

CLASSE: 4		MATERIA: TMA (Tecnologia Meccanica ed Applicazioni) curvatura mantentori di impianti termoidraulici (5 ore settimanali programmate su 30 settimane annuali – 2 ore di compresenza alla settimana)		
MODULO	PREREQUISITI	OBIETTIVI	CONTENUTI	ORE 150
1. LA STATICA	Le sollecitazioni semplici. Caratteristiche dei materiali	<p>Conoscenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le sollecitazioni semplici e composte gravanti su un organo meccanico o trave • le sezioni maggiormente sollecitate e da utilizzarsi per il predimensionamento • Formule di progetto e verifica di alcuni organi meccanici in funzione delle sollecitazioni a cui sono sottoposti <p>Abilità e competenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Individuare le sollecitazioni semplici agenti, la eventuale loro compresenza e le sezioni ove le stesse assumono valori significativi per il dimensionamento • Dimensionare e verificare le sezioni maggiormente sollecitate • Utilizzare manuali tecnici per la scelta di eventuale componentistica che soddisfi i requisiti precedentemente determinati 	<p>UF 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Individuazione dello schema di carico e di vincolo degli elementi meccanici <p>UF 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risoluzione dell'equazioni di equilibrio con tracciatura dei diagrammi di sollecitazione. • Individuazione delle sezioni critiche <p>UF 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le sollecitazioni semplici con individuazione delle relazioni per il progetto e la verifica dell'organo meccanico utilizzando il metodo delle tensioni ammissibili. 	20

MODULO	PREREQUISITI	OBIETTIVI	CONTENUTI	ORE
2. TOLLERANZE ED ACCOPIAMENTI	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizzare tabelle a due ingressi ▪ Consultare manuali tecnici, cataloghi cartacei e siti internet 	<p>Conoscenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Particolari unificati e normalizzati • Utilizzo di strumenti di misura adeguati in funzione della precisione delle misure • Le tolleranze di forma e di posizione • Accoppiamenti con gioco, interferenza ed incerti • Accoppiamenti consigliati <p>Abilità/ Competenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpretare disegni e schemi di impianti ed apparati meccanici comprensivi delle indicazioni sulle tolleranze ▪ Utilizzare i manuali tecnici per individuare gli accoppiamenti consigliati in funzione dei particolari meccanici e del loro utilizzo ▪ Scegliere componenti unificati o normalizzati aventi determinate caratteristiche dimensionali che garantiscano assegnate tolleranze sugli accoppiamenti ▪ Saper eseguire i controlli dimensionali sia con strumenti meccanici, analogici e con sistemi 3D 	<p>UF 1: Analisi della funzionalità dei singoli particolari meccanici con riferimento allo specifico utilizzo</p> <p>UDA 2: Scelta degli accoppiamenti fra quelli consigliati</p> <p>UF 3: Gli strumenti di misura e loro precisione</p> <p>UF 4: Controllo dimensionale, di forma e di posizione con l'utilizzo anche di sistemi 3D</p>	25

MODULO	PREREQUISITI	OBIETTIVI	CONTENUTI	ORE
<p style="text-align: center;">3. MACCHINE A FLUIDO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conoscere e saper applicare il teorema di Bernoulli ▪ Saper calcolare le perdite di carico distribuite e concentrate 	<p>Conoscenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipologie ed elementi costituitivi di una pompa • Portata, prevalenza e potenza di una pompa • Curve caratteristiche e criteri di scelta di una pompa • Circolatori ed elettropompe a giri costanti • Circolatori elettronici ed elettropompe a giri variabili <p>Abilità/ Competenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saper scegliere la tipologia di una pompa • Saper leggere un catalogo ed estrarre i dati tecnici di una pompa. • Saper scegliere una pompa in base a portata e prevalenza 	<p>UF 1: Sistemi di pompaggio</p> <p>UF 2: Circolatori in impianti chiusi ed elettropompe in impianti aperti</p> <p>UF 3: Manutenzione delle pompe</p>	<p>15</p>

<p style="text-align: center;">4. PRINCIPI DI TERMODINAMICA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper riconoscere le principali unità di misura del S.I. ▪ Conoscere le definizioni di forza, energia, potenza. 	<p>Conoscenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemi termodinamici chiusi e aperti ▪ Calore, lavoro, energia e scambi termici di un sistema termodinamico ▪ Enunciato ed applicazione del primo e del secondo principio della termodinamica. ▪ Tipologie ed efficienze dei cicli termodinamici a gas diretti ed inversi <p>Abilità e competenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper calcolare gli scambi energetici tramite l'applicazione del primo principio della termodinamica ▪ Saper calcolare il rendimento di un ciclo termodinamico 	<p>UF1: Calore e temperatura, primo principio della termodinamica</p> <p>UF2: secondo principio, cicli termodinamici, rendimenti ed efficienze</p>	<p style="text-align: center;">30</p>
<p style="text-align: center;">5. TERMODINAMICA DEI FLUIDI</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper riconoscere le principali unità di misura del S.I. ▪ Conoscere le definizioni di forza, energia, potenza. 	<p>Conoscenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Equazione di stato di un fluido ideale ▪ Trasformazioni termodinamiche di un fluido ideale ▪ Diagramma meccanico e termodinamico ▪ Cicli termodinamici dei fluidi ideali <p>Abilità e competenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper rappresentare sui diagrammi meccanico e termodinamico le trasformazioni di un ciclo ▪ Saper calcolare dei rendimenti ottenibili da un ciclo a gas ideale ▪ Saper determinare lo stato di un fluido a seguito di una trasformazione termodinamica ideale 	<p>UF1: Equazione di stato e trasformazioni termodinamiche dei gas ideali, diagrammi meccanici e termodinamici</p> <p>UF2: Cicli termodinamici a gas, rendimenti ed efficienze</p>	<p style="text-align: center;">30</p>

<p style="text-align: center;">6.MACCHINE TERMOFRIGORIFERI A CICLO INVERSO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conoscere i principi della termodinamica ▪ Conoscere le modalità di trasmissione del calore. 	<p>Conoscenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagrammi temperatura-entropia e pressione-entalpia ▪ Potenze e rendimenti dei cicli inversi teorici e reali a compressione di vapore ▪ Funzionamento di gruppi frigoriferi ad aria e ad acqua ▪ Funzionamento di pompe di calore ad aria e ad acqua <p>Abilità e competenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper stimare le potenzialità e le efficienze dei generatori termofrigoriferi ▪ Saper scegliere la tipologia di generatore adatta all'applicazione richiesta ed alle condizioni esterne ▪ Saper individuare le criticità ed i possibili malfunzionamento dei generatori termofrigoriferi 	<p>UF 1: diagrammi t-s e p-h, cicli inversi teorici e reali, potenze e rendimenti</p> <p>UF 2: fluidi frigoriferi e gruppi frigoriferi a compressione di vapore</p> <p>UF 3: pompe di calore ad aria e ad acqua</p>	<p style="text-align: center;">30</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

(*) La rappresentazione grafica degli elementi meccanici studiati verrà eseguita utilizzando schizzi a mano e **software CAD 2D** Le spiegazioni integreranno le conoscenze base per l'uso del software CAD con quelle strettamente legate all'unità didattica di apprendimento.