



# UNICUSANO

Università degli Studi Niccolò Cusano - Telematica Roma

<b>Insegnamento</b>	<b>Impianti Meccanici</b>
<b>Livello e corso di studio</b>	Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica (LM-33) Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale (LM-31)
<b>Settore scientifico disciplinare (SSD)</b>	IIND-05/A
<b>Anno di corso</b>	Primo anno
<b>Anno accademico</b>	2024/2025
<b>Numero totale di crediti</b>	9
<b>Propedeuticità</b>	Nessuna
<b>Docente</b>	<b>Ing. Luca Silvestri</b> <i>Corso di studi:</i> Ingegneria <i>Nickname:</i> luca.silvestri <i>Email:</i> luca.silvestri@unicusano.it (da utilizzare <u>solo per comunicazioni interne e amministrative</u> ) <b>Orario di ricevimento:</b> Consultare il calendario delle videoconferenze sul sito d'Ateneo, verificando gli orari di Videoconferenza <a href="http://www.unicusano.it/calendario-lezioni-in-presenza/calendario-area-ingegneristica">http://www.unicusano.it/calendario-lezioni-in-presenza/calendario-area-ingegneristica</a>
<b>Presentazione</b>	Per Impianti Meccanici si intendono tutti quei sistemi complessi asserviti alla produzione di beni e servizi, necessari al corretto sviluppo dei processi produttivi. Tali impianti sono presenti non solo nell'industria produttiva, ma anche nel settore del terziario e dell'artigianato.  Considerata la complessità, la varietà ma anche il numero delle differenti tecnologie industriali che gli impianti meccanici devono utilizzare, nell'ambito di questo corso si vogliono affrontare tutti gli elementi peculiari delle fasi progettuale, realizzativa e gestionale con approccio sistemico di valenza e applicabilità generali.  La finalità del presente corso, è quella di fornire allo studente la conoscenza dei principi teorici, gli schemi generali di funzionamento, l'adozione dei componenti, il metodo di progettazione ed ottimizzazione tecnico economica nonché i richiami alle principali norme e regolamenti.
<b>Obiettivi formativi</b>	Il corso di Impianti Meccanici ha i seguenti obiettivi formativi: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fornire un'esauriente panoramica sugli impianti meccanici e di servizio per l'industria;</li> <li>2. Conoscere le rappresentazioni grafiche delle varie parti di un impianto nella fase di progetto esecutivo;</li> <li>3. Richiamare i concetti base delle Macchine a fluido;</li> <li>4. Illustrare la componentistica delle reti per fluidi e il dimensionamento delle tubazioni;</li> <li>5. Illustrare le caratteristiche degli impianti di distribuzione del vapore: dimensionamento e scelta delle macchine;</li> <li>6. Illustrare i processi industriali che richiedono energia termica ed elettrica: impianti di cogenerazione;</li> <li>7. Illustrare le caratteristiche degli impianti antincendio: sistemistica e quadro legislativo.</li> </ol>
<b>Prerequisiti</b>	Per il corso di "Impianti Meccanici", <b>non</b> sono previste propedeuticità. Si fa presente, tuttavia, che nell'ambito degli impianti idrici e di cogenerazione si fa spesso riferimento ai concetti base di <b>Fisica Tecnica</b> e di <b>Macchine a fluido</b> , la cui conoscenza si presume sia stata già acquisita nell'ambito della laurea triennale in Ingegneria Meccanica.
<b>Risultati attesi di apprendimento</b>	<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> Lo studente al termine del Corso avrà dimostrato di conoscere i principi alla base del dimensionamento dei principali impianti meccanici al servizio dei sistemi produttivi, ovvero gli impianti idrici, gli impianti di distribuzione di aria compressa e gli impianti per servizio antincendio. In particolare lo studente acquisirà le abilità necessarie per comprendere gli schemi dei diversi impianti e la simbologia utilizzata, in maniera esauriente e sistematica. Infine lo

	<p>studente conoscerà le varie tipologie degli impianti di cogenerazione e di produzione e distribuzione di vapore tecnologico, avendo la sensibilità richiesta nello scegliere la tipologia e la taglia dell'impianto per asservire alla specifica utenza.</p> <p><b>Applicazione delle conoscenze</b> Lo studente sarà in grado di dimensionare le principali macchine presenti nei vari impianti, in particolare per gli impianti idrici, i quali sono sempre presenti in tutti i sistemi produttivi, saprà scegliere le pressioni di esercizio e utilizzare le tabelle per il dimensionamento dei diametri in funzione di portate ed isolamento termico richiesti. Inoltre lo studente saprà leggere i diagrammi di richiesta giornaliera di acqua e saprà, attraverso il disegno della curva integrale dei consumi, determinare il volume minimo del serbatoio di compenso. Sarà inoltre in grado di scegliere le caldaie e dimensionare le reti per la distribuzione di vapore tecnologico. Le E-Tivity prevede inoltre l'applicazione delle conoscenze teoriche a problemi pratici da risolvere nell'ambito della scelta delle macchine e del dimensionamento delle reti.</p> <p><b>Capacità di trarre conclusioni</b> Nell'ambito del dimensionamento degli impianti meccanici, lo studente sarà in grado di comprendere e scegliere le necessità di utilizzo, così come la metodologia ritenuta più opportuna da applicare. In particolare lo studente saprà comprendere i disegni e gli schemi d'impianto, oltre a saperne modificare gli assetti per asservire in maniera ottimale alle varie utenze in base alla loro ubicazione ed esigenze. Allo stesso tempo sarà in grado di muoversi nel contesto normativo vigente, al fine di scegliere soluzioni appropriate alle specifiche di progetto.</p> <p><b>Abilità comunicative</b> Lo studente acquisirà un quadro completo della realtà impiantistica, essendo in grado di prefigurare ed interpretare la realtà dei sistemi produttivi, nei quali molti ingegneri andranno ad operare o con i quali essi si dovranno confrontare nell'eventuale attività di consulenza aziendale o nell'engineering.</p> <p><b>Capacità di apprendere</b> Lo studente al termine del Corso avrà perfezionato una mentalità impiantistica, sensibilizzandosi sulle complesse problematiche degli impianti industriali ed in modo particolare sui problemi di dimensionamento e di ottimizzazione dei sistemi impiantistici. Inoltre tali conoscenze permetteranno allo studente di acquisire consapevolezza sulle dinamiche proprie delle realtà aziendali ed in generale sui sistemi produttivi.</p>
<p><b>Organizzazione dell'insegnamento</b></p>	<p>Il corso è sviluppato attraverso le <b>lezioni preregistrate audio-video</b> che compongono, insieme alle dispense dei vari moduli, i materiali di studio disponibili in piattaforma. All'interno delle dispense, sono trattati sia argomenti di carattere teorico che applicativo, mediante la proposizione di esercizi già risolti dal docente, in modo da facilitare la capacità di comprensione dello studente e facilitare la sua preparazione per l'esame.</p> <p>Sono poi proposti dei <b>test di autovalutazione</b>, di tipo asincrono, che corredano le lezioni preregistrate e consentono agli studenti di accertare sia la comprensione, sia il grado di conoscenza acquisita dei contenuti all'interno delle lezioni del corso.</p> <p>Allo studente viene consigliato, inoltre, di svolgere le vecchie <b>prove d'esame caricate</b>, ovvero un paio di prove appartenenti a precedenti sessioni d'esame, di cui sono inoltre fornite le soluzioni. Tutto ciò al fine di permettere, ulteriormente, allo studente di verificare la propria conoscenza e capacità di applicare i concetti acquisiti durante lo studio dei vari moduli del corso. Allo stesso tempo, alla fine di ogni Modulo (o parte di esso) sono proposti allo studente degli <b>esercizi applicativi</b>, la cui comprensione e capacità di risoluzione sono fondamentali per acquisire una buona preparazione per l'esame.</p> <p>La <b>didattica interattiva</b> comprende, infine, <b>1 E-Tivity</b> che applica le conoscenze acquisite nelle lezioni di teoria alla soluzione di tipici problemi che si riscontrano nell'ambito del dimensionamento degli impianti</p> <p>In particolare, il Corso di Impianti Meccanici prevede 9 Crediti formativi. Il carico totale di studio per questo modulo di insegnamento è compreso tra le 220 e le 230 ore così suddivise in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>circa 190 ore</b> per la visualizzazione e lo studio del materiale videoregistrato (circa 25 ore videoregistrate di Teoria, compresi gli esercizi svolti sulle dispense, che rappresentano circa il 30% del carico in esame);</li> <li>✓ <b>circa 21 ore di Didattica Interattiva</b> per l'elaborazione e la consegna di 1 E-Tivity;</li> <li>✓ <b>circa 7 ore di Didattica Interattiva</b> per l'esecuzione dei test di autovalutazione;</li> <li>✓ <b>circa 7 ore di Didattica Interattiva</b> per l'esecuzione degli esercizi proposti alla fine di ogni Modulo (o parti di esso);</li> <li>✓ <b>circa 6 ore di Didattica Erogativa</b> per la visualizzazione, lo studio e l'esecuzione da parte dello studente delle vecchie prove d'esame caricate sul portale, sulla base delle soluzioni alle prove fornite dal docente.</li> </ul>

	Si consiglia di distribuire lo studio della materia uniformemente in un periodo di 8 settimane dedicando tra le 25 e le 30 ore di studio a settimana.
<b>Contenuti del corso</b>	<p><b>Modulo 1 – Introduzione agli impianti meccanici di servizio per l'industria</b> (2 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di <u>circa 7 ore</u>)</p> <p>All'interno del primo Modulo sono affrontati i seguenti argomenti: le finalità del corso; la descrizione generale degli impianti meccanici: ovvero le diverse tipologie e come gli impianti stessi sono inseriti nel sistema produttivo, le classificazioni possibili. Considerazioni sulla progettazione degli impianti meccanici di servizio: criteri economici, normative, affidabilità e manutenzione.</p> <p><b>Modulo 2 – Impianti di distribuzione dei fluidi: simbologia, tipologia, i tubi</b> (3 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di <u>circa 10,5 ore</u>)</p> <p>All'interno del primo Modulo sono affrontati i seguenti argomenti: come si identificano le reti, la simbologia e la rappresentazione delle reti. Tubazioni: i materiali comunemente impiegati compatibili con i requisiti progettuali. Studio dettagliato sui tubi in acciaio, ghisa, rame, in plastica, oltre ad i più innovativi in resina rinforzati con fibra di vetro</p> <p><b>Modulo 3 – Raccordi, posizionamenti ed isolamento delle reti</b> (3 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di <u>circa 10,5 ore</u>)</p> <p>All'interno del primo Modulo sono affrontati i seguenti argomenti: gli elementi necessari per collegare i tubi nelle reti, ovvero raccordi, giunzioni e organi di intercettazione, classificazione e criteri di scelta. Posizionamenti e collocazioni delle tubazioni all'interno dei fabbricati industriali. Rivestimenti ed isolamento delle tubazioni e compensazione delle dilatazioni termiche.</p> <p><b>Modulo 4 – Dimensionamento isolante termico</b> (3 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di <u>circa 10,5 ore</u>)</p> <p>All'interno del primo Modulo sono affrontati i seguenti argomenti: calcolo dello spessore minimo di isolante per una tubazione percorsa da fluido freddo, calcolo dello spessore "economico" dell'isolante, protezione dallo stillicidio</p> <p><b>Modulo 5 - Le reti di distribuzione dell'acqua</b> (3 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di <u>circa 10,5 ore</u>)</p> <p>All'interno del primo Modulo sono affrontati i seguenti argomenti: l'approvvigionamento dell'acqua per usi industriali, i criteri per il dimensionamento dell'impianto idrico, dimensionamento impianto idrico senza serbatoio di compenso, dimensionamento impianto idrico con serbatoio di compenso. Inoltre: la convenienza economica del serbatoio di compenso, impianto con autoclave, dimensionamento reti di distribuzione, le perdite di carico.</p> <p><b>Modulo 6 - Le reti di distribuzione dell'aria compressa</b> (3 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di <u>circa 10,5 ore</u>)</p> <p>All'interno del primo Modulo sono affrontati i seguenti argomenti: generalità su aria compressa, i compressori, l'essiccamento ad aria compressa, le reti di distribuzione, il tracciato delle condotte, la velocità dell'aria nei tubi, le perdite di carico.</p> <p><b>Modulo 7 - Impianti per servizio antincendio</b> (3 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di <u>circa 10,5 ore</u>)</p> <p>All'interno del primo Modulo sono affrontati i seguenti argomenti: generalità sugli impianti antincendio, gli adempimenti legislativi, le caratteristiche dell'incendio, la protezione e prevenzione degli incendi, sistemi di rilevamento, sistemi di spegnimento fissi e mobili.</p> <p><b>Modulo 8 - Impianti vapore distribuzione vapore</b> (3 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di <u>circa 10,5 ore</u>)</p> <p>All'interno del primo Modulo sono affrontati i seguenti argomenti: lo schema dell'impianto di produzione e distribuzione del vapore tecnologico e rappresentazione del ciclo termodinamico sul diagramma T-S, scelta del generatore di vapore, dimensionamento dell'impianto, gli organi di regolazione, dimensionamento delle reti delle condense, scarico condense e scaricatori.</p> <p><b>E-tivity – “Dimensionamento di un impianto di sollevamento acqua”</b></p> <p><b>Modulo 9 - Impianti di cogenerazione di energia elettrica e termica</b> (5 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di <u>circa 17,5 ore</u>)</p> <p>All'interno del primo Modulo sono affrontati i seguenti argomenti: l'impianto di cogenerazione di energia elettrica e termica a recupero totale, gli schemi di impianti alternativi a recupero totale, esempio di autoproduzione energia elettrica e termica.</p>
<b>Materiali di studio</b>	<p><b>Materiali didattici a cura del docente.</b></p> <p>Il materiale didattico presente in piattaforma è suddiviso in 9 moduli. Essi ricoprono interamente il programma del corso di Impianti Meccanici e per ciascuno di essi sono state sviluppate dispense e videolezioni, in cui il docente</p>

	<p>commenta le slide. Tale materiale contiene tutti gli elementi necessari per affrontare lo studio della materia in esame.</p> <p><b>Testi consigliati:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A. Pareschi - "<i>Impianti meccanici per l'industria</i>", Esculapio (2012);</li> <li>▪ A. Pareschi - "<i>Esercizi e progetti di impianti meccanici</i>", Esculapio (2012);</li> </ul> <p><b>Altri testi consigliati dal docente sono:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A. Monte - "<i>Elementi di impianti industriali: volume 1</i>", Cortina Torino (2010);</li> <li>▪ A. Monte - "<i>Elementi di impianti industriali: volume 2</i>", Cortina Torino (2010);</li> </ul>
<p><b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b></p>	<p>L'esame consiste nello svolgimento di una <b>prova scritta</b> tendente ad accertare le capacità di analisi e rielaborazione dei concetti acquisiti e di una <b>E-Tivity</b>.</p> <p>La valutazione delle E-Tivity da 0 a 18 punti, è effettuata, in itinere, durante il corso. L'esame di profitto è valutato per i restanti da 0 a 12 punti e può essere effettuato in forma scritta sia presso la sede di Roma sia presso i poli didattici previa prenotazione da parte dello studente.</p> <p>Anche nell'eventualità che uno studente raggiunga una votazione di 18 punti all'E-Tivity, è obbligato a sostenere in ogni caso anche l'esame scritto (nel quale dovrà raggiungere una votazione almeno sufficiente).</p> <p>La prova scritta può prevedere sia <b>esercizi numerici</b> che diverse <b>domande di teoria</b> da svolgere in 90 minuti. Gli esercizi presenti nelle prove d'esame riguarderanno i moduli più applicativi presenti in piattaforma.</p> <p>Gli argomenti delle domande di teoria, invece, potranno riguardare tutti i moduli del corso di Impianti Meccanici.</p> <p>La <b>non consegna della E-Tivity</b> prima della prova scritta prevedrà l'applicazione di una <b>votazione nulla</b> delle stesse nell'ambito del conteggio del voto finale.</p> <p>I risultati di apprendimento attesi circa la conoscenza e la comprensione della materia e la capacità di applicarle sono valutate dalla prova scritta, mentre le abilità comunicative e la capacità di auto-apprendimento sono valutate in itinere soprattutto attraverso l'E-Tivity. Infine la capacità di trarre conclusioni viene valutata sia nell'ambito dello svolgimento della prova scritta, che nello sviluppo dell'E-Tivity.</p> <p><b>Per lo svolgimento della prova scritta non è consentito l'utilizzo di formulari e/o di appunti. Eventualmente tabelle necessarie per la risoluzione degli esercizi sono fornite dal docente all'interno del testo.</b></p>
<p><b>Criteri per l'assegnazione dell'elaborato finale</b></p>	<p>L'assegnazione dell'<b>elaborato finale</b> avverrà sulla base di un colloquio con il docente, in cui lo studente manifesterà i propri specifici <b>interessi</b> in relazione a qualche argomento di suo interesse che intende approfondire. Non esistono <b>preclusioni</b> alla richiesta di assegnazione della tesi e non è prevista una <b>media particolare</b> per poterla richiedere. Al contrario sono richiesti curiosità, impegno e spirito di iniziativa.</p> <p>Nell'ambito dell'elaborato finale, lo studente potrà applicare le conoscenze acquisite nell'ambito del corso di Impianti Meccanici su dati reali di produzione, relativi ai casi studio aziendali, oppure svolgere una tesi puramente compilativa. Naturalmente la valutazione dell'elaborato finale da parte della commissione terrà conto della diversa tipologia di elaborato sviluppato.</p>