

| CLASSE: 4 |   | MATERIA: TMA – curvatura manutentori di sistemi energetici (4 ore settimanali program)   |  |        |
|-----------|---|--|--|--------|
| MODULO    | PREREQUISITI  | OBIETTIVI  | CONTENUTI  | ORE120 |
| 1         | LA STATICA<br>Le sollecitazioni semplici. Caratteristiche dei materiali   | <p>Conoscenze:<br/>Individuare le sollecitazioni semplici e composte gravanti su un organo meccanico o trave<br/>Individuazione delle sezioni maggiormente sollecitate e da utilizzarsi per il predimensionamento<br/>Progetto e verifica di alcuni organi meccanici in funzione delle sollecitazioni a cui sono sottoposti<br/>Uso di prontuari, tabelle, manuali</p> <p>Abilità e competenze:<br/>Individuare le sollecitazioni semplici agenti, la eventuale loro compresenza e le sezioni ove le stesse assumono valori significativi per il dimensionamento<br/>Dimensionare e verificare le sezioni maggiormente sollecitate<br/>Utilizzare manuali tecnici per la scelta di eventuale componentistica che soddisfi i requisiti precedentemente determinati</p>  | <p>UDA 1:<br/>Individuazione dello schema di carico e di vincolo degli elementi meccanici</p> <p>UDA 2:<br/>Risoluzione dell'equazioni di equilibrio con tracciatura dei diagrammi di sollecitazione. Individuazione delle sezioni critiche</p> <p>UDA 3:<br/>Le sollecitazioni semplici con individuazione delle relazioni per il progetto e la verifica dell'organo meccanico utilizzando il metodo delle tensioni ammissibili.</p>  | 16     |
| 2         | MACCHINE A FLUIDO<br>Conoscere e saper applicare il teorema di Bernoulli<br>Saper calcolare le perdite di carico distribuite e concentrate  | <p>Conoscenze:<br/>Tipologie ed elementi costitutivi di una pompa<br/>Portata, prevalenza e potenza di una pompa<br/>Curve caratteristiche e criteri di scelta di una pompa<br/>Circolatori ed elettropompe a giri costanti<br/>Circolatori elettronici ed elettropompe a giri variabili</p> <p>Abilità/ Competenze:<br/>Saper scegliere la tipologia di una pompa<br/>Saper leggere un catalogo ed estrarre i dati tecnici di una pompa.<br/>Saper scegliere una pompa in base a portata e prevalenza</p>   | <p>UDA 1:<br/>Sistemi di pompaggio</p> <p>UDA 2:<br/>Circolatori in impianti chiusi ed elettropompe in impianti aperti</p> <p>UDA 3:<br/>Manutenzione delle pompe</p>  | 20     |
| 3         | PRINCIPI DI TERMODINAMICA<br>Saper riconoscere le principali unità di misura del S.I.<br>Conoscere le definizioni di forza, energia, potenza.   | <p>Conoscenze:<br/>Sistemi termodinamici chiusi e aperti<br/>Calore, lavoro, energia e scambi termici di un sistema termodinamico<br/>Enunciato ed applicazione del primo e del secondo principio della termodinamica.<br/>Tipologie ed efficienze dei cicli termodinamici a gas diretti ed inversi</p> <p>Abilità e competenze:<br/>Saper calcolare gli scambi energetici tramite l'applicazione del primo principio della termodinamica<br/>Saper calcolare il rendimento di un ciclo termodinamico</p>  | <p>UDA1:<br/>Calore e temperatura, primo principio della termodinamica</p> <p>UDA2:<br/>secondo principio, cicli termodinamici, rendimenti ed efficienze</p>   | 20     |
| 4         | TOLLERANZE ED ACCOPPIAMENTI<br>Utilizzare tabelle a due ingressi<br>Consultare manuali tecnici, cataloghi cartacei e siti internet<br>Rappresentare oggetti con l'uso delle proiezioni ortogonali.<br>Visualizzare le parti interne di un oggetto con la tecnica delle sezioni.<br>Eseguire quotature geometriche, funzionali e tecnologiche. | <p>Conoscenze:<br/>La produzione in serie di elementi da accoppiare<br/>Accoppiamenti consigliati<br/>Particolari unificati e normalizzati<br/>Utilizzo di strumenti di misura adeguati in funzione della precisione delle misure<br/>La tolleranza di forma e di posizione<br/>Per ogni componente meccanico studiato l'allievo deve conoscere:<br/>L'impiego, la funzionalità e le principali sollecitazioni su di esso gravanti ( meccaniche, termiche, usura, ... )<br/>Le tolleranze dimensionali di forma e posizione<br/>La rappresentazione grafica convenzionale con indicazione di tolleranze e rugosità.</p> <p>Abilità/ Competenze:<br/>Interpretare disegni e schemi di impianti ed apparati meccanici comprensivi delle indicazioni sulle tolleranze<br/>Utilizzare i manuali tecnici per individuare gli accoppiamenti consigliati in funzione dei particolari meccanici e del loro utilizzo<br/>Scegliere componenti unificati o normalizzati aventi determinate caratteristiche dimensionali che garantiscano assegnate tolleranze sugli accoppiamenti<br/>Saper eseguire i controlli dimensionali sia con strumenti meccanici, analogici e con sistemi 3D</p> <p>Per ogni componente meccanico studiato l'allievo deve conoscere:<br/>Eseguire una rappresentazione grafica del componente (*)<br/>* trarre informazioni da un disegno tecnico ( complessivo o esploso) che rappresenti il componente meccanico<br/>* scegliere le soluzioni ottimali per la rappresentazione grafica che permetta la sua costruzione senza dubbi interpretativi<br/>* disegnarne il complessivo o l'esoloso noti i sinuoli componenti</p> | <p>UDA 1:<br/>Analisi della funzionalità dei singoli particolari meccanici con riferimento allo specifico utilizzo</p> <p>UDA 2:<br/>Scelta degli accoppiamenti fra quelli consigliati</p> <p>UDA 3:<br/>Gli strumenti di misura e loro precisione</p> <p>UDA 4:<br/>Controllo dimensionale, di forma e di posizione con l'utilizzo anche di sistemi 3D</p> <p>UDAS:<br/>dal complessivo al disegno esecutivo dei singoli particolari utilizzando le norme ISO</p> <p>UDAE:<br/>Rilevo di particolari e loro assemblaggio</p> <p>UDA 7:<br/>Assemblaggio in proiezione assonometrica o in vista esplosa di particolari atti a realizzare complessivi anche con l'utilizzo di elementi unificati e/o normalizzati</p> <p>UDA 8:<br/>Individuazione degli elementi di riferimento globale e locale per una corretta e funzionale quotatura</p> | 20     |
| 5         | TERMODINAMICA DEI FLUIDI<br>Saper riconoscere le principali unità di misura del S.I.<br>Conoscere le definizioni di forza, energia, potenza.  | <p>Conoscenze:<br/>Equazione di stato di un fluido ideale<br/>Trasformazioni termodinamiche di un fluido ideale<br/>Diagramma meccanico e termodinamico<br/>Cicli termodinamici dei fluidi ideali</p> <p>Abilità e competenze:<br/>Saper rappresentare sui diagrammi meccanico e termodinamico la trasformazione di un ciclo<br/>Saper calcolare dei rendimenti ottenibili da un ciclo a gas ideale<br/>Saper determinare lo stato di un fluido a seguito di una trasformazione termodinamica ideale</p>   | <p>UDA1:<br/>Equazione di stato e trasformazioni termodinamiche dei gas ideali, diagrammi meccanici e termodinamici</p> <p>UDA2:<br/>Cicli termodinamici a gas rendimenti ed efficienze</p>  | 24     |

|   |  |  |   |   |    |
|---|--|--|---|---|----|
| 6 | <b>MACCHINE TERMOFRIGORIFERE A CICLO INVERSO</b> | <p>Conoscere i principi della termodinamica</p> <p>Conoscere le modalità di trasmissione del calore.</p> | <p>Diagrammi temperatura-entropia e pressione-entalpia</p> <p>Potenze e rendimenti dei cicli inversi teorici e reali a compressione di vapore</p> <p>Funzionamento di gruppi frigoriferi ad aria e ad acqua</p> <p>Funzionamento di pompe di calore ad aria e ad acqua</p> <p>Abilità e competenze:</p> <p>Saper stimare le potenzialità e le efficienze dei generatori termofrigoriferi</p> <p>Saper scegliere la tipologia di generatore adatta all'applicazione richiesta ed alle condizioni esterne</p> <p>Saper individuare le criticità ed i possibili malfunzionamento dei generatori termofrigoriferi</p> | <p>UDA1: diagrammi t-s e p-h, cicli inversi teorici e reali, potenze e rendimenti</p> <p>UDA2: fluidi frigoriferi e gruppi frigoriferi a compressione di vapore</p> <p>UDA3: pompe di calore ad aria e ad acqua</p> | 20 |
|---|--|--|---|---|----|

| CLASSE: 4 |   | MATERIA: TTIM – curvatura manutentori di sistemi energetici (6 ore settimanali program)   |   |   |    |
|-----------|---|---|---|---|----|
| MODULO    | PREREQUISITI  | OBIETTIVI   | CONTENUTI   | ORE150  |    |
| 1         | <b>INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE DI IMPIANTI IDI DISTRIBUZIONE GAS</b> | <p>Rappresentare oggetti con l'uso delle proiezioni ortogonali.</p> <p>Saper leggere grafici e tabelle</p> <p>Eseguire quotature geometriche, funzionali e tecnologiche.</p>              | <p>Conoscenze:</p> <p>Normativa di riferimento per dimensionamento, installazione e manutenzione di un impianto a gas</p> <p>Dichiarazione di conformità di un impianto a gas</p> <p>Abilità e competenze:</p> <p>Saper leggere delle tavole grafiche con rappresentazione di una centrale termica e della linea di alimentazione gas</p> <p>Saper eseguire la rappresentazione grafica di linee gas, con indicazione delle specifiche tecniche</p> <p>Saper dimensionare un impianto interno di distribuzione del gas</p> <p>Saper compilare la dichiarazione di conformità per impianti a gas</p> | <p>UDA 1: impianti a gas e normativa (UNI7129),</p> <p>UDA 2: dichiarazione di conformità (D.M. 37/08)</p>  | 30 |
| 2         | <b>TERMINALI DI EMISSIONE DEGLI IMPIANTI TERMOTECNICI</b>             | <p>Conoscere il primo principio della termodinamica</p> <p>Conoscere le modalità di trasmissione del calore.</p>  | <p>Conoscenze:</p> <p>Radiatori e pannelli radianti</p> <p>Ventilconvettori e termoconvettori</p> <p>Criteri di scelta e dimensionamento dei terminali</p> <p>Abilità e competenze:</p> <p>Scegliere la tipologia dei terminali di emissione</p> <p>Saper dimensionare un terminale in funzione del carico termico</p> <p>Saper individuare un terminale da catalogo e determinarne le condizioni di funzionamento</p> <p>Saper calcolare la potenza termica emessa da un corpo scaldante</p>   | <p>UDA1: Tipologie e scelta dei terminali Radiatori e resa termica Tipi e rese dei pannelli radianti</p> <p>UDA2: Ventilconvettori e termoconvettori Resa invernale ed estiva</p> | 40 |
| 3         | <b>INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE DI CENTRALE TERMICHE</b>              | <p>Rappresentare oggetti con l'uso delle proiezioni ortogonali.</p> <p>Saper leggere grafici e tabelle</p> <p>Eseguire quotature geometriche, funzionali e tecnologiche.</p>              | <p>Conoscenze:</p> <p>Elementi e dispositivi di sicurezza di una centrale termica</p> <p>Normativa di riferimento dei generatori di calore a gas</p> <p>Manutenzione di un generatore di calore a gas</p> <p>Abilità e competenze:</p> <p>Saper leggere delle tavole grafiche con rappresentazione di una centrale termica</p> <p>Saper eseguire la rappresentazione grafica di uno schema di centrale termica, con indicazione delle specifiche tecniche</p> <p>Saper individuare, dimensionare e programmare la manutenzione dei dispositivi di sicurezza di una centrale termica</p>             | <p>UDA1: schemi di centrale termica , regole tecniche per generatori a gas</p> <p>UDA2: dispositivi di sicurezza in centrale termica</p>  | 35 |
| 4         | <b>COSTI E COMPUTI DEGLI IMPIANTI TERMOTECNICI</b>                    | <p>Saper utilizzare fogli di calcolo elettronici</p> <p>Saper leggere le tavole di progetto degli impianti</p> <p>Conoscere gli elementi costitutivi degli impianti di idricosanitari</p> | <p>Conoscenze:</p> <p>Prezziari e cataloghi commerciali degli impianti</p> <p>Fogli di calcolo per computi impiantistici</p> <p>Costituzione di un computo</p> <p>Voci di capitolato, incidenza della manodopera, IVA</p> <p>Abilità e competenze:</p> <p>Saper quantificare i vari componenti degli impianti presenti nelle tavole di progetto</p> <p>Saper scegliere da catalogo i vari dispositivi</p> <p>Saper quantificare le varie voci che compongono il prezzo finale di un articolo</p> <p>Saper organizzare e presentare un computo completo</p>  | <p>UDA1: impostazione di un computo</p> <p>UDA2: dal progetto al computo</p>  | 45 |