

**NOI, I TECNICI
DELLA COSTRUZIONE**

Programma d'insegnamento

Addetta/addetto agli impianti di riscaldamento

con certificato federale di formazione
pratica (CFP)

del 14 dicembre 2022

Numero professione **47606**

 **suissetec**



Indice

1	Introduzione	3
1.1	Cooperazione tra i luoghi di formazione.....	5
1.2	Tavola delle lezioni	6
1.3	Livelli tassonomici degli obiettivi di valutazione (secondo Bloom)	7
1.4	Sintesi delle competenze operative.....	8
2	Competenze operative, obiettivi di valutazione e contenuti della scuola professionale	9
1° semestre	9
2° semestre	15
3° semestre	20
4° semestre	26

1 Introduzione

Situazione di partenza

In seguito alla completa revisione della professione di addetta / addetto agli impianti sanitari CFP, il precedente triplice piano di formazione viene sostituito da un programma d'insegnamento basato sull'acquisizione di competenze operative.

L'obiettivo della formazione è l'acquisizione, al termine dei corsi, delle competenze operative descritte nel piano di formazione. Per assicurarsi che l'azienda di tirocinio, la scuola professionale e i corsi interaziendali forniscano ognuno il contributo necessario all'acquisizione della competenza prevista, per ciascun luogo di formazione sono stati definiti degli obiettivi di valutazione. Tali obiettivi vengono coordinati grazie alla collaborazione tra i luoghi di formazione.

Novità per l'insegnamento alla scuola professionale

La trasformazione dell'impostazione didattica, ora orientata alle competenze operative, comporta le seguenti novità per l'insegnamento professionale.

- **Le materie sono sostituite da competenze operative**
Non vige più il tradizionale assetto suddiviso per materie: le lezioni sono ora strutturate in base a unità tematiche, ciascuna delle quali corrisponde a una competenza operativa.
- **L'insegnamento si basa sulle istruzioni pertinenti**
Le istruzioni descrivono le varie situazioni in cui vengono applicate le singole competenze. Qualora le istruzioni e le esercitazioni da svolgere lo richiedano, verranno trasmesse anche nozioni di base di matematica, fisica e chimica.
- **Nota sull'attestato per le conoscenze professionali**
Le nuove ordinanze sulla formazione (Ofor) e i nuovi piani di formazione delle professioni riguardanti la tecnica della costruzione prevedono novità anche sul fronte della valutazione relativa all'insegnamento nelle scuole professionali. Per le lezioni sulle conoscenze professionali è prevista una nota a semestre. Le spiegazioni relative al testo di riferimento sono riportate nella [scheda «Nota sull'attestato per le conoscenze professionali»](#).
- **Testo di riferimento**
La nota dei luoghi di formazione scolastica per la procedura di qualificazione viene determinata in base alle 4 note semestrali relative all'insegnamento professionale. Per ogni semestre è prevista una nota unica, calcolata in base alla media di tutti gli esami scolastici sostenuti.

Obiettivi e finalità del programma d'insegnamento

Un gruppo di lavoro composto da formatori attualmente in carica ha redatto il presente programma di formazione per consentire di impostare l'insegnamento secondo i nuovi requisiti a partire dal 1° agosto 2023.

Il programma d'insegnamento riprende la struttura del piano di formazione e illustra i contenuti da apprendersi per ogni competenza operativa. Tali contenuti possono essere espressi con parole chiave o spiegazioni. Ove opportuno, vengono elencati anche gli strumenti ausiliari e le norme applicabili. Queste indicazioni vogliono facilitare la pianificazione specifica di ciascuna competenza operativa (vedere anche l'applicazione nell'insegnamento).

Tabella 1.1, Cooperazione tra i luoghi di formazione

Questa tabella è allegata al piano di formazione. La tabella illustra chiaramente il contributo che i singoli luoghi di formazione, coordinandosi nel migliore dei modi tra loro, possono offrire al fine di trasmettere determinate competenze operative alle persone in formazione. Generalmente la formazione scolastica e quella professionale sono raggruppate nei corsi interaziendali.

La maggior parte delle competenze operative vengono trasmesse in un'unità temporale; per altre competenze verranno poste prima le basi e poi approfonditi i contenuti (ciò è indicato in tabella con B e A). Nel quarto semestre verranno riprese tutte le competenze operative, che saranno interconnesse opportunamente tra loro (Ic in tabella).

Tabella 1.2, Tavola delle lezioni

Questa tabella è un'estensione della tabella della cooperazione tra i luoghi di formazione (1.1). Mostra la sequenza e l'impegno temporale per acquisire le varie competenze operative. La tabella delle lezioni è articolata in base alle disposizioni dell'ordinanza sulla formazione. Quest'ultima definisce il numero di lezioni previste per ogni campo di competenze operative.

Tabella 1.3, Livelli tassonomici

Questa tabella, ripresa dal piano di formazione, illustra il livello di complessità degli obiettivi di valutazione.

Applicazione nell'insegnamento

Per l'applicazione nell'insegnamento sono disponibili diversi prodotti, armonizzati tra loro. L'elemento centrale che accomuna tutti e tre i luoghi di formazione è costituito dalle istruzioni sulle varie competenze operative. La suissetec ha elaborato un modello concatenato che articola i materiali didattici secondo uno specifico schema didattico. I materiali didattici previsti da questo modello sono stati sviluppati in collaborazione con gli esperti della scuola professionale, dei corsi interaziendali e delle aziende. Sono uno strumento concepito per dare un volto più personale alla formazione. Ciascuna competenza operativa è rappresentata in modo da evidenziare i nessi più importanti. Il materiale didattico è impiegato in tutti e tre i luoghi di formazione. Inoltre, per ogni competenza operativa sono state elaborate esercitazioni da svolgere a scuola.

Destinatari del programma d'insegnamento

Il programma d'insegnamento è un documento rivolto ai formatori ed eventualmente può fungere anche da strumento ausiliario per l'elaborazione di programmi formativi per i luoghi di formazione in azienda e i corsi interaziendali. Le tabelle 1.1 e 1.2 invece possono essere consultate senza problemi da tutte le persone interessate alla formazione.

1.1 Cooperazione tra i luoghi di formazione

Addetta agli impianti di riscaldamento CFP / addetto agli impianti di riscaldamento CFP	1° sem.			2° sem.			3° sem.			4° sem.		
	Scuola	Corsi i.	Azienda	Scuola	Corsi i.	Azienda	Scuola	Corsi i.	Azienda	Scuola	Corsi i.	Azienda
1. Pianificazione dei lavori												
1.1 Prendere nota dell'incarico e spiegarlo	B		I							A		E
1.2 Allestire la postazione di lavoro e metterla in sicurezza	B		I			S				A		
1.3 Redigere rapporti	B/A		I			S						
1.4 Separare e smaltire i rifiuti	B		I	A		E	A			A		
1.5 Eseguire la manutenzione di attrezzi e macchinari	B/A		I			E						
2. Montaggio di impianti e apparecchi termotecnici												
2.1 Portare sul posto i componenti degli impianti			I									E
2.2 Montare i generatori di calore a energie rinnovabili insieme al team						I	B			A		E
2.3 Montare i generatori di calore a combustibili fossili insieme al team						I	B			A		E
2.4 Smontare gli impianti insieme al team				B/A		I						E
3. Installazione di condotte ed equipaggiamenti												
3.1 Controllare e stoccare il materiale			I			E						
3.2 Realizzare gli schizzi di montaggio	B			A		I	A			A		E
3.3 Prefabbricare le condotte			I						E			
3.4 Installare le condotte secondo gli accordi				B		I	A					E
3.5 Installare equipaggiamenti, pompe, circolatori e dispositivi di misurazione e di regolazione secondo gli accordi									I	B/A		E
4. Montaggio di componenti che diffondono calore												
4.1 Montare corpi riscaldanti secondo gli accordi									I	B/A		E
4.2 Posare impianti di riscaldamento a pavimento insieme al team			I							B/A		E
4.3 Montare aerotermi e pannelli radianti a soffitto insieme al team									I	B/A		E
5. Messa in funzione degli impianti termotecnici												
5.1 Eseguire la prova di pressione insieme al team						I						E
5.2 Lavare gli impianti						I						E
5.3 Riempire gli impianti insieme al team				B/A		I						E

Scuola professionale:

B = Basi

A = Approfondimento

Corsi interaziendali:

CI 1: 8 giorni (1° semestre)

CI 2: 1 giorno (DPI anticaduta; 1° semestre)

CI 3: 8 giorni (2° semestre)

CI 4: 4 giorni (3° semestre)

Azienda

I = Le persone in formazione sono gradualmente introdotte alla CO (mostrare, esercitare).

E = Entro la fine del semestre le persone in formazione sanno eseguire autonomamente la CO.

1.2 Tavola delle lezioni

1° semestre

Successione delle CO	1.1 Prendere nota dell'incarico e spiegarlo	1.2 Allestire la postazione di lavoro e metterla in sicurezza	1.3 Redigere rapporti	1.4 Separare e smaltire i rifiuti	1.5 Eseguire la manutenzione di attrezzi e macchinari	3.2 Realizzare gli schizzi di montaggio
Numero di lezioni	15 (1 ES)	15	5	25 (2 ES)	15	25

2° semestre

Successione delle CO	1.4 Separare e smaltire i rifiuti	2.4 Smontare gli impianti insieme al team	3.2 Realizzare gli schizzi di montaggio	3.4 Installare le condotte secondo gli accordi	5.3 Riempire gli impianti insieme al team	
Numero di lezioni	35 (1 ES)	5	25	30	5	

3° semestre

Successione delle CO	1.4 Separare e smaltire i rifiuti	2.2 Montare i generatori di calore a energie rinnovabili insieme al team	2.3 Montare i generatori di calore a combustibili fossili insieme al team	3.2 Realizzare gli schizzi di montaggio	3.4 Installare le condotte secondo gli accordi	
Numero di lezioni	10 (1 ES)	25	30	25	10	

4° semestre

Successione delle CO	1.1 Prendere nota dell'incarico e spiegarlo	1.2 Allestire la postazione di lavoro e metterla in sicurezza	1.4 Separare e smaltire i rifiuti	2.2 Montare i generatori di calore a energie rinnovabili insieme al team	2.3 Montare i generatori di calore a combustibili fossili insieme al team	3.2 Realizzare gli schizzi di montaggio
Numero di lezioni	10	10	10	5	5	25

Successione delle CO	3.5 Installare equipaggiamenti, pompe, circolatori e dispositivi di misurazione e di regolazione secondo gli accordi	4.1 Montare corpi riscaldanti secondo gli accordi	4.2 Posare impianti di riscaldamento a pavimento insieme al team	4.3 Montare aerotermi e pannelli radianti a soffitto insieme al team		
Numero di lezioni	15	5 (1 ES)	10	5		

1.3 Livelli tassonomici degli obiettivi di valutazione (secondo Bloom)

Ogni obiettivo di valutazione viene valutato tramite un livello tassonomico (livello C; da C1 a C6). Il livello C indica la complessità dell'obiettivo. Ecco i vari livelli nel dettaglio:

Livello	Definizione	Descrizione
C1	Sapere	Gli addetti agli impianti di riscaldamento ripetono le nozioni apprese e le richiamano in situazioni simili. <i>Esempio: Indicano gli attrezzi e i macchinari più comuni. (C1)</i>
C2	Comprendere	Gli addetti agli impianti di riscaldamento spiegano o descrivono le conoscenze acquisite con parole proprie. <i>Esempio: Descrivono il funzionamento di una caldaia a olio e a gas. (C2)</i>
C3	Applicare	Gli addetti agli impianti di riscaldamento applicano le capacità / tecnologie apprese in diverse situazioni. <i>Esempio: Tagliano i tubi esattamente a misura evitando sprechi. (C3)</i>
C4	Analizzare	Gli addetti agli impianti di riscaldamento analizzano una situazione complessa scomponendo i fatti in singoli elementi e individuando la relazione fra gli elementi e le caratteristiche strutturali. <i>Esempio: Controllano i componenti dell'impianto forniti in base alla bolla di consegna per verificare che siano completi e integri. (C4)</i>
C5	Sintetizzare	Non rilevante a livello di Addetta agli impianti di riscaldamento / addetto agli impianti di riscaldamento di livello CFP.
C6	Valutare	Non rilevante a livello di Addetta agli impianti di riscaldamento / addetto agli impianti di riscaldamento di livello CFP.

1.4 Sintesi delle competenze operative

Campi di competenze operative		Competenze operative				
		1	2	3	4	5
1 (a)	Pianificazione dei lavori	Prendere nota dell'incarico e spiegarlo	Allestire la postazione di lavoro e metterla in sicurezza	Redigere rapporti	Separare e smaltire i rifiuti	Eseguire la manutenzione di attrezzi e macchine
2 (b)	Montaggio di impianti e apparecchi termotecnici	Portare sul posto i componenti degli impianti	Montare i generatori di calore a energie rinnovabili insieme al team	Montare i generatori di calore a combustibili fossili insieme al team	Smontare gli impianti insieme al team	
3 (c)	Installazione di condotte ed equipaggiamenti	Controllare e stoccare il materiale	Realizzare gli schizzi di montaggio	Prefabbricare le condotte	Installare le condotte secondo gli accordi	Installare equipaggiamenti, pompe, circolatori e dispositivi di misurazione e di regolazione secondo gli accordi
4 (d)	Montaggio di componenti che diffondono calore	Montare corpi riscaldanti secondo gli accordi	Posare impianti di riscaldamento a pavimento insieme al team	Montare aerotermi e pannelli radianti a soffitto insieme al team		
5 (e)	Messa in funzione degli impianti termotecnici	Eseguire la prova di pressione insieme al team	Lavare gli impianti	Riempire gli impianti insieme al team		

2 Competenze operative, obiettivi di valutazione e contenuti della scuola professionale

In questo capitolo sono descritti i contenuti relativi agli obiettivi di valutazione della scuola professionale, raggruppati in base al semestre.

1° semestre

Competenza operativa 1.1: Prendere nota dell'incarico e spiegarlo (15 lezioni)

1° semestre

Quando prendono nota di un incarico, gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP si accordano con il resto della squadra.

Gli incarichi sono di norma assegnati dal superiore (ad es. capo montatore) o dall'installatrice o installatore responsabile. Prendono nota delle principali istruzioni di lavoro e in caso di dubbi chiedono chiarimenti. Discutono l'incarico insieme alla squadra. All'occorrenza illustrano il loro incarico parziale agli altri specialisti presenti in cantiere, oppure alla cliente o al cliente. Una volta ultimato l'incarico, informano il superiore in merito ai passaggi svolti.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
1.1.1 Descrivono lo svolgimento di un progetto di lavoro in cantiere. (C2)	Sequenza dei lavori, realizzazione di un edificio	
1.1.2 Descrivono diversi tipi di piano (ad es. piano di montaggio, piano di posa, piano di coordinamento, piano scanalature, schema, piano in sezione, vista delle facciate). (C2)	Distinguere tra i tipi di piano, leggere i piani (quote, misure, materiali)	
1.1.3 Illustrano un incarico svolto in azienda utilizzando la corretta terminologia tecnica. (C2)	Termini tecnici, esempi pratici, incarichi (situazione di lavoro)	
1.1.4 Indicano gli attori della costruzione e le relative funzioni. (C1)	Figure professionali e settori coinvolti nei lavori	
1.1.5 Si organizzano all'interno del team in base a un esempio di incarico. (C3)	Accordi, punti di contatto e coordinamento all'interno del team	
1.1.6 Stabiliscono il tempo di montaggio in base a semplici esempi. (C3)	Scadenze, tempistiche	

Competenza operativa 1.2: Allestire la postazione di lavoro e metterla in sicurezza (15 lezioni)**1° semestre**

Prima di iniziare i lavori d'installazione e montaggio, gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP allestiscono e mettono in sicurezza la postazione di lavoro in officina o in cantiere.

In officina verificano innanzitutto di avere a disposizione tutti i dispositivi di protezione individuale completi (DPI o DPI anticaduta). A seconda del lavoro, decidono quale dispositivo va usato e lo indossano. Ricevono le necessarie informazioni sull'incarico dal capofficina, dal responsabile del montaggio o dal responsabile del progetto. A seconda della situazione, adottano misure di sicurezza supplementari (p. es. indossare i guanti). Se sussistono dubbi sull'incarico o sulle misure di sicurezza, si rivolgono al loro superiore. Prima di iniziare il lavoro, verificano se il materiale e gli attrezzi necessari sono disponibili.

In cantiere si annunciano presso la direzione dei lavori e prendono i provvedimenti necessari per preparare e mettere in sicurezza la postazione di lavoro. Per prima cosa organizzano l'infrastruttura necessaria, ad esempio corrente e luce. Controllano inoltre se il materiale di installazione necessario è presente. Predispongono i macchinari e gli attrezzi necessari per l'esecuzione dell'incarico, controllando che siano completi e funzionanti e mantenendo la postazione di lavoro ordinata e organizzata.

In una fase successiva valutano i rischi e i pericoli presenti sulla postazione di lavoro. Vi è ad esempio il pericolo di caduta o incendio? Vengono impiegate sostanze tossiche? L'edificio è inquinato? La distanza dai ponteggi è sufficiente? Una volta individuati i pericoli, li segnalano alla direzione dei lavori o al responsabile del progetto. Utilizzano delle vasche di raccolta o dei contenitori chiusi per conservare adeguatamente le sostanze pericolose per l'ambiente. Prima di iniziare il lavoro, indossano i dispositivi di protezione individuale (DPI o DPI anticaduta) idonei per il lavoro previsto (ad es. caschetto, occhiali protettivi, protezioni auricolari). Infine si assicurano di conoscere l'ubicazione della cassetta di pronto soccorso e di essere informati sull'organizzazione in caso d'emergenza.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
1.2.3 Spiegano un semplice circuito elettrico. (C2)	Fondamenti di elettrotecnica, circuito semplice	
1.2.5 Specificano in quali situazioni e per quali attività è necessario indossare determinati DPI. (C2)	Sicurezza sul lavoro, DPI, DPI anticaduta, opuscoli SUVA	
1.2.8 Spiegano i rischi e i pericoli presenti in cantiere e in officina (ad es. approvvigionamento di corrente per i diversi macchinari, stoccaggio del gas, amianto, installazione di ponteggi, protezione antincendio). (C2)	Sicurezza sul lavoro, SUVA – Gas, liquidi, corrente – Amianto, sostanze pericolose – Impalcature, ponteggi mobili, scale portatili	

Competenza operativa 1.3: Redigere rapporti (5 lezioni)

1° semestre

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP redigono rapporti conformemente alle direttive aziendali.

Dopo l'esecuzione di un incarico inseriscono i dati rilevanti (ad es. esecuzione, materiali utilizzati) nel rapporto di lavoro.

Anche le ore impiegate vengono registrate in un rapporto delle ore o dei tempi per il conteggio orario interno. Se sono stati svolti lavori aggiuntivi, viene compilato un rapporto di lavoro a regia. Discutono i rapporti di lavoro e i rapporti di lavoro a regia con i clienti e glieli fanno firmare. Infine, i rapporti vengono consegnati per il controllo ai superiori. A seconda dell'azienda i rapporti sono disponibili in formato cartaceo o elettronico.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
1.3.1 Spiegano le differenze tra i vari tipi di rapporto. (C2)	Bolla di consegna, rapporto orario, rapporto sui materiali, rapporto di lavoro a regia	00_ES_CO_1.3_Redigere_rapporti
1.3.2 Spiegano il senso e lo scopo della compilazione dei rapporti. (C2)	Senso e scopo dei diversi documenti, ottimizzazione dei costi operativi	

Competenza operativa 1.4: Separare e smaltire i rifiuti (25 lezioni)

1° semestre

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP si occupano di separare e smaltire correttamente i rifiuti, sia in officina che in cantiere.

Chiedono al responsabile del montaggio o del progetto informazioni sulle fasi di lavoro e sul luogo in cui procedere allo smaltimento. Se sospettano la presenza di amianto o altre merci pericolose (ad es. refrigeranti), interrompono lo smaltimento e segnalano il pericolo alla direzione dei lavori. Infine organizzano la rimozione o, se necessario, la sostituzione dei cassonetti d'intesa con il responsabile del montaggio o del progetto. Terminato il lavoro, informano i superiori.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
1.4.1 In base a un semplice esempio spiegano lo svolgimento organizzativo durante la separazione e lo smaltimento dei rifiuti conformemente all'ordinanza sui rifiuti. (C2)	Piano dei cassoni, criteri ecologici per lo smaltimento dei rifiuti, riciclaggio e separazione dei rifiuti	
1.4.2 Calcolano il volume dei vari contenitori. (C3)	Fondamenti di calcolo tecnico, calcolatrice	
1.4.3 Stimano il peso dei diversi componenti (ad es. corpi riscaldanti, sanitari, tubi di ventilazione, grondaie). (C3)		
1.4.4 Spiegano il riciclaggio e mostrano come in edilizia sia legato all'economia circolare. (C2)	Ciclo dei materiali, riciclaggio, economia circolare, criteri ecologici per lo smaltimento dei rifiuti	
1.4.5 Indicano le prescrizioni ambientali rilevanti in relazione alla prevenzione e allo smaltimento dei rifiuti. (C1)		
1.4.6 Elencano i pericoli dei rifiuti speciali (come amianto, refrigeranti o prodotti chimici). (C1)		
1.4.7 Associano correttamente i vari simboli di pericolo. (C2)		

Competenza operativa 1.5: Eseguire la manutenzione di attrezzi e macchinari (15 lezioni)**1° semestre**

Sia in officina che in cantiere, gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP eseguono regolarmente la manutenzione dei macchinari e degli attrezzi utilizzati.

Per prima cosa controllano eventuali danni visibili. Quindi segnalano i macchinari e gli attrezzi difettosi o danneggiati al responsabile in azienda. Se necessario, eseguono i lavori di pulizia e stabiliscono le misure di manutenzione. In seguito possono provvedere personalmente a piccoli lavori di manutenzione. Per lavori di manutenzione o riparazioni più consistenti informano lo specialista responsabile in azienda, ad esempio l'incaricato della sicurezza.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
1.5.1 Indicano gli attrezzi e i macchinari più comuni. (C1)	Macchinari e attrezzi	
1.5.2 Illustrano i pericoli che possono risultare dalla corrente. (C2)	Effetti e pericoli della corrente, nozioni di base sulla corrente elettrica	
1.5.3 Descrivono la protezione delle persone e dei beni materiali in relazione agli impianti elettrici. (C2)	Sicurezza sul lavoro, SUVA, riconoscere i pericoli, lavori consentiti, dispositivi di sicurezza (ad es. interruttore di protezione RCD)	
1.5.4 Spiegano quali interventi di riparazione e manutenzione sono ammessi sulle macchine. (C2)	Lavori di riparazione e manutenzione su attrezzi e macchinari	

Competenza operativa 3.2: Realizzare gli schizzi di montaggio (25 lezioni)

1° semestre

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP realizzano sul posto schizzi semplici di singoli componenti degli impianti, ad es. di sezioni delle condotte.

Per prima cosa disegnano la parte dell'impianto richiesta in assonometria isometrica o sotto forma di schizzo quotato. Quindi misurano la lunghezza delle condotte e delle tratte necessarie e inseriscono i valori nello schizzo, prestando attenzione a rilevare tutte le misure e a riportarle in modo corretto e ben leggibile. In caso di progetti complessi discutono lo schizzo con il superiore e stabiliscono il da farsi. A questo punto calcolano le lunghezze effettive delle condotte necessarie per il montaggio, utilizzando la calcolatrice e sussidi per il montaggio (ad es. libretto delle misure Z). Le lunghezze calcolate vengono inserite nello schizzo o nel disegno isometrico.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
3.2.1 Realizzano disegni isometrici in base a semplici esempi e descrivono le misure tecniche adottabili per garantire una conformazione efficiente dei sistemi di condotte. (C3)	Rosa dei venti nella griglia isometrica, assonometrie isometriche di sistemi di condotte semplici	00_ES_CO_3.2_Disegnare_condotte_assonometria_isometrica
3.2.2 Realizzano schizzi quotati di parti dell'impianto in base a semplici esempi. (C3)	Scrittura standard, tipi di linee, corpi e parti di installazioni in prospetto, proiezione laterale e pianta	
3.2.3 Calcolano la lunghezza necessaria delle condotte in base ai piani. (C3)	Lunghezze delle condotte	
3.2.4 Riportano le misure e tutte le informazioni necessarie negli schizzi in modo corretto e chiaro. (C3)	Criteri di quotatura, diverse scale	00_ES_CO_3.2_Applicare_criteri_quotatura
3.2.5 Applicano il metodo delle misure Z a semplici esempi. (C3)	Misura z in base alle tabelle	

Competenza operativa 1.4: Separare e smaltire i rifiuti (35 lezioni)

2° semestre

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP si occupano di separare e smaltire correttamente i rifiuti, sia in officina che in cantiere.

Chiedono al responsabile del montaggio o del progetto informazioni sulle fasi di lavoro e sul luogo in cui procedere allo smaltimento. Se sospettano la presenza di amianto o altre merci pericolose (ad es. refrigeranti), interrompono lo smaltimento e segnalano il pericolo alla direzione dei lavori. Infine organizzano la rimozione o, se necessario, la sostituzione dei cassonetti d'intesa con il responsabile del montaggio o del progetto. Terminato il lavoro, informano i superiori.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
1.4.1 In base a un semplice esempio spiegano lo svolgimento organizzativo durante la separazione e lo smaltimento dei rifiuti conformemente all'ordinanza sui rifiuti. (C2)		
1.4.2 Calcolano il volume dei vari contenitori. (C3)	Unità SI, segni delle unità, lunghezze, superfici, volumi	
1.4.3 Stimano il peso dei diversi componenti (ad es. corpi riscaldanti, sanitari, tubi di ventilazione, grondaie). (C3)	Volume, massa, densità	
1.4.4 Spiegano il riciclaggio e mostrano come in edilizia sia legato all'economia circolare. (C2)		
1.4.5 Indicano le prescrizioni ambientali rilevanti in relazione alla prevenzione e allo smaltimento dei rifiuti. (C1)	Sostenibilità, protezione dell'ambiente, protezione delle acque	
1.4.6 Elencano i pericoli dei rifiuti speciali (come amianto, refrigeranti o prodotti chimici). (C1)	Sostenibilità, sicurezza sul lavoro, rifiuti speciali	
1.4.7 Associano correttamente i vari simboli di pericolo. (C2)	Acidi, basi, sostanze tossiche, valore pH, simboli di pericolo GHS	

Competenza operativa 2.4: Smontare gli impianti insieme al team (5 lezioni)**2° semestre**

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP smontano i vecchi impianti a regola d'arte e li smaltiscono conformemente alle prescrizioni vigenti in materia ambientale.

Prima di smontare un vecchio impianto, seguendo le istruzioni adottano le misure necessarie per evitare pericoli e danni: svuotano l'impianto e si assicurano che l'alimentazione di corrente e di energia sia interrotta. Coprono l'area di lavoro per proteggerla da danneggiamenti o sporcizia.

Quindi smontano apparecchi e valvole uno a uno. Riconoscono precocemente possibili pericoli per sé stessi, per gli altri o per l'ambiente e adottano le relative misure. Se sospettano la presenza di sostanze nocive per la salute (ad es. amianto o refrigeranti), interrompono subito i lavori e informano immediatamente l'installatrice/installatore o la direzione del progetto.

Dopo lo smontaggio separano i diversi materiali e li smaltiscono negli appositi contenitori.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
2.4.2 Spiegano i pericoli per le persone e l'ambiente che possono derivare dai lavori di smontaggio (ad es. amianto e refrigeranti). (C2)	Amianto, refrigeranti	

Competenza operativa 3.2: Realizzare gli schizzi di montaggio (25 lezioni)

2° semestre

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP realizzano sul posto schizzi semplici di singoli componenti degli impianti, ad es. di sezioni delle condotte.

Per prima cosa disegnano la parte dell'impianto richiesta in assonometria isometrica o sotto forma di schizzo quotato. Quindi misurano la lunghezza delle condotte e delle tratte necessarie e inseriscono i valori nello schizzo, prestando attenzione a rilevare tutte le misure e a riportarle in modo corretto e ben leggibile. In caso di progetti complessi discutono lo schizzo con il superiore e stabiliscono il da farsi. A questo punto calcolano le lunghezze effettive delle condotte necessarie per il montaggio, utilizzando la calcolatrice e sussidi per il montaggio (ad es. libretto delle misure Z). Le lunghezze calcolate vengono inserite nello schizzo o nel disegno isometrico.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
3.2.1 Realizzano disegni isometrici in base a semplici esempi e descrivono le misure tecniche adottabili per garantire una conformazione efficiente dei sistemi di condotte. (C3)	Rosa dei venti nella griglia isometrica, assonometrie isometriche di sistemi di condotte semplici	
3.2.2 Realizzano schizzi quotati di parti dell'impianto in base a semplici esempi. (C3)	Corpi e parti di installazioni in prospetto, proiezione laterale e pianta	
3.2.3 Calcolano la lunghezza necessaria delle condotte in base ai piani. (C3)	Lunghezze delle condotte	
3.2.4 Riportano le misure e tutte le informazioni necessarie negli schizzi in modo corretto e chiaro. (C3)	Criteri di quotatura, diverse scale	
3.2.5 Applicano il metodo delle misure Z a semplici esempi. (C3)	Misura z in base alle tabelle, lunghezze delle condotte con metodo di misura z, distinta del materiale	

Competenza operativa 3.4: Installare le condotte secondo gli accordi (30 lezioni)**2° semestre**

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP installano le condotte che trasportano l'acqua di riscaldamento («fluido tecnico») dagli apparecchi che generano calore ai componenti che diffondono calore nell'edificio.

Prima di iniziare l'installazione, discutono il sistema e il materiale adeguato con il superiore. Sulla base dei piani discussi contrassegnano quindi attentamente il tracciato che conduce dal locale caldaia ai singoli locali nell'edificio. Insieme al superiore, definiscono i fissaggi dei tubi e le necessarie distanze. Infine installano le parti di condotte prefabbricate sui fissaggi già montati per i tubi. A seconda dell'incarico isolano le condotte nelle aperture passanti nelle pareti e nel soffitto.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
3.4.2 Spiegano i vari tipi di fissaggi e le relative proprietà (ad es. protezione fonica, dilatazione longitudinale). (C2)	Tipi di fissaggi, compensatori, punti fissi, collari scorrevoli	
3.4.4 Descrivono i diversi sistemi di tubi e le relative proprietà. (C2)	Proprietà dei materiali, categorie di materie plastiche, standard per condotte, raccordi tra tubi	
3.4.5 Distinguono i diversi tipi di isolamento. (C2)	Materiali isolanti di uso comune, proprietà e requisiti dell'isolamento termico	

Competenza operativa 5.3: Riempire gli impianti insieme al team (5 lezioni)

2° semestre

Per poter mettere in funzione un impianto, gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP lo riempiono con acqua («fluido tecnico»). Normalmente questi lavori vengono svolti in gruppo.

Prima della procedura di riempimento, l'installatrice/installatore regola la rubinetteria e i dispositivi (impianto di demineralizzazione). Gli addetti controllano, ad esempio, se gli sfiati sono chiusi o se la rubinetteria di arresto è aperta. A questo punto riempiono i singoli componenti dell'impianto con il fluido previsto. Nel farlo, seguono le direttive del produttore e lavorano con grande attenzione.

Spurgano in seguito le singole parti dell'impianto facendo fuoriuscire l'aria negli appositi punti fino a quando defluisce solo il fluido di riempimento. Uno spurgo completo dura in genere molto e richiede pertanto una certa dose di pazienza agli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP.

Riempiono infine l'impianto fino a raggiungere la pressione d'esercizio necessaria.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
5.3.1 Spiegano i requisiti previsti per la qualità dell'acqua negli impianti di riscaldamento secondo le direttive SITC. (C2)	Ciclo dell'acqua, requisiti previsti per la qualità dell'acqua negli impianti di riscaldamento secondo le direttive SITC	00_ES_CO_5.3_Conoscere_qualita_acqua_impianti_di_riscaldamento

Competenza operativa 1.4: Separare e smaltire i rifiuti (10 lezioni)

3° semestre

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP si occupano di separare e smaltire correttamente i rifiuti, sia in officina che in cantiere.

Chiedono al responsabile del montaggio o del progetto informazioni sulle fasi di lavoro e sul luogo in cui procedere allo smaltimento. Se sospettano la presenza di amianto o altre merci pericolose (ad es. refrigeranti), interrompono lo smaltimento e segnalano il pericolo alla direzione dei lavori. Infine organizzano la rimozione o, se necessario, la sostituzione dei cassonetti d'intesa con il responsabile del montaggio o del progetto. Terminato il lavoro, informano i superiori.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
1.4.1 In base a un semplice esempio spiegano lo svolgimento organizzativo durante la separazione e lo smaltimento dei rifiuti conformemente all'ordinanza sui rifiuti. (C2)		
1.4.2 Calcolano il volume dei vari contenitori. (C3)		
1.4.3 Stimano il peso dei diversi componenti (ad es. corpi riscaldanti, sanitari, tubi di ventilazione, grondaie). (C3)	Volume, massa, densità	
1.4.4 Spiegano il riciclaggio e mostrano come in edilizia sia legato all'economia circolare. (C2)		
1.4.5 Indicano le prescrizioni ambientali rilevanti in relazione alla prevenzione e allo smaltimento dei rifiuti. (C1)		
1.4.6 Elencano i pericoli dei rifiuti speciali (come amianto, refrigeranti o prodotti chimici). (C1)		
1.4.7 Associano correttamente i vari simboli di pericolo. (C2)		

Competenza operativa 2.2: Montare i generatori di calore a energie rinnovabili insieme al team (25 lezioni)**3° semestre**

Insieme agli installatori responsabili, gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP montano a regola d'arte generatori di calore a energie rinnovabili (ad es. pompe di calore, impianti solari o caldaie a combustibili solidi). Questi impianti sfruttano diverse fonti di energia, come calore geotermico, acque sotterranee, aria esterna, raggi solari o legna.

Per prima cosa posizionano insieme l'impianto nel punto previsto. Insieme all'installatrice o all'installatore, controllano le distanze dalle pareti e verificano che vi sia sufficiente spazio per gli interventi di manutenzione. In seguito aiutano il team a montare l'isolamento e il rivestimento. Con misure idonee, ad esempio un manto di copertura, proteggono l'impianto da possibili danni meccanici.

In una fase successiva collegano i generatori di calore e i collettori. Nelle pompe di calore e negli impianti solari riempiono la tubazione di collegamento con antigelo. In caso di pompe di calore aria-acqua montano inoltre i canali di aspirazione e scarico. In tutti i passaggi seguono le istruzioni dell'installatrice o installatore.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
2.2.1 Indicano i diversi generatori di calore con energie rinnovabili specificando dove vanno installati. (C1)	Proprietà dei combustibili, diverse varietà di legno, differenze tra le caldaie a combustibili fossili, differenze tra le pompe di calore, sorgenti di calore per pompe di calore, impianti solari	00_ES_CO_2.2_Individuare_caldaie_a_legna 00_ES_CO_2.2_Spiegare_pompe_di_calore 00_ES_CO_2.2_Individuare_pompe_di_calore
2.2.2 Descrivono le misure di isolamento fonico per diversi tipi di rumore. (C2)	Fonti di rumore, misure di isolamento acustico	
2.2.5 Spiegano lo scopo, il campo di impiego, le modalità d'uso e le procedure di smaltimento dell'antigelo. (C2)	Antigelo, smaltimento	

Competenza operativa 2.3: Montare i generatori di calore a combustibili fossili insieme al team (30 lezioni)**3° semestre**

Insieme agli installatori responsabili, gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP montano a regola d'arte generatori di calore a energie fossili (ad es. caldaie a olio o a gas).

Per prima cosa posizionano insieme l'impianto nel punto previsto. Insieme all'installatrice o all'installatore, controllano le distanze dalle pareti e verificano che vi sia sufficiente spazio per gli interventi di manutenzione. In seguito aiutano il team a montare l'isolamento e il rivestimento. Lavorano prendendo a riferimento le istruzioni di montaggio. Con misure idonee, ad esempio un manto di copertura, proteggono l'impianto da possibili danni meccanici.

In seguito installano la linea del combustibile (olio o gas) seguendo le istruzioni e attenendosi alle disposizioni in vigore. In caso di riscaldamento a olio predispongono l'impianto di deposito dell'olio insieme al team e installano i dispositivi di riempimento a sfiato. Nelle diverse fasi di montaggio rispettano in particolare le prescrizioni sulla protezione delle acque e le norme di protezione antincendio.

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP montano le condotte di scarico dei gas insieme all'installatrice o all'installatore. Gli impianti di scarico dei gas vengono montati nelle canne fumarie esistenti o sulle facciate. Seguendo le istruzioni, gli addetti mettono in sicurezza la postazione di lavoro con misure idonee (ad es. una struttura di montaggio) contro il rischio di caduta. Installano infine le condotte che scaricano la condensa dal camino e dalla caldaia.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
2.3.1 Descrivono il funzionamento di una caldaia a olio e a gas. (C2)	Struttura e funzionamento delle caldaie a olio e a gas	
2.3.2 Illustrano le proprietà del gas e dell'olio come vettori energetici e combustibili. (C2)	Proprietà di olio e gas	
2.3.3 Spiegano le condizioni affinché possa avvenire la combustione completa dei combustibili liquidi e gassosi. (C2)	Fondamenti di chimica, atomi, legami, composizione e proprietà dell'aria, condizioni per la combustione (triangolo della combustione), processo di combustione, ossidazione, riduzione, prodotti della combustione	00_ES_CO_2.3_Spiegare_processo_combustione
2.3.4 Spiegano l'importanza dell'aria comburente per la potenza termica di un generatore di calore. (C2)	Importanza dell'aria comburente	
2.3.5 Indicano i contenuti pertinenti delle prescrizioni sulla protezione delle acque. (C1)	Prescrizioni, direttive SSIGA	
2.3.6 Indicano i contenuti pertinenti delle norme di protezione antincendio (AICAA). (C1)	Prescrizioni, direttive AICAA	

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
2.3.7 Descrivono la funzione di dispositivi di riempimento, dispositivi di sfiato e dispositivi antitrabocco. (C2)	Dispositivi di riempimento e sfiato, dispositivi antitrabocco, sistema antiscoppio	
2.3.8 Distinguono tra diversi sistemi di scarico (ad es. acciaio inossidabile, sintetico, sistema aria-gas LAS). (C2)	Diversi sistemi (sistema combinato LAS/LAF, impianto di scarico fumi ecc.)	
2.3.9 Indicano i possibili ambiti d'impiego dei filtri antiparticolato per gli impianti di riscaldamento. (C1)	Ambiti d'impiego dei filtri antiparticolato	
2.3.10 Spiegano le prescrizioni sulle acque di scarico in relazione alla condensa contenente acidi. (C2)	Prescrizioni per le acque di scarico (promemoria suissetec)	

Competenza operativa 3.2: Realizzare gli schizzi di montaggio (25 lezioni)

3° semestre

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP realizzano sul posto schizzi semplici di singoli componenti degli impianti, ad es. di sezioni delle condotte.

Per prima cosa disegnano la parte dell'impianto richiesta in assonometria isometrica o sotto forma di schizzo quotato. Quindi misurano la lunghezza delle condotte e delle tratte necessarie e inseriscono i valori nello schizzo, prestando attenzione a rilevare tutte le misure e a riportarle in modo corretto e ben leggibile. In caso di progetti complessi discutono lo schizzo con il superiore e stabiliscono il da farsi. A questo punto calcolano le lunghezze effettive delle condotte necessarie per il montaggio, utilizzando la calcolatrice e sussidi per il montaggio (ad es. libretto delle misure Z). Le lunghezze calcolate vengono inserite nello schizzo o nel disegno isometrico.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
3.2.1 Realizzano disegni isometrici in base a semplici esempi e descrivono le misure tecniche adottabili per garantire una conformazione efficiente dei sistemi di condotte. (C3)	Rosa dei venti nella griglia isometrica, assonometrie isometriche di sistemi di condotte semplici	
3.2.2 Realizzano schizzi quotati di parti dell'impianto in base a semplici esempi. (C3)	Denominazioni e simboli secondo la norma SIA 400/410	
3.2.3 Calcolano la lunghezza necessaria delle condotte in base ai piani. (C3)	Lunghezze delle condotte	
3.2.4 Riportano le misure e tutte le informazioni necessarie negli schizzi in modo corretto e chiaro. (C3)	Criteri di quotatura, diverse scale	
3.2.5 Applicano il metodo delle misure Z a semplici esempi. (C3)	Misura z in base alle tabelle, lunghezze delle condotte con metodo di misura z, distinta del materiale	

Competenza operativa 3.4: Installare le condotte secondo gli accordi (10 lezioni)**3° semestre**

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP installano le condotte che trasportano l'acqua di riscaldamento («fluido tecnico») dagli apparecchi che generano calore ai componenti che diffondono calore nell'edificio.

Prima di iniziare l'installazione, discutono il sistema e il materiale adeguato con il superiore. Sulla base dei piani discussi contrassegnano quindi attentamente il tracciato che conduce dal locale caldaia ai singoli locali nell'edificio. Insieme al superiore, definiscono i fissaggi dei tubi e le necessarie distanze. Infine installano le parti di condotte prefabbricate sui fissaggi già montati per i tubi. A seconda dell'incarico isolano le condotte nelle aperture passanti nelle pareti e nel soffitto.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
3.4.2 Spiegano i vari tipi di fissaggi e le relative proprietà (ad es. protezione fonica, dilatazione longitudinale). (C2)	Tipi di fissaggi, compensatori, punti fissi, collari scorrevoli, isolamento acustico, dilatazione lineare	
3.4.4 Descrivono i diversi sistemi di tubi e le relative proprietà. (C2)	Proprietà dei materiali, categorie di materie plastiche, standard per condotte, raccordi tra tubi, guarnizioni	
3.4.5 Distinguono i diversi tipi di isolamento. (C2)	Isolamenti comuni, proprietà e requisiti dell'isolamento termico, conseguenze di un isolamento termico montato in modo approssimativo	

4° semestre

Competenza operativa 1.1: Prendere nota dell'incarico e spiegarlo (10 lezioni)

4° semestre

Quando prendono nota di un incarico, gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP si accordano con il resto della squadra.

Gli incarichi sono di norma assegnati dal superiore (ad es. capo montatore) o dall'installatrice o installatore responsabile. Prendono nota delle principali istruzioni di lavoro e in caso di dubbi chiedono chiarimenti. Discutono l'incarico insieme alla squadra. All'occorrenza illustrano il loro incarico parziale agli altri specialisti presenti in cantiere, oppure alla cliente o al cliente. Una volta ultimato l'incarico, informano il superiore in merito ai passaggi svolti.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
1.1.1 Descrivono lo svolgimento di un progetto di lavoro in cantiere. (C2)	Sequenza dei lavori, realizzazione di un edificio	
1.1.2 Descrivono diversi tipi di piano (ad es. piano di montaggio, piano di posa, piano di coordinamento, piano scanalature, schema, piano in sezione, vista delle facciate). (C2)	Distinguere tra i tipi di piano, leggere i piani (quote, misure, materiali)	
1.1.3 Illustrano un incarico svolto in azienda utilizzando la corretta terminologia tecnica. (C2)	Termini tecnici, esempi pratici, incarichi (situazione di lavoro)	
1.1.4 Indicano gli attori della costruzione e le relative funzioni. (C1)	Figure professionali e settori coinvolti nei lavori	
1.1.5 Si organizzano all'interno del team in base a un esempio di incarico. (C3)	Accordi, punti di contatto e coordinamento all'interno del team	
1.1.6 Stabiliscono il tempo di montaggio in base a semplici esempi. (C3)	Scadenze, tempistiche	

Competenza operativa 1.2: Allestire la postazione di lavoro e metterla in sicurezza (10 lezioni)

4° semestre

Prima di iniziare i lavori d'installazione e montaggio, gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP allestiscono e mettono in sicurezza la postazione di lavoro in officina o in cantiere.

In officina verificano innanzitutto di avere a disposizione tutti i dispositivi di protezione individuale completi (DPI o DPI anticaduta). A seconda del lavoro, decidono quale dispositivo va usato e lo indossano. Ricevono le necessarie informazioni sull'incarico dal capofficina, dal responsabile del montaggio o dal responsabile del progetto. A seconda della situazione, adottano misure di sicurezza supplementari (p. es. indossare i guanti). Se sussistono dubbi sull'incarico o sulle misure di sicurezza, si rivolgono al loro superiore. Prima di iniziare il lavoro, verificano se il materiale e gli attrezzi necessari sono disponibili.

In cantiere si annunciano presso la direzione dei lavori e prendono i provvedimenti necessari per preparare e mettere in sicurezza la postazione di lavoro. Per prima cosa organizzano l'infrastruttura necessaria, ad esempio corrente e luce. Controllano inoltre se il materiale di installazione necessario è presente. Predispongono i macchinari e gli attrezzi necessari per l'esecuzione dell'incarico, controllando che siano completi e funzionanti e mantenendo la postazione di lavoro ordinata e organizzata.

In una fase successiva valutano i rischi e i pericoli presenti sulla postazione di lavoro. Vi è ad esempio il pericolo di caduta o incendio? Vengono impiegate sostanze tossiche? L'edificio è inquinato? La distanza dai ponteggi è sufficiente? Una volta individuati i pericoli, li segnalano alla direzione dei lavori o al responsabile del progetto. Utilizzano delle vasche di raccolta o dei contenitori chiusi per conservare adeguatamente le sostanze pericolose per l'ambiente. Prima di iniziare il lavoro, indossano i dispositivi di protezione individuale (DPI o DPI anticaduta) idonei per il lavoro previsto (ad es. caschetto, occhiali protettivi, protezioni auricolari). Infine si assicurano di conoscere l'ubicazione della cassetta di pronto soccorso e di essere informati sull'organizzazione in caso d'emergenza.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
1.2.3 Spiegano un semplice circuito elettrico. (C2)	Fondamenti di elettrotecnica, circuito semplice	
1.2.5 Specificano in quali situazioni e per quali attività è necessario indossare determinati DPI. (C2)	Sicurezza sul lavoro, DPI, DPI anticaduta, opuscoli SUVA	
1.2.8 Spiegano i rischi e i pericoli presenti in cantiere e in officina (ad es. approvvigionamento di corrente per i diversi macchinari, stoccaggio del gas, amianto, installazione di ponteggi, protezione antincendio). (C2)	Sicurezza sul lavoro, SUVA – Gas, liquidi, corrente – Amianto, sostanze pericolose – Impalcature, ponteggi mobili, scale portatili	

Competenza operativa 1.4: Separare e smaltire i rifiuti (10 lezioni)

4° semestre

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP si occupano di separare e smaltire correttamente i rifiuti, sia in officina che in cantiere.

Chiedono al responsabile del montaggio o del progetto informazioni sulle fasi di lavoro e sul luogo in cui procedere allo smaltimento. Se sospettano la presenza di amianto o altre merci pericolose (ad es. refrigeranti), interrompono lo smaltimento e segnalano il pericolo alla direzione dei lavori. Infine organizzano la rimozione o, se necessario, la sostituzione dei cassonetti d'intesa con il responsabile del montaggio o del progetto. Terminato il lavoro, informano i superiori.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
1.4.1 In base a un semplice esempio spiegano lo svolgimento organizzativo durante la separazione e lo smaltimento dei rifiuti conformemente all'ordinanza sui rifiuti. (C2)	Piano dei cassoni, criteri ecologici per lo smaltimento dei rifiuti, riciclaggio e separazione dei rifiuti	
1.4.2 Calcolano il volume dei vari contenitori. (C3)	Fondamenti di calcolo tecnico, calcolatrice, unità SI, segni delle unità, lunghezze, superfici, volumi	
1.4.3 Stimano il peso dei diversi componenti (ad es. corpi riscaldanti, sanitari, tubi di ventilazione, grondaie). (C3)	Volume, massa, densità	
1.4.4 Spiegano il riciclaggio e mostrano come in edilizia sia legato all'economia circolare. (C2)	Ciclo dei materiali, riciclaggio, economia circolare, criteri ecologici per lo smaltimento dei rifiuti	
1.4.5 Indicano le prescrizioni ambientali rilevanti in relazione alla prevenzione e allo smaltimento dei rifiuti. (C1)	Sostenibilità, protezione dell'ambiente, protezione delle acque	
1.4.6 Elencano i pericoli dei rifiuti speciali (come amianto, refrigeranti o prodotti chimici). (C1)	Sostenibilità, sicurezza sul lavoro, rifiuti speciali	
1.4.7 Associano correttamente i vari simboli di pericolo. (C2)	Acidi, basi, sostanze tossiche, valore pH, simboli di pericolo GHS	

Competenza operativa 2.2: Montare i generatori di calore a energie rinnovabili insieme al team (5 lezioni)**4° semestre**

Insieme agli installatori responsabili, gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP montano a regola d'arte generatori di calore a energie rinnovabili (ad es. pompe di calore, impianti solari o caldaie a combustibili solidi). Questi impianti sfruttano diverse fonti di energia, come calore geotermico, acque sotterranee, aria esterna, raggi solari o legna.

Per prima cosa posizionano insieme l'impianto nel punto previsto. Insieme all'installatrice o all'installatore, controllano le distanze dalle pareti e verificano che vi sia sufficiente spazio per gli interventi di manutenzione. In seguito aiutano il team a montare l'isolamento e il rivestimento. Con misure idonee, ad esempio un manto di copertura, proteggono l'impianto da possibili danni meccanici.

In una fase successiva collegano i generatori di calore e i collettori. Nelle pompe di calore e negli impianti solari riempiono la tubazione di collegamento con antigelo. In caso di pompe di calore aria-acqua montano inoltre i canali di aspirazione e scarico. In tutti i passaggi seguono le istruzioni dell'installatrice o installatore.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
2.2.1 Indicano i diversi generatori di calore con energie rinnovabili specificando dove vanno installati. (C1)	Proprietà dei combustibili, diverse varietà di legno, differenze tra le caldaie a combustibili fossili, differenze tra le pompe di calore, sorgenti di calore per pompe di calore, impianti solari	
2.2.2 Descrivono le misure di isolamento fonico per diversi tipi di rumore. (C2)	Fonti di rumore, misure di isolamento acustico	
2.2.5 Spiegano lo scopo, il campo di impiego, le modalità d'uso e le procedure di smaltimento dell'antigelo. (C2)	Antigelo, smaltimento	

Competenza operativa 2.3: Montare i generatori di calore a combustibili fossili insieme al team (5 lezioni)**4° semestre**

Insieme agli installatori responsabili, gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP montano a regola d'arte generatori di calore a energie fossili (ad es. caldaie a olio o a gas).

Per prima cosa posizionano insieme l'impianto nel punto previsto. Insieme all'installatrice o all'installatore, controllano le distanze dalle pareti e verificano che vi sia sufficiente spazio per gli interventi di manutenzione. In seguito aiutano il team a montare l'isolamento e il rivestimento. Lavorano prendendo a riferimento le istruzioni di montaggio. Con misure idonee, ad esempio un manto di copertura, proteggono l'impianto da possibili danni meccanici.

In seguito installano la linea del combustibile (olio o gas) seguendo le istruzioni e attenendosi alle disposizioni in vigore. In caso di riscaldamento a olio predispongono l'impianto di deposito dell'olio insieme al team e installano i dispositivi di riempimento a sfiato. Nelle diverse fasi di montaggio rispettano in particolare le prescrizioni sulla protezione delle acque e le norme di protezione antincendio.

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP montano le condotte di scarico dei gas insieme all'installatrice o all'installatore. Gli impianti di scarico dei gas vengono montati nelle canne fumarie esistenti o sulle facciate. Seguendo le istruzioni, gli addetti mettono in sicurezza la postazione di lavoro con misure idonee (ad es. una struttura di montaggio) contro il rischio di caduta. Installano infine le condotte che scaricano la condensa dal camino e dalla caldaia.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
2.3.1 Descrivono il funzionamento di una caldaia a olio e a gas. (C2)	Struttura e funzionamento delle caldaie a olio e a gas	
2.3.2 Illustrano le proprietà del gas e dell'olio come vettori energetici e combustibili. (C2)	Proprietà di olio e gas	
2.3.3 Spiegano le condizioni affinché possa avvenire la combustione completa dei combustibili liquidi e gassosi. (C2)	Fondamenti di chimica, atomi, legami, composizione e proprietà dell'aria, condizioni per la combustione (triangolo della combustione), processo di combustione, ossidazione, riduzione, prodotti della combustione	
2.3.4 Spiegano l'importanza dell'aria comburente per la potenza termica di un generatore di calore. (C2)	Importanza dell'aria comburente	
2.3.5 Indicano i contenuti pertinenti delle prescrizioni sulla protezione delle acque. (C1)	Prescrizioni, direttive SSIGA	
2.3.6 Indicano i contenuti pertinenti delle norme di protezione antincendio (AICAA). (C1)	Prescrizioni, direttive AICAA	

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
2.3.7 Descrivono la funzione di dispositivi di riempimento, dispositivi di sfiato e dispositivi antitrabocco. (C2)	Dispositivi di riempimento e sfiato, dispositivi antitrabocco, sistema antiscoppio	
2.3.8 Distinguono tra diversi sistemi di scarico (ad es. acciaio inossidabile, sintetico, sistema aria-gas LAS). (C2)	Diversi sistemi (sistema combinato LAS/LAF, impianto di scarico fumi ecc.)	
2.3.9 Indicano i possibili ambiti d'impiego dei filtri antiparticolato per gli impianti di riscaldamento. (C1)	Ambiti d'impiego dei filtri antiparticolato	
2.3.10 Spiegano le prescrizioni sulle acque di scarico in relazione alla condensa contenente acidi. (C2)	Prescrizioni per le acque di scarico	

Competenza operativa 3.2: Realizzare gli schizzi di montaggio (25 lezioni)

4° semestre

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP realizzano sul posto schizzi semplici di singoli componenti degli impianti, ad es. di sezioni delle condotte.

Per prima cosa disegnano la parte dell'impianto richiesta in assonometria isometrica o sotto forma di schizzo quotato. Quindi misurano la lunghezza delle condotte e delle tratte necessarie e inseriscono i valori nello schizzo, prestando attenzione a rilevare tutte le misure e a riportarle in modo corretto e ben leggibile. In caso di progetti complessi discutono lo schizzo con il superiore e stabiliscono il da farsi. A questo punto calcolano le lunghezze effettive delle condotte necessarie per il montaggio, utilizzando la calcolatrice e sussidi per il montaggio (ad es. libretto delle misure Z). Le lunghezze calcolate vengono inserite nello schizzo o nel disegno isometrico.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
3.2.1 Realizzano disegni isometrici in base a semplici esempi e descrivono le misure tecniche adottabili per garantire una conformazione efficiente dei sistemi di condotte. (C3)	Rosa dei venti nella griglia isometrica, assonometrie isometriche di sistemi di condotte semplici	
3.2.2 Realizzano schizzi quotati di parti dell'impianto in base a semplici esempi. (C3)	Scrittura standard, tipi di linee, corpi e parti di installazioni in prospettiva, proiezione laterale e pianta, denominazioni e simboli secondo la norma SIA 400/410	
3.2.3 Calcolano la lunghezza necessaria delle condotte in base ai piani. (C3)	Lunghezze delle condotte	
3.2.4 Riportano le misure e tutte le informazioni necessarie negli schizzi in modo corretto e chiaro. (C3)	Criteri di quotatura, diverse scale	
3.2.5 Applicano il metodo delle misure Z a semplici esempi. (C3)	Misura z in base alle tabelle, lunghezze delle condotte con metodo di misura z	

Competenza operativa 3.5: Installare equipaggiamenti, pompe, circolatori e dispositivi di misurazione e di regolazione secondo gli accordi (15 lezioni)

4° semestre

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP installano equipaggiamenti e dispositivi di misurazione e di regolazione di impianti di riscaldamento. Seguono i vari passaggi di lavoro d'intesa con il superiore.

Per prima cosa disimballano gli equipaggiamenti forniti. In base alla bolla di consegna verificano se la fornitura è completa e integra. Stabiliscono quindi quali attrezzi, materiali e mezzi ausiliari sono necessari per l'installazione.

Prima dell'installazione si consultano con il superiore, ad esempio in merito al luogo di installazione, alla direzione di scorrimento o alle prescrizioni di montaggio. In base ai simboli si accertano che la direzione di scorrimento sia corretta per il montaggio previsto.

Infine installano autonomamente o in gruppo gli equipaggiamenti nel sistema di condotte adottando tecniche diverse, come la pressatura, l'avvitatura o la saldatura. Si accertano inoltre di maneggiare con attenzione i componenti sensibili.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
3.5.1 Indicano gli equipaggiamenti, le pompe, i circolatori e i dispositivi di misurazione e di regolazione più comuni. (C1)	Equipaggiamenti, tipologie di pompe di circolazione e valvole di regolazione, dispositivi di protezione contro sovrappressione, sovratemperatura e funzionamento a secco	00_ES_CO_3.5_Individuare_apparecchi_ed_equipaggiamenti

Competenza operativa 4.1: Montare corpi riscaldanti secondo gli accordi (5 lezioni)**4° semestre**

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP montano i corpi riscaldanti a regola d'arte.

Per prima cosa verificano che i corpi riscaldanti forniti siano completi e integri. Dal superiore ricevono istruzioni in merito al punto di montaggio e ai materiali di fissaggio più idonei.

In una fase di lavoro successiva misurano le sospensioni, disegnano i fissaggi e li montano a regola d'arte. Infine agganciano i corpi riscaldanti e li livellano con la livella a bolla d'aria, prestando attenzione a impiegare una tecnica di sollevamento e trasporto idonea per prevenire danni alla salute. Se i corpi riscaldanti sono grandi, lavorano in gruppo.

Se necessario, adottano misure per proteggere il corpo riscaldante dai danni. In caso di smontaggio, ad esempio per lavori di tinteggiatura, provvedono a un deposito temporaneo idoneo.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
4.1.1 Indicano diverse forme costruttive dei corpi riscaldanti. (C1)	Piastreradianti, radiatori tubolari a colonna, convettori, radiatori per bagno	

Competenza operativa 4.2: Posare impianti di riscaldamento a pavimento insieme al team (10 lezioni)**4° semestre**

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP posano gli impianti di riscaldamento a pavimento a regola d'arte insieme al team.

Per prima cosa, verificano che il materiale fornito per il riscaldamento a pavimento sia completo e integro. Esso può comprendere tubazioni del riscaldamento, materiale isolante, materiale di fissaggio e distribuzione con la rubinetteria necessaria.

In base alle istruzioni del superiore ripartiscono il materiale nei luoghi previsti. Quindi iniziano a posare le bande di isolamento perimetrali e i pannelli isolanti sul pavimento. Si interfacciano con il superiore e si accertano di lavorare con cura per evitare la formazione di intercapedini.

Successivamente, posano e fissano sugli strati isolanti i tubi di riscaldamento. In un'ultima fase collegano i tubi del riscaldamento alla distribuzione.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
4.2.1 Descrivono componenti e tipi di posa dei riscaldamenti a pavimento. (C2)	Componenti di un impianto di riscaldamento a pavimento, sistema a serpentina e a spirale, requisiti per la posa	
4.2.3 Descrivono i possibili effetti della trasmissione del rumore. (C2)	Rumore aereo e strutturale, calpestio, trasmissione del rumore	
4.2.4 Descrivono le misure più importanti per evitare la trasmissione del rumore. (C1)	Misure di protezione acustica	

Competenza operativa 4.3: Montare aerotermi e pannelli radianti a soffitto insieme al team (5 lezioni)**4° semestre**

Gli addetti agli impianti di riscaldamento di livello CFP montano aerotermi e pannelli radianti a soffitto a regola d'arte insieme al team.

Per prima cosa verificano che il materiale fornito sia completo e integro. Dal superiore ricevono informazioni sul luogo e sull'altezza di montaggio dell'aerotermino o dei pannelli radianti a soffitto. Montano i componenti interfacciandosi costantemente con il team, prestando attenzione ai pericoli di caduta e osservando le prescrizioni in materia di sicurezza sul lavoro.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Esercitazioni
4.3.1 Distinguono tra aerotermi e pannelli radianti a soffitto. (C2)	Aerotermi e pannelli radianti a soffitto	