

**MINISTERO dell'ISTRUZIONE, dell'UNIVERSITÀ e della RICERCA**  
**Istituto Statale Istruzione Superiore "Isaac Newton" VARESE**



**MODELLO DI PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE PER COMPETENZE**  
**ANNO SCOLASTICO 2019/2020**

INDIRIZZO Meccanica, Meccatronica ed Energia

CLASSE 5                      SEZIONE C energia

DISCIPLINA Impianti Energetici, Disegno e Progettazione ( I.E.D.P.)

DOCENTE Lombardo Salvatore - Codocente: Papis Ernesto

QUADRO ORARIO (n. ore settimanali nella classe) 6 ore di cui 3 ore in codocenza

In riferimento al

- profilo educativo, culturale e professionale (PECUP) e i traguardi formativi attesi per gli Istituti Tecnici e Professionali;
- al Piano Triennale dell'Offerta Formativa dell'Istituto;
- alla Progettazione dipartimentale per Assi;
- alla Programmazione del Consiglio di classe;
- all'analisi della situazione di partenza del gruppo classe;

si presentano le linee progettuali per competenze, abilità e conoscenze del percorso formativo disciplinare così come segue:

**MINISTERO dell'ISTRUZIONE, dell'UNIVERSITÀ e della RICERCA**  
**Istituto Statale Istruzione Superiore "Isaac Newton" VARESE**



## 1. QUADRO DEGLI OBIETTIVI DI COMPETENZA

### ASSE CULTURALE:

- ☐ Asse dei linguaggi
- ☐ Asse storico – sociale
- ☐ Asse matematico
- ☒ Asse scientifico - tecnologico

<b>Competenze disciplinari</b> <i>Obiettivi generali di competenza della disciplina definiti all'interno dei Coordinamenti di materia</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documentare e seguire i processi di industrializzazione</li> <li>2. Gestire e innovare processi correlati a funzioni aziendali</li> <li>3. Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza</li> <li>4. Organizzare il processo produttivo, contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e di collaudo del prodotto</li> <li>5. Identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti</li> </ol>
--	--

### ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE

COMPETENZA DI RIFERIMENTO	ABILITA'/CAPACITA'	CONOSCENZE
Le competenze suddette sono declinate nelle abilità e conoscenze riportate a fianco	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizzare sistemi di simulazione per la verifica di apparati termotecnici.</li> <li>2. Effettuare simulazioni di dimensionamento di organi meccanici e termotecnici.</li> <li>3. Realizzare rappresentazioni grafiche in CAD 2D e 3D.</li> <li>4. Descrivere e dimensionare reti di distribuzione dei fluidi.</li> <li>5. Scegliere i componenti di un impianto termico.</li> <li>6. Descrivere il teleriscaldamento e valutarne i costi.</li> <li>7. Descrivere le fonti di energia rinnovabili.</li> <li>8. Individuare ed analizzare gli obiettivi e gli elementi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementi e componenti degli impianti termotecnici.</li> <li>2. Software Cad 2D/3D e modellazione solida.</li> <li>3. Tipologia di condotte per la distribuzione dell'aria.</li> <li>4. Reti di distribuzione dei fluidi.</li> <li>5. Componenti degli impianti termici.</li> <li>6. Sistemi di teleriscaldamento.</li> <li>7. Componenti degli impianti di climatizzazione.</li> <li>8. Tipologie di gruppi frigoriferi, di evaporatori e di condensatori.</li> <li>9. Risorse energetiche rinnovabili e ad</li> </ol>

**MINISTERO dell'ISTRUZIONE, dell'UNIVERSITÀ e della RICERCA**  
**Istituto Statale Istruzione Superiore "Isaac Newton" VARESE**



	<p>distintivi di un progetto.</p> <p>9. Produrre documentazione tecnica di progetto.</p> <p>10. Utilizzare la terminologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.</p> <p>11. Applicare le leggi e le norme tecniche per la sicurezza degli impianti e dei luoghi di lavoro.</p> <p>12. Individuare i fattori di rischio e adottare misure di protezione e prevenzione.</p> <p>13. Utilizzare software dedicati per la progettazione di impianti termotecnici.</p> <p>14. Individuare tipi di condotte per la distribuzione dell'aria.</p> <p>15. Individuare i componenti di un impianto di climatizzazione..</p> <p>16. Descrivere e dimensionare un gruppo frigorifero.</p> <p>17. Dimensionare impianti e apparati idraulici e termotecnici.</p> <p>18. Progettare motori e apparati idraulici e termotecnici.</p> <p>19. Definire documentare il ciclo di montaggio/manutenzione di un impianto.</p> <p>20. Scegliere macchine, attrezzature, utensili, materiali e relativi trattamenti anche in relazione agli aspetti economici.</p> <p>21. Valutare la fattibilità di un progetto in relazione a vincoli e risorse umane, tecniche e finanziarie.</p> <p>22. Pianificare, monitorare e coordinare le fasi di realizzazione del progetto.</p> <p>23. Realizzare specifiche di progetto, verificando il raggiungimento degli obiettivi prefissati.</p> <p>24. Utilizzare mappe concettuali per rappresentare e sintetizzare le specifiche di un progetto.</p> <p>25. Redigere relazioni, rapporti e comunicazioni relative al progetto.</p> <p>26. Intervenire nella gestione dei processi di smaltimento dei rifiuti e di depurazione dei reflui.</p> <p>27. Applicare le norme per la valutazione di un bilancio energetico e minore impatto ambientale.</p>	<p>esaurimento: geotermia, energia solare, eolica, accumulo termico; green project.</p> <p>10. Normative di taratura e collaudo degli impianti energetici.</p> <p>11. Innovazione e ciclo di vita di un impianto.</p> <p>12. Certificazioni aziendali relative a qualità, ambiente e sicurezza.</p> <p>13. Tecniche di simulazione e procedure di collaudo con software dedicati.</p> <p>14. Sistemi di sicurezza degli impianti di produzione energetica e valutazione di impatto ambientale.</p> <p>15. Normativa nazionale e comunitaria e sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro.</p> <p>16. Normativa nazionale e comunitaria sullo smaltimento dei rifiuti e sulla depurazione dei reflui.</p> <p>17. Terminologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.</p> <p>18. project management e strumenti della progettazione assistita.</p> <p>19. Tecniche e strumenti del controllo qualità.</p> <p>20. Ciclo di vita del prodotto/impianto.</p>
--	--	---

**MINISTERO dell'ISTRUZIONE, dell'UNIVERSITÀ e della RICERCA**  
**Istituto Statale Istruzione Superiore "Isaac Newton" VARESE**



## **2. CONTENUTI DEL PROGRAMMA**

### **MODULO 1 – IMPIANTI TERMICI CIVILI**

- Generalità e criteri di classificazione
- PRODUZIONE : Classificazione, grandezze caratteristiche, caldaia a condensazione, bruciatori.
- DISTRIBUZIONE : Tipologie di impianti, materiali, tubazioni e valvole.
- EMISSIONE : Terminali, salto termico dei corpi scaldanti e loro caratteristiche.
- REGOLAZIONE : Dispositivi di regolazione, regolazione automatica.

### **MODULO 2 – RISPARMIO ENERGETICO E NORMATIVA EUROPEA E ITALIANA**

- Direttiva 2002/91/CE – Direttiva 2010/31/CE – Direttiva 2012/27/CE – Direttiva 2018/844/CE.
- Legge 10/91 – D.Lgs 192/05 - Legge 46/90 e D.M.37/08 - D.L 63/13 e L.90/13 – D.P.R.74/13 – D.M.26-06-15.
- Fabbisogno energetico del sistema edificio-impianto-Coibentazione termica dell'involucro edilizio- Attestato di prestazione energetica dell'u.i. – Obblighi e sanzioni delle figure coinvolte - Agevolazioni fiscali per interventi di riqualificazione energetica.

### **MODULO 3 – IMPIANTI TERMICI INDUSTRIALI (GENERATORI DI VAPORE)**

- Tipologia di impianti a vapore per la produzione di energia elettrica – Generalità, descrizione, componenti e campo di utilizzo - Ciclo Rankine-Hirn, ideale e reale – Rendimenti, consumi e potenzialità – Metodi per migliorare il rendimento – Rappresentazione schematica di un impianto di produzione di vapore – Turbine a vapore - Scambiatori di calore a superficie, tipologia e dimensionamento – Bollitore, Evaporatore, Surriscaldatore e Condensatore .
- Rappresentazione schematica delle centrali per la produzione di energia elettrica con l'utilizzo del vapore : Centrali Termoelettriche, Geotermoelettriche, Nucleari, Solari-termodinamiche.

### **MODULO 4 – IMPIANTI FRIGORIFERI E POMPE DI CALORE**

- Impianti a ciclo inverso : descrizione, campo di impiego - Ciclo frigorifero teorico e reale - COP e EER- Potenzialità - Fluidi frigoriferi
- Macchine frigorifere - Pompe di calore e loro classificazione.

**MINISTERO dell'ISTRUZIONE, dell'UNIVERSITÀ e della RICERCA**  
**Istituto Statale Istruzione Superiore "Isaac Newton" VARESE**



**MODULO 5 – IL CONDIZIONAMENTO DEGLI AMBIENTI**

- **BENESSERE TERMOIGROMETRICO** : Generalità, microclima, metabolismo, termoregolazione del corpo umano, condizioni termoisometriche interne di progetto estive ed invernali- Importanza ed obblighi del rinnovo dell'aria di un ambiente in funzione della sua destinazione d'uso .
- **TRATTAMENTO DELL'ARIA E TRASFORMAZIONI PSICROMETRICHE** : Caratteristiche dell'aria umida, psicrometria e diagramma psicrometrico, miscelazione di due fluidi, contenuto di calore nell'aria umida(entalpia), trasformazioni dell'aria umida..
- Esercitazioni sull'utilizzo del diagramma psicrometrico con risoluzione grafica delle trasformazioni.
- **STIMA** dei carichi termici : Carichi termici estivi ed invernali.
- Esercitazioni sul calcolo dei carichi termici estivi (caso più gravoso) di un'abitazione.

**MODULO 6 - TIPOLOGIA DI IMPIANTI**

- Classificazione degli impianti : impianti a sola aria, impianti ad aria-acqua, impianti a sola acqua, impianti a fluido refrigerante.

**MODULO 7 – UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA (UTA)**

- Componenti e criteri di dimensionamento – Batteria di riscaldamento – Batteria di raffrescamento – Batteria di post-riscaldamento - Filtri
- Umidificatori – Deumidificatori – Recuperatori di calore - Ventilatori - Realizzazione , verifiche e collaudo dei componenti.
- Esercitazioni sul dimensionamento di una UTA..

**MODULO 8 – DIMENSIONAMENTO RETE DI CANALIZZAZIONE**

- Canali d'aria : il moto dell'aria nei canali; criteri di valutazione delle perdite di carico; dimensionamento di massima di una rete di canali d'aria; bilanciamento di una rete di canali d'aria.
- Esercitazioni sul dimensionamento di canalizzazioni dell'aria in un impianto.
- **DIFFUSIONE E DISTRIBUZIONE** – Elementi terminali di emissione dell'aria : generalità e definizioni, diffusori e bocchette, griglie di ripresa.
- Esercitazioni sul dimensionamento impianto di climatizzazione.

**MODULO 9 – FONTI RINNOVABILI ED ALTERNATIVE DI ENERGIA**

- **ENERGIA SOLARE** :

**MINISTERO dell'ISTRUZIONE, dell'UNIVERSITÀ e della RICERCA**  
**Istituto Statale Istruzione Superiore "Isaac Newton" VARESE**



- Solare termico : Pannello solare termico e caldaia- Confronto biler elettrico.
- Solare termodinamico : pannelli concentratori parabolici lineari, a torre e puntuali.
- Solare fotovoltaico : effetto fotoelettrico, potenza di picco Wp, impianti stand alone e grid connected.
- ENERGIA EOLICA :
  - Struttura e classificazione degli impianti eolici; impianti eolici on shore ed off shore; potenza producibile e teoria di Betz ; diffusione della produzione eolica nazionale e mondiale.
- ENERGIA GEOTERMICA :
  - Sfruttamento legato alla presenza di campi di vapore nel sottosuolo ; impianti geotermici a bassa entalpia;
  - Caso delle centrali geotermoelettriche a Larderello e sul Monte Amiata in Toscana.

**MODULO 10 – IMPIANTI DI TELERISCALDAMENTO – COGENERAZIONE E TRIGENERAZIONE**

- Descrizione e campo di utilizzo – Funzionamento di impianti di teleriscaldamento - Gestione e valutazione dei costi –
- Caso di Cogenerazione con Teleriscaldamento di una zona della città di Varese e di Trigenerazione con riscaldamento/raffrescamento del Monoblocco dell'Ospedale di Circolo della Città..
- Caso di Cogenerazione e Teleriscaldamento di Brescia .

**MODULO 11 – PROGETTAZIONE E DISEGNO**

- Disegni 2D e 3D - Disegni di schemi di impianto di riscaldamento , produzione di acqua calda sanitaria e di climatizzazione in AUTOCAD - Disegni di componenti di impianti con l'ausilio di manuali e di cataloghi aziendali – Disegni di impianti a vapore per la produzione di energia elettrica e degli schemi delle relative centrali.

**MINISTERO dell'ISTRUZIONE, dell'UNIVERSITÀ e della RICERCA**  
**Istituto Statale Istruzione Superiore "Isaac Newton" VARESE**



### **3. MODULI INTERIDISCIPLINARI**

Macroaree : Nuove tecnologie -Progettazione meccanica -Sicurezza sul lavoro

### **4. METODOLOGIE**

<input checked="" type="checkbox"/>	Lezione frontale
<input checked="" type="checkbox"/>	Lezione dialogata abbinata ad un metodo induttivo per la trasmissione delle conoscenze
<input checked="" type="checkbox"/>	Discussione guidata per l'applicazione delle conoscenze e l'acquisizione delle competenze
<input checked="" type="checkbox"/>	Attività di gruppo per il rinforzo delle competenze e l'esercizio di capacità
<input checked="" type="checkbox"/>	Problem solving
<input checked="" type="checkbox"/>	Attività di tutor in laboratorio
<input checked="" type="checkbox"/>	Prove scritte strutturate e non strutturate
<input checked="" type="checkbox"/>	Test e questionari
<input checked="" type="checkbox"/>	Verifiche orali
<input checked="" type="checkbox"/>	Prove pratiche di laboratorio, individuali e di gruppo
<input checked="" type="checkbox"/>	Relazioni di laboratorio
<input type="checkbox"/>	Altro: da specificare

### **5. MEZZI DIDATTICI**

x Testi adottati: Impianti Termotecnici- autori:Golino G.-Liparoti G.F.-Ediz.Hoepli

x Eventuali sussidi didattici o testi di approfondimento: Manuale di Termotecnica,Ediz.Hoepli,autore: Rossi. Normativa Europea,Italiana e Regionale di settore

x Videoproiettore, LIM.

**MINISTERO dell'ISTRUZIONE, dell'UNIVERSITÀ e della RICERCA**  
**Istituto Statale Istruzione Superiore "Isaac Newton" VARESE**



x Attrezzature e spazi didattici utilizzati: Aula, Laboratorio di indirizzo, Laboratorio CAD.

x Appunti del docente

☐ Altro: da specificare

## **6. MODALITA' DI VALUTAZIONE E DI RECUPERO**

	TIPOLOGIA DI PROVE DI VERIFICA	SCANSIONE TEMPORALE
x	Interrogazione lunga	Numero minimo di verifiche sommative previste per il quadrimestre: 3
x	Interrogazione breve	
<input type="checkbox"/>	Tema o problema	Modalità di recupero: in itinere, studio autonomo e sportello help (*).
x	Prove strutturate	
x	Prove semistrutturate	(*) se attivato in base alle disponibilità dell'Istituto
x	Prove grafiche	
x	Prove pratiche	
x	Questionario	
x	Relazione	
x	Esercizi	
<input type="checkbox"/>	Altro da specificare.	

## **7. COMPETENZE TRASVERSALI DI CITTADINANZA**

Si ricorda che tutte le discipline concorrono alla realizzazione delle competenze chiave dell'obbligo scolastico, competenze qui di sotto elencate



**MINISTERO dell'ISTRUZIONE, dell'UNIVERSITÀ e della RICERCA**  
**Istituto Statale Istruzione Superiore "Isaac Newton" VARESE**



**A) COMPETENZE DI CARATTERE METODOLOGICO E STRUMENTALE**

**1. IMPARARE A IMPARARE:**

L'allievo sa organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti.

**2. PROGETTARE:**

L'allievo riesce ad elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio, utilizzando le conoscenze apprese.

**3. RISOLVERE PROBLEMI:**

L'allievo è in grado d'individuare le strategie di risoluzione del problema e di definire i passi necessari, di formulare un'ipotesi di soluzione e di verificarne la correttezza.

**4. INDIVIDUARE COLLEGAMENTI E RELAZIONI:**

L'allievo è in grado d'individuare analogie, differenze e relazioni esistenti tra sistemi diversi.

**5. ACQUISIRE E INTERPRETARE LE INFORMAZIONI:**

L'allievo è in grado di acquisire ed interpretare l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, distinguendo fatti ed opinioni.

**B) COMPETENZE DI RELAZIONE E INTERAZIONE**

**6. COMUNICARE:**

La competenza si collega alla capacità di usare un linguaggio appropriato e specifico in ogni singola disciplina e a rappresentare eventi e fenomeni utilizzando schematizzazioni di vario tipo.

**7. COLLABORARE E PARTECIPARE:**

L'allievo interagisce in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, nel riconoscimento del diritto fondamentale degli altri.

**C) COMPETENZE LEGATE ALLO SVILUPPO DELLA PERSONA, NELLA COSTRUZIONE DEL SÉ**

**8. AGIRE IN MODO AUTONOMO E RESPONSABILE:**

L'allievo è capace d'attuare un'indagine esplorativa e selettiva autonoma; riesce a collocare la propria esperienza personale in un sistema di regole fondato sul rispetto reciproco dei diritti per il pieno esercizio della cittadinanza.

**COMPETENZE CHIAVE PER L'APPRENDIMENTO PERMANENTE – QUADRO DI RIFERIMENTO EUROPEO –**

**MINISTERO dell'ISTRUZIONE, dell'UNIVERSITÀ e della RICERCA**  
**Istituto Statale Istruzione Superiore "Isaac Newton" VARESE**



**RACCOMANDAZIONE 22 MAGGIO 2018**

- COMPETENZA ALFABETICO-FUNZIONALE
- COMPETENZA MULTILINGUISTICA
- COMPETENZA MATEMATICA E COMPETENZA IN SCIENZE, TECNOLOGIE E INGEGNERIA
- COMPETENZA DIGITALE COMPETENZA PERSONALE, SOCIALE E CAPACITA' DI IMPARARE A IMPARARE
- COMPETENZA IN MATERIA DI CITTADINANZA
- COMPETENZA IMPRENDITORIALE
- COMPETENZA IN MATERIA DI CONSAPEVOLEZZA ED ESPRESSIONE CULTURALE