



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca  
**ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "J. TORRIANI"**

E-mail: [cris004006@pec.istruzione.it](mailto:cris004006@pec.istruzione.it), [cris004006@istruzione.it](mailto:cris004006@istruzione.it)

Sito Web: [www.iistorriani.gov.it](http://www.iistorriani.gov.it)

**ISTITUTO TECNICO - LICEO SCIENTIFICO**

Via Seminario, n° 17/19 - 26100 CREMONA ☎ 037228380 - Fax: 0372412602

**ISTITUTO PROFESSIONALE – IeFP** Sezione associata "ALA PONZONE CIMINO"

Via Gerolamo da Cremona, 23 - 26100 CREMONA ☎ 037235179 - Fax: 0372457603

**PROGRAMMA SVOLTO**

**A.S: 2020/2021**

**DOCENTE: BERNARDI FILIPPO**

**DISCIPLINA: TECNOLOGIE E TECNICHE DI INSTALLAZIONE E DI MANUTENZIONE**

**CLASSE: 3 SERALE**

**Per ogni Tema svolto vengono indicati i relativi contenuti.**

<b>TEMA:</b>	<b>CONTENUTI:</b>
<b>LE EQUAZIONI DI 1° GRADO</b> <b>Equazioni di 1° grado intere</b>  <b>Equazioni di 1° grado fratte</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>
<b>TEMA:</b> <b>GLI ORGANI DI TRASMISSIONE DEL MOTO</b> <b>Gli alberi</b>  <b>Giunghi e Innesti</b>  <b>I riduttori di velocità</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definizione di albero e di velocità di rotazione e coppia trasmessa.</li><li>• Albero motore e albero condotto.</li><li>• Tipologie di alberi: rigidi, flessibili e snodati.</li><li>• Applicazioni degli alberi e scelta in base alla potenza da trasmettere e ai parametri dimensionali.</li><li>• Interventi manutentivi sugli alberi.</li> <li>• Definizione di giunto di trasmissione e di innesto.</li><li>• Principali differenze tra giunghi ed innesti.</li><li>• Tipologie di giunghi di trasmissione: rigidi, flessibili, a serraggio idraulico, a serraggio magnetico.</li><li>• Tipologie di innesti: meccanici, elettromeccanici e pneumatici.</li><li>• Le ruote libere.</li> <li>• Definizione di albero motore e albero condotto.</li></ul>



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca  
**ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "J. TORRIANI"**

E-mail: [cris004006@pec.istruzione.it](mailto:cris004006@pec.istruzione.it), [cris004006@istruzione.it](mailto:cris004006@istruzione.it)

Sito Web: [www.iistorriani.gov.it](http://www.iistorriani.gov.it)

**ISTITUTO TECNICO - LICEO SCIENTIFICO**

Via Seminario, n° 17/19 - 26100 CREMONA ☎ 037228380 - Fax: 0372412602

**ISTITUTO PROFESSIONALE – IeFP** Sezione associata "ALA PONZONE CIMINO"

Via Gerolamo da Cremona, 23 - 26100 CREMONA ☎ 037235179 - Fax: 0372457603

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo di accoppiamento tra alberi: ruote dentate.</li><li>• Calcolo del rapporto di trasmissione e relazione tra la velocità di rotazione dell'albero motore e dell'albero condotto.</li><li>• Calcolo del rapporto di trasmissione e relazione tra il diametro dell'albero motore e dell'albero condotto.</li><li>• Relazione tra il numero di ruote dentate ed il verso di rotazione dell'albero condotto.</li></ul>
<p><b>TEMA:</b> <b>MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA</b></p> <p><b>Principio di funzionamento del motore a combustione interna</b></p> <p><b>Grafico del ciclo otto</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Componenti del motore a combustione interna.</li><li>• Sistema di aspirazione e di scarico.</li><li>• Conversione del moto lineare del pistone in rotazione dell'albero.</li><li>• Le fasi del motore a combustione interna: aspirazione, compressione, scoppio, espansione, scarico.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rappresentazione delle fasi del motore a combustione interna su un grafico pressione – volume.</li><li>• Rapporto di compressione.</li><li>• Relazione tra le varie fasi ed il valore della pressione e del volume.</li><li>• Significato dell'area compresa all'interno del Ciclo Otto.</li><li>• Rendimento del ciclo Otto e differenza con rendimento del ciclo Diesel.</li></ul>
<p><b>TEMA:</b> <b>LE TURBINE</b></p> <p><b>La turbina</b></p> <p><b>Le turbine idrauliche</b></p>	<p><b>CONTENUTI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Le macchine motrici e le macchine operatrici.</li><li>• Gli organi principali di una turbina: albero motore, cuscinetti, componenti di serraggio, pale dello statore, pale del rotore.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Turbina Pelton: descrizione di un impianto idroelettrico, la condotta forzata, il diffusore della Pelton, l'ago Dobbie, il tegolo deviatore, le pale a forma di cucchiaio.</li><li>• Turbina Francis: descrizione del percorso del fluido all'interno della turbina, diffusore a forma di chiocciola, le schiere di pale statoriche, il rotore, il grado di reazione, il diffusore.</li><li>• Turbina Kaplan: descrizione del percorso del fluido all'interno della</li></ul>



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca  
**ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "J. TORRIANI"**

E-mail: [cris004006@pec.istruzione.it](mailto:cris004006@pec.istruzione.it), [cris004006@istruzione.it](mailto:cris004006@istruzione.it)

Sito Web: [www.iistorriani.gov.it](http://www.iistorriani.gov.it)

**ISTITUTO TECNICO - LICEO SCIENTIFICO**

Via Seminario, n° 17/19 - 26100 CREMONA ☎ 037228380 - Fax: 0372412602

**ISTITUTO PROFESSIONALE – IeFP** Sezione associata "ALA PONZONE CIMINO"

Via Gerolamo da Cremona, 23 - 26100 CREMONA ☎ 037235179 - Fax: 0372457603

	<p>turbina, diffusore a forma di chiocciola, la schiera di pale statoriche, il rotore, il grado di reazione, il diffusore.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Principali tipi di interventi sulle turbine.</li><li>• Il problema della cavitazione.</li></ul>
<p><b>TEMA:</b> <b>IMPIANTI DI POTENZA</b> <b>Ciclo a vapore</b></p> <p><b>Ciclo turbogas</b></p> <p><b>Ciclo combinato e la co- generazione</b></p> <p><b>Impianto geotermico</b></p>	<p><b>CONTENUTI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La turbina assiale: principali componenti, possibili guasti e interventi.</li><li>• La pompa centrifuga: principali componenti, possibili guasti e interventi.</li><li>• La caldaia: economizzatore, evaporatore, surriscaldatore. Principali componenti, possibili guasti e interventi.</li><li>• Il condensatore: ad aria, ad acqua. Principali componenti, possibili guasti e interventi.</li><li>• Funzionamento del ciclo e descrizione dei vari passaggi del fluido al suo interno.</li><li>• Diagramma di Andrews.</li><li>• Problematiche relative alla temperatura raggiunta dal fluido nel ciclo e soluzioni tecniche adottate sugli organi in acciaio.</li><li>• Diagramma di Andrews.</li><li>• Principali organi del ciclo turbogas: turbina assiale, compressore assiale, camera di combustione.</li><li>• Il problema della combustione stechiometrica e l'eccesso d'aria.</li><li>• Problematiche relative alla temperatura raggiunta dal fluido nel ciclo e soluzioni tecniche adottate sugli organi in acciaio.</li><li>• Il ciclo combinato turbogas – vapore. Schema di impianto.</li><li>• Il recupero del calore del turbogas.</li><li>• Diagramma di scambio termico tra turbogas e vapore.</li><li>• Ciclo cogenerativo per la produzione di energia elettrica e di calore: turbina in derivazione e turbina in contropressione.</li><li>• Principali componenti: turbina, filtro, condensatore, scambiatore di calore, condotti per la perforazione del terreno.</li><li>• Ciclo a vapore dominante e ciclo binario ORC.</li><li>• Principali problematiche dell'impianto.</li></ul>

Firma Docente \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

C.F.: **80003100197** – Cod. Mecc.: **CRIS004006**  
Certificazione di Sistema Qualità Norme **UNI EN ISO 9001**

P.7.5.01 - M.007 Rev.0 del 11/03/15

Pag. 3/4



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca  
**ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "J. TORRIANI"**

E-mail: [cris004006@pec.istruzione.it](mailto:cris004006@pec.istruzione.it), [cris004006@istruzione.it](mailto:cris004006@istruzione.it)

Sito Web: [www.iistorriani.gov.it](http://www.iistorriani.gov.it)

**ISTITUTO TECNICO - LICEO SCIENTIFICO**

Via Seminario, n° 17/19 - 26100 CREMONA ☎ 037228380 - Fax: 0372412602

**ISTITUTO PROFESSIONALE – IeFP** Sezione associata "ALA PONZONE CIMINO"

Via Gerolamo da Cremona, 23 - 26100 CREMONA ☎ 037235179 - Fax: 0372457603

Firma Delegati di classe \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_