

CLASSE: 5		<b>MATERIA: TTIM – curvatura manutentori di apparati meccanici</b> (8 ore settimanali programmate su 30 settimane annuali – 2 ore di presenza alla settimana)		
MODULO	PREREQUISITI	OBIETTIVI	CONTENUTI	ORE 240
<b>MANUTENZIONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizzare siti internet</li> <li>▪ Definire proprietà meccaniche</li> </ul>	<p><b>Conoscenze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I concetti base della manutenzione</li> <li>• I tipi di manutenzione</li> </ul> <p><b>Abilità/ Competenze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descrivere le varie manutenzioni</li> <li>▪ Individuare l'efficacia di ciascun tipo di intervento manutentivo</li> <li>▪ Valutare gli effetti di ogni tipo di manutenzione</li> <li>▪ Usare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici.</li> <li>▪ Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di lavoro, alla tutela dell'ambiente e della persona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definizione di manutenzione</li> <li>▪ Tipi di manutenzione</li> <li>• classificazione</li> <li>• Fasi operative dell'intervento di manutenzione</li> </ul>	<b>10</b>

<p style="text-align: center;"><b>Aspetti normativi e pratici per la messa in sicurezza di una M.U.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rappresentazione 2D-3D di particolari meccanici.</li> <li>▪ Utilizzare manuali</li> <li>▪ Utilizzo di M.U.</li> <li>▪ Elementi di elettrotecnica</li> <li>▪ Conoscere la simbologia di elementi elettrici.</li> </ul>	<p><b>Conoscenze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper leggere un disegno tecnico</li> <li>• Saper interpretare uno schema elettrico (semplice)</li> <li>• Conoscere dispositivi di controllo posizione ed arresto ( sensori, interruttori, ...)</li> <li>• Saper utilizzare le M.U. per la realizzazione di elementi di supporto per il montaggio di dispositivi di controllo</li> <li>• Saper disegnare le attrezzature necessarie per il posizionamento dei dispositivi.</li> <li>• Saper utilizzare elementi normati ( supporti a cerniera, a snodo, ecc..)</li> </ul> <p><b>Abilità/ Competenze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper riconoscere i punti critici in termini di sicurezza di una Macchine Utensile</li> <li>• Saper consultare le normative riguardanti la sicurezza delle macchine( Direttiva 2006/42/CE)</li> <li>• Saper trovare soluzioni facilmente realizzabili per il posizionamento di dispositivi richiesti dalla normativa.(sensori , interruttori, protezioni, ecc...)</li> </ul>	<p style="text-align: center;">DirettivaMacchine</p>	<p style="text-align: center;"><b>20</b></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	----------------------------------------------

**PROGETTO DI PARTICOLARE MECCANICO**

- Rappresentazione 2D-3D di particolari meccanici.
- Utilizzare manuali
- Utilizzo di M.U.
- Conoscenza degli attrezzi per l'assemblaggio

**Conoscenze:**

- principali comandi di software cad 2d e 3d
- il progetto di uno stampo:
  - disegno degli elementi costitutivi dello stampo
  - disegno di assieme dello stampo

**Abilità e competenze:**

- Saper disegnare, guidati dal docente, uno stampo per iniezione
- Saper estrarre i particolari di uno stampo a partire dal disegno complessivo
- Scegliere da catalogo i componenti standard di uno stampo (boccole, espulsori, colonne, ...)
- Compilare una distinta materiali per l'emissione di un ordine Calcolare il costo del materiale grezzo o semilavorato
- Valutare, per pezzi semplici, eventuali costi diversi per diverse modalità operative
- Calcolare i costi di costruzione e/o manutenzione
- Utilizzare strumenti informatici come supporto alla progettazione e/o manutenzione

- Elementi per la progettazione di un particolare meccanico, assemblaggio, distinta base e messa in tavola

**20**

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Richiami di idrodinamica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unità di misura</li> <li>▪ grandezze idrostatiche</li> </ul>	<p><b>Conoscenze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le proprietà dei fluidi</li> <li>▪ Il moto dei fluidi ideali e reali</li> <li>▪ Equazione di continuità</li> <li>▪ Il Teorema di Bernoulli</li> <li>▪ Il numero del Reynolds</li> <li>▪ Il Diagramma di Moody</li> <li>▪ Le perdite di carico nelle condotte: perdite di carico distribuite e concentrate</li> </ul> <p><b>Abilità e competenze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Saper calcolare le perdite di carico</li> <li>▪ Saper consultare diagrammi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorema di Bernoulli</li> <li>• Perdite di carico</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>5</b></p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------

<p style="text-align: center;"><u>Impianto di pompaggio</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le proprietà dei fluidi</li> <li>• Il moto dei fluidi</li> <li>• L'Equazione di continuità</li> <li>• Il Teorema di Bernoulli</li> <li>• Le perdite di carico nelle condotte</li> </ul>	<p><b>Conoscenze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenza tra macchine motrici ed operatrici</li> <li>• Struttura delle Pompe</li> <li>• Pompe centrifughe</li> <li>• Funzionamento delle pompe</li> <li>• Curve caratteristiche delle pompe</li> <li>• Scelta delle pompe</li> <li>• Punto di funzionamento e regolazione delle pompe</li> <li>• Pompe volumetriche e loro applicazione</li> </ul> <p><b>Abilità/ Competenze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper utilizzare cad 2D-3D</li> <li>• Saper leggere diagrammi</li> <li>• Saper interpretare i risultati ottenuti</li> <li>• Saper rappresentare modelli in scala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Macchine motrici</li> <li>• Pompe centrifughe</li> <li>• Pompe volumetriche</li> <li>• Calcolo della Potenza e rendimento di una pompa</li> <li>• Criteri di similitudine</li> <li>• Le pompe negli impianti idraulici</li> <li>• NPSH</li> <li>• Pompa in serie e parallelo</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>30</b></p>
-----------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

<p style="text-align: center;"><b>Impianto con turbina idraulica</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le proprietà dei fluidi</li> <li>• Il moto dei fluidi</li> <li>• L'equazione di continuità</li> <li>• Il Teorema di Bernoulli</li> <li>• Le perdite di carico nelle condotte</li> </ul>	<p><b>Conoscenze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipologia di macchine motrici idrauliche</li> <li>• Grado di reazione</li> <li>• Potenza e rendimento delle macchine motrici</li> <li>• Curve caratteristiche</li> <li>• Turbine Pelton</li> <li>• Turbine Francis</li> <li>• Turbine ad elica (cenni)</li> </ul> <p><b>Abilità e competenze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper leggere diagrammi a due ingressi</li> <li>• Saper interpretare i risultati ottenuti</li> <li>• Saper rappresentare in 2D particolari di una turbina</li> <li>• Saper rappresentare modelli in scala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado di reazione</li> <li>• Turbine Pelton : elementi per la regolazione</li> <li>• Turbine Francis: elementi per la regolazione</li> <li>• Turbine a elica</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>30</b></p>
--------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

<p style="text-align: center;"><b>Impianti a vapore</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le proprietà dei fluidi</li> <li>• Stati di aggregazione della materia</li> </ul>	<p><b>Conoscenze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il diagramma di Mollier</li> <li>• Schema di un impianto a vapore</li> <li>• Dimensionamento generatore di vapore</li> <li>• Calcolo del rendimento e Potenza di un impianto.</li> </ul> <p><b>Abilità/ Competenze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper leggere diagrammi</li> <li>• Saper interpretare i risultati ottenuti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La natura del calore</li> <li>• La combustione</li> <li>• Trasformazioni termodinamiche</li> </ul> <p>(isoterma, isocora, isobara).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primo e secondo principio della termodinamica</li> <li>• Entropia edentalpia</li> <li>• Il vapore acqueo</li> <li>• Evaporazione e condensazione</li> <li>• Diagrammi di stato del vapore</li> <li>• Potenza e rendimento di un impianto a vapore</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>20</b></p>
-------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

<p style="text-align: center;"><u>Procedure operative di smontaggio, sostituzione e rimontaggio di apparecchiature e impianti</u></p>	<p>Normativa sulla sicurezza DLgs. N. 81/2008</p> <p>Conoscere il TPM ( manutenzione integrata al processo produttivo)</p> <p>Conoscenza degli attrezzi per l'assemblaggio</p> <p>Elementi di elettrotecnica</p> <p>Conoscere componenti elettrici</p> <p>Conoscere schemi degli impianti, elettrici, meccanici, idraulici, termici.</p>	<p><b>Conoscenze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscenza dei dispositivi meccanici</li> <li>• Conoscenza di dispositivi pneumatici, oleodinamici, elettrici ed elettronici, termotecnici</li> <li>• Conoscere gli elementi di un impianto: di trasporto, industriale, tecnico, elettrico</li> <li>• Montaggio di apparecchiature meccaniche, elettriche e sistemi di protezione</li> </ul> <p><b>Abilità/ Competenze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper individuare punti critici di un dispositivo.</li> <li>• Saper intervenire in modo tempestivo ed appropriato.</li> <li>• Trovare la soluzione piu` idonea per la risoluzione del guasto.</li> <li>• Saper lavorare rispettando le norme sulla sicurezza</li> <li>• Saper documentare anche con l'utilizzo di schemi, disegni ed altro gli interventi effettuati.</li> <li>• Saper reperire, o riprodurre il dispositivo o attrezzatura da sostituire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attrezzi e classificazione</li> <li>• Tipi di unione</li> <li>• Uso degli attrezzi</li> <li>• Uso di attrezzature per il serraggio</li> <li>• Lubrificazione</li> <li>• Tipi di lubrificazione</li> <li>• Procedure di lubrificazioni</li> <li>• Assemblaggio</li> </ul>	<p><b>30</b></p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

<p><u>Modalita` di compilazione di documenti di collaudo</u></p>	<p>Utilizzo di word</p> <p>Utilizzo di schede tecniche</p>	<p><b>Conoscenze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le normative che regolano il collaudo di: una macchina ( Direttiva 2006/42/CE), un impianto, una attrezzatura</li> </ul> <p><b>Abilità/ Competenze:</b></p> <p>Saper compilare una scheda tecnica</p> <p>Saper certificare la conformita` di: una macchina, un impianto, una attrezzatura</p>		<p><b>20</b></p>
<p><b>Contratto di manutenzione ed assistenza tecnica</b></p>	<p>Conoscere i tipi di manutenzione</p>	<p><b>Conoscenze:</b></p> <p>Conoscere le normative che regolano la manutenzione degli impiantimeccanici, termici , elettrici.</p> <p><b>Abilità e competenze:</b></p> <p>Saper compilare una scheda tecnica</p> <p>Saper indicare con riferimenti normativi obblighi e doveri dell`installatore e manutentore al fine di identificare il soggetto più opportuno per gli interventi di manutenzione e assistenza tecnica.</p>		<p><b>30</b></p>