



Installatrice di sistemi di refrigerazione AFC
Installatore di sistemi di refrigerazione AFC

Piano di formazione per le scuole professionali

Introduzione (semestre)	Obiettivo raggiunto (semestre)	N.	Obiettivo di valutazione secondo il piano di formazione	Contenuti didattici / compiti	Tassonomia
1° semestre					
1	1	a1.1	Illustrare gli obiettivi e i vantaggi della pianificazione personale del lavoro.		C2
1	1	a1.2	Interpretare e applicare le prescrizioni, le norme, le linee guida e le istruzioni necessarie all'esecuzione dell'incarico, in particolare, le disposizioni in materia di sicurezza sul lavoro, tecnologia, protezione dell'ambiente e consumo energetico.	Interpretare e applicare i regolamenti, le norme, le linee guida e le schede necessari per il compito (in particolare le direttive relative alla sicurezza sul lavoro).	C4
1	1	a2.1	Illustrare i rischi e i disagi sul luogo di lavoro.	<ul style="list-style-type: none"> - Bollettino Suva 44068.i «L'interruttore FI può salvarvi la vita!» - Bollettino Suva 44018.i «Sollevare e trasportare correttamente i carichi!» - Bollettino Suva 44074.i «La protezione della pelle sul lavoro» - Bollettino Suva 66113.i «Respiratori antipolvere. Informazioni utili sulla scelta e l'uso» - Suva SI 88213.i «Pensa al futuro – protegg le tue ginocchia! La ginocchiera giusta per ogni situazione» - Pieghevole Suva 84004.i «Chi risponde 10 volte "si"? Il test per i professionisti delle scale» - Pieghevole Suva 84009.i «Otto domande sulla scala doppia» - Pieghevole Suva 84018.i «Otto domande fondamentali sui ponti mobili su ruote» - Pieghevole Suva 84035.i «Otto regole vitali per chi lavora nell'edilizia» - Bollettino Suva 44046.i «Vani ascensore: come lavorare in sicurezza» - Suva CL 67064/1.i «Piattaforme di lavoro elevabili Parte 1: Pianificazione dei lavori» - Suva CL 67064/2.i «Piattaforme di lavoro elevabili Parte 2: Verifica sul posto» 	C2
1	1	a2.2	Indicare la funzione e le competenze degli operatori edili in materia di sicurezza sul lavoro e protezione della salute.		C2
1	1	a2.3	Determinare le comuni prescrizioni in materia di sicurezza sul lavoro e protezione della salute in officina e in cantiere.	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale per addestramento Suva 88816.i «Otto regole vitali per chi lavora con i DPI anticaduta» - PM Suva 44066.i «Lavori sui tetti. Come non cadere nel vuoto.» - Suva CL 67064/1.i «Piattaforme di lavoro elevabili Parte 1: Pianificazione dei lavori» - Suva CL 67064/2.i «Piattaforme di lavoro elevabili Parte 2: Verifica sul posto» - Bollettino Suva 44087.i «L'elettricità in tutta sicurezza» 	C4
1	1	a2.4	Descrivere le misure volte a eliminare i pericoli e a ridurre i disagi.	Bollettino Suva 84053.i «Amianto: riconoscerlo, valutarlo e intervenire correttamente. Informazioni utili per gli esperti di tecnica impiantistica.»	C2
1	1	a2.5	Conoscere i simboli di pericolo delle diverse sostanze e dei diversi prodotti chimici e, con l'ausilio delle schede di dati di sicurezza, definire le misure per la protezione della salute.	<ul style="list-style-type: none"> - Bollettino Suva 11030.i «Sostanze pericolose. Tutto quello che è necessario sapere» - Bollettino Suva 44013.i «Prodotti chimici nell'edilizia. Tutto fuorché innocui» 	C3
1	1	a2.6	Spiegare in quali situazioni e attività è necessario impiegare quali DPI.	Conoscere i componenti dei DPI.	C2
1	1	a2.7	Descrivere le caratteristiche di un luogo di formazione e di lavoro ben organizzato.		C2
1	1	a2.8	Illustrare le misure di primo soccorso e spiegare la loro importanza.	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere il comportamento in caso di incidenti sulla base di schemi (es. schema semaforico). - Conoscere la procedura da seguire in caso di infortunati (schema ABCD). 	C2
1	1	a2.9	Illustrare le misure di primo soccorso nella manipolazione di refrigeranti.	Spiegare le misure di primo soccorso nella manipolazione dei refrigeranti (A1 – B2L).	C2
1	1	a3.1	Descrivere le differenze tra i diversi tipi di rapporti.	<ul style="list-style-type: none"> - Rapporto di regia - Registrazione delle ore 	C2
1	1	a3.2	Spiegare il senso e lo scopo dei rapporti.		C2
1	1	a5.1	Spiegare la rilevanza ambientale delle parti di un impianto e dei materiali da costruzione utilizzati per il montaggio di un sistema di refrigerazione, nonché il loro impatto sull'efficienza energetica.	<ul style="list-style-type: none"> - Materiali isolanti naturali e sintetici - Energia grigia dei materiali da costruzione, materiali di isolamento 	C2
1	1	a5.2	Descrivere i cicli di riciclaggio (ad es. del metallo o della plastica).	Rilevanza della separazione dei rifiuti	C2
1	1	a5.4	Indicare le diverse persone di riferimento per la separazione e lo smaltimento dei rifiuti.		C1
1	1	a5.5	Spiegare il processo organizzativo per la separazione e lo smaltimento dei rifiuti.		C2

Introduzione (semestre)	Obiettivo rag- giunto (semestre)	N.	Obiettivo di valutazione secondo il piano di formazione	Contenuti didattici / compiti	Tassonomia
1	1	b1.6	Indicare i diversi tipi di sottofondi strutturali e le loro caratteristiche.	- Mattoni - Calcestruzzo incl. armatura	C1
1	1	b1.7	Associare le tecniche e gli elementi di fissaggio comuni alle diverse modalità di impiego e ai diversi tipi di supporto. Descrivere i limiti di impiego di tali tecniche ed elementi.	- Staffe, distanze, isolamento acustico - Tipi di ancoraggi (ancoraggi a espansione, tasselli in plastica, ecc.)	C4
1	1	b1.8	Descrivere le proprietà specifiche dei materiali e i campi di impiego delle comuni condotte.	- Tubi di rame, acciaio inossidabile e acciaio - Requisiti per le tubazioni per i refrigeranti del gruppo A1-A3, R-744, R-717	C2
1	1	b1.9	Indicare i comuni dispositivi di misura meccanici e digitali.	Nominare e riconoscere strumenti di misura della lunghezza analogici e digitali, bilance, fonometri, manometri, multimetri	C1
1	1	b1.13	Descrivere le proprietà e i campi di impiego dei diversi tipi di isolamento.	- materiali isolanti sintetici per celle frigorifere - Materiali isolanti in fibra minerale - materiali isolanti elastomerici	C2
1	1	b1.14	Spiegare in che modo la condensa superficiale e le perdite di energia possono essere evitate con un'isolazione dimensionata e montata correttamente (protezione dalla condensazione).	- Calcolo della temperatura superficiale - Calcolo del punto di rugiada (diagramma h,x) - Calcolo e interpretazione del valore U	C2
1	1	b1.15	Elencare diversi materiali di isolamento per esigenze specifiche (ad es. protezione dai raggi UV, dal calore e antincendio).	Conoscere i requisiti dei materiali isolanti (resistenza ai raggi UV, protezione antincendio, resistenza al calore, resistenza alla diffusione) e le aree di applicazione dei comuni materiali isolanti.	C2
1	1	b2.2	Descrivere la funzione e le parti dell'impianto di saldatura.	Conoscere la funzione e i componenti del sistema di saldatura.	C2
1	1	b2.3	Illustrare le caratteristiche e le possibilità di impiego dei diversi tipi di saldatura.	- Lega saldante all'argento - Lega saldante rame-fosforo	C2
1	5	c1.3	Descrivere le norme SUVA concernenti la sicurezza sul lavoro e le direttive ESTI sui metodi di lavoro.	- Bollettino Suva 88814.i «5 + 5 regole vitali per chi lavora con l'elettricità. Per gli elettricisti» - Conoscere la direttiva ESTI n° 330 «Presupposti per i lavori di manutenzione e di riparazione secondo l'art.14 cpv.4 e l'art. 15 cpv.4 dell'ordinanza concernente gli impianti elettrici a bassa tensione (OIBT) ed entità dei controlli dopo tali lavori» - Conoscere la direttiva ESTI n° 407 «Attività su o in prossimità di impianti elettrici»	C2
1	5	c1.4	Eseguire calcoli elettrotecnici.	Legge di Ohm, resistenza di un conduttore, resistenza speciale	C3
1	5	c1.5	Descrivere l'impiego e il funzionamento di attrezzature elettrotecniche.	Interruttori, pulsanti, timer	C2
1	6	c1.13	Creare schemi elettrici.	Diagramma circuito semplice (fonte di tensione, conduttore, interruttore, utenza).	C5
1	7	c4.1	Spiegare i principi e i processi fisici rilevanti per il sistema di refrigerazione, in particolare, i processi termodinamici che avvengono nel circuito frigorifero e le basi della termodinamica e della dinamica dei fluidi. In questo contesto, eseguire i calcoli e ricavare i valori da diagrammi e tabelle.	Fondamenti di refrigerazione, circuito di refrigerazione semplice	C5
1	1	f2.1	Descrivere la riciclabilità e il tipo di smaltimento dei componenti dell'impianto e dei materiali.		C2
2° semestre					
2	2	a1.3	Elaborare estratti del materiale per il montaggio in base a piani di costruzione e schemi.	Elaborare estratti del materiale per il tracciato.	C3
2	2	a1.4	Stilare liste degli strumenti in base a descrizioni degli incarichi, piani di costruzione e schemi.		C3
2	2	a5.6	Calcolare il volume dei diversi contenitori.	Calcolare il volume di parallelepipedi, cubi e cilindri.	C3
2	2	a5.7	Calcolare la massa e il volume dei materiali.	Calcolare la massa e il volume dei materiali usando la densità o il peso specifico.	C3
2	2	b1.1	Creare schizzi quotati di spazi e componenti.		C3
2	2	b1.2	Rappresentare il percorso delle condotte in prospettiva isometrica.		C3
2	2	b1.3	Leggere, interpretare e creare schemi P&ID.	Creare schemi meccanici più semplici o sezioni di essi ai sensi della norma EN1861.	C4

Introduzione (semestre)	Obiettivo raggiunto (semestre)	N.	Obiettivo di valutazione secondo il piano di formazione	Contenuti didattici / compiti	Tassonomia
2	2	b1.4	Calcolare la dilatazione longitudinale, la dimensione, la velocità di flusso e la perdita di carico delle condotte.	Calcolare l'espansione lineare delle tubazioni	C3
2	2	b1.5	Illustrare i requisiti per la costruzione di condotte nei sistemi di refrigerazione.	Descrivere i requisiti fisici, chimici e funzionali delle tubazioni e dell'isolamento dei sistemi di refrigerazione.	C2
2	2	b2.1	Descrivere il principio di funzionamento, le possibilità e i limiti dei raccordi rimovibili nei sistemi di refrigerazione.	- Regole di condotta di sicurezza - PM Suva 44053.i «Saldatura e taglio. Protezione da fumi, polveri, gas e vapori»	C2
2	2	b2.4	Descrivere i presupposti per una saldatura ottimale.		C2
2	2	b2.5	Indicare vantaggi e svantaggi, nonché i campi di impiego delle condotte saldate.		C1
2	2	b2.6	Indicare vantaggi e svantaggi, nonché i campi di impiego dei raccordi pressati.		C1
1	5	c1.4	Eseguire calcoli elettrotecnici.	Lavori elettrici e potenza: - Efficienza delle macchine e degli apparecchi elettrici - Costo dell'energia elettrica - Resistenza specifica, conducibilità	C3
1	5	c1.5	Descrivere l'impiego e il funzionamento di attrezzature elettrotecniche.	Relè, contattore	C2
2	2	c1.7	Descrivere i tipi di corrente.	Differenza AC / DC	C2
2	7	c1.10	Descrivere la struttura, il funzionamento e l'impiego dei dispositivi di comando e di protezione.	Funzionamento e applicazioni di interruttori, pulsanti, relè, contattori	C2
1	6	c1.13	Creare schemi elettrici.	Circuiti logici (AND/OR/NOT/XOR)	C5
2	2	f3.1	Descrivere il ciclo di vita dei materiali.		C2
2	2	f3.2	Stabilire e mettere in pratica le istruzioni per lo smaltimento di materiali e rifiuti.		C4
3° semestre					
3	6	b1.10	Descrivere la struttura, le proprietà, le modalità di impiego e il montaggio dei componenti di un impianto.	- Compressore, condensatore (refrigeratore di gas), regolatore di portata, evaporatore - Scambiatore di calore in generale	C2
3	3	b1.11	Spiegare l'origine e le differenze del rumore trasmesso per via solida e il rumore trasmesso per via aerea.		C2
3	3	b1.12	Illustrare le misure di riduzione del rumore attuabili durante il montaggio e descriverne il funzionamento.		C2
1	5	c1.4	Eseguire calcoli elettrotecnici.	- Circuiti resistivi - Collegamento in serie e in parallelo - Circuito misto	C3
1	5	c1.5	Descrivere l'impiego e il funzionamento di attrezzature elettrotecniche.	Funzioni di timer e di ritardo	C2
3	5	c1.8	Illustrare i processi elettrotecnici e le correlazioni tra la rete elettrica trifase, la generazione e il consumo di corrente.	Generazione di tensione	C2
3	5	c1.8	Illustrare i processi elettrotecnici e le correlazioni tra la rete elettrica trifase, la generazione e il consumo di corrente.	Frequenza, durata del periodo, origine della corrente alternata trifase	C2
3	3	c1.9	Descrivere le caratteristiche, la struttura e la marcatura del materiale elettrico.		C2
2	7	c1.10	Descrivere la struttura, il funzionamento e l'impiego dei dispositivi di comando e di protezione.	Timer, termostati	C2
1	6	c1.13	Creare schemi elettrici.	Circuiti e ritardi temporizzati, controlli di temperatura	C5
3	3	c2.2	Illustrare i campi di impiego e la corretta manipolazione dei gas campione.	- Azoto - Formiergas - Elio	C2
3	3	c2.3	Descrivere il principio di funzionamento dei manometri.	Manometri digitali e analogici	C2

Introduzione (semestre)	Obiettivo raggiunto (semestre)	N.	Obiettivo di valutazione secondo il piano di formazione	Contenuti didattici / compiti	Tassonomia
1	7	c4.1	Spiegare i principi e i processi fisici rilevanti per il sistema di refrigerazione, in particolare, i processi termodinamici che avvengono nel circuito frigorifero e le basi della termodinamica e della dinamica dei fluidi. In questo contesto, eseguire i calcoli e ricavare i valori da diagrammi e tabelle.	Calore sensibile e latente, forme di energia, capacità termica specifica, calore di fusione / evaporazione, miscelazione di sostanze, principio del sistema di refrigerazione, pompa di calore	C5
3	3	c4.4	Descrivere le proprietà chimiche e fisiche dell'acqua.		C2
3	3	c4.5	Illustrare la funzione e i requisiti qualitativi dell'acqua nei sistemi di raffreddamento, riscaldamento, umidificazione e acqua potabile.		C2
3	3	d1.2	Illustrare le qualifiche professionali che devono essere attestate per poter operare sui diversi prodotti elettrici.		C2
4° semestre					
4	6	a5.3	Spiegare l'impatto ambientale delle emissioni prodotte dalle sostanze usate nei sistemi di refrigerazione (ad es. refrigeranti e oli refrigeranti).	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere l'impatto del cloro sull'ambiente. - Descrivere l'impatto dei refrigeranti alogenati sull'ambiente. - Conoscere l'impatto del petrolio sull'ambiente (corpi idrici). 	C2
3	6	b1.10	Descrivere la struttura, le proprietà, le modalità di impiego e il montaggio dei componenti di un impianto.	<ul style="list-style-type: none"> - Componenti per la separazione, il ricircolo e la distribuzione dell'olio - Valvole a 2, 3, 4 vie - Collettore, essiccatoio, vetro di ispezione 	C2
1	5	c1.4	Eseguire calcoli elettrotecnici.	Collegamento a stella e a delta	C3
2	7	c1.10	Descrivere la struttura, il funzionamento e l'impiego dei dispositivi di comando e di protezione.	Catena di sicurezza (pressostato, relè termistore, pressostato di pressione differenziale dell'olio, regolatore di portata)	C2
4	7	c1.12	Spiegare il principio e il concetto dei dispositivi di controllo e di misura.	Misurazione della resistenza e della tensione	C2
1	6	c1.13	Creare schemi elettrici.	Catena di sicurezza, controllo della refrigerazione, dispositivo di bloccaggio	C5
1	7	c4.1	Spiegare i principi e i processi fisici rilevanti per il sistema di refrigerazione, in particolare, i processi termodinamici che avvengono nel circuito frigorifero e le basi della termodinamica e della dinamica dei fluidi. In questo contesto, eseguire i calcoli e ricavare i valori da diagrammi e tabelle.	Disegnare il diagramma log(p), il diagramma h, il processo.	C5
4	4	f1.1	Descrivere in che modo il sistema di refrigerazione deve essere scollegato dalla rete elettrica ed essere controllato.		C2
4	4	f1.2	Illustrare i diversi metodi di aspirazione del refrigerante.		C2
4	4	f3.3	Descrivere il modo di procedere e gli obblighi da adempiere nello smaltimento dei refrigeranti.		C2
5° semestre					
5	5	c1.2	Illustrare i rischi di incendio negli impianti elettrici e stabilire le misure di protezione antincendio.	Sovracorrente, protezione da cortocircuito, protezione dai pericoli non elettrici, misure di protezione	C5
1	5	c1.3	Descrivere le norme SUVA concernenti la sicurezza sul lavoro e le direttive ESTI sui metodi di lavoro.	Manutenzione, attività su impianti elettrici	C2
1	5	c1.4	Eseguire calcoli elettrotecnici.	Potenza attiva, potenza apparente, potenza reattiva, fattore di potenza	C3
1	5	c1.5	Descrivere l'impiego e il funzionamento di attrezzature elettrotecniche.	Convertitore di frequenza, avviatore graduale	C2
5	5	c1.6	Descrivere i principi di conversione dell'energia e i principi di induzione elettromagnetica, in particolare, per quanto concerne i motori elettrici.	Elettromagnetismo, induzione (motore e generatore), slittamento, condensatori resistenza ohmica, induttiva, capacità	C2
3	5	c1.8	Illustrare i processi elettrotecnici e le correlazioni tra la rete elettrica trifase, la generazione e il consumo di corrente.	Carico di rete simmetrico/asimmetrico	C2

Introduzione (semestre)	Obiettivo raggiunto (semestre)	N.	Obiettivo di valutazione secondo il piano di formazione	Contenuti didattici / compiti	Tassonomia
2	7	c1.10	Descrivere la struttura, il funzionamento e l'impiego dei dispositivi di comando e di protezione.	Interruttore di protezione del motore, relè di protezione del motore	C2
1	6	c1.13	Creare schemi elettrici.	Tipi di avviamento	C5
5	5	c3.2	Fornire, analizzare e applicare le disposizioni legali per l'uso di refrigeranti destinati a specifici sistemi di refrigerazione.	Requisiti per le nuove costruzioni, le conversioni e la manutenzione in conformità con l'ORRPChim	C4
5	5	c3.3	Illustrare i campi di impiego, nonché gli aspetti ambientali e gli aspetti relativi alla sicurezza dei comuni oli refrigeranti.	Miscibilità di olio refrigerante – refrigerante, gap di miscibilità, requisiti fisici e chimici dell'olio refrigerante, impatto dell'olio refrigerante sull'ambiente	C2
1	7	c4.1	Spiegare i principi e i processi fisici rilevanti per il sistema di refrigerazione, in particolare, i processi termodinamici che avvengono nel circuito frigorifero e le basi della termodinamica e della dinamica dei fluidi. In questo contesto, eseguire i calcoli e ricavare i valori da diagrammi e tabelle.	Calcolo calorico (freddo + calore), calcolo della potenza di raffreddamento (potenza di riscaldamento)	C5
5	5	d2.3	Descrivere i rischi, i metodi di lavoro e le misure di sicurezza nella manipolazione di refrigeranti infiammabili e tossici.	- Drenaggio, lavaggio, riempimento e messa in servizio per sistemi con refrigeranti infiammabili - Drenaggio, lavaggio, riempimento e messa in servizio per sistemi con refrigeranti tossici - Bollettino Suva 66139 «Funzionamento in sicurezza dei sistemi di refrigerazione e delle pompe di calore» - Direttiva CFSL 6507 «Ammoniaca, Stoccaggio e Manipolazione» - Direttiva CFSL 6517 «Direttiva sui gas liquefatti»	C2
6° semestre					
4	6	a5.3	Spiegare l'impatto ambientale delle emissioni prodotte dalle sostanze usate nei sistemi di refrigerazione (ad es. refrigeranti e oli refrigeranti).	- Calcolare ODP, GWP, TEWI. - Elencare i prodotti di degradazione dei refrigeranti sintetici e il loro impatto sull'ambiente.	C2
6	7	b1.4	Calcolare la dilatazione longitudinale, la dimensione, la velocità di flusso e la perdita di carico delle condotte.	Calcolare la dimensione delle tubazioni.	C3
3	6	b1.10	Descrivere la struttura, le proprietà, le modalità di impiego e il montaggio dei componenti di un impianto.	Regolatori di refrigerazione	C2
1	6	c1.13	Creare schemi elettrici.	Scambio con segnali esterni	C5
6	6	c1.15	Spiegare i principi e le leggi della tecnica di regolazione, della tecnica di controllo e dei circuiti. Eseguire i relativi calcoli e ricavare i valori da diagrammi e tabelle.	Regolazione della differenza, controllo, segnali analogici e digitali	C4
6	6	c2.5	Descrivere i metodi e le attrezzature comuni per il rilevamento delle perdite.	- Rilevatore di perdite - Sapone spray - Rilevamento delle perdite con formiergas	C2
6	6	c3.1	Descrivere la composizione, i campi di impiego, gli effetti sul clima, gli aspetti ambientali e gli aspetti relativi alla sicurezza dei comuni refrigeranti.	Mezzi refrigeranti: - Requisiti fisici e chimici - Selezione del refrigerante da un punto di vista tecnico e legale - Struttura chimica - Gruppo di sicurezza - Trend	C2
6	6	c3.4	Illustrare i campi di impiego, nonché gli aspetti ambientali e gli aspetti relativi alla sicurezza delle comuni miscele antigelo.	Soluzioni antigelo: - Requisiti fisici e chimici - Impatto della concentrazione sulla protezione dalla corrosione e sull'energia	C2
6	6	c3.5	Spiegare il concetto di Total Equivalent Warming Impact (TEWI) e descrivere i possibili conflitti tra l'efficienza energetica e l'impatto climatico dei refrigeranti.		C2

Introduzione (semestre)	Obiettivo raggiunto (semestre)	N.	Obiettivo di valutazione secondo il piano di formazione	Contenuti didattici / compiti	Tassonomia
6	6	c4.6	Illustrare la struttura e il funzionamento dei circuiti idraulici, nonché i circuiti idraulici di base e le loro tipiche modalità di impiego nei sistemi di refrigerazione.	Panoramica, aree di applicazione nella tecnica della costruzione, tipi di sistema (aperto/chiuso), curva caratteristica della pompa, curva caratteristica della rete, bilanciamento idraulico, circuiti idraulici di base, separatore idraulico, espansione	C2
7° semestre					
6	7	b1.4	Calcolare la dilatazione longitudinale, la dimensione, la velocità di flusso e la perdita di carico delle condotte.	Calcolare la velocità del flusso e le perdite di pressione delle tubazioni.	C3
7	7	c1.1	Descrivere le peculiarità e gli effetti dell'elettricità.	- Obiettivi di protezione: Arco di fiamma, passaggio ed effetto dell'elettricità, incidenti conseguenti all'elettrificazione - Pericoli: gestione di incendi e delle persone in caso di incidenti elettrici, imparare dagli incidenti. - Misure di protezione negli impianti a bassa tensione	C2
2	7	c1.10	Descrivere la struttura, il funzionamento e l'impiego dei dispositivi di comando e di protezione.	Interruttore di sovracorrente, corrente d'intervento, interruttore differenziale	C2
7	7	c1.11	Indicare le norme, le prescrizioni e le istruzioni pertinenti, e spiegare le regole della tecnica riconosciute.	Obiettivo OIBT / NIBT: Campo di applicazione, concetti, principi, approvazione, controllo, classi di protezione, gradi di protezione IP	C2
4	7	c1.12	Spiegare il principio e il concetto dei dispositivi di controllo e di misura.	Misura della potenza e dell'energia, misura dell'isolamento	C2
7	7	c1.14	Leggere, analizzare e, se necessario, completare gli schemi elettrici.		C4
7	7	c2.1	Descrivere lo scopo, le basi legali e i punti da osservare per la prova di resistenza alla compressione.		C2
7	7	c2.4	Descrivere lo scopo, le basi legali e i punti da osservare per la prova di tenuta.		C2
7	7	c3.6	Descrivere il principio di funzionamento e il campo di impiego della stazione di aspirazione e della pompa a vuoto.		C2
7	7	c3.7	Descrivere il senso e lo scopo dello svuotamento.		C2
7	7	c3.8	Descrivere le fasi di lavoro per il riempimento del sistema di refrigerazione con i refrigeranti.		C2
1	7	c4.1	Spiegare i principi e i processi fisici rilevanti per il sistema di refrigerazione, in particolare, i processi termodinamici che avvengono nel circuito frigorifero e le basi della termodinamica e della dinamica dei fluidi. In questo contesto, eseguire i calcoli e ricavare i valori da diagrammi e tabelle.	Efficienza, coefficiente di prestazione. Calcoli di EER/COP, flusso di massa ecc.	C5
7	7	c4.7	Spiegare il principio e il concetto dei dispositivi di misura.	- Dispositivi di misurazione della temperatura e manometri - Igrometro	C2
7	7	c4.9	Valutare i parametri termodinamici e di controllo del sistema di refrigerazione.	- Confronto VALORI NOMINALI / EFFETTIVI - Valutazione dei valori EFFETTIVI - Valutare gli scostamenti	C6
7	7	c4.11	Definire i parametri di pressione, temperatura, livello di riempimento e corrente per garantire un funzionamento sicuro, regolare ed efficiente dal punto di vista energetico.		C4
7	7	c5.4	Registrazione i dati di misurazione e le impostazioni.	Verifica del funzionamento: Descrivere e riconoscere i punti di misurazione, le denominazioni, i metodi di misurazione, gli errori di misurazione.	C3
7	7	d1.3	Descrivere la funzione, l'utilità e l'importanza delle misurazioni previste dalla legge.		C2
7	7	d2.1	Descrivere in che modo un sistema di refrigerazione viene depressurizzato e quali misure di sicurezza specifiche per il refrigerante usato vanno adottate.		C2
7	7	d3.1	Registrazione i dati di misurazione e le impostazioni.	Verifica del funzionamento: Descrivere e riconoscere i punti di misurazione, le denominazioni, i metodi di misurazione, gli errori di misurazione.	C3

Introduzione (semestre)	Obiettivo raggiunto (semestre)	N.	Obiettivo di valutazione secondo il piano di formazione	Contenuti didattici / compiti	Tassonomia
7	7	e1.1	Indicare le prescrizioni di manutenzione previste dalla legge.	Le norme di manutenzione ai sensi dell'ORRPChim, EN378	C2
7	7	e2.1	Registrare i dati di misurazione e le impostazioni in modo completo.	Protocollo di manutenzione: Descrivere e riconoscere i punti di misurazione, le denominazioni, i metodi di misurazione, gli errori di misurazione.	C3
8° semestre					
8	8	c4.2	Descrivere le caratteristiche dei diversi concetti di impianto.	Sistemi a 2 stadi (interno, esterno, vapore surriscaldato, booster, cascata), pompe di calore (acqua di falda, sonda, aria), riutilizzo delle acque reflue, sbrinamento a vapore surriscaldato, sistemi trascritici, refrigerazione industriale, refrigerazione per climatizzazione	C2
8	8	c4.3	Rappresentare in modo schematico sistemi di refrigerazione di diversa concezione.		C2
8	8	c4.8	Analizzare i principi di funzionamento e le proprietà dei diversi componenti di un impianto secondo le indicazioni del produttore.	Analizzare il principio di funzionamento e le caratteristiche di compressori, scambiatori di calore, regolatori di portata, componenti per il sistema di lubrificazione, regolatori di refrigerazione, componenti ausiliari.	C4
8	8	c4.10	Descrivere le caratteristiche dei sistemi di refrigerazione ottimizzati dal punto di vista energetico.	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare il potenziale delle misure di ottimizzazione energetica - conoscere i fattori e i limiti rilevanti per l'ottimizzazione - Calcolare il consumo di energia. 	C2
8	8	c5.1	Illustrare il consumo di corrente nei sistemi di refrigerazione e il potenziale di efficienza di questi impianti, quindi collocare il tutto nel contesto del consumo globale di energia in Svizzera.	Determinare, calcolare, simulare il consumo di energia di un impianto.	C4
8	8	c5.2	Descrivere le misure di efficienza per quanto riguarda la progettazione dell'impianto, i valori di temperatura e pressione, la tecnica di regolazione e il comportamento dell'operatore.		C2
8	8	c5.3	Individuare le misure di efficienza energetica che, nell'attività quotidiana, possono essere attuate dagli operatori degli impianti.		C4
8	8	d1.1	Indicare le cause dei frequenti guasti agli impianti e stabilire le misure adeguate per eliminarli.	Identificare le cause dei comuni malfunzionamenti del sistema elettrico e di controllo e stabilire le misure appropriate per correggerli.	C4
8	8	d2.2	Indicare le cause dei frequenti guasti agli impianti e stabilire le misure adeguate per eliminarli.	Indicare le cause dei comuni malfunzionamenti del sistema di refrigerazione e stabilire le misure appropriate per correggerli.	C4
8	8	e1.2	Descrivere le prescrizioni in materia di sicurezza e smaltimento nell'uso di detergenti.		C2
8	8	e1.3	Indicare le parti soggette a usura nei sistemi di refrigerazione.		C1