



Istituto Statale Istruzione Superiore  
"Isaac Newton" - VARESE



URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.  
United Registrar of Systems Certificate No. 35520/A/0002/UK/11

## MODELLO DI PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE PER COMPETENZE ANNO SCOLASTICO 2018/19

INDIRIZZO Manutenzione e assistenza tecnica

CLASSE 5 SEZIONE Aim-ter

DISCIPLINA Tecnologie e tecniche di installazione e di manutenzione di apparati e impianti civili e industriali

DOCENTE Lombardo Salvatore- Codocente:Papis Ernesto

QUADRO ORARIO (N. ore settimanali nella classe) 7 ore settimanali di cui 2 in compresenza con il docente tecnico pratico

### 1. QUADRO DEGLI OBIETTIVI DI COMPETENZA

ASSE CULTURALE: **scientifico -tecnologico**

<b><u>Competenze disciplinari</u></b> <i>Obiettivi generali di competenza della disciplina definiti all'interno dei Gruppi Disciplinari</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi termotecnici oggetto di interventi di manutenzione, nel contesto industriale e civile.</li><li>2. Individuare i componenti che costituiscono il sistema e i materiali impiegati, allo scopo di intervenire nel montaggio, nella sostituzione dei componenti e delle parti, nel rispetto delle modalità e delle procedure stabilite per apparecchiature e impianti termotecnici.</li><li>3. Utilizzare strumenti e tecnologie specifiche nel rispetto della normativa sulla sicurezza.</li><li>4. Gestire le esigenze del committente, reperire le risorse tecniche e tecnologiche per offrire servizi efficaci ed economicamente correlati alle richieste.</li><li>5. Garantire e certificare la messa a punto degli impianti e delle macchine a regola d'arte, collaborando alla fase di collaudo e di installazione.</li><li>6. 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 vita e di</li></ol>
--	--



Istituto Statale Istruzione Superiore  
"Isaac Newton" - VARESE



URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.  
United Registrar of Systems Certificate No. 35520/A/0002/UK/It

	lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio. .
--	--

## ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE

COMPETENZE	ABILITA'/CAPACITA'	CONOSCENZE
1. Utilizzare la documentazione prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi termotecnici oggetto di interventi di manutenzione, nel contesto industriale e civile	1. Pianificare e controllare gli interventi di manutenzione 2. Ricercare e individuare guasti 3. Utilizzare, nei contesti operativi, metodi e strumenti di diagnostica tipici delle attività manutentive di interesse 4. Descrivere le funzioni di un componente o di un macchinario 5. Descrivere le specifiche tecniche di componenti o sistemi 6. Esaminare la documentazione tecnica dei dispositivi termotecnici 7. Illustrare le specifiche tecniche dei componenti per il riscaldamento	1. Le metodiche di ricerca e diagnostica dei guasti 2. I sistemi basati sulla conoscenza e sulla diagnosi multisensore 3. L'affidabilità del sistema di diagnosi 4. I metodi tradizionali e innovativi di manutenzione; i principi, le tecniche e gli strumenti della telemanutenzione e della teleassistenza 5. La documentazione tecnica dei sistemi di riscaldamento e di climatizzazione
2. Individuare i componenti che costituiscono il sistema e i materiali impiegati, allo scopo di intervenire nel montaggio, nella sostituzione dei componenti e delle parti, nel rispetto delle modalità e delle procedure stabilite per apparecchiature e impianti termotecnici.	1. Interpretazione dei dati e delle caratteristiche tecniche dei componenti di apparati e impianti 2. Sapere descrivere e schematizzare architettura, componenti, principio fisico di funzionamento e caratteristiche operative fondamentali delle macchine e degli impianti termotecnici 3. Smontare, sostituire e rimontare componenti e apparecchiature di tecnologia termotecnica applicando procedure di sicurezza.	1. Le specifiche tecniche dei componenti degli impianti di riscaldamento e di climatizzazione 2. Tecniche e procedure operative di smontaggio, sostituzione e rimontaggio e di installazione di apparecchiature e impianti termotecnici



Istituto Statale Istruzione Superiore  
"Isaac Newton" - VARESE



URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.  
United Registrar of Systems Certificate No. 35520/A/0002/UK/11

3. Utilizzare strumenti e tecnologie specifiche, nel rispetto della normativa sulla sicurezza.	1. Adottare i dispositivi di prevenzione e protezione prescritti dalle norme per la sicurezza 2. Individuare le risorse strumentali necessarie nelle operazioni di assemblaggio, installazione e collaudo di impianti 3. Redigere la documentazione e le attestazioni obbligatorie	1. Le tecniche e procedure di assemblaggio e installazione di impianti o dispositivi termotecnici 2. Le norme sulla sicurezza e sulla tutela ambientale 3. Le procedure generali di esercizio e collaudo
4. Garantire e certificare la messa a punto degli impianti e delle macchine a regola d'arte, collaborando alla fase di collaudo e di installazione  5. Gestire le esigenze del committente, reperire le risorse tecniche e tecnologiche per offrire servizi efficaci ed economicamente correlati alle richieste.  6. 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 vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio	1. Valutare l'efficacia degli interventi di manutenzione 2. Stimare i costi del servizio di manutenzione 3. Analizzare i contratti di manutenzione 4. Redigere preventivi e compilare un capitolato di manutenzione 5. Organizzare la logistica dei ricambi e delle scorte 6. Gestire la logistica degli interventi	1. Le modalità di compilazione dei documenti di collaudo 2. Le modalità di compilazione dei documenti relativi alle normative nazionali ed europee di settore 3. La documentazione per la certificazione della qualità 4. L'analisi di affidabilità, disponibilità, manutenibilità e sicurezza 5. Il contratto di manutenzione e assistenza tecnica 6. Le linee guida del progetto di manutenzione 7. Le tecniche per la programmazione del progetto 8. Gli strumenti per il controllo temporale delle risorse e delle attività

## 2. CONTENUTI DEL PROGRAMMA

(E' possibile esporli anche per moduli ed unità didattiche, indicando i rispettivi tempi di realizzazione. Specificare eventuali approfondimenti)

### MODULO 1 (10 h)

#### LA SICUREZZA NELL'AMBIENTE DI LAVORO

- D.Lsg. 81/2008.
- Dispositivi di protezione individuale e collettiva.



*Istituto Statale Istruzione Superiore  
"Isaac Newton" - VARESE*



URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.  
United Registrar of Systems Certificate No. 35520/A/0002/UK/It



Istituto Statale Istruzione Superiore  
"Isaac Newton" - VARESE



- Metodi per l'individuazione e il riconoscimento delle situazioni di rischio.
- Dispositivi e azioni di prevenzione.
- Normativa ambientale e fattori di inquinamento.
- Nozioni di primo soccorso.
- Segnali di divieto e prescrizioni correlate.

## **MODULO 2 (8 h)**

### **LA MANUTENZIONE**

Definizione di manutenzione.

Tipi di manutenzione e classificazione.

Il TPM e le sue fasi.

Applicazione del TPM.

Fasi operative.

## **MODULO 3 (25h)**

### **TERMOLOGIA-COMBUSTIONE**

La combustione : combustibile e comburente- Aria teorica- Eccesso d'aria- Combustibili solidi, liquidi, gassosi- Potere calorifico- I fumi- Emissioni inquinanti degli impianti termici (CO-CO<sub>2</sub>-NO<sub>x</sub>-SO<sub>x</sub>-C.O.V.-P.S.T.) Rendimento della combustione .

Trasmissione del calore : Calore e temperatura- Modalità di trasmissione del calore-

Condizioni di trasmissione e flusso termico- Flusso termico trasmesso per conduzione, per convezione e per irraggiamento- Coefficiente di conducibilità termica dei materiali-

Materiali isolanti- Resistenza termica -Tipologia e scelta della coibentazione termica delle pareti di un edificio- Resistenza termica di una parete multistrato- Coefficiente di trasmissione termica globale (trasmittanza) di una parete- Scambio termico attraverso una parete. Dispersione termica attraverso gli elementi dell'involucro edilizio.

Laboratorio. Esercizi.

## **MODULO 4 (25 h)**

### **IMPIANTI TERMICI**

Definizione, schema e classificazione degli impianti termici.

Il riscaldamento degli ambienti civili e industriali. Funzione, schema e dispositivi di un impianto di riscaldamento.

Impianti di riscaldamento ad acqua calda : costituzione, componenti e loro caratteristiche funzionali e tipologiche. Schemi e dispositivi dei generatori di calore e





Istituto Statale Istruzione Superiore  
"Isaac Newton" - VARESE



URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.  
United Registrar of Systems Certificate No. 35520/A/0002/UK/11

loro parametri caratteristici : potenza termica utile, potenza termica del focolare, rendimento.

Bruciatori, vasi di espansione aperti e chiusi. Circolatori. Corpi scaldanti: radiatori, termoconvettori, ventilconvettori, pannelli radianti, strisce radianti, aerotermi.

Dispositivi di regolazione automatica e di sicurezza di un impianto di riscaldamento.

Tipologia di reti distributive (reti tubiere) : reti distributive verticali ed orizzontali.

Analisi e schemi di reti a doppia tubazione, reti monotubo (ad anello) in serie ed in parallelo, reti con collettori complanari e reti a pannelli radianti.

- Il calcolo delle dispersioni di calore da un locale- Involucro edilizio- Effetto

dell'esposizione e dei ponti termici- Strutture murarie e consumi energetici- Calcolo del calore di ventilazione- Potenza termica totale per il riscaldamento di un locale-

- Potenza termica di una caldaia.

- Centrale termica: caratteristiche costruttive, di aerazione, elementi e criteri per la progettazione e l'ubicazione.

## **MODULO 5 (25h)**

### **RISPARMION ENERGETICO (NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO)**

L.10/91- D.P.R.412/93-D.P.R.551/99

Direttiva 2002/91/CE, 2010/31/CE , 2012/27/CE.

L.46/90 e D.M.37/08

D.Lgs.192/05-D.Lgs.311/06-D.G.R.5773/07 Reg. Lombardia e s.m.i.

-Obiettivi della direttiva europea 2002/91, 2010/31,2012/27, del D.Lgs.192/05,

D.L.63/13, D.P.R.74/13 e delle delibere della giunta reg. lombardia 5773/07 e

X/1118/13 -Fabbisogno energetico del sistema edificio-impianto;-Linee guida per la

certificazione energetica degli edifici; -attestato di prestazione energetica dell'U.I.-

requisiti e parametri della prestazione energetica degli edifici ;-obblighi e sanzioni del costruttore, del progettista, del direttore dei lavori, del proprietario, del conduttore e dell'operatore del controllo.

Agevolazioni fiscali per interventi di riqualificazione energetica di un edificio.

## **MODULO 6 ( 25 h)**

### **IMPIANTI TERMICI INDUSTRIALI (GENERATORI DI VAPORE)**

Tipologia di impianti termici industriali.

Descrizione e campo di utilizzo- Componenti-

Ciclo Rankine- Ciclo rappresentativo- Rendimento, consumi e potenzialità- Metodi per migliorare il rendimento- Centrali termiche a vapore.



Istituto Statale Istruzione Superiore  
"Isaac Newton" - VARESE



URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.  
United Registrar of Systems Certificate No. 35520/A/0002/UK/11

Rappresentazione schematica di un impianto di produzione di vapore.

Scambiatori di calore, generalità, classificazione e dimensionamento. Tipi di scambiatori: a piastre ed a fascio tubiero. Bollitori. Condensatori. Evaporatore e Surriscaldatore.

Rappresentazione schematica degli impianti per la produzione di energia elettrica con l'utilizzo del vapore : Imp.termoelettrici-Imp.Geotermoelettrici-Imp.nucleari- Imp. solare termodinamico-

## **MODULO 7 ( 35 h)**

### **IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA**

Generalità su impianti di condizionamento dell'aria- il microclima degli ambienti abitati-

Ricambio d'aria negli ambienti- Filtrazione dell'aria- Condizioni termoigrometriche di benessere estivo ed invernale- Determinazione dei carichi termici da abbattere nel condizionamento estivo- Carico sensibile e carico latente- Diagramma psicrometrico dell'aria: significato ed utilizzo – I parametri del diagramma: umidità relativa e specifica, entalpia, volume specifico, temperatura- Rappresentazione, sul diagramma psicrometrico, delle trasformazioni fisiche dell'aria: riscaldamento, raffreddamento, umidificazione e deumidificazione-Calcolo grafico ed analitico dell'entalpia dell'aria- Calcolo dell'umidità relativa e della pressione del vapore dell'aria- Fattore termico-Retta ambiente- Caso del semplice ricircolo e del parziale rinnovo dell'aria- Calcolo della portata d'aria da trattare e delle condizioni di immissione dell'aria in un locale- Calcolo della potenza frigorifera della batteria di raffrescamento e della potenza termica della batteria di post-riscaldamento- Calcolo delle canalizzazioni dell'aria condizionata- Schema e funzionamento di un condizionatore d'aria (Tipo split) con fluido frigorifero- Schema funzionale di una unità di trattamento aria (U.T.A.).

## **MODULO 8 ( 30h)**

### **IMPIANTI FRIGORIFERI E POMPE DI CALORE**

Refrigerazione.

Macchine frigorifere,  
classificazione e caratteristiche.

Generalità, descrizione e campo di impiego- Ciclo frigorifero teorico- Ciclo frigorifero reale- COP e EER- Fluidi frigoriferi- Pompe di calore- Classificazione delle pompe di calore- Impianti a pompe di calore.



Istituto Statale Istruzione Superiore  
"Isaac Newton" - VARESE



URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.  
United Registrar of Systems Certificate No. 35520/A/0002/UK/11

## MODULO 9 ( 45h)

### LABORATORIO

Strumenti di misura : termostati, termometri, igrometri, flussostati, manometri.

Dispositivi di regolazione, controllo, protezione e sicurezza degli impianti di riscaldamento (pressostato, termostato, valvola di sicurezza,..).

Uso di **AUTOCAD** in laboratorio per la redazione degli elaborati grafici (piante, sezioni, tabelle,...) relative alla progettazione di un impianto di riscaldamento di civile abitazione.

Uso di **Pan** per il calcolo degli elementi disperdenti dell'involucro edilizio(pareti opache,solai ed infissi...).

Uso di **Excell** per il calcolo della dispersione termica totale dell'u.i.

Uso di **Word** per la redazione della relazione tecnica-illustrativa

### 3. MODULI INTERIDISCIPLINARI ( UDA tra discipline dello stesso asse o di assi diversi)

Descrizione delle UDA

### 4. METODOLOGIE

x	lezione frontale
x	la lezione dialogata abbinata ad un metodo induttivo per la trasmissione delle conoscenze
x	la discussione guidata per l'applicazione delle conoscenze e l'acquisizione delle competenze
x	l'attività di gruppo per il rinforzo delle competenze e l'esercizio di capacità
x	il problem solving
x	attività di tutor in laboratorio
x	prove scritte strutturate e non
x	test, questionari
x	verifiche orali
x	prove pratiche di laboratorio, individuali e non.
x	relazioni di laboratorio

### 5. MEZZI DIDATTICI

- Testi adottati: Tecnologie e tecniche di installazione e manutenzione- Autori:Pilone,Bassignana,Furxhi,Liverani,Pivetta,Piviotti.Ediz.Hoepli.
- Manuale tecnico-Normativa di settore





Istituto Statale Istruzione Superiore  
"Isaac Newton" - VARESE



URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.  
United Registrar of Systems Certificate No. 35520/A/0002/UK/11

- 
- Eventuali sussidi didattici o testi di approfondimento: videoproiettore, appunti dettati o fotocopati
- Attrezzature e spazi didattici utilizzati: Aula, Laboratorio d'indirizzo e Laboratorio di Informatica (se disponibile)
- Altro: Laboratorio di termotecnica

## 6. MODALITA' DI VALUTAZIONE E DI RECUPERO

TIPOLOGIA DI PROVE DI VERIFICA	SCANSIONE TEMPORALE
X prove scritte	N. 4 verifiche sommative previste per il quadrimestre:
X prove orali	
X prove grafiche	
X test, questionari;	
X prove pratiche di laboratorio, individuali e non.	
X relazioni di laboratorio	

MODALITÀ DI RECUPERO	MODALITÀ DI APPROFONDIMENTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recupero in itinere</li> <li>○ Sportello Help (*)</li> <li>○ <b>Studio autonomo</b></li> </ul> <p>(*) se attivato in base alle disponibilità dell'Istituto</p>	Lezioni frontali di riepilogo con approfondimenti di aspetti che risultino più interessanti per la classe

## 7. COMPETENZE TRASVERSALI DI CITTADINANZA

Si ricorda che tutte le discipline concorrono alla realizzazione delle competenze chiave dell'obbligo scolastico, competenze qui di sotto elencate

### **A) COMPETENZE DI CARATTERE METODOLOGICO E STRUMENTALE**

#### **1. IMPARARE A IMPARARE:**

L'allievo sa organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti.

#### **2. PROGETTARE:**

L'allievo riesce ad elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio, utilizzando le conoscenze apprese.



Istituto Statale Istruzione Superiore  
"Isaac Newton" - VARESE



URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.  
United Registrar of Systems Certificate No. 35520/A/0002/UK/11

**3. RISOLVERE PROBLEMI:**

L'allievo è in grado d'individuare le strategie di risoluzione del problema e di definire i passi necessari, di formulare un'ipotesi di soluzione e di verificarne la correttezza.

**4. INDIVIDUARE COLLEGAMENTI E RELAZIONI:**

L'allievo è in grado d'individuare analogie, differenze e relazioni esistenti tra sistemi diversi.

**5. ACQUISIRE E INTERPRETARE LE INFORMAZIONI:**

L'allievo è in grado di acquisire ed interpretare l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, distinguendo fatti ed opinioni.

**B) COMPETENZE DI RELAZIONE E INTERAZIONE**

**6. COMUNICARE:**

La competenza si collega alla capacità di usare un linguaggio appropriato e specifico in ogni singola disciplina e a rappresentare eventi e fenomeni utilizzando schematizzazioni di vario tipo.

**7. COLLABORARE E PARTECIPARE:**

L'allievo interagisce in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, nel riconoscimento del diritto fondamentale degli altri.

**C) COMPETENZE LEGATE ALLO SVILUPPO DELLA PERSONA, NELLA COSTRUZIONE DEL SÉ**

**8. AGIRE IN MODO AUTONOMO E RESPONSABILE:**

L'allievo è capace d'attuare un'indagine esplorativa e selettiva autonoma; riesce a collocare la propria esperienza personale in un sistema di regole fondato sul rispetto reciproco dei diritti per il pieno esercizio della cittadinanza.

Docente :Lombardo Salvatore- Codocente :Papis Ernesto

VARESE,25-10-18