



FONDI  
STRUTTURALI  
EUROPEI

pon  
2014-2020



PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)



A.S. 2018-19

## PROGRAMMA DIDATTICO

**DISCIPLINA:** IMPIANTI ENERGETICI, DISEGNO E PROGETTAZIONE

DOCENTE Lombardo Salvatore - Papis Ernesto

CLASSE 4Cene

N.° ore teoriche	N.° ore pratiche	N.° ore totali	N.° ore previste
90	60	150	165

### Contenuti

#### MODULO 1

##### LA SICUREZZA NELL'AMBIENTE DI LAVORO

- D.Lsg. 81/2008.
- Dispositivi di protezione individuale e collettiva.
- Metodi per l'individuazione e il riconoscimento delle situazioni di rischio.
- Dispositivi e azioni di prevenzione. Segnali di divieto e prescrizioni correlate.
- Normativa ambientale e fattori di inquinamento - Nozioni di primo soccorso.

#### MODULO 2

##### TERMOLOGIA-COMBUSTIONE

La combustione : combustibile e comburente- Aria teorica- Eccesso d'aria- Combustibili solidi, liquidi, gassosi- Potere calorifico- I fumi- Emissioni inquinanti degli impianti termici (CO-CO<sub>2</sub>-NO<sub>x</sub>-SO<sub>x</sub>-C.O.V.-P.S.T.) Rendimento della combustione .

Trasmissione del calore : Calore e temperatura- Modalità di trasmissione del calore- Condizioni di trasmissione e flusso termico- Flusso termico trasmesso per conduzione, per convezione e per irraggiamento- Coefficiente di conducibilità termica dei materiali- Materiali isolanti- Resistenza termica -Tipologia e scelta della coibentazione termica delle pareti di un edificio- Resistenza termica di una parete multistrato- Coefficiente di trasmissione termica globale (trasmittanza) di una parete- Scambio termico attraverso una parete. Dispersione termica attraverso gli elementi dell'involucro edilizio. Calcolo della trasmittanza di un elemento dell'involucro edilizio e verifica di legge con il valore limite, ai sensi del D.M.26-6-2015.

#### MODULO 3

##### IMPIANTI TERMICI

Definizione, schema e classificazione degli impianti termici.

Il riscaldamento degli ambienti civili e industriali. Funzione, schema e dispositivi di un impianto termico.



FONDI  
STRUTTURALI  
EUROPEI

pon  
2014-2020



PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

Impianti di riscaldamento ad acqua calda : costituzione, componenti e loro caratteristiche funzionali e tipologiche. Schemi e dispositivi dei generatori di calore e loro parametri caratteristici : potenza termica utile, potenza termica del focolare, rendimento.

Brucciatori, vasi di espansione aperti e chiusi. Circolatori. Corpi scaldanti: radiatori, termoconvettori, ventilconvettori, pannelli radianti, strisce radianti, aerotermi.

Dispositivi di regolazione automatica e di sicurezza di un impianto di riscaldamento.

Tipologia di reti distributive (reti tubiere) : reti distributive verticali ed orizzontali.

Analisi e schemi di reti a doppia tubazione, reti monotubo (ad anello) in serie ed in parallelo, reti con collettori complanari e reti a pannelli radianti.

- Il calcolo delle dispersioni di calore da un locale- Involucro edilizio- Effetto dell'esposizione e dei ponti termici- Strutture murarie e consumi energetici- Calcolo del calore di ventilazione- Potenza termica totale per il riscaldamento di un locale-  
- Potenza termica di una caldaia.

- Centrale termica: caratteristiche costruttive, di aerazione, elementi e criteri per la progettazione e l'ubicazione, ai sensi della Raccolta R INAIL (ex ISPEL).

## **MODULO 4**

### **RISPARMIO ED EFFICIENZA ENERGETICA**

**(NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO)**

L.10/91- D.P.R.412/93- D.lgs.192/05- D.Lgs.311/06- D.L.63/13- D.P.R.74/13- D.M.26-6-2015.

Direttive Europee 2009/28/CE, 2010/31/CE(E.P.B.D.) , 2012/27/CE(D.E.E.), 2018/844/CE(Indicatori :SRI-OSS-BRP-BACS) - D.M.37/08 -D.G.R.5773/07 Reg. Lombardia e s.m.i.

-Obiettivi delle direttive europee 2010/31,2012/27, 2018/844,del D.Lgs.192/05, D.L.63/13, D.P.R.74/13,D.M.26-6-2015 e delle delibere della giunta reg. lombardia 5773/07 e X/1118/13 -Fabbisogno energetico del sistema edificio-impianto;-Linee guida per la certificazione energetica degli edifici; -attestato di prestazione energetica (APE) dell'U.I.- requisiti e parametri della prestazione energetica degli edifici; - obblighi e sanzioni del costruttore, del progettista, del direttore dei lavori, del proprietario, del conduttore e dell'operatore del controllo. C.U.R.I.T.

Agevolazioni fiscali per interventi di riqualificazione energetica di un edificio.

## **MODULO 5**

### **IMPIANTI FRIGORIFERI E POMPE DI CALORE**

Refrigerazione.

Macchine frigorifere,

classificazione e caratteristiche.



FONDI  
STRUTTURALI  
EUROPEI

pon  
2014-2020



PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)



Generalità, descrizione e campo di impiego- Ciclo frigorifero teorico- Ciclo frigorifero reale- C.O.P. - Fluidi frigoriferi- Pompe di calore- Classificazione delle pompe di calore- Impianti a pompe di calore. Cogenerazione , Trigenerazione e Impianti relativi. Impianti di teleriscaldamento. Centrale cogenerativa di via Rossi a Varese e trigenerativa presso l'Ospedale di Circolo di Varese appartenenti a Varese Risorse. Schemi di funzionamento. Gestione e controllo.

## **MODULO 6 LABORATORIO**

Strumenti di misura : termostati, termometri, igrometri, flussostati, manometri. Dispositivi di regolazione, controllo, protezione e sicurezza degli impianti di riscaldamento (pressostato, termostato, valvola di sicurezza,..).

DISEGNI 2D con uso software AUTOCAD

Uso di AUTOCAD in laboratorio per la redazione degli elaborati grafici (piante, sezioni, tabelle,...) relative alla progettazione di un impianto di riscaldamento di civile abitazione.

DISEGNI 3D con uso AUTOCAD

Dal 3D al 2D: realizzazione tavola, valvola di sicurezza ditta Caleffi, contatore di calore della ditta Caleffi.

Impostazione foglio di lavoro; uso comandi vista di base, proiettata, vista in sezione, vista di dettaglio.

Uso dei comandi di quotatura, indicazione, assi, cartiglio.

Salvataggio disegno in file pdf.

### **Attività di recupero**

Si è effettuato, durante l'anno, un recupero in itinere con tutta la classe, riprendendo gli argomenti di base della disciplina, ogni volta che si è ritenuto necessario per l'attività didattica. Si è svolta, inoltre, una settimana di recupero, durante la pausa didattica nel mese di febbraio, per gli alunni con carenze formative nel primo quadrimestre e verifica.

Varese, 13-06-2019

il Docente  
Lombardo Salvatore -  
Papis Ernesto