



Parma, 19/06/2026

Piano di lavoro annuale dei docenti prof. Scaglioni Matteo e Stoduto Leonardo

Disciplina.....TTIM...

Classe.....5D

RELAZIONE E PROGRAMMA FINALE TTIM 2025-2026

PROGRAMMA FINALE

La disciplina in oggetto è caratterizzata come strumento didattico e operativo utile a formare la figura dell'installatore e manutentore nell'ambito idraulico. Essa consente allo studente di acquisire un apprendimento rivolto all'utilizzo degli strumenti e delle tecnologie tipiche della termoidraulica. La conoscenza delle principali basi della termologia e della termodinamica, riguardano grandezze direttamente applicate a problemi di installazione e manutenzione di apparecchiature riguardanti gli impianti termoidraulici in ambito civile. Fondamentale è anche il collegamento con questioni riguardanti il risparmio energetico e l'integrazione degli impianti tradizionali con le fonti energetiche rinnovabili.

Lo studente, poi, deve sapersi orientare nella normativa d'installazione e manutentiva di riferimento, riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi, assicurando i livelli di qualità richiesti, deve conoscere i concetti base della Manutenzione.

Lo studio e l'applicazione diretta delle unità di misura, specialmente secondo il Sistema Internazionale, nozioni fondamentali al fine di un apprendimento pratico della disciplina da parte dello studente, ha sempre fatto parte di ogni lezione teorico-pratica riguardante la disciplina.

Nell'ottica della preparazione alla seconda prova di esame secondo le attuali modalità, nel pentamestre sono state eseguite ad oggi n.2 simulazioni, secondo le tipologie e nuclei tematici previsti dal ministero. Un'ultima simulazione è prevista per la fine dell'anno scolastico.

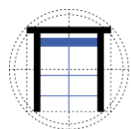
PROGRAMMA PRELIMINARE TTIM 2025-2026

CLASSE

MACROARGOMENTO 6

ELEMENTI DI TRASMISSIONE DEL CALORE 1

	ARGOMENTO	ATTIVITA' TEORIA		ATTIVITA' LABORATORIO
--	-----------	------------------	--	-----------------------



5D	T6a	Trasmissione del calore 1	Calore e temperatura , Modalità di trasmissione del calore. Condizioni di trasmissione e flusso termico, il bilancio energetico in uno scambiatore per impianti idronici		Lavoro di gruppo: Presentazione sugli scambiatori di calore per impianti idronici.
	T6b	Scambiatori	Apparecchiature per lo scambio termico. Scambiatori di calore. Generalità e classificazione. Scambiatori pipe in pipe, a serpentino, a piastre e a fascio tubiero. Calcolo semplificato del tempo di riscaldamento di uno scambiatore nota la potenza e il volume di acqua da riscaldare		

MACROARGOMENTO 7

SCHEMI FUNZIONALI DI IMPIANTI IDRONICI

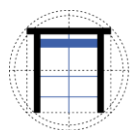
		ARGOMENTO	ATTIVITA' TEORIA		ATTIVITA' LABORATORIO
5D	T1	Schemi funzionali	Lo schema funzionale di un impianto termoidraulico: simboli grafici impianti termoidraulici. La UNI 9511:1989. Legende e cartigli. Differenza con disegni costruttivi e come costruito (as built).	L7a	Disegni in laboratorio con uso di autocad: schemi funzionali, disegni esecutivi e costruttivi in scala con legende e cartigli.

CLASSE

MACROARGOMENTO 1

RINNOVABILI E IMPIANTI SOLARI TERMICI

	ARGOMENTO	ATTIVITA' TEORIA		ATTIVITA' LABORATORIO
--	-----------	------------------	--	-----------------------



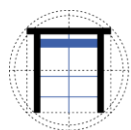
5D	T1a	Introduzione all'energia solare	Fonti rinnovabili applicate alla termoidraulica. Astronomia solare e ombreggiamenti. Diagrammi dei percorsi solari e loro impiego. Uso di tabelle per la riduzione della resa con inclinazioni e orientamenti differenti.		
	T1b	Impianti solari termici 1	impianti per la produzione di acqua calda per la produzione di ACS. Impianti a circolazione naturale e forzata .Schemi funzionali tipici. Componenti. Messa in esercizio e Manutenzione.	L1a	Osservazione del un circuito primario dell' impianto solare termico presente in laboratorio integrato con una pompa di calore aria acqua splittata
	T1c	Impianti solari termici 2	Costo di una installazione mediante computo metrico estimativo e Tempo di ritorno dell'investimento. Le detrazioni fiscali per gli impianti solari termici.	L1b	Utilizzo di prezziari per calcolo del prezzo di un impianto tipo. Calcolo de tempo di ritorno semplice con foglio di calcolo in laboratorio informatica.
	T1d	Impianti solari termici 3	Parametri basilari di progettazione Il circuito solare termico per la priduzione di ACS. Elementi di progettazione, dimensionamento impianti solari a partire dal fabbisogno.	L1c	UDA "Il sole a casa mia". Lavoro individuale a partire dalla bolletta di casa per la scrittura di una relazione tecnica con disegno cad (planimetria e schema funzionale) per un piccolo impianto solare temico per ACS
	T1e	Impianti solari termici 4	Lavori in altezza: normativa e linee vita. Dispositivi antiscaduta. Fissaggi di staffe con tasselli meccanici e chimici. Esempi di piccoli dimensionamenti in base al carico	L1d	Simulazione in laboratorio con montaggio in sicurezza (Corso in collaborazione con Wurth Italia)

CLASSE

MACROARGOMENTO 2

I TERMINALI DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO AD ACQUA

ARGOMENTO	ATTIVITA' TEORIA	ATTIVITA' LABORATORIO
-----------	------------------	-----------------------

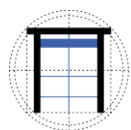


5D	T2a	Introduzione impianti riscaldamento	Impianto di riscaldamento: Generalità e criteri di classificazione. Impianti monotubo, a collettori, a colonne. Distribuzione: Tipologie di impianti. Materiali e componenti. Disareatori, separatori idraulici, valvole di bilanciamento, accumuli e loro inserimento negli schemi di impianto. Schemi funzionali.	L2a	Installazione di componenti nei sistemi di riscaldamento ad acqua
	T2b	Sistemi di emissione	Emissione: I terminali. Il salto termico dei corpi scaldanti. Le caratteristiche dei terminali. Radiatori, Aerotermi, ventilconvettori. Esercizi di calcolo della resa di apparecchiature al variare della temperatura di ingresso. Uso di cataloghi tecnici di costruttori. Verifica della potenza di emissione invernale ed estiva (esercizi)	L2b	
	T2c	Sistemi radianti	Sistemi radianti a bassa temperatura: la UNI EN 1264:2021. Tipologie di sistemi radianti, materiali, progettazione, collaudo e messa in esercizio, Computo di piccoli impianti con redazione del cronoprogramma delle opere	L2c	Installazione di piccoli sistemi radianti collegati ad una caldaia a condensazione

MACROARGOMENTO 3

LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI

	ARGOMENTO	ATTIVITA' TEORIA		ATTIVITA' LABORATORIO
5D	T3a Regolazione 1	Regolazione. Elementi dei sistemi di regolazione: grandezze e sensori. La regolazione automatica: on off, proporzionale, integrale e derivativa (cenni). La regolazione automatica nei sistemi HVAC. I diversi sistemi di regolazione automatica.		



		Regolazione 2	Le valvole di regolazione negli impianti di condizionamento: potenze, portata e salto termico. Tipologie di Valvole: a sfera, a farfalla, globo o a settori. Classificazione in base all'analisi funzionale (di intercettazione, di taratura manuali, di regolazione a 3 vie deviatrici/miscelatrici, valvole di regolazione a 2 vie, miscelatrici a 4 vie). Classificazione in base al comando (2 punti, 3 punti, con rele', con comando 0-10V). La termoregolazione climatica. La valvola termostatica.		
	T3b				

MACROARGOMENTO 4

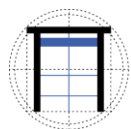
CENTRALI TERMICHE

		ARGOMENTO	ATTIVITA' TEORIA		ATTIVITA' LABORATORIO
	T4a	Centrali termiche 1	Impianti con generatori a gas metano di potenza maggiore di 35kW. Raccolta R inail/ispesl. La norma 11528:2022 per gli impianti gas extradomestici (cenni). Il D.M. 8 Novembre 2019 (cenni caratteristiche antincendio delle centrali termiche)	L4a	Sistemi a pressare per gas metano con tui rame, inox ecc.
	T4b	Centrali termiche 2	Le sicurezze nelle centrali termiche con P>35kW: componenti impianti a vaso chiuso. Termometri, manometri, VIC, Pressostati, Termostati, Vasi di espansione. Il rivelatore gas.	L4b	La centrale termica con caldaia da 40kW presente in laboratorio: osservazione e riconoscimento dei componenti
5D					

MACROARGOMENTO 5

TERMODINAMICA

		ARGOMENTO	ATTIVITA' TEORIA		ATTIVITA' LABORATORIO
	T5a	Termodinamica 1	Sistema termodinamico: definizioni, Grandezze di stato, Equazione di stato, Primo principio della termodinamica. Lavoro di trasformazione. Trasformazioni termodinamiche : Trasformazioni termodinamiche, Lavoro totale , I piani di rappresentazione termodinamica		

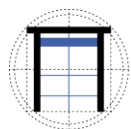


5D	T5b	Termodinamica 2: cicli	Cicli termodinamici: Sistema termodinamico: definizioni, Cicli simmetrici, Il primo e secondo principio della termodinamica, Il ciclo di Carnot, Trasformazioni reversibili e irreversibili. Integrale di Clausius, Il piano T-S e sue proprietà, Effetto Carnot, L'entalpia, Il piano p-V, T-S e p-H.		
	T5c	Termodinamica 3: vapore	Stati di aggregazione dell'acqua. Vapore d'acqua. Stati di aggregazione. Curva di Andrews		
	T5d	Impianti a vapore	Impianti a vapore: il ciclo Rankine. Descrizione e campo di utilizzo. Componenti principali: pompa, caldaia, turbina, condensatore. Ciclo rappresentativo sul diagramma T-S..		
		Il ciclo Brayton	Le turbomacchine e il ciclo Bratyon nel diagramma p-V e T-s. Applicazioni per i motori aeronautici: dal volo Heinkel he 178 al turbo jet. I componenti principali: compressore, combustore, turbina. Il ciclo combinato gas-vapore nella centrale termoelettrica A2A di Sermide (MN)		

MACROARGOMENTO 6A CICLI FRIGORIFERI E POMPE DI CALORE

		ARGOMENTO	ATTIVITA' TEORIA		ATTIVITA' LABORATORIO
5D	T6a	Cicli Frigoriferi	Impianti a ciclo inverso. Descrizione e campo. Ciclo inverso . COP e EER - Potenzialità . Fluidi frigorigeni. La normativa F-gas. Schemi funzionali di impianti con utilizzo di chiller.	L6a	Installazione e messa in esercizio di un impianto di climatizzazione estiva con pompa di calore e ventilconvettori
	T6b	Pompe di calore	Pompa di calore: la pompa di calore aria/acqua e aria/aria per la climatizzazione degli ambienti. Il bollitore in pompa di calore e la sua integrazione negli impianti ordinari. Il frigorifero e suo sbrinamento. I sistemi ibridi multienergia. L'integrazione con le rinnovabili. Ciclo ad assorbimento. Schemi funzionali. Componenti. Esercizi svolti	L6b	Installazione e messa in esercizio di un impianto di climatizzazione invernale, estiva e produzione ACS con pompa di calore e terminali (come ampliamento del T8 e T9). Installazione e messa in esercizio di un bollitore in pdc da 80 litri

MACROARGOMENTO 7 CONDIZIONAMENTO AMBIENTI



		ARGOMENTO	ATTIVITA' TEORIA		ATTIVITA' LABORATORIO
5D	T7a	Introduzione	Il benessere termoigrometrico. Generalità e microclima. Metabolismo. Termoregolazione del corpo umano . Criteri di valutazione del benessere. Condizioni termoigrometriche interne di progetto Importanza del rinnovo dell'aria. Misura dell'umidità		
		Comfort	Stima dei carichi termici per edifici di classi diverse. Carichi termici estivi. Carichi termici invernali. Le zone termiche in Italia e la Temperatura minima.		
	T7b	Elementi di risparmio energetico 2	Sistema edificio-impianto e certificazione energetica. Introduzione al sistema edificio-impianto: parti opache e trasparenti. L'isolamento termico. Certificazione energetica e APE: classi di edifici residenziali e di altre tipologie. Fabbisogno invernale ed estivo degli edifici. Il calore sensibile e latente. Gli apporti esterni.		Analisi di campioni di materiali in uso attualmente per l'isolamento degli edifici

MACROARGOMENTO 9

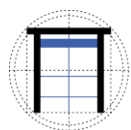
COLLAUDO E CERTIFICAZIONE

		ARGOMENTO	ATTIVITA' TEORIA		ATTIVITA' LABORATORIO
5D	T9a	Realizzazione e collaudo	Ruoli e responsabilità. Verifiche e prove preliminari. Collaudo definitivo dei componenti e degli impianti. Taratura, bilanciamento e collaudo degli impianti di climatizzazione. La uni en 12599 e la uni 11169: schede di collaudo.	L9a	Procedure di messa in esercizio. Check list. Utilizzo di valvole di bilanciamento e di strumenti di misura.
	T9b	La dichiarazione di conformità	La dichiarazione di conformità secondo la regola dell'arte: il D.M. 37/2008. Esempi di dico per varie tipologie di impianti.	L9b	Esercizi di Redazione di DICO di impianti termoidraulici con allegati

MACROARGOMENTO 10

MANUTENZIONE

5D		ARGOMENTO	ATTIVITA' TEORIA		ATTIVITA' LABORATORIO
----	--	-----------	------------------	--	-----------------------



	Tipologie di manutenzione	Manutenzione a guasto, preventiva e predittiva. Sistemi di monitoraggio e fabbrica 4.0. Livelli di manutenzione. Esempi di sistemi di monitoraggio industriali telegestiti da remoto.	L10a	Installazione di un sistema di monitoraggio della caldaia e della pdc viessmann esistenti
T10a				

MACROARGOMENTO 4 SICUREZZA ED ANTINCENDIO

ARGOMENTO	ATTIVITA' TEORIA	ATTIVITA' LABORATORIO
Strategie antincendio	Strategie antincendio secondo il nuovo codice di prevenzione incendi. Resistenza e reazione al fuoco. Mezzi antincendio mobili. Mezzi antincendio fissi. Gli attraversamenti degli impianti nella compartimentazione antincendio e la certificazione dei prodotti. Le figure coinvolte nelle opere complesse	Analisi di prodotti in uso negli attraversamenti antincendio (corso Wurth)
T4b		L4b

Metodi e strumenti per la didattica

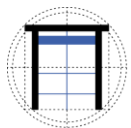
Sono state erogate lezioni frontali, lezione per problemi. Lettura e analisi di parti di testi specifici. Uscite didattiche e Seminari di esperti del settore (vedere programma PCTO). UDA multidisciplinari (Solare termico e Pompe di calore). UDA di educazione civica (dichiarazione di conformita' e controllo qualita').

Come sussidi didattici sono stati utilizzati: lavagna interattiva, dispense estratte da vari libri di testo, presentazioni, videoproiezioni, video su youtube, software con fogli di calcolo, APP del settore termoidraulico

Verifiche

Verifiche scritte (simulazioni), prove di comprensione, interrogazioni e risoluzione di esercizi.

Valutazione



Formativa, in itinere.

Essenzialmente costituita da interrogazioni con risoluzione di problemi funzionali a registrare i progressi compiuti ed eventualmente a reimpostare il percorso didattico.

Costituita da prove scritte (simulazioni d'esame) per l'accertamento delle conoscenze ed abilità acquisite con l'assegnazione di un giudizio (mediante griglia) secondo le direttive del ministero.

Libro di testo:

Non essendo presente sul mercato un libro di testo adatto al corso e all'utenza, sono stati utilizzati estratti di testi a scelta del docente per accompagnare lo studio dei diversi argomenti.