accumulo;
- Sistema di accumulo alto produzione monodirezionale;
- Sistema di accumulo alto produzione bidirezionale;
- Sistema di accumulo post-produzione bidirezionale;
- Schemi elettrici monofamiliari e bifamiliari;
- Applicazioni in ambito fotovoltaico residenziale e commerciale;

FONDAZIONE ITS ACADEMY ENERGIA di REGGIO CALABRIA
Autorizzata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dalla Regione Calabria
in attuazione del DPCM 25 Gennaio 2008 VIA E. CUZZOCREA, 14
89128 – REGGIO CALABRIA – CF 92077150800
T. +39 0965/817976
email direzione@fondazioneitsrc.com.- itsenergeticarc@pec.it

- Normative CEI 0-21 e CEI 0-16;
- Sistemi di monitoraggio: portali web, app, centraline dati.

  ATTIVITÀ PRATICHE
- Collegamento e configurazione di un sistema di accumulo (es. BYD, Tesla Powerwall, Huawei Luna);
- Analisi dei flussi energetici tramite interfacce grafiche;
- Principi di funzionamento dell'effetto fotovoltaico;
- Componenti: moduli, inverter, ottimizzatori, quadri DC/AC;
- Collegamenti in serie/parallelo, ombreggiamento;
- Tipologie di impianto: su tetto, a terra, impianti a concentrazione;
- Sistemi di supporto e montaggio;
- Principi di progettazione e dimensionamento energetico;
- Stringhe, configurazioni, protezione, accoppiamento FV–inverter;
- Schemi di collegamento alla rete BT e MT;
- Impiantistica solare fotovoltaica;
- Dlgs 28/2011 e figure professionali certificate;
- Connessione alla rete e normativa elettrica;
- Protezione di interfaccia e sicurezza;
- Affiancamento alla manutenzione (pulizia, firmware);
- Verifica tecnico-funzionale e ricerca guasti;
- Confronto tra consumo reale e consumo simulato;
- Identificazione di inefficienze e studio di soluzioni migliorative.

  ATTIVITÀ PRATICHE
- Sopralluoghi o simulazioni su impianti esistenti;
- Analisi della resa energetica (es. con software PV*Sol o PVsyst);
- Utilizzo strumenti di monitoraggio e app dei produttori;
- Affiancamento durante la manutenzione (es. pulizia moduli, aggiornamento firmware inverter);
- Studio casi reali (produzione vs consumi, incentivi, detrazioni).

17) Impianti: Biomasse, Geotermico e Idroelettrico

- Impianti per la produzione di energia termica;
- Combustione e co-combustione: tecnologie, impianti (riscaldamento e cogenerazione). Impatto ambientale;
- Efficienza del ciclo termodinamico e unità di misura;

  BIOMASSE
- La conversione energetica delle biomasse: vantaggi e problematiche;
- Caldaie per la combustione di legna in ciocchi - Caldaie a cippato - Caldaie a pellet, gestione combustibile, emissioni;
- Biocarburanti - il bioetanolo - il biodiesel;
- Aspetti ambientali: l'interdipendenza tra biomasse e territorio;

  GEOTERMICO
- I sistemi geotermici: sonde orizzontali/verticali, pompe di calore geotermiche.
- Tecnologie e materiali: vantaggi, criticità e rischi ambientali;
- La sorgente a bassa temperatura: il terreno;
- Schemi di impianti termici e componenti dei sistemi geotermici (scambiatori, pompe di calore, reti di distribuzione, ter-minali);
- Sistemi geotermici a bassa temperatura - Le pompe di calore acqua/acqua - Principi di funzionamento di un impianto;
- Principi di funzionamento e tipologie impiantistiche: pompe di calore ad assorbimento; macchine ad acqua-ammoniaca; Macchine ad acqua-bromuro di litio;
- Sonde geotermiche.
- Cenni ai criteri di dimensionamento;
- Casi di studio;

  IDROELETTRICO
- Idroelettrico: principi di funzionamento, microturbine, salti idraulici;
- Le risorse idriche e il loro potenziale;
- Metodologie di valutazione del sito per l'impianto idroelettrico;
- Le opere idrauliche e l'equipaggiamento elettromeccanico;
- L'impatto ambientale e la sua mitigazione;
- Impianti binari ed ibridi.

18) Impianti: Solare Termico

- La radiazione solare: caratteristiche e variabilità;
- Principi dell'utilizzo termico dell'irraggiamento solare e aree di applicazione;
- Collettori solari: piani vetrati, sottovuoto, materiali plastici, assorbitori, accumulo, integrazione con impianto sanitario e riscaldamento;
- Sistemi a circolazione naturale e forzata;
- Sistemi a circuito aperto e chiuso;
- Sistemi solo solari e con integrazione energetica;
- Rendimento, potenza utile, quota di copertura;

FONDAZIONE ITS ACADEMY ENERGIA di REGGIO CALABRIA
Autorizzata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dalla Regione Calabria
in attuazione del DPCM 25 Gennaio 2008 VIA E. CUZZOCREA, 14
89128 – REGGIO CALABRIA – CF 92077150800
T. +39 0965/817976
email direzione@fondazioneitsrc.com.- itsenergeticarc@pec.it

- Sistemi drain back e temperature di inattività;
- Scelta e caratteristiche dei componenti (collettori, accumuli, componenti circuito primario);
- Schemi impiantistici;
- Dimensionamento per ACS, riscaldamento ambientale, piscine, usi industriali;
- Integrazione con impianti sanitari e di riscaldamento;
- Impiantistica solare termica;
- Solar Cooling;
- Sistemi solari termodinamici;
- Tendenze tecnologiche e mercato del solare;
- Costi, benefici e attese future;
- Procedure autorizzative.

ATTIVITÀ PRATICHE

- Sopralluoghi o simulazioni su impianti esistenti;
- Utilizzo strumenti di monitoraggio e app dei produttori;
- Affiancamento durante la manutenzione (es. pulizia moduli, aggiornamento firmware inverter);
- Studio casi reali (produzione vs consumi, incentivi, detrazioni).

19) Impianti: Eolico

- L'energia del vento: Campagna anemologica;
- Gli impianti eolici: Classificazione degli impianti in base alle loro applicazioni - Tipologie delle macchine eoliche;
- La tecnologia eolica: sottosistemi: Il rotore – Generatore - Elettronica di controllo;
- Tecnologie e sistemi: Alimentazione di utenze isolate - Sistemi ibridi in isola - Generazione distribuita con connessione alla rete elettrica;
- Modalità di funzionamento - Sistema di controllo e di sicurezza – DAS;
- Gruppo generatore, Controllo di potenza;
- Macchine di media e grande taglia, Macchine di piccola taglia;
- Sitologia: Identificazione delle aree d'interesse - Idoneità "eolica" del sito - valutazione del sito e sviluppo del layout della centrale eolica;
- Principi della progettazione di centrali eoliche: scelta degli aerogeneratori - Normativa IEC 61400;
- Realizzazione della centrale eolica- entrata in servizio della centrale;
- La tecnologia dell'offshore: criteri di progettazione per impianti eolici offshore – fondazione – alternative progettuali - impatto ambientale - piattaforme offshore - strutture galleggianti e semisommerse;
- Esercizio, manutenzione e dismissione.

Metodologia di acquisizione delle competenze

Le competenze relative a questa fase saranno acquisite, oltre che attraverso le lezioni frontali, mediante attività laboratoriali e di tirocinio.

Verifica delle conoscenze

Il conseguimento dei risultati di questa fase del processo formativo sarà dimostrato mediante il superamento di test a risposta multipla, a risposta aperta, project work, relazioni sulle materie oggetto del percorso; interrogazione e valutazione orale di relazioni scritte sulle tematiche oggetto delle lezioni e sulle lacune dimostrate nel compito.

COMPETENZE IN ESITO

- Utilizzare strumenti di misura elettrica ed elettronica (multimetri, oscilloscopi, bridge, analizzatori di rete).
- Eseguire misure di grandezze fondamentali: tensione, corrente, resistenza, capacità, induttanza, fase e potenza attiva/reactiva.
- Effettuare analisi spettrale dei segnali e misure su amplificatori, porte logiche e alimentatori.
- Rilevare caratteristiche statiche e dinamiche dei componenti non lineari, come diodi, transistor, operazionali.
- Calibrare e usare campioni elettrici certificati: resistenza, capacità, induttanza, forza elettromotrice.
- Dimensionare impianti elettrici in bassa/media tensione: illuminazione, forza motrice, sicurezza, automazione.
- Installare, cablare e verificare quadri elettrici (schemi unifilari, cablaggio, circuiti compositi, normativa).
- Scegliere e installare dispositivi di protezione: magnetotermici, differenziali, scaricatori SPD, rifasamento.
- Fare verifiche pratiche di continuità, isolamento, differenziale, guasti e interventi di ripristino.
- Applicare norme CEI 81-10/4 per impianti civili, in luoghi con Rischio di Incendio e sicurezza.
- Redigere documentazione tecnica e certificativa: relazioni DiCo, DiRi, schemi unifilari, dichiarazioni di conformità e rispondenza.
- Progettare e analizzare sistemi di conversione DC-DC, inverter, raddrizzatori, generatori sincroni/asincroni e relativi controlli elettronici.
- Integrare generatori da fonti rinnovabili alla rete elettrica (fotovoltaico, eolico, geotermico), incluse logiche di interfaccia, protezione e monitoraggio: SCADA, KNX, OPC.
- Saper classificare le principali fonti energetiche;
- Scegliere e valutare il sito per il posizionamento di un impianto;
- Progettare, installare e gestire impianti fotovoltaici con sistemi di accumulo, incluse configurazioni on-grid/off-grid, dimensionamento stringhe, monitoraggio (es. PVsyst, PV*Sol) e manutenzione;
- Progettare impianti termici da biomasse, geotermici, idroelettrici ed eolici, con analisi di sito, ciclo energetico, efficienza e impatto

FONDAZIONE ITS ACADEMY ENERGIA di REGGIO CALABRIA
Autorizzata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dalla Regione Calabria
in attuazione del DPCM 25 Gennaio 2008 VIA E. CUZZOCREA, 14
89128 – REGGIO CALABRIA – CF 92077150800
T. +39 0965/817976
email direzione@fondazioneitsrc.com.- itsenergeticarc@pec.it

ambientale;
- Saper collegare i sistemi principali ed accessori per la produzione di energia in modo da avere manufatti funzionanti secondo norme di leggi e GMP;
- Saper dimensionare i sistemi di produzione di energia;
- Saper valutare i dati metereologici in particolare anemometrici e di irraggiamento solare;
- Saper leggere e valutare una carta geologica;
- Istruire una pratica di autorizzazione per la costruzione di un impianto;
- Affrontare problematiche di manutenzione degli impianti;
- Conoscere gli aspetti fondamentali delle apparecchiature e dei macchinari e le problematiche relative alla generazione, alla conversione e al trasporto dell'energia elettrica;
- Scegliere il tipo di installazione di generazione di energia più consona in base al contesto ambientale e socio culturale di un territorio;
- Collegare i sistemi principali ed accessori per la produzione di energia in modo da avere impianti funzionanti;
- Dimensionare un sistema di produzione di energia rinnovabile;
- Conoscere trasformatori, motori elettrici per applicazioni industriali e civili;
- Risolvere circuiti esemplificativi delle problematiche delle reti elettriche di trasmissione in condizioni normali e di guasto;
- Conoscere i principi di funzionamento e l'architettura dei sistemi di controllo della frequenza e della tensione.

Sviluppo delle Competenze tecniche
AMBITO EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

Nome UFC		*Durata (ore)*			
		totali	teoria	pratica	verifica
20	Impianti termici per l'edilizia	**20**	6	13	1
21	Certificazione energetica APE	**30**	10	18	1
22	Comfort abitativo e chimica dei materiali sostenibili	**40**	10	28	2
23	Sistemi di automazione e domotica per il risparmio energetico e il monitoraggio dei consumi	**25**	8	15	2
24	Sistemi di riduzione dei consumi energetici degli edifici	**25**	8	15	2
25	Gestione portali E-Distribuzione, GSE, GAUDI, TERNA	**30**	10	18	2
26	Smart grid	**20**	6	13	1
Totale ore		**190**	58	121	10

Questa parte del percorso di formazione mira a sviluppare conoscenze, abilità e competenze tecniche utili per la redazione della certificazione energetica APE, per la comprensione del comfort abitativo, dei sistemi di automazione e domotica per la riduzione dei consumi energetici degli edifici, dei portali E-Distribuzione, GSE, GAUDI, TERNA e delle Smart Grid.

CONOSCENZE DA ACQUISIRE

20) Impianti termici per l'edilizia
- Analisi delle condizioni di comfort all'interno degli ambienti confinati;
- Comfort termoigrometrico;
- Qualità dell'aria;
- Individuazione dei carichi termici;
- Caldaie a condensazione, pompe di calore aria-acqua e geotermiche;
- Sistemi ibridi e bivalenti;
- Impianti radianti a pavimento, radiatori, VMC;
- Classificazione energetica edifici (APE, Legge 10);
- Strategie per ridurre dispersioni (isolamenti, serramenti, vetri basso emissivi);
- Dimensionamento impianti condizionamento e riscaldamento.

ATTIVITÀ PRATICHE:
- Affiancamento in installazione o manutenzione impianti termici;
- Rilevamento temperature con termocamera;
- Studio di interventi migliorativi su casi reali (es. isolamento, VMC);
- Verifica e regolazione di curve climatiche su pompe di calore.

21) Certificazione energetica APE
- La Certificazione energetica degli edifici: significato, obiettivi e finalità;
- Introduzione ai concetti di prestazione ed efficienza energetica degli edifici;
- Cenni sulla trasmissione del calore: Ponti termici, Comfort igrometrico, Comportamento dei materiali (inerzia, isolamento, ecc.);
- Cenni su sostenibilità energetiche e fonti rinnovabili;
- Quadro normativo di riferimento: L. 10/91, DPR 412/93, Dpr 551/99, Direttiva europea 2002/91/CE, Dlgs n. 192/05, Dlgs

FONDAZIONE ITS ACADEMY ENERGIA di REGGIO CALABRIA
Autorizzata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dalla Regione Calabria
in attuazione del DPCM 25 Gennaio 2008 VIA E. CUZZOCREA, 14
89128 – REGGIO CALABRIA – CF 92077150800
T. +39 0965/817976
email direzione@fondazioneitsrc.com.- itsenergeticarc@pec.it

n. 311/06. Le norme CEN ed UNI a supporto della Direttiva e del Dlgs n. 192, la norma UNI EN ISO 13790 e le altre norme UNI correlate; la raccomandazione CTI 03/03: la nuova bozza sull'involucro edilizio;

- Procedura di calcolo della prestazione energetica degli edifici: Involucro, Climatizzazione invernale, Raffrescamento estivo,, Illuminazione, Consumi elettrici obbligati, Impianti termici e loro componenti;
- Procedure di classificazione degli edifici e Format del certificato energetico;
- Procedure per la certificazione energetica degli edifici: il metodo di calcolo semplificato ENEA_ITC CNR "DOCET" e quello europeo "EPA" - Esempi Applicativi;
- Valutazione della prestazione energetica degli edifici di nuova costruzione e di quelli soggetti a ristrutturazione con l'utilizzo del software ENEA "Recal PE" - Esempi Applicativi;
- Verifiche di legge delle prestazioni parziali e della prestazione globale Verifica dei requisiti prescritti sull'involucro e sugli impianti;
- Misure e provvedimenti per l'incremento dell'efficienza energetica degli edifici;
- Introduzione alle procedure valutative: l'inquadramento normativo; le convenzioni ambientali;
- La redazione dei Rapporti Ambientali e il monitoraggio. Esempi Applicativi.

22) Comfort abitativo e materiali sostenibili

- L'approccio prestazionale: Esigenze, Requisiti, Prestazioni; Requisiti ambientali e requisiti tecnologici;
- Il sistema edilizio: richiami e approfondimenti tra soluzioni tradizionali ed evolute;
- Potenzialità energetica dell'architettura tradizionale;
- Requisiti prestazionali dell'involucro edilizio;
- La valutazione della prestazione ambientale;
- Sistemi tecnologici per apporti bioclimatici passivi;
- I sistemi passivi per riscaldare e per raffrescare. Casi applicativi e antologia di soluzioni tecnologiche appropriate;
- Soluzioni innovative per l'involucro per il comfort indoor;
- Interventi di riqualificazione dell'involucro opaco;
- Interventi di riqualificazione dell'involucro trasparente;
- Integrazione con le fonti rinnovabili;
- La Valutazione del ciclo di vita (LCA);
- La sostenibilità dei materiali: quadro normativo di riferimento;
- Materiali biocompatibili ed ecosostenibili;
- La diagnostica applicata allo studio dei materiali ecocompatibili;
- La certificazione dei materiali, l'etichettatura EPD e i marchi di qualità ecologica;
- Protocolli di certificazione.

23) Sistemi di automazione e domotica per il risparmio energetico e il monitoraggio dei consumi

- Il sistema domotico: definizioni ed elementi di base;
- Gli automatismi: cosa sono e che cosa fanno;
- Settori di applicazione e funzioni di base: La termoregolazione, Il controllo carichi, gestione luci e motorizzazioni Sicurezza, remotizzazione, gestione audio/video;
- Quadro normativo di riferimento: La normativa CEI 64/8 ed i livelli di impianto. La normativa EN15232 e le classificazioni di impianti. Le percentuali di risparmio nei vari contesti installativi. La Normativa EN 50090;
- Protocolli e comunicazione: lo Standard KMX, ZigBee, Z-Wave, Modbus, WiFi;
- Il doppino TP1, Sistemi basati su TCP/IP e PowerLine PL110;
- I diversi sistemi d'impianto: Impianto tradizionale, Impianto filiale, Impianto wireless, Impianto wireless avanzato;
- Integrazioni tra i sistemi;
- Contesti applicativi: Ambienti residenziali, Ambienti non residenziali. Domotica per disabili ed anziani; Esempi applicativi.
- Architettura di un sistema domotico. Central line e sensoristica;
- Il Risparmio Energetico attraverso la normativa EN 15232;
- Principali software di utilizzo. Realizzazione delle funzioni attraverso il software di programmazione ETS3 Professional;
- Domotica ed Illuminotecnica (DALI);
- Controllo luci, tapparelle, climatizzazione, allarmi, videocitofonia;
- Building Automation per edifici pubblici e commerciali;
- Interfacce utente: touchscreen, app, scenari automatizzati;
- Funzioni di diagnostica e monitoraggio del sistema;
- Soluzioni progettuali e costruttive per l'ottimizzazione dei nuovi impianti e della ristrutturazione degli impianti esistenti.

ATTIVITÀ PRATICHE:

- Cablaggio e programmazione di dispositivi domotici (es. BTicino, Gewiss, Vimar, Shelly, Sonoff);
- Creazione di scenari personalizzati (es. "uscita di casa", "notte");
- Simulazioni di integrazione impianto domotico-fotovoltaico;
- Test e configurazione di sistemi con Home Assistant o software KNX.

24) Sistemi di riduzione dei consumi energetici degli edifici

- Soluzioni architettoniche e tecnologico-costruttive di involucro multifunzionali ed efficienti, concepite sulla base di un approccio integrato finalizzato a minimizzare i fabbisogni dell'edificio attraverso la gestione ottimale dei flussi energetici, della ventilazione e della luce naturale;
- Integrazione di moduli/sistemi fotovoltaici (Building Integrated Photovoltaics) negli edifici, con il ruolo di componenti

FONDAZIONE ITS ACADEMY ENERGIA di REGGIO CALABRIA
Autorizzata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dalla Regione Calabria
in attuazione del DPCM 25 Gennaio 2008 VIA E. CUZZOCREA, 14
89128 – REGGIO CALABRIA – CF 92077150800
T. +39 0965/817976
email direzione@fondazioneitsrc.com.- itsenergeticarc@pec.it

edilizi (ad esempio come tegola per il tetto, come rivestimento di facciata, come finestra od elemento semi-trasparente, come schermatura solare o come parapetto) come parte integrante del linguaggio architettonico, delle prestazioni e della tecnologia dell'organismo edilizio;
- Metodologie e tecniche per lo sfruttamento dell'energia solare nell'ambiente costruito e l'integrazione all'interno del processo progettuale ed edilizio, sia per nuove costruzioni che per il recupero del patrimonio edilizio esistente;
- Tecniche che favoriscono lo sfruttamento dell'energia solare ed eolica;
- Sistemi di facciata multifunzionali che integrano diverse tecnologie;
- Sviluppo di componenti, librerie e piattaforme per l'integrazione e l'interoperabilità all'interno del processo edilizio digitale BIM-based.

25) Gestione portali E-Distribuzione, GSE, GAUDI, TERNA

- Definizioni
- Utilizzo Form su web (accesso SPID, CIE, CNS, etc..);
- Adempimenti normativi relativi ai gestori della rete elettrica:
- Inserire sul portale una domanda di connessione di impianti da fonte rinnovabile (eolico-fotovoltaico etc);
- Redigere il Regolamento di Esercizio di un Impianto ai fini dell'allaccio dello stesso in parallelo alla rete nazionale:
- Inserire sul portale del GSE le domande relative al raggiungimento della convenzione Scambio Sul posto o Rid per gli impianti fotovoltaici e/o eolici allacciati alla rete nazionale;
- Scegliere le modalità di vendita di energia al GSE per esempio prezzi minimi garantiti oppure prezzi zonali orari:
- Inserire una domanda di registrazione di un impianto fotovoltaico/eolico etc sull'anagrafica unica dell'impianti non programmabili;
- Ottenere il numero identificato dell'impianto ai fini della connessione dello stesso alla rete elettrica nazionale.

26) Smart grid

- Progettazione e gestione delle reti di distribuzione in media/bassa tensione con elevata penetrazione di generazione distribuita - principalmente da fonti rinnovabili - e ICT (smart grid);
- I concetti principali relativi al funzionamento sicuro e affidabile di tali reti;
- la protezione contro i guasti;
- la stima dello stato;
- il controllo della tensione;
- la minimizzazione delle perdite e la gestione della domanda e l'influenza che i veicoli elettrici hanno sulla pianificazione e il controllo della rete;
- Gestione elettrica che regola la distribuzione, la taratura dei contatori;
- il funzionamento di una comunità energetica;
- la struttura di un distretto energetico;
- le diverse metodologie di analisi;
- la gestione dei flussi energetici fra le diverse tipologie di utenza;
- la gestione dei flussi energetici dal punto di vista economico e ambientale.

Metodologia di acquisizione delle competenze

Le competenze relative a questa fase saranno acquisite, oltre che attraverso le lezioni frontali, mediante attività laboratoriali e di tirocinio.

Verifica delle conoscenze

Il conseguimento dei risultati di questa fase del processo formativo sarà dimostrato mediante il superamento di test a risposta multipla, a risposta aperta, project work, relazioni sulle materie oggetto del percorso; interrogazione e valutazione orale di relazioni scritte sulle tematiche oggetto delle lezioni e sulle lacune dimostrate nel compito.

COMPETENZE IN ESITO

- Competenze tecniche in impianti termici e comfort abitativo
- Analizzare e ottimizzare il comfort termo igrometrico e la qualità dell'aria, identificando i carichi termici ambientali.
- Progettare e dimensionare impianti di climatizzazione e riscaldamento (caldaie a condensazione, pompe di calore aria acqua/geotermiche, sistemi ibridi/bivalenti, VMC).
- Calcolare la prestazione energetica dell'involucro e classificare edifici con APE e Legge 10, applicando UNI EN ISO 13790, UNI TS 11300, ecc. its-energiaeambiente.it+12Wikipedia+12ITS Green+12
- Implementare strategie di isolamento termico, selezionando serramenti, vetri basso emissivi e materiali per ridurre dispersioni.
- Progettare e installare impianti radianti a pavimento, oltre a radiatori e VMC.
- Predimensionare e analizzare sistemi solari termici e integrazione passive, includendo solar cooling e sistemi bioclimatici .
- Condurre la certificazione energetica APE, con calcolo prestazionale tramite DOCET, EPA, e software ENEA/Recal PE.
- Verificare il rispetto delle normative energetiche (DPR 412/93, Dlgs 192/05, 311/06) e normative europee Wikipedia.
- Redigere documentazione tecnica e relazione ambientale (APE, DiCo, relazioni di miglioramento e monitoraggio).
- Valutare sostenibilità ambientale e materiali biocompatibili, con metodologie LCA e analisi EPD/protocolli ambientali.
- Applicare tecnologie passivo bioclimatiche e componenti innovativi per involucro e comfort indoor, dal punto di vista prestazionale Itssi+15Wikipedia+15TuttoITS+15Wikipedia+1Wikipedia+1.

FONDAZIONE ITS ACADEMY ENERGIA di REGGIO CALABRIA
Autorizzata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dalla Regione Calabria
in attuazione del DPCM 25 Gennaio 2008 VIA E. CUZZOCREA, 14
89128 – REGGIO CALABRIA – CF 92077150800
T. +39 0965/817976
email direzione@fondazioneitsrc.com.- itsenergeticarc@pec.it

- Progettare e programmare sistemi domotici per il risparmio energetico (KNX, ZigBee, Z Wave, Modbus, DALI, Home Assistant).
- Implementare funzioni avanzate di termoregolazione, gestione luci, controllo carichi e scenari casa via software ETS3 e interfacce touchscreen.
- Integrare impianti domotici con sistemi fotovoltaici, monitoraggio e diagnostica remota.
- Progettare reti elettriche intelligenti con penetrazione rinnovabili, includendo telegestione, controllo tensione, protezione da guasti, gestione flussi e comunità energetiche itsacademyenergiasardegna.it.
- (Bonus) Gestire pratiche su portali TERNA, GSE, E Distribuzione, includendo connessioni impianti, scambio su posto, regolamenti e incentivi.
- Analisi tecnico economica di interventi, redazione di studi di fattibilità e valutazione KPI.
- Comunicazione tecnica, redazione di report ambientali e interazione con stakeholder.
- Gestione progettuale (project management) e coordinamento tra cantiere, normativa, sicurezza e incentivi.
- Possedere gli strumenti di preventivazione, progettazione e realizzazione di impianti domotici di piccole dimensioni e/o basati su standard KNX con particolare riferimento alla programmazione Easy-Mode attraverso il software ETS4 e/o compatibili;
- Saper effettuare la gestione tecnica, economica e operativa di sistemi di gestione dell'energia;
- Possedere gli strumenti di preventivazione, progettazione e realizzazione di un impianto integrato;
- Saper applicare le conoscenze nella progettazione e nella gestione degli impianti termici per l'edilizia;
- Saper inserire sul portale una domanda di connessione di impianti da fonte rinnovabile (eolico-fotovoltaico etc);
- Saper inserire sul portale del GSE le domande relative al raggiungimento della convenzione Scambio Sul posto o RID per gli impianti fotovoltaici e/o eolici allacciati alla rete nazionale;
- Saper scegliere le modalità di vendita di energia al GSE per esempio prezzi minimi garantiti oppure prezzi zonali orari;
- Saper inserire una domanda di registrazione di un impianto fotovoltaico/eolico etc sull'anagrafica unica dell'impianti non programmabili;
- Saper ottenere il numero identificato dell'impianto ai fini della connessione dello stesso alla rete elettrica nazionale;
- Saper progettare e gestire, in linea generale, le reti di distribuzione in media/bassa tensione con elevata penetrazione di generazione distribuita - principalmente da fonti rinnovabili - e ICT (smart grid);
- Comprendere i meccanismi di gestione ottimale degli impianti di generazione di energia elettrica da fonte rinnovabile in un'ottica di distretto energetico.

Sviluppo delle Competenze tecniche
AMBITO IT

	Nome UFC	*Durata (ore)*			
		totali	teoria	pratica	verifica
27	Introduzione e fondamenti di intelligenza artificiale	**20**	6	13	1
28	Machine learning e metodologie di apprendimento	**30**	10	18	2
29	Fondamenti di IOT e componenti di base	**20**	13	6	1
30	Domotica e Building automation	**30**	10	18	2
31	Innovazione digitale per l'efficienza energetica, analisi dei dati e automazione	**20**	6	13	1
	Totale ore	**120**	45	68	7

Questa parte del percorso di formazione mira a sviluppare conoscenze, abilità e competenze tecniche utili per la comprensione delle modalità di produzione, conversione e trasmissione dell'energia elettrica, degli impianti elettrici e della loro certificazione e dei sistemi di accumulo.

CONOSCENZE DA ACQUISIRE

27) Introduzione e fondamenti di intelligenza artificiale

- Fondamenti di intelligenza artificiale;
- Reti neurali;
- Algoritmi di ricerca;
- Logica proposizionale;
- Agenti intelligenti;
- Logica predicativa;
- Big data e gestione dei dati per l'IA;
- Integrazione di AI e Robotica collaborativa;
- Sicurezza e AI (rilevamento di anomalie e attacchi);
- Probabilità e ragionamento in condizioni di incertezza;
- Elaborazione del linguaggio naturale;

FONDAZIONE ITS ACADEMY ENERGIA di REGGIO CALABRIA
Autorizzata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dalla Regione Calabria
in attuazione del DPCM 25 Gennaio 2008 VIA E. CUZZOCREA, 14
89128 – REGGIO CALABRIA – CF 92077150800
T. +39 0965/817976
email direzione@fondazioneitsrc.com.- itsenergeticarc@pec.it

- Apprendimento per rinforzo;
- Raccomandazioni (sistemi di suggerimento);
- Analisi predittiva;
- Elaborazione di immagini
- Deep learning avanzato;
- Chatbot e assistenti virtuali;
- Aspetti etici e sociali nell'intelligenza artificiale;
- Best Practice e casi d'uso.

27) Machine learning e metodologie di apprendimento

- Concetti introduttivi e panoramica del machine learning;
- Rwegressione (lineare, polinomiale, ecc);
- Classificazione (metodi principali come Logistic Regression, SVM, K-NN);
- Overfitting, underfitting e tecniche di regolarizzazione;
- Metodi di ensemble (random forest, gradient boosting);
- Integrazione e messa in produzione di modelli di machine learning;
- Apprendimento supervisionato;
- Apprendimento non supervisionato;
- Apprendimento per rinforzo;
- Regressione;
- Classificazione;
- Clustering;
- Reti neurali;
- Validazione e valutazione dei modelli;
- Feature engineering;
- Riduzione della dimensionalità.

28) Fondamenti di IOT e componenti di base

- Microcontrollori (es. Arduino);
- Sensori e attuatori;
- Reti di sensori wireless;
- Protocolli di comunicazione (es. MQTT, CoAP);
- Architettura IOT (EDGE, CLOUD, FOGG);
- Sicurezza e privacy in IOT;
- Elaborazione dei dati su dispositivi embedded;
- Piattaforme IOT (es. AWS IOT, Azure IOT);
- Gestione e provisioning dei dispositivi;
- Principali casi d'uso e applicazione IOT.

29) Domotica e Building automation

- Fondamenti di automazione industriale;
- Pianificazione e progettazione di impianti domotici;
- Standard di sicurezza e normative di riferimento;
- Sistemi di Controllo HVAC (riscaldamento, ventilazione e condizionamento);
- Sistemi di illuminazione intelligente;
- Protocolli di comunicazione (es. KNX, ZigBee, Z-Wave, Modbus, WiFi. BACnet);
- Sensori e attuatori;
- Sistemi di sicurezza e videosorveglianza;
- Integrazione con l'internet of things (IOT);
- Gestione energetica e risparmio;
- Supervisione e controllo (BMS-Buinding Management System);
- Controllo remoto e monitoraggio a distanza;
- Integrazione con assistenti vocali e intelligenza artificiale;
- Integrazione con fonti di energia rinnovabile (pannelli solari fotovoltaici);
- Paramentrizzazione e programmazione di Controller (PLC, dispositivi domotici);
- Diagnostica e manutenzione predittiva.

30) Innovazione digitale per l'efficienza energetica, analisi dei dati e automazione

- Introduzione alla trasformazione digitale per l'Efficienza energetica;
- Sensoristica per il monitoraggio dei consumi;
- Analisi dei dati (Big Data) per l'ottimizzazione dei consumi;
- Tecniche di machine learning per la previsione della domanda energetica;
- Algoritmi di ottimizzazione applicati all'efficienza energetica;
- Piattaforme cloud e software di gestione dei consumi energetici;
- Protocolli di comunicazione IOT (es. MQTT, LoRaWAN) per l'efficienza energetica;
- Analisi predittiva dei guasti negli impianti energetica;
- Strumenti di diagnosi energetica e auditing digitale;

FONDAZIONE ITS ACADEMY ENERGIA di REGGIO CALABRIA
Autorizzata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dalla Regione Calabria
in attuazione del DPCM 25 Gennaio 2008 VIA E. CUZZOCREA, 14
89128 – REGGIO CALABRIA – CF 92077150800
T. +39 0965/817976
email direzione@fondazioneitsrc.com.- itsenergeticarc@pec.it

- Integrazione di fonti rinnovabili con sistemi di controllo informatici;
- Infrastrutture di ricarica per la E-Mobility e loro gestione informatica;
- Progettazione di reti di sensori e architetture IOT scalabili;
- Integrazione di sistemi di realtà aumentata (AR) per la manutenzione energetica;
- Prospettive future: AI, Block chain e evoluzione della trasformazione digitale.

Metodologia di acquisizione delle competenze

Le competenze relative a questa fase saranno acquisite, oltre che attraverso le lezioni frontali, mediante attività laboratoriali e di tirocinio.

Verifica delle conoscenze

Il conseguimento dei risultati di questa fase del processo formativo sarà dimostrato mediante il superamento di test a risposta multipla, a risposta aperta, project work, relazioni sulle materie oggetto del percorso; interrogazione e valutazione orale di relazioni scritte sulle tematiche oggetto delle lezioni e sulle lacune dimostrate nel compito.

COMPETENZE IN ESITO

- Progettare sistemi IoT usando microcontrollori (Arduino, Raspberry Pi) e protocolli (Bluetooth, ZigBee, LoRa).
- Sviluppare software embedded per sensoristica e attuatori nell'ambito IoT.
- Integrare IoT con piattaforme cloud (ThingSpeak) per raccolta e analisi dati.
- Applicare tecniche di ML e AI per elaborazione dati e automazione intelligente in ambienti IoT.
- Realizzare soluzioni domotiche e di building automation.
- Supportare la digitalizzazione dei processi energetici, utilizzando reti IoT, edge/cloud computing per monitoraggio e controllo intelligente.
- Capacità di comprendere i principi chiave dell'IA, di gestire dataset, di applicare algoritmi di apprendimento e di valutare le performance dei modelli, comprensione dei componenti hardware e software nell'Internet of Things, dalla raccolta del dati all'analisi in tempo reale.
- Acquisire competenze sulle tecnologie di automazione, dal controllo degli impianti alla gestione e ottimizzazione energetica degli edifici.
- Conoscere tecniche di data analytics per identificare sprechi e migliorare l'efficacia di sistemi e processi nel contesto energetico.

Sviluppo delle Competenze tecniche
AMBITO TECNICO-PROFESSIONALE

	Nome UFC	*Durata (ore)*			
		totali	teoria	pratica	verifica
32	Tecniche avanzate di diagnosi energetica e strumentazione	**25**	8	15	1
33	Diagnostica ed analisi degli impianti con ausilio di SAPR	**20**	6	13	1
34	Verifica delle Prestazioni in Edilizia Sostenibile	**20**	13	6	1
35	Gestione operativa dei cantieri per la riqualificazione energetica	**20**	13	6	1
36	Gestione delle pratiche e incentivi per l'efficienza energetica	**20**	13	6	1
37	Building Information Modeling (BIM)	**40**	10	28	2
38	Modelli BIM ed elaborati di cantiere	**20**	6	13	1
39	Computo metrico e contabilità dei lavori	**40**	10	28	2
40	Rilievo dei lavori eseguiti ai fini della redazione del Libretto delle Misure	**30**	10	18	2
41	Sicurezza di cantiere	**20**	6	13	1
	Totale ore	**255**	**95**	**146**	**13**

Questa parte del percorso di formazione mira a sviluppare conoscenze, abilità e competenze tecniche utili per la comprensione delle modalità di progettazione e gestione delle diverse attività connesse al controllo del cantiere edile.

CONOSCENZE DA ACQUISIRE

32) Tecniche avanzate di diagnosi energetica e strumentazione

- Principi fisici della termografia: radiazione infrarossa, emissione termica, legge di Planck e Legge di Stefan-Boltzmann;
- Utilizzo di strumentazione per diagnosi energetica (termocamere, termoflussimetri, meter, datalogger, ecc.);
- Raccolta e analisi dei dati sui consumi energetici;
- Redazione di rapporti di diagnosi secondo normativa;
- Analisi delle criticità energetiche e proposta di soluzioni.

33) Diagnostica ed analisi degli impianti con ausilio di SAPR

- Comprendere l'emissione termica degli oggetti e la riflettanza;

FONDAZIONE ITS ACADEMY ENERGIA di REGGIO CALABRIA
Autorizzata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dalla Regione Calabria
in attuazione del DPCM 25 Gennaio 2008 VIA E. CUZZOCREA, 14
89128 – REGGIO CALABRIA – CF 92077150800
T. +39 0965/817976
email direzione@fondazioneitsrc.com.- itsenergeticarc@pec.it

- Fattori che influenzano la misurazione termica: distanza, angolo di vista, emissività e condizioni ambientali;
- La metodologia, identificazione e analisi delle criticità;
- Introduzione alla diagnostica degli impianti fotovoltaici tramite termocamera;
- Rilevazione di hot spots, guasti ai pannelli, microfratture e difetti nelle connessioni; monitoraggio termico di stringhe fotovoltaiche e inverter;
- Analisi delle immagini termografiche: come identificare e interpretare anomalie nei pannelli fotovoltaici;
- Utilizzo della termocamera per l'ispezione di impianti elettrici;
- Diagnosi di impianti termici con l'uso di termocamera;
- Normative di Sicurezza e Corretto Utilizzo della Termocamera;
- I sistemi aeromobili a pilotaggio remoto;
- Rilevazione di surriscaldamenti nelle connessioni elettriche, interruttori, cavi e componenti di impianti elettrici;
- Analisi termografica di quadri elettrici, fusibili e dispositivi di protezione;
- L'ispezione e l'identificazione delle difettosità sugli impianti;
- ATTIVITA' PRATICHE
- Rilevamento temperature con termocamera;
- Studio di interventi migliorativi su casi reali (es. isolamento, VMC).

34) Gestione operativa dei cantieri per la riqualificazione energetica

- Organizzazione delle fasi di cantiere per l'efficientamento energetico;
- Pianificazione delle lavorazioni (posa isolanti, infissi, impianti);
- Supervisione e verifica della corretta esecuzione degli interventi;
- Coordinamento con fornitori e subappaltatori;
- Controllo qualità e sicurezza nei lavori di riqualificazione energetica.

35) Gestione delle Pratiche e Incentivi per l'Efficienza Energetica

- Panoramica sui principali incentivi nazionali e locali (CACER, Conto Termico, Ecobonus, Bandi regionali);
- Procedure per la compilazione delle pratiche online (ENEA, GSE, portali regionali);
- Documentazione tecnica e amministrativa richiesta per l'accesso agli incentivi;
- Verifica dei requisiti tecnici e normativi degli interventi;
- Monitoraggio dello stato delle pratiche e gestione delle comunicazioni con gli enti preposti;
- Simulazioni pratiche di inserimento pratiche su portali reali.

36) Verifica delle Prestazioni in Edilizia Sostenibile

- Metodologie di controllo qualità in cantiere per interventi di efficientamento (ispezioni, checklist, prove funzionali);
- Tecniche per la verifica delle prestazioni energetiche post-intervento (blower door test, termografie, misurazioni in opera)
- Utilizzo di protocolli e linee guida per la validazione delle performance energetiche e ambientali;
- Gestione delle non conformità, monitoraggio continuo e redazione di report tecnici;
- Introduzione alle certificazioni di processo (ISO 9001, sistemi di gestione della qualità in edilizia);
- Casi pratici di collaudo, verifica e consegna di edifici efficienti.

37) Building Information Model (BIM)

- Cos'è il BIM (Building Information Modeling). I vantaggi per i progettisti e per l'intera filiera delle costruzioni;
- Gestire l'edificio e le sue strutture: come organizzare i diversi livelli edili in funzione dell'esportazione del modello per il computo, con relativa WBS automatica;
- L'esportazione verso software di computo e gestione dei dati;
- Elaborati dettagliati 2D collegati al modello per le rappresentazioni nelle tavole tecniche: Sezioni, Prospetti, Piante a vari livelli di LOOD;
- Parametrizzare il lavoro: Elementi modulari orizzontali e verticali; Oggetti intelligenti ed il loro comportamento;
- Il dialogo con altri software. Importazione e l'esportazione dei vari modelli digitali con il formato neutro certificato IFC: Architettonico, Strutture, Impianti, Certificazione energetica, Computo, Marketing, Rappresentazione foto realistica.

38) Modelli BIM ed elaborati di cantiere

- Produzione di elaborati tecnici dal modello BIM (piante, sezioni, prospetti, dettagli costruttivi);
- Gestione e aggiornamento degli elaborati in fase esecutiva e durante il cantiere:
- Utilizzo del modello digitale per la verifica delle quantità e la programmazione delle lavorazioni.

ATTIVITÀ PRATICHE

- Esecuzione rilievi dimensionali su impianti o ambienti;
- Rappresentazione grafica su CAD (AutoCAD, DraftSight) o software BIM (Revit);
- Inserimento di misure nei computi metrici;
- Disegno di impianti semplici e loro simbologia.

39) Computo metrico e contabilità dei lavori

- Stesura del computo metrico estimativo e consuntivo;
- Norme base della contabilità lavori (SAL, libretto delle misure, registro di contabilità).
- Analisi prezzi: costo materiali, manodopera, noli: inserimento voci da prezzari regionali e personalizzati;
- Computo metrico estimativo e preventivazione.
- Gestione pratiche bonus edilizi.
- Gestione della contabilità lavori (SAL, registro di contabilità, gestione pratiche bonus);

FONDAZIONE ITS ACADEMY ENERGIA di REGGIO CALABRIA
Autorizzata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dalla Regione Calabria
in attuazione del DPCM 25 Gennaio 2008 VIA E. CUZZOCREA, 14
89128 – REGGIO CALABRIA – CF 92077150800
T. +39 0965/817976
email direzione@fondazioneitsrc.com.- itsenergeticarc@pec.it

- Utilizzo di software dedicati (es. Mosaico, Primus, ecc.) per la redazione dei documenti.

ATTIVITÀ PRATICHE

- Creazione di un computo metrico da rilievo reale;
- Inserimento voci da prezzari regionali e voci personalizzate;
- Redazione di un SAL simulato con PRIMUS;
- Simulazione di una pratica Superbonus (con checklist e fascicolo tecnico).

40) Rilievo dei lavori eseguiti ai fini dell'elaborazione del libretto delle misure

- Interpretazione elaborati (planimetrie, sezioni, dettagli impiantistici);
- Simboli elettrici, idraulici e domotici;
- Tecniche e strumenti di rilievo per la misurazione dei lavori eseguiti;
- Rilievi tecnici con strumentazione: distanziometri laser, livello ottico, livella laser, metro;
- Elettronico;
- Compilazione e aggiornamento del Libretto delle Misure secondo le normative;
- Collegamento tra rilievo, misure eseguite e avanzamento lavori;

ATTIVITA' PRATICHE

- Esecuzione rilievi dimensionali su impianti o ambienti;
- Rappresentazione grafica su CAD (AutoCAD, DraftSight) o software BIM (Revit);
- Inserimento di misure nei computi metrici;
- Disegno di impianti semplici e loro simbologia.

41) Sicurezza di cantiere

- Principali normative sulla sicurezza nei cantieri temporanei e mobili;
- Riconoscimento dei rischi e misure di prevenzione durante lavori di riqualificazione energetica;
- Procedure operative per garantire sicurezza e salute dei lavoratori;

Metodologia di acquisizione delle competenze

Le competenze relative a questa fase saranno acquisite, oltre che attraverso le lezioni frontali, mediante attività laboratoriali e di tirocinio.

Verifica delle conoscenze

Il conseguimento dei risultati di questa fase del processo formativo sarà dimostrato mediante il superamento di test a risposta multipla, a risposta aperta, project work, relazioni sulle materie oggetto del percorso; interrogazione e valutazione orale di relazioni scritte sulle tematiche oggetto delle lezioni e sulle lacune dimostrate nel compito.

COMPETENZE IN ESITO

- Utilizzare termocamere, datalogger e meter per diagnosi energetiche;
- Raccogliere, analizzare e interpretare dati di consumo energetico;
- Redigere rapporti di diagnosi conformi a norme (UNI TR 11428, UNI 16247);
- Individuare criticità e proporre soluzioni tecnico-economiche migliorative;
- Eseguire indagini termografiche su impianti elettrici, fotovoltaici e termici tramite SAPR;
- Interpretare immagini termografiche per rilevare malfunzionamenti (hot-spots, connessioni) ;
- Gestire l'organizzazione operativa dei cantieri per riqualificazione energetica;
- Coordinare fornitori, sicurezza e qualità in cantiere;
- Preparare e gestire pratiche per incentivi (Ecobonus, Conto Termico, GSE, ENEA) ;
- Monitorare iter e adempimenti amministrativi per incentivi;
- Verificare prestazioni post-intervento (blower door test, termografia, prove funzionali);
- Applicare protocolli di validazione qualità e normative ISO (ISO 9001);
- Utilizzare il BIM per rilievi, computi, modellazione impiantistica ed esecuzione lavori;
- Generare piante, sezioni e computi metrici da modelli BIM esecutivi;
- Redigere computi e controllare contabilità lavori con software (Primus, Mosaico) ;
- Conoscenza delle principali problematiche energetiche visibili tramite termografia
- Capacità nell'utilizzo basilare della termocamera per la diagnostica energetica;
- Interpretazione di immagini termiche semplici;
- Possedere gli strumenti per redigere un bilancio energetico;
- Conoscere le norme tecniche che li governano, le operazioni necessarie a svolgere diagnosi energetiche e lo schema di certificazione di competenza;
- Conoscere le teorie di base del funzionamento della cellula;
- Sviluppare le conoscenze sui microrganismi;
- Conoscere le interazioni tra sistemi energetici e ambiente, specialmente riferite all'impatto ambientale degli impianti e alle relative missioni inquinanti;
- Riconoscere le caratteristiche dei suoli, i limiti e i vincoli nell'uso del suolo;
- Riconoscere le cause dei dissesti idrogeologici, individuare le tecniche per la prevenzione dei dissesti e la difesa del suolo;
- Individuare e scegliere le aree più idonee ai diversi utilizzi del territorio;
- Acquisire competenze sulle interazioni tra sistemi energetici e ambiente;

FONDAZIONE ITS ACADEMY ENERGIA di REGGIO CALABRIA
Autorizzata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dalla Regione Calabria
in attuazione del DPCM 25 Gennaio 2008 VIA E. CUZZOCREA, 14
89128 – REGGIO CALABRIA – CF 92077150800
T. +39 0965/817976
email direzione@fondazioneitsrc.com.- itsenergeticarc@pec.it

- Padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla tutela dell'ambiente e del territorio;
- Interpretare le carte tematiche per comprendere i fattori che condizionano l'ambiente e il paesaggio;
- Disegnare un piccolo edificio con sistema B.I.M. ed esportare verso altri software;
- Possedere gli strumenti di preventivazione, progettazione e realizzazione di un impianto integrato;
- Conoscere gli aspetti salienti nel settore del restauro, del risanamento e della riqualificazione del patrimonio edilizio storico, secondo i criteri di sostenibilità ambientale e di efficienza energetica;
- Conoscere i CAM in edilizia e come questi modificano le fasi della progettazione edilizia;
- Saper applicare le conoscenze nella progettazione e nella gestione degli impianti termici per l'edilizia;
- Saper inserire sul portale una domanda di connessione di impianti da fonte rinnovabile (eolico-fotovoltaico etc);
- Istruire una pratica di autorizzazione per la costruzione di un impianto;
- Affrontare problematiche di manutenzione degli impianti;
- Conoscere gli aspetti fondamentali delle apparecchiature e dei macchinari e le problematiche relative alla generazione, alla conversione e al trasporto dell'energia elettrica;
- Scegliere il tipo di installazione di generazione di energia più consona in base al contesto ambientale e socio culturale di un territorio;
- Collegare i sistemi principali ed accessori per la produzione di energia in modo da avere impianti funzionanti;
- Dimensionare un sistema di produzione di energia rinnovabile;
- Valutare dati meteo climatici;
- Conoscere trasformatori, motori elettrici per applicazioni industriali e civili;
- Risolvere circuiti esemplificativi delle problematiche delle reti elettriche di trasmissione in condizioni normali e di guasto;
- Scrivere correttamente le equazioni di calcolo dei flussi di potenza nelle reti di trasmissione;
- Conoscere le tecniche numeriche impiegate per la soluzione delle equazioni delle reti di trasmissione;
- Conoscere i principi di funzionamento e l'architettura dei sistemi di controllo della frequenza e della tensione;
- Comprendere la fisica dei principali fenomeni dei sistemi elettrici;
- Istruire pratiche autorizzatorie per la certificazione di impianti elettrici.

ESAME FINALE

Verifica delle competenze

Il conseguimento dei risultati del processo formativo sarà dimostrato mediante un **Esame finale**. Questi consiste di ter prove: una prova scritta, una pratica ed una orale, finalizzate alla verifica delle competenze.

L'esame finale dovrà in particolare verficare le capacità di sapere applicare le competenze in esito alla parte di percorso formativo svolto.

L'esame finale dovrà in particolare comprendere la verifica della capacità di sapere applicare le competenze in esito alla parte di percorso formativo svolto.

CONDIZIONI DI AMMISSIONE ALL'ESAME FINALE: compimento/superamento di tutte le fasi del percorso.

FONDAZIONE ITS ACADEMY ENERGIA di REGGIO CALABRIA
Autorizzata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dalla Regione Calabria
in attuazione del DPCM 25 Gennaio 2008 VIA E. CUZZOCREA, 14
89128 – REGGIO CALABRIA – CF 92077150800
T. +39 0965/817976
email direzione@fondazioneitsrc.com.- itsenergeticarc@pec.it