

## Piano di formazione

relativo all'ordinanza della SEFRI del 6 agosto 2024  
sulla formazione professionale di base delle professioni

### con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione»

#### Progettista nella tecnica della costruzione riscaldamento AFC

N. professione 64619

#### Progettista nella tecnica della costruzione ventilazione AFC

N. professione 64620

#### Progettista nella tecnica della costruzione impianti sanitari AFC

N. professione 64621

del 6 agosto 2024



# Indice

<b>Abbreviazioni .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Introduzione .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Fondamenti pedagogico-professionali .....</b>	<b>5</b>
2.1 Introduzione sull'orientamento alle competenze operative .....	5
2.2 Descrizione delle quattro dimensioni di ogni competenza operativa .....	6
2.3 Livelli tassonomici degli obiettivi di valutazione (secondo Bloom) .....	7
2.4 Collaborazione tra i luoghi di formazione .....	8
2.5 Bilancio della situazione .....	9
<b>3. Profilo di qualificazione .....</b>	<b>10</b>
3.1 Profilo professionale .....	10
3.2 Tabella delle competenze operative .....	12
3.3 Livello richiesto per la professione.....	13
<b>4. Campi di competenze operative, competenze operative e obiettivi di valutazione suddivisi per luogo di formazione .....</b>	<b>14</b>
Campo di competenze operative a: Progettazione di impianti di tecnica di costruzione .....	14
Campo di competenze operative b: Modellazione e visualizzazione di impianti di tecnica della costruzione .....	24
Campo di competenze operative c: Progettazione di impianti di riscaldamento e di raffrescamento .....	28
Campo di competenze operative d: Progettazione di impianti di ventilazione e di climatizzazione .....	36
Campo di competenze operative e: Progettazione di impianti sanitari .....	42
<b>Elaborazione .....</b>	<b>50</b>
<b>Allegato 1: Elenco degli strumenti volti a promuovere la qualità della formazione professionale di base .....</b>	<b>51</b>
<b>Allegato 2: Misure di accompagnamento riguardanti la sicurezza sul lavoro e la protezione della salute.....</b>	<b>52</b>
<b>Allegato 3: Periodo d'impiego in un cantiere.....</b>	<b>56</b>

## Abbreviazioni

<b>AFC</b>	Attestato federale di capacità
<b>CFP</b>	Certificato federale di formazione pratica
<b>CI</b>	Corsi interaziendali
<b>CSFO</b>	Centro svizzero di servizio Formazione professionale   orientamento professionale, universitario e di carriera
<b>CSFP</b>	Conferenza svizzera degli uffici della formazione professionale
<b>LFPr</b>	Legge federale sulla formazione professionale (legge sulla formazione professionale), 2004
<b>Ofor</b>	Ordinanza sulla formazione professionale di base (ordinanza in materia di formazione)
<b>OFPr</b>	Ordinanza sulla formazione professionale, 2004
<b>Oml</b>	Organizzazione del mondo del lavoro (associazione professionale)
<b>SECO</b>	Segreteria di Stato dell'economia
<b>SEFRI</b>	Segreteria di Stato per la formazione, la ricerca e l'innovazione
<b>Suva</b>	Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni
<b>UFAM</b>	Ufficio federale dell'ambiente
<b>UFSP</b>	Ufficio federale della sanità pubblica

# 1. Introduzione

In quanto strumento per la promozione della qualità<sup>1</sup> nella formazione professionale delle professioni con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione», il piano di formazione descrive le competenze operative che le persone in formazione devono acquisire entro la fine della qualificazione. Al contempo, il piano di formazione aiuta i responsabili della formazione professionale nelle aziende di tirocinio, nelle scuole professionali e nei corsi interaziendali a pianificare e svolgere la formazione.

Per le persone in formazione il piano di formazione costituisce uno strumento orientativo.

---

<sup>1</sup> Cfr. art. 12 cpv. 1 lett. c dell'ordinanza del 19 novembre 2003 sulla formazione professionale (OFPr) e art. 22 dell'ordinanza della SEFRI sulla formazione professionale di base (ordinanza in materia di formazione; OFor) delle professioni con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione».

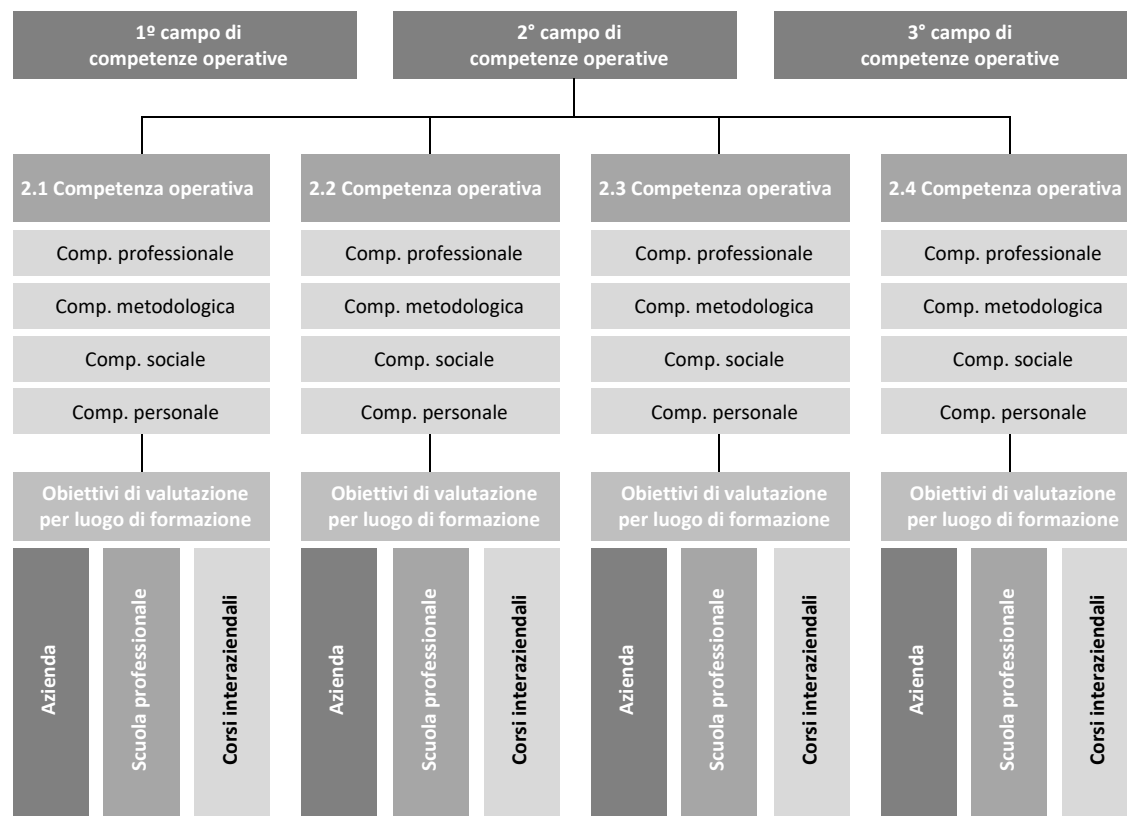
## 2. Fondamenti pedagogico-professionali

### 2.1 Introduzione sull'orientamento alle competenze operative

Il presente piano di formazione costituisce il fondamento pedagogico-professionale della formazione professionale di base delle professioni con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione». L'obiettivo della formazione professionale di base è insegnare a gestire con professionalità situazioni operative tipiche della professione. Per raggiungere quest'obiettivo, durante la formazione le persone in formazione sviluppano le competenze operative descritte nel piano di formazione. Tali competenze vanno intese e definite come standard minimi di formazione che verranno poi verificati nelle procedure di qualificazione.

Il piano di formazione enuncia concretamente le competenze operative da acquisire, rappresentate sotto forma di campi di competenze operative, competenze operative e obiettivi di valutazione.

*Campi di competenze operative, competenze operative e obiettivi di valutazione suddivisi per luogo di formazione:*



I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» comprendono tre professioni: progettista nella tecnica della costruzione riscaldamento AFC, progettista nella tecnica della costruzione ventilazione AFC e progettista nella tecnica della costruzione impianti sanitari AFC. **Ai campi di competenze operative a e b, validi per tutte le professioni, si aggiunge un campo di competenze operative specifico per ciascuna professione.** I campi di competenze operative specifici di una professione descrivono i campi d'intervento delle professioni e permettono di distinguerle una dall'altra.

Esempio: Campo di competenze operative a: Progettazione di impianti di tecnica della costruzione

Ogni campo di competenze operative comprende un determinato numero di **competenze operative**. Nel campo di competenze operative a «Pianificazione degli impianti» sono dunque raggruppate 7 competenze operative (vedi tabella 3.2, pagina 12). Queste ultime corrispondono a situazioni operative tipiche della professione e descrivono il comportamento che ci si aspetta dalle persone in formazione in tali casi. Ogni competenza operativa include quattro dimensioni: la competenza professionale, metodologica, sociale e personale (vedi 2.2); in quei contesti esse sono integrate negli obiettivi di valutazione.

Per garantire che l'azienda di tirocinio, la scuola professionale e i corsi interaziendali forniscano il proprio apporto allo sviluppo delle competenze operative, queste ultime vengono concretizzate in **obiettivi di valutazione suddivisi per luogo di formazione**. Ai fini di una cooperazione ottimale tra i luoghi di formazione, gli obiettivi di valutazione sono armonizzati tra loro (vedi 2.4).

## 2.2 Descrizione delle quattro dimensioni di ogni competenza operativa

Le competenze operative comprendono la competenza professionale, metodologica, sociale e personale. Affinché i professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» riescano ad affermarsi nel mercato del lavoro, durante la formazione professionale di base le persone in formazione acquisiscono tutte le competenze in tutti i luoghi di formazione (azienda di tirocinio, scuola professionale, corsi interaziendali). Il seguente schema sintetizza contenuti e interazioni delle quattro dimensioni di cui si compone una competenza operativa.

### Competenza operativa

#### Competenza professionale

Le persone in formazione gestiscono situazioni operative tipiche della professione in maniera autonoma, mirata e appropriata e sanno valutarne il risultato.

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» utilizzano correttamente il linguaggio e gli standard (di qualità), nonché i metodi, i procedimenti, gli strumenti e i materiali di lavoro specifici della professione. Sono quindi in grado di svolgere autonomamente i compiti inerenti al proprio campo professionale e di rispondere adeguatamente alle esigenze del loro lavoro.

#### Competenza metodologica

Le persone in formazione pianificano compiti e attività professionali e svolgono il lavoro in maniera mirata, strutturata ed efficiente.

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» organizzano il proprio lavoro accuratamente e nel rispetto della qualità. Tengono conto degli aspetti economici ed ecologici e applicano in modo mirato le tecniche di lavoro e le strategie di apprendimento, di informazione e di comunicazione. Sanno inoltre orientare ragionamenti e comportamenti al processo e all'approccio sistemico.

**Competenza sociale**

Le persone in formazione impostano le relazioni sociali e la comunicazione nel contesto lavorativo in maniera consapevole e costruttiva.

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» stabiliscono un rapporto consapevole con il superiore, i colleghi e i clienti e affrontano in maniera costruttiva i problemi che insorgono nella comunicazione e nelle situazioni conflittuali. Lavorano con o all'interno di team applicando le regole per un lavoro in gruppo efficiente.

**Competenza personale**

Le persone in formazione manifestano nell'attività lavorativa la propria personalità e il proprio comportamento servendosi come strumenti fondamentali.

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» riflettono responsabilmente sui loro approcci e sul loro operato. Sono flessibili ai cambiamenti, imparano a riconoscere i propri limiti e sviluppano un approccio personale. Sono produttivi, hanno un atteggiamento esemplare sul lavoro e curano l'apprendimento permanente.

## 2.3 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
<b>C1</b>	<b>Sapere</b>	I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» ripetono le nozioni apprese e le richiamano in situazioni simili. <i>Esempio: Indicano i contenuti di piani e modelli nelle diverse fasi.</i>
<b>C2</b>	<b>Comprendere</b>	I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» spiegano o descrivono le nozioni apprese con parole proprie. <i>Esempio: Descrivono le caratteristiche dei materiali impiegati nella tecnica della costruzione.</i>
<b>C3</b>	<b>Applicare</b>	I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» applicano le capacità/tecnologie apprese in diverse situazioni. <i>Esempio: Adottano semplici misure per incrementare l'efficienza energetica e dei materiali.</i>
<b>C4</b>	<b>Analizzare</b>	I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» analizzano una situazione complessa scomponendo i fatti in singoli elementi e individuando la relazione fra gli elementi e le caratteristiche strutturali. <i>Esempio: Chiariscono con il committente i requisiti per i componenti da utilizzare nel progetto e presentano proposte per la scelta dei materiali.</i>
<b>C5</b>	<b>Sintetizzare</b>	I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» combinano i singoli elementi di un fatto e li riuniscono per formare un insieme. <i>Esempio: Progettano i componenti di sicurezza secondo le rispettive norme e direttive.</i>
<b>C6</b>	<b>Valutare</b>	I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» valutano un fatto più o meno complesso in base a determinati criteri. <i>Esempio: Valutano i requisiti dei locali.</i>

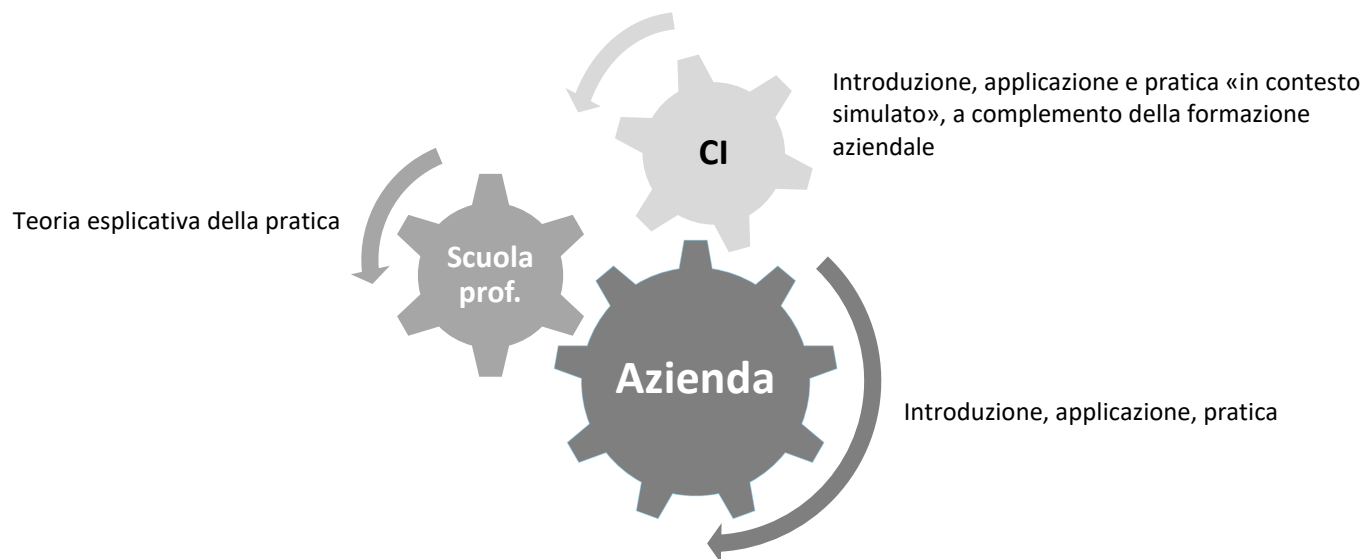
## 2.4 Collaborazione tra i luoghi di formazione

Il coordinamento e la cooperazione tra i luoghi di formazione quanto a contenuti, modalità di lavoro, calendario e consuetudini della professione sono un presupposto importante per il successo della formazione professionale di base. Per tutta la durata della formazione, le persone in formazione vanno aiutate a mettere in relazione teoria e pratica. La cooperazione tra i luoghi di formazione è dunque essenziale e la trasmissione delle competenze operative rappresenta un compito comune. Ogni luogo di formazione fornisce il proprio apporto tenendo conto del contributo degli altri. Grazie a una buona collaborazione ognuno può verificare costantemente il proprio apporto e ottimizzarlo, aumentando così la qualità della formazione professionale di base.

Il contributo specifico dei luoghi di formazione può essere sintetizzato come segue:

- azienda di tirocinio: nel sistema duale la formazione professionale pratica si svolge nell'azienda di tirocinio, in una rete di aziende di tirocinio, nelle scuole d'arti e mestieri, nelle scuole medie di commercio o in altre istituzioni riconosciute a tal fine, dove le persone in formazione possono acquisire le capacità pratiche richieste dalla professione;
- scuola professionale: vi viene impartita la formazione scolastica, che comprende l'insegnamento delle conoscenze professionali, della cultura generale e dello sport;
- corsi interaziendali: sono finalizzati alla trasmissione e all'acquisizione di capacità fondamentali e completano la formazione professionale pratica e la formazione scolastica laddove l'attività professionale da apprendere lo richiede.

L'interazione dei luoghi di formazione può essere illustrata come segue:



La realizzazione efficace della cooperazione tra i luoghi di formazione viene sostenuta con gli appositi strumenti di promozione della qualità della formazione professionale di base (vedi allegato).



## 2.5 Bilancio della situazione

Nel corso del secondo semestre, per tutte le persone in formazione si procede a un bilancio della situazione con l'inclusione di tutti e tre i luoghi di formazione e l'uso del rapporto di formazione. Qualora l'esito della formazione fosse a rischio, si tiene un colloquio per stabilire le misure necessarie e gli obiettivi (vedi Allegato 1: Elenco degli strumenti volti a garantire e attuare la formazione professionale di base nonché a promuovere la qualità).

## 3. Profilo di qualificazione

Il profilo di qualificazione descrive il profilo professionale, nonché le competenze operative da acquisire e il livello richiesto per la professione. Illustra quali sono le qualifiche che un professionista deve possedere per poter esercitare il mestiere in maniera competente al livello definito.

Oltre a descrivere le competenze operative, il profilo professionale funge anche da base per l'impostazione della procedura di qualificazione. Inoltre, è utile per classificare il titolo nel Quadro nazionale delle qualifiche per i titoli della formazione professionale (QNQ-FP) durante l'elaborazione del supplemento al certificato.

### 3.1 Profilo professionale

#### Campo d'attività

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» sono specializzati nell'adeguata progettazione di impianti di riscaldamento, di ventilazione, di climatizzazione e sanitari. Sono figure professionali che sviluppano e realizzano soluzioni innovative per rendere gli edifici utilizzabili da parte degli utenti. Per le loro attività si avvalgono di tecnologie, procedure e metodi all'avanguardia e di modelli digitali.

Sono consapevoli che la progettazione nella tecnica della costruzione è soggetta a continui cambiamenti e che devono tenersi aggiornati.

Lavorano in aziende di piccole, medie e grandi dimensioni in tutta la Svizzera, tra cui studi di progettazione per impianti di riscaldamento, di ventilazione, di climatizzazione e sanitari, nonché reparti di progettazione di ditte installatrici.

Operano a stretto contatto con gli architetti, i committenti e tutte le altre figure coinvolte nel progetto. Lavorano su incarico di aziende e realtà dell'industria e del commercio, istituti pubblici, enti privati, cooperative e committenti privati.

Si occupano di impianti e sistemi di generazione e fornitura dell'energia. I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» definiscono i componenti e i sistemi di tubazioni degli impianti seguenti, occupandosi dei rispettivi calcoli e dimensionamenti:

- I progettisti nella tecnica della costruzione riscaldamento AFC progettano la produzione, l'emissione e la distribuzione del calore nonché la raffrescamento.
- I progettisti nella tecnica della costruzione ventilazione AFC progettano gli impianti di trattamento dell'aria, i sistemi di distribuzione dell'aria, le prese d'aria e i diffusori.
- I progettisti nella tecnica della costruzione impianti sanitari AFC progettano gli impianti per l'acqua potabile, le acque di scarico e il gas.

#### Principali competenze operative

- I progettisti nella tecnica della costruzione riscaldamento AFC progettano impianti di riscaldamento e raffrescamento;
- I progettisti nella tecnica della costruzione ventilazione AFC progettano impianti di ventilazione e climatizzazione;
- I progettisti nella tecnica della costruzione impianti sanitari AFC progettano impianti sanitari.

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione»

- calcolano e dimensionano gli impianti tecnici per gli edifici
- organizzano e svolgono i lavori di progettazione
- creano modelli e rappresentazioni degli impianti tecnici

- seguono e supervisionano il montaggio, la messa in funzione e il collaudo degli impianti tecnici
- collaborano con i professionisti degli altri settori, chiarendo e concordando i punti di contatto e la ripartizione delle prestazioni
- offrono consulenza ai committenti

### **Esercizio della professione**

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» lavorano a regola d'arte, collaborando all'interno di un team in cui rivestono un ruolo di grande responsabilità. Lavorano prevalentemente in ufficio e si recano al cantiere per controllare le attività. Seguono i progetti e forniscono assistenza dalla fase di progettazione fino al collaudo degli impianti ultimati, passando per la supervisione dei lavori. I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» applicano scrupolosamente i processi aziendali. Si attengono a osservare le leggi, le norme e le direttive in vigore specialmente in ambito di sicurezza sul lavoro, di protezione della salute e dell'ambiente.

In quanto professionisti vantano una buona capacità di rappresentazione spaziale e operano seguendo un approccio strutturato. Per progettare gli impianti con precisione utilizzano appositi strumenti digitali a regola d'arte e hanno dimestichezza con le applicazioni software. Per questa figura professionale è importante una spiccata propensione all'apprendimento, unita a una mentalità interdisciplinare e intersettoriale. I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» si interfacciano con diverse parti interessate. Comunicano in modo chiaro, si inseriscono attivamente nei team e collaborano in modo aperto e costruttivo con partner sia interni che esterni.

### **Contributo della professione alla società, all'economia, alla natura e alla cultura**

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» contribuiscono in maniera decisiva all'ottimizzazione energetica, alla riduzione dell'impatto ambientale e all'utilizzo ecologico degli impianti poiché la maggior parte delle decisioni che determineranno la successiva efficienza energetica e le emissioni di gas serra dell'impianto vengono prese in fase di progettazione. Questi professionisti aiutano i committenti a scegliere le fonti energetiche da utilizzare e illustrano i vantaggi delle energie rinnovabili. Determinano la potenza dell'impianto, pianificano le reti di distribuzione e stabiliscono un concetto di misurazione che in seguito consentirà di individuare i possibili margini di ottimizzazione dell'esercizio. Poiché gli impianti hanno di regola un ciclo di vita inferiore rispetto all'edificio in cui sono installati, i professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» predispongono i componenti in modo che risultino facilmente accessibili e rimovibili, agevolando così la sostituzione e il successivo riutilizzo dei materiali.

Grazie a questi accorgimenti, i professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» promuovono un utilizzo parsimonioso dell'energia e delle materie prime, offrendo così un diretto contributo alla protezione del clima. Rivestono pertanto un ruolo importante nell'attuazione dei progetti previsti dalla Confederazione.

Con il loro lavoro, i professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» offrono un contributo essenziale per garantire il benessere di chi soggiorna o lavora all'interno dei locali. Si occupano per esempio di assicurare una temperatura commisurata alle esigenze, una buona qualità dell'aria, una fornitura affidabile di acqua potabile nel pieno rispetto dei requisiti igienici e lo smaltimento delle acque di scarico.

### **Cultura generale**

I requisiti di cultura generale si basano sull'ordinanza della SEFRI del 27 aprile 2006 sulle prescrizioni minime in materia di cultura generale nella formazione professionale di base (RS 412.101.241).

### 3.2 Tabella delle competenze operative

a	<b>Progettazione di impianti di tecnica della costruzione</b>	A1 Pianificare progetti di tecnica della costruzione	A2 Documentare il fabbisogno di impianti di tecnica della costruzione	A3 Definire le interfacce e la ripartizione delle competenze con altri professionisti che lavorano agli impianti di tecnica della costruzione	A4 Esaminare le domande relative agli impianti di tecnica della costruzione e attuare le misure richieste per il rispetto dei requisiti	A5 Calcolare i costi degli impianti di tecnica della costruzione e valutarne la redditività	A6 Collaborare alla preparazione dei bandi di gara per gli impianti di tecnica della costruzione	A7 Accompagnare il processo di costruzione e di consegna degli impianti di tecnica della costruzione
b	<b>Modellazione e visualizzazione di impianti di tecnica della costruzione</b>	B1 Determinare lo spazio richiesto per l'installazione degli impianti di tecnica della costruzione	B2 Elaborare piani e modelli digitali	B3 Elaborare schemi				
c	<b>Progettazione di impianti di riscaldamento e di raffrescamento</b>	C1 Elaborare un concetto per l'energia termica	C2 Pianificare la produzione del calore e la climatizzazione	C3 Pianificare l'emissione e la distribuzione del calore nonché la climatizzazione	C4 Dimensionare i componenti degli impianti di riscaldamento e di raffrescamento			
d	<b>Progettazione di impianti di ventilazione e di climatizzazione</b>	D1 Elaborare un concetto di ventilazione	D2 Dimensionare i componenti degli impianti di ventilazione	D3 Pianificare il tracciato delle condotte dell'aria	D4 Progettare impianti di ventilazione speciali			
e	<b>Progettazione di impianti sanitari</b>	E1 Elaborare concetti di approvvigionamento idrico e di smaltimento delle acque di scarico	E2 Progettare e dimensionare impianti per la fornitura di acqua potabile	E3 Progettare e dimensionare impianti di smaltimento delle acque di scarico	E4 Progettare e dimensionare impianti per la fornitura di gas			

Nei campi di competenze operative a e b le competenze operative sono obbligatorie per tutte le persone in formazione.

Nei campi di competenze operative c–e le competenze le operative sono obbligatorie come segue:

per la professione di progettista nella tecnica della costruzione riscaldamento AFC: competenze operative C1-C4

per la professione di progettista nella tecnica della costruzione ventilazione AFC: competenze operative D1-D4

per la professione di progettista nella tecnica della costruzione impianti sanitari AFC: competenze operative E1-E4

### 3.3 Livello richiesto per la professione

Il livello richiesto per la professione è specificato nel capitolo 4 (Campi di competenze operative, competenze operative e obiettivi di valutazione suddivisi per luogo di formazione) nell'ambito dei livelli tassonomici (C1–C6) negli obiettivi di valutazione.

## 4. Campi di competenze operative, competenze operative e obiettivi di valutazione suddivisi per luogo di formazione

In questo capitolo vengono descritte le competenze operative (raggruppate nei relativi campi) e gli obiettivi di valutazione suddivisi per luogo di formazione. Gli strumenti per la promozione della qualità riportati in allegato sono un sostegno alla realizzazione della formazione professionale di base e alla cooperazione fra i tre luoghi di formazione.

### Campo di competenze operative a: Progettazione di impianti di tecnica di costruzione

#### Competenza operativa A1: Pianificare progetti nella tecnica della costruzione

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» pianificano semplici progetti nella tecnica della costruzione. Gli impianti sono parte di un'unica opera edilizia. Per collaborare efficacemente con le altre figure coinvolte è quindi utile avere competenze di base relative ad altri settori della tecnica della costruzione.

Individuano i materiali idonei per i componenti degli impianti nella tecnica della costruzione. A tal fine chiariscono i vantaggi dei materiali nell'ambito di applicazione previsto nonché i requisiti dei componenti in collaborazione con altri professionisti. Tengono conto delle proprietà fisiche e chimiche, della durezza, della resistenza alla corrosione e dell'impatto ambientale in fase di produzione e smontaggio, nonché dei costi. All'occorrenza completano i documenti con immagini, schizzi o disegni costruttivi tecnici.

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» padroneggiano le nozioni tecniche generali di costruzione di edifici semplici. Conoscono le norme edilizie ed energetiche e, durante la progettazione, tengono conto dei principali requisiti da rispettare.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
A1.1 Applicano le norme edilizie ed energetiche per gli impianti. (C3)	A1.1 Descrivono le norme edilizie ed energetiche per gli impianti. (C2)	A1.1 Raffrontano le norme edilizie ed energetiche per edifici e impianti. (C4)
A1.2 Adottano semplici misure per incrementare l'efficienza energetica e dei materiali. (C3)	A1.2 Sulla base di semplici esempi spiegano come utilizzare le risorse in modo ecologico ed economico. (C2)	
A1.3 Descrivono la struttura e il funzionamento di semplici impianti sulla base di esempi concreti. (C2)	A1.3 Descrivono la struttura e il funzionamento di semplici impianti. (C2)	A1.3 Individuano i componenti degli impianti. (C4)

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
<p>A1.4.1 Partecipano alle riunioni operative e di coordinamento insieme al responsabile del progetto, contribuiscono al chiarimento di aspetti tecnici e annotano le informazioni essenziali nei verbali. (C4)</p> <p>A1.4.2. Nella vita professionale di tutti i giorni sono in grado di esporre gli argomenti inerenti al loro campo specialistico. (C3)</p>	<p>A1.4.1 Descrivono lo svolgimento delle riunioni tecniche e di coordinamento, con relativo protocollo. (C2)</p> <p>A1.4.2 Creano una presentazione per un progetto servendosi delle corrette tecniche di presentazione (C2).</p>	
<p>A1.5.1 Chiariscono con il committente i requisiti per i componenti da utilizzare nel progetto e presentano proposte per la scelta dei materiali. (C4)</p> <p>A1.5.2 Comunicano in modo adeguato e chiaro con le altre figure coinvolte nella realizzazione di un impianto. (C3)</p>	<p>A1.5 Descrivono le caratteristiche dei materiali impiegati nella tecnica della costruzione. (C2)</p>	<p>A1.5 Comunicano in modo adeguato e chiaro con le altre figure coinvolte in progetti semplici. (C3)</p>
<p>A1.6 Calcolano la variazione di lunghezza dei componenti a seconda delle variazioni di temperatura. (C3)</p>	<p>A1.6 Descrivono e calcolano le variazioni di lunghezza dei componenti al variare della temperatura. (C3)</p>	<p>A1.6 Calcolano la dilatazione lineare dei componenti e tengono conto delle rispettive misure da adottare in fase di progettazione. (C3)</p>
<p>A1.7 Calcolano la perdita di carico di un impianto. (C3)</p>	<p>A1.7 Descrivono e calcolano la perdita di carico di un impianto semplice. (C3)</p>	<p>A1.7 Calcolano la perdita di carico sulla base di un esempio di progetto. (C3)</p>
<p>A1.8 Valutano i materiali e gli ambiti di applicazione in relazione alla resistenza alla corrosione. (C3)</p>	<p>A1.8 Spiegano come si forma la corrosione e come la si previene. (C2)</p>	
<p>A1.9 Valutano i costi di produzione, esercizio, manutenzione e smaltimento dei diversi materiali, nonché la durata di vita, la compatibilità ambientale e la possibilità di riutilizzo o smantellamento. (C3)</p>	<p>A1.9.1 Forniscono una stima della vita utile prevista dei componenti e del materiale. (C4)</p> <p>A1.9.2 Confrontano la compatibilità ambientale, il riutilizzo o lo smantellamento di alcuni materiali selezionati. (C4)</p>	
<p>A1.10 Stilano un programma di massima. (C3)</p>	<p>A1.10 Spiegano lo svolgimento dei lavori. (C2)</p>	

<b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>	<b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>	<b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b>
A1.11 Valutano il proprio progetto con riferimento alla sostenibilità e all'uso consapevole delle risorse disponibili. (C4)	A1.11 Spiegano l'importanza della sostenibilità. (C2)	



**Competenza operativa A2: Documentare il fabbisogno di impianti di tecnica della costruzione**

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» determinano autonomamente il fabbisogno di impianti e i rispettivi requisiti, che riportano in un documento di base.

Per prima cosa annotano le esigenze del committente. Idealmente ciò dovrebbe avvenire in occasione di una riunione congiunta con il committente, il team di architetti e i progettisti specializzati coinvolti nel progetto. Successivamente raffrontano le esigenze espresse dal committente con le norme e direttive in vigore e con i requisiti energetici, igienici ed economici, dopodiché annotano tutto nel documento di base. Quest'ultimo viene approvato dal committente e fungerà da base di riferimento per le successive fasi di progettazione. Ciò include per esempio l'elaborazione di concetti, i dati di dimensionamento e gli accordi di utilizzo.

Durante il processo di progettazione il documento di base potrà essere aggiornato e modificato in base alle richieste del committente, ad eventuali esigenze aggiuntive, ai suggerimenti del team di progettazione e ad eventuali cambiamenti del concetto. I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» annotano i vari sviluppi nel documento di base e li comunicano al committente.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
A2.1 Determinano i requisiti e le esigenze del committente e li annotano. (C3)	A2.1 Includono nella loro progettazione i requisiti e le esigenze del committente in fatto di consumo di energia, costi di esercizio, durata di vita ed ecologia. (C3)	
A2.2 Individuano i documenti necessari per la progettazione. (C3)		
A2.3 Attuano nella progettazione le norme energetiche rilevanti e le prescrizioni dei principali label energetici ed edilizi. (C3)	A2.3.1 Comprendono le norme energetiche rilevanti e ne tengono conto nella progettazione. (C4) A2.3.2 Descrivono i principali label energetici ed edilizi. (C2)	
A2.4 Rispettano i requisiti d'isolamento acustico nella progettazione. (C3)	A2.4 Spiegano i requisiti d'isolamento acustico rilevanti e ne deducono misure per la progettazione. (C2)	
A2.5 Rispettano le disposizioni di protezione antincendio nella progettazione. (C3)	A2.5 Descrivono i requisiti di protezione antincendio rilevanti e ne deducono misure per la progettazione. (C2)	
A2.6 Valutano la struttura edilizia e ne traggono conseguenze per la loro progettazione. (C4)	A2.6.1 Spiegano le diverse strutture edilizie degli edifici. (C2) A2.6.2 Illustrano l'impiego dei comuni materiali edili. (C2)	

**Competenza operativa A3: Definire le interfacce e la ripartizione delle competenze con altri professionisti che lavorano agli impianti di tecnica della costruzione**

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» individuano autonomamente o seguendo le istruzioni i punti in comune e la ripartizione delle prestazioni con gli altri progettisti e ne tengono conto nel proprio lavoro di progettazione.

Redigono autonomamente documenti volti a chiarire i punti in comune tra i vari settori, oppure aiutano il team a redigere documenti comuni. I documenti contengono informazioni sui punti in comune a livello elettrico, strutturale, di fisica della costruzione, di protezione antincendio e di energia, nonché in termini di tecnica della costruzione e di impiantistica.

Durante le varie fasi di progettazione i progettisti nella tecnica della costruzione tengono aggiornata la documentazione che specifica i punti in comune, la ripartizione delle prestazioni e si assicurano che il team ne osservi i contenuti. In occasione delle riunioni con gli altri progettisti illustrano la documentazione che specifica i punti in comune e la ripartizione delle prestazioni.

Nei progetti di medie dimensioni aiutano la direzione dei lavori a redigere i programmi di progettazione e costruzione. Definiscono le interdipendenze tra le competenze dei vari progettisti, e nei documenti congiunti di progettazione tengono conto dei requisiti degli impianti di riscaldamento, di ventilazione e sanitari. Inoltre, partecipano attivamente alle riunioni di progettazione per garantire un corretto coordinamento.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
A3.1 Redigono insieme agli altri progettisti una documentazione che specifica i punti di contatto. (C3)		
A3.2 Redigono e inoltrano i documenti con le necessarie specifiche elettriche. (C3)	A3.2 Illustrano l'impiego della corrente elettrica e dei rispettivi componenti all'interno degli impianti. (C2)	A3.2 Valutano i dati della potenza degli apparecchi e dei motori. (C4)
A3.3 Redigono documenti di progetto coordinati per un progetto di medie dimensioni tenendo conto dei requisiti degli impianti di riscaldamento, di ventilazione, di climatizzazione e sanitari. (C3)	A3.3.1 Conoscono le basi per semplici compiti di coordinamento degli impianti. (C2) A3.3.2 Definiscono le grandezze per il processo di comando e regolazione e gettano le basi per un concetto di misurazione. (C3)	A3.3 Svolgono semplici compiti di coordinamento in base a esempi tipici di impianti. (C3)
A3.4 In occasione delle riunioni operative e di coordinamento, illustrano la documentazione che specifica i punti di contatto e la ripartizione delle prestazioni. (C2)		

**Competenza operativa A4: Esaminare le domande relative agli impianti di tecnica della costruzione e attuare le misure richieste per il rispetto dei requisiti**

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» collaborano con il responsabile di progetto nella fase di richiesta dei permessi per progetti semplici.

Chiariscono con gli uffici tecnici e le autorità competenti quali documenti devono essere inviati per il permesso e li redigono in collaborazione con il responsabile di progetto, accertandosi di rispettare i requisiti previsti. Aiutano il responsabile di progetto a sottoporre la documentazione richiesta.

Discutono l'esito della domanda con il responsabile di progetto. Se sono stati imposti dei vincoli, adeguano la documentazione di conseguenza seguendo le istruzioni del responsabile di progetto.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
A4.1 Chiariscono seguendo le istruzioni i documenti necessari per l'ottenimento di un permesso e si procurano i rispettivi moduli. (C3)	A4.1 Sulla base di semplici esempi spiegano quali sono i permessi richiesti e gli uffici competenti in materia. (C1)	
A4.2 Aiutano il responsabile di progetto a compilare i moduli e i documenti per le domande. (C3)	A4.2 Compilano i moduli più comuni per un semplice esempio di immobile. (C3)	
A4.3 Aiutano il responsabile di progetto ad aggiornare la necessaria documentazione sulla base dei riscontri ricevuti. (C3)		

**Competenza operativa A5: Calcolare i costi degli impianti di tecnica della costruzione e valutarne la redditività**

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» calcolano seguendo le istruzioni i costi degli impianti e ne valutano l'economicità. Per la valutazione si basano sia sui piani che sulle descrizioni degli impianti.

Ricavano i parametri di riferimento per l'immobile sulla base di valori empirici, a seconda del grado di precisione richiesto. Per una stima di massima dei costi si limitano ad alcuni valori di riferimento, mentre per il preventivo si procurano dati più dettagliati, come lunghezze dei tubi, tempi di montaggio e superfici da isolare. Determinano i costi sulla base dei valori ricavati, tenendo conto anche delle precedenti esperienze dell'azienda. In caso di parti d'impianto di grandi dimensioni registrano le offerte dei fornitori.

Per le parti dell'impianto per cui esistono diverse varianti redigono un apposito raffronto per evidenziare i vantaggi e gli svantaggi di ciascuna di esse e mettono a confronto i rispettivi costi di investimento e di esercizio. Questo raffronto aiuterà il committente a individuare la soluzione più idonea per il progetto.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
A5.1 Aiutano il responsabile di progetto a calcolare i costi degli impianti sulla base di piani e descrizioni nonché con l'aiuto di parametri di riferimento. (C3)	A5.1 Distinguono tra stima dei costi, preventivo e costi del progetto associandoli alle fasi SIA. (C2)	A5.1 Calcolano i costi delle parti di impianto sulla base di semplici esempi. (C3)
A5.2 Redigono seguendo le istruzioni un raffronto delle varianti mettendo a confronto i costi di investimento, d' esercizio e manutenzione per un impianto semplice. (C3)	A5.2 Creano un confronto di varianti basato su un modello. (C3)	A5.2 Redigono raffronti delle varianti mettendo a confronto i costi di investimento e d'esercizio sulla base di semplici esempi. (C3)

**Competenza operativa A6: Collaborare alla preparazione dei bandi di gara per gli impianti di tecnica della costruzione**

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» collaborano all'allestimento dei bandi di concorso redigendo bandi di concorso chiari e comprensibili.

Chiariscono con i professionisti competenti le specifiche degli impianti e si procurano diverse offerte parziali di fabbricanti e fornitori per gli impianti da progettare. Controllano le offerte e raffrontano quelle equivalenti tenendo conto dell'efficienza energetica, della compatibilità ambientale e dello spazio richiesto. Raccolgono le offerte selezionate in un bando di gara. Sulla base del bando, le ditte installatrici sottopongono ai progettisti nella tecnica della costruzione offerte parziali per la realizzazione degli impianti previsti.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
A6.1 Redigono una descrizione dell'impianto sulla base di un progetto di bando. (C3)	A6.1 Redigono una descrizione dell'impianto sintetica sulla base di un semplice esempio. (C3)	A6.1 Redigono una descrizione dell'impianto completa per un progetto. (C3)
A6.2 Redigono una distinta dei materiali sulla base di un progetto di bando. (C3)		
A6.3 Assegnano ai fornitori l'incarico di presentare offerte. (C3)	A6.3 Sulla scorta di semplici esempi allestiscono la base per una richiesta di offerta al fornitore e verificano poi se l'offerta del fornitore è corretta. (C3)	
A6.4 Allestono le diverse offerte ricevute per un bando di gara per consentirne il raffronto. (C2)		
A6.5 Controllano le offerte e le raffrontano in base a criteri prestabiliti, come efficienza energetica, compatibilità ambientale, costi o spazio richiesto. (C4)		

**Competenza operativa A7: Accompagnare il processo di costruzione e di consegna degli impianti di tecnica della costruzione**

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» accompagnano il processo di costruzione e consegna, autonomamente o seguendo le istruzioni. Per farlo prendono a riferimento la documentazione tecnico-esecutiva precedentemente redatta, come piani, schemi, piani delle scadenze, contratti d'appalto e istruzioni di montaggio dei fornitori.

Durante la costruzione controllano l'avanzamento e la qualità dei lavori. Pianificano ed eseguono i collaudi parziali, annotando i principali risultati in un protocollo. Se il progetto subisce modifiche o richiede opere aggiuntive, individuano i lavori richiesti in termini di adeguamenti ai piani, integrazioni o rapporti di lavoro a regia, che poi sottopongono al responsabile di progetto per l'approvazione.

Durante la fase di ultimazione e consegna pianificano e supervisionano la messa in funzione e il collaudo finale degli impianti. Controllano la documentazione di fine lavori e aggiornano i documenti tecnico-esecutivi. Chiedono all'appaltatore di presentare la fattura finale e le necessarie garanzie, che poi controllano.

Durante i lavori, controllano e ispezionano regolarmente il cantiere. Alle riunioni operative e di coordinamento comunicano i propri riscontri alla direzione dei lavori, con cui mettono a punto soluzioni adeguate; inoltre, seguono e dirigono i processi di lavoro in cantiere.

In cantiere, si comportano in conformità con il concetto di sicurezza e tutela della salute esistente.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
A7.1 Sulla base delle liste di controllo e delle istruzioni di montaggio dei fornitori controllano la qualità dei lavori svolti e delle prestazioni incluse nel contratto d'appalto. (C4)	A7.1 Prendendo come riferimento le norme pertinenti e le istruzioni di montaggio, elaborano liste di controllo per il monitoraggio e il controllo dei lavori previsti. (C4)	
A7.2 Visitano i cantieri, annotano gli esiti dei controlli in un giornale di cantiere o in un protocollo e dispongono eventuali adeguamenti. (C3)		
A7.3 Organizzano seguendo le istruzioni collaudi parziali, collaudi finali e messe in funzione e contribuiscono alla loro esecuzione. (C3)		A7.3 Eseguono il collaudo di un impianto o parte di esso, dopodiché annotano i risultati in un verbale e li analizzano. (C4)
A7.4 Supervisionano e controllano l'eliminazione dei difetti riscontrati consultando le relative liste dei difetti e delle pendenze. (C3)		

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
<p>A7.5.1 Eseguono misurazioni semplici sugli impianti. (C3)</p> <p>A7.5.2 Seguendo le istruzioni, interpretano i risultati di misurazioni semplici sugli impianti. (C4)</p>		<p>A7.5.1 Eseguono misurazioni semplici in laboratorio. (C3)</p> <p>A7.5.2 Seguendo le istruzioni, interpretano i risultati di misurazioni semplici in laboratorio. (C4)</p>
<p>A7.6 Partecipano all'istruzione del personale. (C3)</p>	<p>A7.6 Conoscono le basi per eseguire un'istruzione sull'utilizzo di una parte dell'impianto sulla base di un manuale del fornitore. (C1)</p>	<p>A7.6 Forniscono istruzioni sull'utilizzo di una parte d'impianto sulla base di un manuale del fornitore. (C3)</p>
<p>A7.7 Controllano seguendo le istruzioni le fatture degli appaltatori e gli elenchi delle prestazioni e inoltrano la documentazione all'ufficio competente concordato. (C4)</p>	<p>A7.7 Sulla scorta di compiti esemplificativi controllano le fatture, le integrazioni e le fatture per i lavori a regia, applicando le corrette basi di calcolo. (C3)</p>	
<p>A7.8 Richiedono agli appaltatori la documentazione delle modifiche apportate durante la realizzazione e redigono i piani di revisione. (C3)</p>		
<p>A7.9 Richiedono agli appaltatori e ai fornitori la documentazione per l'uso e la manutenzione degli impianti e la consegnano al committente insieme ai piani di revisione. (C3)</p>	<p>A7.9 Prendendo come riferimento le norme, le direttive pertinenti e le istruzioni di montaggio dei fornitori, elaborano liste di controllo per verificare la completezza della documentazione per l'uso e la manutenzione degli impianti. (C3)</p>	<p>A7.9 Sviluppare la documentazione per l'uso e la manutenzione degli impianti per un piccolo progetto. (C3)</p>

## Campo di competenze operative b: Modellazione e visualizzazione di impianti di tecnica della costruzione

### Competenza operativa B1: Determinare lo spazio richiesto per l'installazione degli impianti di tecnica della costruzione

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» determinano lo spazio richiesto per gli impianti. Nei calcoli considerano in particolare il volume e il peso dei componenti degli impianti.

Successivamente pianificano e coordinano l'installazione dei componenti nei punti previsti, nonché l'area da tenere libera per le ispezioni e per lo smantellamento. Per determinare lo spazio richiesto coinvolgono le figure competenti e i professionisti per l'architettura, la pianificazione di struttura portante, acustica e protezione antincendio. Insieme discutono le specifiche dei componenti degli impianti e riportano i rispettivi ingombri in un apposito piano.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
B1.1 Descrivono il volume, il peso e le necessarie specifiche dei componenti dell'impianto e delle pareti d'installazione in base alle specificazioni del produttore. (C3)	B1.1 Calcolano superfici, volumi, dimensioni e forze dei componenti dell'impianto in base a esempi. (C3)	B1.1 Calcolano il volume e il peso dei componenti di un impianto semplice. (C3)
B1.2 Determinano lo spazio necessario per condotte, canali, colonne montanti, zone d'installazione e sistemi di controparete dei componenti dell'impianto nonché l'area da tenere libera per le ispezioni. (C3)	B1.2 Dimensionano tubi e canali per ottimizzare i flussi. (C3)	B1.2 In base a esempi, determinano lo spazio necessario per condotte, canali, colonne montanti, zone d'installazione e sistemi di controparete dei componenti dell'impianto nonché l'area da tenere libera per le ispezioni. (C3)
B1.3 In collaborazione con le figure competenti, progettano e coordinano i componenti di una centrale a livello di installazione, posizionamento, ispezione, smantellamento e protezione antincendio. (C4)		B1.3 Controllano i componenti di una centrale a livello di installazione, posizionamento, ispezione, smantellamento e protezione antincendio di un impianto semplice. (C4)
B1.4 Ottimizzano il tracciato delle condotte per aumentare l'efficienza energetica e dei materiali e per rendere i sistemi di distribuzione più facilmente riparabili e smontabili. (C5)	B1.4 Descrivono i principi cui attenersi per ottimizzare l'efficienza energetica e dei materiali dei tracciati delle condotte e per renderli più facilmente riparabili e smontabili. (C2)	



**Competenza operativa B2: Elaborare piani e modelli digitali**

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» redigono autonomamente o seguendo le istruzioni piani e modelli adatti alla fase di lavoro da utilizzare come documentazione sia per i lavori in cantiere che per le ulteriori fasi di progettazione. Nei piani specificano le dimensioni e le posizioni all'interno dell'edificio.

Nei piani sono riportati tutti gli elementi, dal generatore fino all'intero sistema di distribuzione e diffusione, incluse le utenze. Da un lato integrano le disposizioni e i requisiti concernenti l'ordine dei componenti, il loro posizionamento, le tratte, le distanze richieste rispetto agli altri componenti e la geometria dell'edificio, e dall'altro lato tengono conto dell'economicità dell'impianto.

Per redigere piani e modelli digitali prendono a riferimento il concetto dell'impianto, la valutazione del fabbisogno, lo schema, il dimensionamento, il calcolo delle portate volumetriche nonché le prescrizioni, le norme e le direttive pertinenti.

Sulla base dei piani di progetto coordinati, i professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» redigono i piani di posa e delle scanalature. Questi devono essere coordinati in collaborazione con tutte le figure coinvolte.

Per redigere i piani e modelli digitali coinvolgono le figure e i professionisti competenti (p. es. specialisti in statica, acustica, autorità, architetti, responsabile antincendio).

Con sempre maggior frequenza, i professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» predispongono modelli digitali. Questi spaziano da semplici rappresentazioni 2D a modelli 3D. L'impiego di modelli modifica le loro modalità di lavoro e di collaborazione per quanto riguarda il coordinamento dei modelli stessi e la comunicazione. Si assicurano che siano chiari, dettagliati e comprensibili in modo da poter agevolare il processo decisionale nelle successive fasi di progettazione.

Ad oggi diverse aziende non sono ancora dotate delle necessarie competenze tecniche o dei software richiesti. Affinché i progettisti possano tenersi al corrente dei nuovi sviluppi, vengono loro mostrate e spiegate le nozioni di base di questi modelli.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
B2.1 Illustrano e applicano i metodi di lavoro impiegati nella propria azienda. (C2)		B2.1.1 Descrivono le possibilità oggi offerte dai modelli, come contenuti, informazioni, dati tecnici e materiali. (C2) B2.1.2 Spiegano la differenza tra progettazione 3D e metodo di lavoro basato su modelli. (C2)
B2.2 Redigono piani sulla base delle peculiarità dei locali, degli spazi disponibili, della geometria dei locali, delle norme e delle direttive. (C3)	B2.2 Mettono a punto le basi per la realizzazione dei piani sulla base di indicazioni semplici in termini di peculiarità dei locali, spazi disponibili, geometria dei locali, norme e direttive. (C3)	B2.2 Redigono piani sulla base di indicazioni semplici in termini di peculiarità dei locali, spazi disponibili, geometria dei locali, norme e direttive. (C3)
B2.3 Adegua il grado di dettaglio dei piani e le informazioni in essi contenute conformemente alla rispettiva fase di lavoro. (C3)	B2.3 Indicano i contenuti di piani e programmi nelle diverse fasi. (C1)	B2.3 Applicano i contenuti dei piani conformemente alla fase di lavoro. (C3)

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
B2.4 Preparano il piano o il programma per l'invio. (C5)		
B2.5 Realizzano piani e programmi di coordinamento. (C3)		B2.5 Realizzano piani di coordinamento per impianti semplici. (C3)
B2.6 Leggono e quotano i piani. (C3)		B2.6 Stilano i piani nel rispetto delle regole di quotatura. (C3)
B2.7 Leggono e comprendono i piani coordinati a disposizione da utilizzare come basi per i piani di posa e delle scanalature. (C3)		
B2.8 Redigono un semplice piano di posa e delle scanalature per l'impianto di propria competenza. (C3)	B2.8 Spiegano i piani di posa e delle scanalature, i relativi simboli e i colori impiegati secondo le rispettive norme e direttive. (C2)	B2.8 Redigono un semplice piano di posa e delle scanalature per l'impianto di propria competenza in base a un esempio di progetto. (C3)
B2.9 Quando stilano i piani delle scanalature, tengono conto di elementi quali nicchie, ingombro delle coibentazioni e protezione antincendio. (C3)	B2.9 Quando stilano i piani delle scanalature descrivono gli elementi da considerare, quali nicchie, ingombro delle coibentazioni e protezione antincendio. (C2)	
B2.10 In collaborazione con gli uffici competenti, coordinano i punti di posa e le scanalature in base allo spazio richiesto, alle caratteristiche statiche, alla protezione antincendio e alle specifiche dei vari settori. (C5)		B2.10 Progettano i punti di posa e le scanalature sulla base di una pianta coordinata. (C5)

**Competenza operativa B3: Elaborare schemi**

I professionisti con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» redigono autonomamente o seguendo le istruzioni schemi adatti alla fase di lavoro da utilizzare come documentazione sia per i lavori in cantiere che per le ulteriori fasi di progettazione. Gli schemi servono a integrare i piani e i programmi e presentano una vista generale dell'intero impianto, del suo funzionamento e delle sue interdipendenze.

Per redigere gli schemi vengono presi a riferimento il concetto dell'impianto, la valutazione del fabbisogno, il dimensionamento, i calcoli nonché le prescrizioni, le norme, le direttive ed eventualmente le planimetrie.

Per la prefabbricazione e la realizzazione redigono uno schema adatto alla fase di lavoro come ausilio per il superiore o per il team di progetto. Talvolta aggiornano o integrano lo schema in corso d'opera. Ogni schema ha le sue peculiarità e complessità. La sua redazione richiede precisione, una mentalità interdisciplinare e la capacità di usare correttamente i simboli.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
B3.1 Elaborano schemi tenendo conto delle varie fasi di progettazione e delle informazioni rilevanti. (C5)		
B3.2 Utilizzano le modalità di rappresentazione e i simboli corretti a seconda della fase di lavoro. (C3)	B3.2 Applicano le direttive e le norme pertinenti in esempi di schemi. (C3)	
B3.3 Forniscono al team di progettazione gli schemi in un formato idoneo per le riunioni tecniche. (C3)	B3.3 Presentano gli schemi in diversi formati sulla base di alcuni esempi. (C3)	B3.3 Redigono schemi adatti alla fase di lavoro. (C3)
B3.4 Redigono gli schemi con un software di uso comune. (C3)		

## Campo di competenze operative c: Progettazione di impianti di riscaldamento e di raffrescamento

### Competenza operativa C1: Elaborare un concetto per l'energia termica

I progettisti nella tecnica della costruzione riscaldamento AFC elaborano un concetto per l'energia termica per gli impianti.

In collaborazione con altri progettisti specializzati e con le autorità competenti, elaborano una stima dei consumi di energia ed esaminano le possibili risorse e fonti energetiche, verificando se consentono il rilascio del permesso. Sulla base di questi dati, i progettisti nella tecnica della costruzione riscaldamento AFC redigono possibili concetti di produzione di calore e climatizzazione e li raffrontano tra loro. Calcolano i costi di creazione e di funzionamento (energia e manutenzione) per le varie opzioni e spiegano la sostenibilità.

Integrano le varianti con schemi semplici e utilizzando una pianta mostrano che impatto avranno sull'edificio. Sintetizzano il concetto per l'energia termica in una relazione contenente sia testi che immagini. Definiscono le fonti energetiche e le loro modalità di stoccaggio.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
C1.1 Valutano i requisiti dei locali. (C6)	C1.1 Illustrano gli aspetti fondamentali dei criteri di comfort. (C2)	C1.1 Valutano i requisiti dei locali nel quadro dei rispettivi progetti. (C6)
C1.2 Con i progettisti specializzati stabiliscono i requisiti dei rispettivi sistemi, con una stima di massima delle quantità di energia richieste. (C3)	C1.2.1 Stimano il fabbisogno di energia termica di alcuni esempi di edifici. (C4) C1.2.2 Descrivono le misure per incrementare l'efficienza energetica e dei materiali e per ottimizzare il riutilizzo in ottica di economia circolare. (C2)	
C1.3 Elaborano varianti dei concetti per l'energia per un progetto semplice. (C3)	C1.3.1 Descrivono i vantaggi e gli svantaggi delle fonti energetiche. (C2) C1.3.2 Sviluppano i concetti per l'energia termica prestabiliti in maniera strutturata, dopodiché li presentano con strumenti digitali idonei. (C3)	C1.3 Redigono e presentano un concetto per l'energia termica per un progetto semplice. (C4)
C1.4 Allestiscono un semplice raffronto delle fonti energetiche utilizzabili. (C3)	C1.4 Illustrano i vantaggi e gli svantaggi delle possibili fonti energetiche, nonché le modalità di stoccaggio e accumulo. (C3)	

<b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>	<b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>	<b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b>
C1.5 In collaborazione con i professionisti e gli uffici competenti, pianificano la fonte energetica e il suo stoccaggio. (C5)	C1.5 Spiegano con esempi pratici i professionisti e gli uffici da coinvolgere per valutare la fattibilità del progetto in termini di fonte energetica e stoccaggio dell'energia. (C2)	C1.5 Definiscono le possibili fonti energetiche nel quadro di un progetto semplice. (C5)

**Competenza operativa C2: Pianificare la produzione del calore e la climatizzazione**

I progettisti nella tecnica della costruzione riscaldamento AFC calcolano il carico termico degli edifici e ne stimano al contempo il carico di raffreddamento.

Per il calcolo del carico termico prendono a riferimento il progetto dell'architetto con piani, sezioni, viste ed eventualmente in formato digitale, oltre ai vari componenti. In seguito, calcolano il carico termico di tutti i locali, tenendo conto dei coefficienti di conduttività termica, delle temperature di riferimento interne ed esterne e del ricambio d'aria.

Per il calcolo del carico di raffreddamento, i progettisti nella tecnica della costruzione riscaldamento AFC prendono a riferimento il progetto dell'architetto e i vari componenti. Determinano i carichi termici sia interni (p. es. persone, apparecchi e lampade) che esterni (p. es. sole, temperature di riferimento interne ed esterne e ricambio d'aria). Successivamente stimano il carico di raffreddamento di tutti i locali, tenendo conto della capacità di assorbimento del calore dei componenti.

In base al concetto energetico prestabilito, al calcolo del carico termico e alla stima del carico di raffreddamento, definiscono la modalità di produzione, il rendimento e le temperature d'esercizio. Se già disponibile, è possibile basarsi sul concetto di energia.

Verificano in dettaglio quali sono le condizioni tecniche ottimali per una produzione di calore e freddo rispettosa dell'ambiente, individuando il sistema più idoneo per le rispettive utenze. Allo stesso tempo individuano insieme ai fornitori le caratteristiche dell'impianto. Per delineare e valutare le specifiche degli impianti di generazione coinvolgono le figure e i professionisti competenti, come lo specialista antincendio, le autorità, le altre maestranze o l'architetto.

Sulla base degli impianti progettati dimensionano i componenti di sicurezza, i sistemi di mantenimento della pressione, di degassificazione e di filtraggio degli impianti di riscaldamento e climatizzazione. Dimensionano l'impianto di espansione che deve compensare le variazioni di volume in funzione della quantità d'acqua, delle temperature di sistema e della pressione dell'impianto e progettano – se disponibile - gli accumulatori di energia.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
C2.1 Calcolano il valore U in base alle norme SIA. (C3)	C2.1.1 Spiegano le basi del metodo di calcolo per determinare il coefficiente di trasmittanza termica. (C2) C2.1.2 Applicano il metodo di calcolo ad alcuni esempi per determinare il coefficiente termico. (C3)	C2.1 Raffrontano i risultati ottenuti con il metodo di calcolo del coefficiente di trasmittanza termica con i risultati delle misurazioni effettuate sui componenti. (C4)
C2.2 Calcolano il carico termico e di raffreddamento in base alle norme SIA. (C3)	C2.2.1 Spiegano il metodo di calcolo per la determinazione del carico termico e di raffreddamento. (C2) C2.2.2 Calcolano il carico termico e di raffreddamento in base a semplici esempi. (C3) C2.2.3 Spiegano in che modo il sovradimensionamento degli impianti di riscaldamento e climatizzazione incide sui costi di esercizio, sull'efficienza energetica e sulla durata di vita prevista. (C2)	C2.2 In un progetto di prova applicano il metodo di calcolo per la determinazione del carico termico e di raffreddamento e ne valutano i risultati. (C4)

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
C2.3 Stimano il carico di raffreddamento in base alle norme SIA. (C3)	C2.3.1 Spiegano le caratteristiche fisiche rilevanti per la stima del carico di raffreddamento. (C2) C2.3.2 Stimano il carico di raffreddamento in semplici esempi utilizzando il giusto metodo di calcolo. (C3)	C2.3 In un progetto di prova calcolano il carico di raffreddamento e ne interpretano i risultati. (C4)
C2.4 Osservando lo schema di massima riconoscono tutti i componenti di sicurezza degli impianti di riscaldamento e climatizzazione raffigurati. (C2)	C2.4 Progettano e calcolano i componenti tecnici di sicurezza per impianti. (C3)	
C2.5 Illustrano i componenti di sicurezza degli impianti di riscaldamento e climatizzazione, nonché le rispettive specifiche. (C2)	C2.5 Descrivono tutti i componenti di sicurezza indicandone la funzione, le modalità d'installazione, le specifiche, i vantaggi e gli svantaggi. (C2)	
C2.6 Progettano i componenti di sicurezza secondo le rispettive norme e direttive. (C5)	C2.6 Spiegano i componenti di sicurezza secondo le rispettive norme e direttive. (C2)	C2.6 Progettano i componenti di sicurezza secondo le rispettive norme e direttive in base a esempi semplici. (C5)
C2.7 Esaminano i possibili generatori in base a criteri come sostenibilità, rendimento e prezzo. (C4)	C2.7 Illustrano l'impiego di possibili sistemi semplici di produzione del calore e del freddo. (C2)	
C2.8 Individuano con le autorità competenti i possibili sistemi di produzione dell'energia e i rispettivi requisiti, tenendo conto anche degli aspetti ambientali. (C3)	C2.8 Determinano la potenza dei sistemi di produzione del calore e del freddo in progetti sulla base dei carichi termici o di raffreddamento stimati o calcolati. (C3)	C2.8 Eseguono misurazioni sugli apparecchi per determinarne i coefficienti di rendimento e le raccolgono in una relazione tecnica in formato elettronico, che integrano con le tabelle, i diagrammi e i dati tecnici necessari. (C4)
C2.9 Progettano i generatori. (C5)	C2.9 Descrivono i generatori. (C2)	
C2.10 Configurano gli accumulatori di energia in base allo specifico impianto. (C4)	C2.10 Configurano gli accumulatori di energia in base allo specifico impianto. (C4)	C2.10 Configurano gli accumulatori di energia in base allo specifico impianto. (C4)

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
C2.11 Predispongono un corretto allacciamento idraulico per integrare gli accumulatori di energia nell'impianto di riscaldamento. (C3)	C2.11 Illustrano i requisiti igienici che i sistemi per l'acqua calda sanitaria devono soddisfare. (C1)	C2.11 Descrivono i dispositivi di sicurezza degli scambiatori di calore. (C2)
C2.12 Scelgono accumulatori sanitari idonei per lo specifico impianto basandosi sui calcoli del progettista specializzato in impianti sanitari, dopodiché realizzano i collegamenti idraulici. (C4)	C2.12 Descrivono i diversi tipi di accumulatori sanitari e come vengono integrati nell'impianto di riscaldamento. (C2)	C2.12 Dimensionano gli accumulatori di energia in base ai requisiti operativi e determinano le dispersioni di calore e di temperatura. (C3)
C2.13 Predispongono un allacciamento idraulico corretto e sicuro per integrare gli accumulatori sanitari negli impianti. (C3)	C2.13 Descrivono i diversi tipi di scambiatori di calore e i motivi per cui vengono usati negli accumulatori sanitari e negli accumulatori di energia. (C2)	
C2.14 Progettano i collegamenti dell'accumulatore in base ai requisiti idraulici dell'impianto specifico. (C5)	C2.14 Spiegano come gli attacchi dell'accumulatore incidono sulla resa di funzionamento. (C2)	
C2.15 Progettano i diversi tipi di accumulatori. (C5)	C2.15 Distinguono tra i diversi tipi di accumulatori e li configurano. (C4)	
C2.16 Raffrontano i diversi modelli di apparecchi disponibili per il sistema di produzione dell'energia scelto e annotano le differenze. (C4)		C2.16 Presentano le relazioni usando software aggiornati. (C5)
C2.17 Forniscono una stima di massima dei costi a livello di acquisto, energia e manutenzione, illustrando i risultati ottenuti. (C4)		
C2.18 Redigono una descrizione del funzionamento. (C4)	C2.18 Illustrano i contenuti di una descrizione del funzionamento e redigono la descrizione del funzionamento di un esempio di impianto. (C2)	C2.18 Redigono la descrizione del funzionamento per un impianto semplice. (C3)



**Competenza operativa C3: Pianificare l'emissione e la distribuzione del calore nonché la climatizzazione**

I progettisti nella tecnica della costruzione riscaldamento AFC progettano i sistemi di emissione del calore e del freddo per gli edifici.

Per farlo prendono a riferimento il carico termico o di raffreddamento dei locali riscaldati o raffreddati, i piani dell'edificio, le temperature di sistema precedentemente individuate, le norme di legge e i requisiti del committente. Scelgono il sistema di emissione del calore e di regolazione per i singoli ambienti tenendo conto dell'efficienza sotto il profilo dell'energia e dei costi.

Stabiliscono l'ordine dei componenti per l'emissione del calore individuando le tipologie e le dimensioni delle superfici di riscaldamento all'interno del locale. Tengono conto delle caratteristiche del locale, come temperatura ambiente, asimmetria radiante nonché velocità del flusso d'aria interno e disposizioni delle autorità esecutive in materia di energia.

Una volta stabilito il sistema di emissione del calore (come corpi riscaldanti, riscaldamento a pavimento, raffrescamento a soffitto, ecc.), lo dimensionano di conseguenza. Inoltre, tengono conto delle richieste del committente in termini di impatto estetico e tipologia di apparecchiature elettriche.

Raffigurano il sistema scelto per l'emissione del calore o del freddo e in seguito redigono una distinta dei materiali.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
C3.1 In collaborazione con i fornitori illustrano i possibili sistemi di distribuzione del calore e del freddo, ne evidenziano i rispettivi vantaggi e svantaggi e ne valutano l'impatto sui costi. (C3)	C3.1 Illustrano le modalità d'uso dei possibili sistemi di distribuzione del calore e del freddo, evidenziandone i rispettivi vantaggi e svantaggi. (C2)	C3.1 Confrontano i possibili tracciati delle condotte per progetti semplici, evidenziandone i rispettivi vantaggi e svantaggi. (C4)
C3.2 Tenendo conto dei carichi termici o di raffreddamento e delle temperature di sistema scelte, stabiliscono le dimensioni dei sistemi di distribuzione del calore e del freddo. (C4)	C3.2 Calcolano le dimensioni dei sistemi di distribuzione del calore e del freddo sulla base di semplici esempi. (C3)	
C3.3 Progettano e coordinano i sistemi di distribuzione del calore e del freddo coinvolgendo le figure necessarie. (C5)	C3.3 Spiegano i requisiti da considerare per la configurazione dei sistemi di distribuzione del calore e del freddo. (C2)	
C3.4 Progettano i sistemi di emissione del calore e del freddo coinvolgendo le figure necessarie. (C5)	C3.4 Descrivono il rendimento dei sistemi di emissione del calore e del freddo in funzione di temperatura, portate massicce, funzionamento, struttura e tipi di attacco. (C2)	C3.4 Progettano semplici sistemi di emissione del calore e del freddo sulla base di esempi pratici. (C5)

<b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>	<b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>	<b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b>
C3.5 Nella fase di esecuzione, si completano le reti di distribuzione con le informazioni per la costruzione degli impianti, si visualizzano in forma adeguata e si completano con piani 2D, sezioni o modelli 3D con visualizzazioni. (C5)		

**Competenza operativa C4: Dimensionare i componenti degli impianti di riscaldamento e di raffrescamento**

I progettisti nella tecnica della costruzione riscaldamento AFC definiscono autonomamente mediante calcoli tutti i componenti rilevanti per consentire un esercizio efficiente di impianti di riscaldamento e climatizzazione. Per farlo prendono a riferimento i concetti del progetto e i punti di contatto fra i vari settori.

Determinano la tipologia e le dimensioni dei componenti e calcolano le loro prestazioni. In caso di punti in comune con altri settori, discutono i dati con i progettisti coinvolti. Individuano e progettano componenti idonei di impianti di riscaldamento e climatizzazione tenendo conto del fabbisogno, delle modalità di utilizzo dei locali e dell'efficienza energetica. Definiscono e posizionano nell'edificio componenti adeguati, attenendosi alle disposizioni delle autorità competenti e considerando gli aspetti legati alla protezione antincendio, all'acustica e alla statica. Dimensionano e progettano i componenti di regolazione in base alle modalità di utilizzo.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
C4.1 Prendendo come riferimento la documentazione dei fabbricanti, progettano apparecchiature per il riscaldamento e il raffrescamento e ne ricavano i dati di prestazione. (C4)	C4.1 Descrivono i componenti delle apparecchiature per il riscaldamento e il raffrescamento spiegandone gli ambiti di applicazione e le funzioni. (C2)	C4.1 Raffrontano i componenti in un lavoro di progetto e scelgono quelli più idonei in base all'uso previsto. (C4)
C4.2 Selezionano i componenti necessari per il funzionamento dell'impianto e ne stabiliscono le dimensioni in base ai dati di riferimento forniti dai fabbricanti. (C5)		
C4.3 Progettano le valvole rispettando le disposizioni in materia di acustica, protezione antincendio e scorrimento dei flussi. (C5)	C4.3 Illustrano le nozioni di base da applicare per rispettare i requisiti in materia di acustica, protezione antincendio e scorrimento dei flussi. (C2)	C4.3 Progettano impianti di riscaldamento e il raffrescamento sulla base di esempi di progetti tenendo conto dei requisiti in materia di acustica, protezione antincendio e scorrimento dei flussi. (C5)
C4.4 Progettano i dispositivi di regolazione necessari per l'uso dell'impianto. (C5)	C4.4 Descrivono la regolazione di semplici impianti di riscaldamento e raffrescamento. (C2)	C4.4 Progettano impianti di riscaldamento e raffrescamento sulla base di esempi di progetto e ne descrivono la regolazione. (C5)

## Campo di competenze operative d: Progettazione di impianti di ventilazione e di climatizzazione

### Competenza operativa D1: Elaborare un concetto di ventilazione

I progettisti nella tecnica della costruzione ventilazione AFC elaborano autonomamente un concetto di ventilazione per un impianto semplice e indicano i vari componenti con i rispettivi calcoli. Stimano il carico di riscaldamento, di freddo e di umidità dei locali ventilati per mettere a punto e definire varianti per il comfort termico in stretto coordinamento con i progettisti specializzati in riscaldamento e climatizzazione. Nella progettazione della portata volumetrica tengono conto della quantità di inquinanti e del numero di persone.

Questo viene fatto in stretta collaborazione con i progettisti di riscaldamento e climatizzazione.

Per farlo prendono a riferimento le grandezze fisiche ricavate, i parametri di riferimento per il fabbisogno, le piante dell'edificio nonché norme e direttive.

Per prima cosa associano i locali ai diversi impianti tenendo conto delle modalità di funzionamento di questi ultimi. In seguito, definiscono con strumenti digitali il sistema di ventilazione e la portata volumetrica per ogni impianto. Per questo lavoro mettono a frutto le proprie abilità matematiche e le proprie conoscenze dei processi termodinamici. I progettisti nella tecnica della costruzione ventilazione AFC rappresentano con esattezza i processi degli impianti di ventilazione mediante diagrammi h-x. Il concetto di ventilazione viene illustrato di comune accordo con le altre maestranze in formato testuale e grafico, nello schema di massima e in un rapporto. Il concetto può essere modificato o aggiornato previo accordo con il committente e/o con il team di progetto.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
D1.1 Valutano i requisiti dei locali. (C6)	D1.1 Illustrano gli aspetti fondamentali dei criteri di comfort. (C2)	D1.1 Valutano i requisiti dei locali nel quadro dei rispettivi progetti. (C6)
D1.2 Illustrano la correlazione tra il carico di riscaldamento e il carico di freddo, nonché la loro interazione con un impianto di climatizzazione, e calcolano i dati necessari. (C5)	D1.2 Stimano il carico di riscaldamento e di freddo di un esempio di progetto. Illustrano i vantaggi e gli svantaggi del condizionamento ad acqua o ad aria. (C3)	D1.2 Calcolano il carico di riscaldamento, di freddo e di umidità di un impianto semplice. (C3)
D1.3 Calcolano il carico di umidità. (C3)	D1.3 Calcolano il carico di umidità di un esempio di progetto. (C3)	
D1.4 Verificano la fattibilità e l'economicità di una specifica ripartizione degli impianti. (C4)	D1.4 Verificano la fattibilità e l'economicità sulla base di esempi di ripartizione degli impianti. (C4)	
D1.5 Determinano le condizioni di aria esterna, immessa, espulsa ed estratta ed eseguono la classificazione. (C4)	D1.5 Illustrano le nozioni fisiche di base relative all'aria e alle sue trasformazioni ed eseguono calcoli. (C3)	

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
D1.6 Definiscono l'ordine dei componenti di un apparecchio di ventilazione. (C3)	D1.6 Scelgono materiali appropriati per i componenti di trattamento dell'aria in base alle caratteristiche dell'aria. (C3)	
D1.7 Calcolano la portata volumetrica secondo i diversi criteri e definiscono la portata volumetrica determinante. (C3)	D1.7 Mettono a punto le basi per il calcolo della portata volumetrica ed eseguono esempi semplici. (C3)	D1.7 Calcolano i volumi d'aria secondo i diversi criteri in base a un esempio di progetto. (C3)
D1.8 Rappresentano con precisione le trasformazioni dell'aria nel diagramma h-x e le calcolano. (C3)	D1.8 Illustrano un diagramma h-x e lo applicano in esempi semplici. (C3)	D1.8 Rappresentano con precisione le trasformazioni dell'aria nel diagramma h-x in e le calcolano in esempi di progetto. (C3)
D1.9 Dimensionano i componenti rilevanti per la ventilazione in relazione alla climatizzazione. (C4)	D1.9 Descrivono il ciclo della climatizzazione e i sistemi di sfruttamento del calore residuo. (C2)	
D1.10 Redigono una descrizione del funzionamento. (C3)	D1.10 Illustrano i contenuti di una descrizione del funzionamento e redigono la descrizione del funzionamento di un esempio di impianto. (C2)	D1.10 Redigono la descrizione del funzionamento per un impianto semplice. (C3)

**Competenza operativa D2: Dimensionare i componenti degli impianti di ventilazione**

I progettisti nella tecnica della costruzione ventilazione AFC definiscono autonomamente mediante calcoli tutti i componenti rilevanti per consentire un esercizio efficiente di un impianto di ventilazione. Per farlo prendono a riferimento il concetto di ventilazione e i punti di contatto fra i vari settori.

Determinano la tipologia e le dimensioni dei componenti e calcolano le loro prestazioni. In caso di punti di contatto con altri settori, discutono i dati con i progettisti coinvolti. Individuano e progettano prese d'aria e diffusori idonei tenendo conto del fabbisogno, delle modalità di utilizzo dei locali e del comfort. Definiscono e posizionano nell'edificio componenti adeguati, attenendosi alle disposizioni delle autorità competenti e considerando gli aspetti legati alla protezione antincendio e all'acustica, nel rispetto dei requisiti igienici previsti. Dimensionano e progettano i componenti di regolazione in base alle modalità di utilizzo. Per individuare i componenti ed eseguire i rispettivi calcoli si avvalgono di strumenti e software idonei.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
D2.1 Progettano gli apparecchi di trattamento dell'aria secondo la documentazione dei produttori e determinano le necessarie specifiche prestazionali in base ai requisiti del progetto. (C5)	D2.1 Descrivono i calcolano componenti degli apparecchi di trattamento dell'aria spiegandone gli ambiti di applicazione e le funzioni. (C3)	D2.1 Raffrontano i componenti in un lavoro di progetto e progettano quelli più idonei in base all'uso previsto. (C5)
D2.2 Progettano i componenti necessari per il funzionamento dell'impianto e ne stabiliscono le dimensioni in base ai dati di riferimento forniti dai fabbricanti. (C5)	D2.2 Descrivono i componenti degli impianti di ventilazione, ne illustrano gli ambiti di applicazione e le funzioni al di fuori ed eseguono i rispettivi calcoli. (C3)	D2.2 Progettano gli impianti di ventilazione in base a esempi di progetti e selezionano i componenti necessari. (C5)
D2.3 Determinano e progettano le valvole rispettando le disposizioni in materia di acustica, protezione antincendio e igiene. (C5)	D2.3 Illustrano le nozioni di base da applicare per rispettare i requisiti in materia di acustica, protezione antincendio e igiene mediante semplici calcoli. (C2)	D2.3 Progettano gli impianti di ventilazione sulla base di esempi di progetti tenendo conto dei requisiti in materia di acustica, protezione antincendio e igiene. (C5)
D2.4 Individuano e configurano i dispositivi di regolazione necessari per l'uso dell'impianto. (C4)	D2.4 Descrivono le modalità di regolazione di impianti di ventilazione semplici. (C2)	D2.4 Progettano gli impianti di ventilazione sulla base di esempi di progetto e ne descrivono le modalità di regolazione. (C5)
D2.5 Determinano i componenti e le parti rilevanti per la sicurezza. (C3)	D2.5 Descrivono i componenti e le parti rilevanti per la sicurezza e le loro funzioni. (C2)	D2.5 Determinano i componenti e le parti rilevanti per la sicurezza in esempi di progetto. (C3)
D2.6 Determinano i circuiti idraulici in collaborazione con i progettisti nella tecnica della costruzione riscaldamento. (C3)	D2.6 Descrivono i circuiti idraulici per impianti di riscaldamento e climatizzazione. (C2)	

**Competenza operativa D3: Pianificare il tracciato delle condotte dell'aria**

I progettisti nella tecnica della costruzione ventilazione AFC progettano autonomamente una rete di canali e condotte ottimale, coordinandosi con gli altri settori coinvolti. Prendendo come riferimento le disposizioni di legge e le normative sull'energia, calcolano e definiscono i rivestimenti antincendio e gli isolamenti termici o acustici, dopodiché li illustrano graficamente nei piani. Integrano i componenti garantendo un idoneo apporto e deflusso d'aria in termini di velocità e distanza.

Utilizzano i canali e i tubi per progettare reti di condotte a ingombro ridotto, a basso consumo di risorse e idonee per il montaggio. Tengono conto dei requisiti estetici, di comune accordo con l'architetto.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
D3.1 Durante la fase del progetto di massima raffigurano le reti di distribuzione per aria esterna, espulsa, immessa ed estratta realizzando uno schizzo semplificato, che tiene conto dello spazio richiesto, dell'efficienza di ventilazione e degli aspetti estetici. (C5)	D3.1 Delineano le basi di riferimento (tra cui leggi, norme e direttive) per la rappresentazione e il dimensionamento dei tracciati dei canali e delle condotte. (C3)	D3.1 Progettano e calcolano la rete di condotte di un impianto di ventilazione conformemente alle norme e direttive. (C5)
D3.2 Raffigurano in maniera dettagliata le reti di distribuzione e i principali componenti durante la fase del progetto definitivo coordinandosi con gli altri progettisti e con l'architetto. (C5)	D3.2 Sviluppano la rete di canalizzazioni e condotti tenendo conto delle esigenze spaziali e della coordinazione spaziale (C4)	D3.2 Elaborano diversi documenti di progetto in base alle specificità del progetto e conformemente alla fase di lavoro, nel rispetto delle norme e direttive in materia. (C3)
D3.3 Nella fase della gara d'appalto sviluppano ulteriormente le reti di distribuzione, le integrano con informazioni rilevanti per il bando di gara e le raffigurano in modo adeguato. Nel farlo tengono presente lo spazio richiesto per garantire un montaggio a regola d'arte delle reti di distribuzione e degli isolamenti. (C5)	D3.3 Determinano gli isolamenti termici e antincendio richiesti per la distribuzione dell'aria. Definiscono lo spazio aggiuntivo necessario per il montaggio e le successive manutenzioni della rete di distribuzione. Tengono conto del necessario coordinamento locale. (C4)	
D3.4 Nella fase esecutiva integrano le reti di distribuzione con informazioni per la realizzazione degli impianti, le raffigurano in modo adeguato e le integrano con piani 2D, sezioni o eventuali rappresentazioni per modelli 3D. (C5)		

**Competenza operativa d4: Progettare impianti di ventilazione speciali**

I progettisti nella tecnica della costruzione ventilazione AFC svolgono lavori di progettazione per impianti di ventilazione che devono soddisfare particolari requisiti (impianti di ventilazione speciali).

Dimensionano la rete di canali, realizzano i disegni, definiscono la disposizione dei componenti e delle condotte e redigono le distinte dei materiali. Le necessarie informazioni sono messe a disposizione dal team di progetto, che gestisce anche i lavori successivi.

I progettisti nella tecnica della costruzione ventilazione AFC si occupano invece autonomamente di impianti di ventilazione speciali, dal progetto di massima fino all'ultimazione dei lavori: impianti per garage di medie e grandi dimensioni, cucine di ristoranti e piscine coperte.

In tutti i lavori si attengono alle norme e direttive in vigore. Assicurano una buona comunicazione all'interno del team di progetto, in azienda e a livello intersettoriale. Si procurano attivamente le informazioni necessarie, le annotano unitamente alle decisioni prese e le condividono con gli altri professionisti. Oltre ad una corretta gestione delle informazioni, per raggiungere gli obiettivi comuni il team deve dimostrare una mentalità interdisciplinare e disporre di solide competenze sociali.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
D4.1 Stendono la rete di canali per impianti di ventilazione speciali. (C4)	D4.1 Discutono possibili procedure da seguire per la pianificazione di impianti speciali. (C3)	
D4.2 Documentano gli impianti di ventilazione speciali sotto forma di modelli, alle specifiche elaborate dal team. (C3)		
D4.3 Progettano la disposizione di componenti e condotte per impianti di ventilazione speciali. (C5)		
D4.4 Redigono una distinta dei materiali per impianti di ventilazione special. (C3)		
D4.5 Applicano seguendo le istruzioni le norme e le direttive per gli impianti di ventilazione speciali. (C3)		
D4.6 Elaborano e progettano autonomamente impianti di ventilazione per parcheggi coperti (garage di medie e grandi dimensioni). (C5)	D4.6 Elaborano e progettano impianti di ventilazione per parcheggi coperti (garage di medie e grandi dimensioni) in base a un esempio di progetto. (C5)	D4.6 Elaborano e progettano impianti di ventilazione per garage di medie e grandi dimensioni in base a esempi. (C5)



<b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>	<b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>	<b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b>
D4.7 Elaborano e progettano in autonomia impianti di ventilazione per cucine di ristoranti. (C5)	D4.7 Elaborano e progettano impianti di ventilazione per cucine di ristoranti in base a esempi. (C5)	D4.6 Elaborano e progettano impianti di ventilazione per cucine di ristoranti in base a un esempio di progetto. (C5)
D4.8 Elaborano e progettano in autonomia impianti di ventilazione per piscine coperte. (C5)	D4.8 Elaborano e progettano impianti di ventilazione per piscine coperte sulla base di esempi. (C5)	D4.8 Elaborano e progettano impianti di ventilazione per piscine coperte in base a un esempio di progetto. (C5)

## Campo di competenze operative e: Progettazione di impianti sanitari

### Competenza operativa E1: Elaborare concetti di approvvigionamento idrico e di smaltimento delle acque di scarico

I progettisti nella tecnica della costruzione impianti sanitari AFC elaborano autonomamente concetti di approvvigionamento idrico e smaltimento dell'acqua di scarico per case unifamiliari, case plurifamiliari e piccoli esercizi commerciali.

Per prima cosa i progettisti nella tecnica della costruzione impianti sanitari AFC si procurano la documentazione e i piani dell'architetto necessari. Utilizzando un apposito questionario verificano insieme agli architetti o ai professionisti degli altri settori la portata dei lavori, i punti in comune, di interazione e le esigenze dei clienti. Si informano presso le autorità competenti in merito ai requisiti rilevanti per il progetto. Su questa base viene definito l'accordo di utilizzo, che verrà preso a riferimento per la progettazione e configurazione dell'impianto sanitario.

I progettisti nella tecnica della costruzione riportano nelle piante le condotte di adduzione e scarico, la disposizione degli apparecchi e i componenti rilevanti. In questo lavoro si attengono alle norme e direttive in vigore, tengono conto delle norme per la protezione dal rumore e antincendio e osservano i requisiti per l'igiene dell'acqua potabile. Redigono un concetto di massima che descrive il sistema di approvvigionamento dell'acqua potabile e all'occorrenza anche del gas. Redigono inoltre un concetto di massima che descrive il sistema di scarico delle acque luride e delle acque piovane.

Una volta ultimato, il concetto di approvvigionamento idrico e smaltimento dell'acqua di scarico viene preso a riferimento per il successivo processo di progettazione.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
E1.1 Elaborano un accordo di utilizzo annotando i punti chiariti. (C3)	E1.1 Illustrano lo scopo e l'utilità di un accordo di utilizzo. (C2)	E1.1 Sulla base di un semplice esempio, elaborano un accordo di utilizzo annotando i punti chiariti. (C3)
E1.2 Si informano presso le autorità competenti in merito ai requisiti fondamentali per i sistemi di approvvigionamento idrico e smaltimento dell'acqua di scarico. (C3)	E1.2 Interpretano alcuni esempi di disposizioni ufficiali per i sistemi di approvvigionamento idrico e smaltimento dell'acqua di scarico in un progetto semplice. (C4)	E1.2 Applicano alcuni esempi di disposizioni ufficiali per i sistemi di approvvigionamento idrico e smaltimento dell'acqua di scarico in un progetto semplice. (C3)
E1.3 Progettano un concetto di approvvigionamento idrico e smaltimento dell'acqua di scarico secondo le norme e le direttive. (C5)	E1.3.1 Sviluppano concetti di approvvigionamento idrico e smaltimento dell'acqua di scarico secondo le norme e le direttive in base a esempi semplici. (C5) E1.3.2 Sviluppano concetti per il riscaldamento dell'acqua. (C5)	E1.3 Redigono concetti di approvvigionamento idrico e smaltimento dell'acqua di scarico secondo le norme e le direttive in base a esempi semplici. (C3)
E1.4 Progettano il concetto di allacciamento per l'acqua potabile e/o per il gas. (C5)	E1.4 Progettano esempi di concetto di allacciamento per l'acqua potabile e/o per il gas. (C3)	E1.4 Progettano il concetto di allacciamento per l'acqua potabile e/o per il gas in base a esempi semplici. (C5)

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
E1.5 Progettano il sistema di smaltimento delle acque del fondo, con allacciamento alla canalizzazione pubblica o sistema di infiltrazione. (C5)		E1.5 Sulla base di semplici esempi progettano un sistema di smaltimento delle acque del fondo, con allacciamento alla canalizzazione pubblica o sistema di infiltrazione. (C5)
E1.6 Di comune accordo con l'architetto, progettano sistemi di controparate per le condotte di adduzione e scarico. (C5)	E1.6.1 Conoscono i diversi sistemi di controparate. (C1) E1.6.2 Completano le piante con sistemi di controparate per le condotte di adduzione e scarico. (C3)	E1.6 Progettano piani dei sistemi di controparate. (C3)

**Competenza operativa E2: Progettare e dimensionare impianti per la fornitura di acqua potabile**

I progettisti nella tecnica della costruzione impianti sanitari AFC definiscono e progettano il sistema di approvvigionamento idrico. Nel farlo tengono conto delle norme e direttive così come dei requisiti igienici, oltre a considerare le caratteristiche e la provenienza dei diversi tipi di acqua potabile.

Ripropongono graficamente i contenuti del concetto di approvvigionamento dell'acqua potabile, per esempio nelle piante e nelle sezioni oppure nel modello architettonico. Su questa base realizzano gli schemi dell'acqua potabile, che specificano la distribuzione degli apparecchi e dei raccordi a T.

Preparano la documentazione necessaria per l'autorizzazione d'installazione.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
<p>E2.1 Progettano e dimensionano un impianto di acqua potabile secondo le rispettive norme e direttive. (C5)</p>	<p>E2.1.1 Illustrano il processo di approvvigionamento di acqua potabile, dalla fonte fino all'ingresso nell'edificio. (C2)</p> <p>E2.1.2 Illustrano le principali caratteristiche dell'acqua potabile. (C2)</p> <p>E2.1.3 Distinguono tra il ciclo naturale e il ciclo artificiale dell'acqua. (C2)</p> <p>E2.1.4 Progettano e dimensionano impianti per acqua calda e fredda nel rispetto dei requisiti igienici. (C5)</p> <p>E2.1.5 Progettano posti antincendio e idranti interni. (C5)</p> <p>E2.1.6 Applicano il metodo semplificato per la determinazione del diametro delle condotte. (C3)</p> <p>E2.1.7 Stabiliscono il diametro delle condotte mediante il calcolo delle perdite di carico. (C3)</p> <p>E2.1.8 Definiscono i materiali isolanti e i rispettivi spessori per i diversi tipi di condotte e componenti. (C3)</p>	<p>E2.1 Progettano e dimensionano impianti di acqua potabile secondo le rispettive norme e direttive in base a esempi semplici. (C5)</p>

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
<p>E2.2 Progettano e dimensionano apparecchiature di adduzione secondo le rispettive norme e direttive. (C5)</p>	<p>E2.2.1 Progettano e dimensionano impianti di trattamento dell'acqua. (C5) E2.2.2 Progettano e dimensionano un sistema di riscaldamento dell'acqua di comune accordo con il progettista dell'impianto di riscaldamento. (C5) E2.2.3 Progettano e dimensionano un impianto solare termico. (C5) E2.2.4 Progettano e dimensionano le valvole di sicurezza. (C5) E2.2.5 Descrivono il funzionamento, la struttura, i componenti, e i requisiti di un impianto semplice per lo sfruttamento del calore residuo. (C2)</p>	<p>E2.2 Progettano e dimensionano apparecchiature di adduzione secondo le rispettive norme e direttive in base a esempi. (C5)</p>
<p>E2.3 Supervisionano il montaggio degli impianti di acqua potabile in cantiere. (C3)</p>	<p>E2.3.1 Distinguono i sistemi più comuni per le condotte dell'acqua potabile in base al materiale, alla tecnica di giunzione e all'uso previsto. (C4) E2.3.2 Spiegano lo scopo e la funzione delle diverse valvole per le condotte dell'acqua potabile. (C2) E2.3.3 Descrivono il contenuto delle norme vigenti relative al montaggio degli impianti di acqua potabile. (C2) E2.3.4 Illustrano la procedura per una prova a pressione secondo i punti pertinenti delle rispettive norme e direttive. (C2)</p>	<p>E2.3 Stabiliscono la procedura di supervisione del montaggio di un impianto di acqua potabile in cantiere sulla base di esempi di situazioni di lavoro o di casi pratici. (C5)</p>

**Competenza operativa E3: Progettare e dimensionare impianti di smaltimento delle acque di scarico**

I progettisti nella tecnica della costruzione impianti sanitari AFC progettano impianti di scarico per case unifamiliari, case plurifamiliari e piccoli esercizi commerciali. Nel farlo osservano le norme e direttive in vigore, si attengono alle disposizioni delle autorità competenti (come p. es. il piano generale di smaltimento delle acque) e considerano le caratteristiche e la provenienza delle diverse acque di scarico.

Ripropongono graficamente i contenuti del concetto di smaltimento delle acque degli immobili, per esempio nelle piante e nelle sezioni oppure nel modello architettonico. Negli schemi delle acque di scarico riportano la corretta distribuzione degli apparecchi e delle derivazioni, elaborando soluzioni idonee per lo smaltimento.

Preparano la documentazione necessaria per l'autorizzazione d'installazione.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
<p>E3.1 Progettano e dimensionano impianti di scarico secondo le rispettive norme e direttive. (C5)</p>	<p>E3.1.1 Spiegano lo smaltimento dell'acqua di scarico dall'apparecchiatura di scarico fino al depuratore. (C2)</p> <p>E3.1.2 Illustrano le principali caratteristiche dei diversi tipi di acqua di scarico. (C2)</p> <p>E3.1.3 Descrivono le possibilità di smaltimento dell'acqua di scarico. (C2)</p> <p>E3.1.4 Descrivono gli apparecchi sanitari e spiegano come vengono impiegati. (C2)</p> <p>E3.1.5 Descrivono il funzionamento di un depuratore. (C2)</p> <p>E3.1.6 Progettano e dimensionano le condotte delle acque luride e piovane nel rispetto delle direttive tecniche. (C5)</p> <p>E3.1.7 Determinano i diametri delle condotte di scarico. (C3)</p> <p>E3.1.8 Definiscono i materiali isolanti e i rispettivi spessori per i diversi tipi di condotte. (C3)</p>	<p>E3.1 Si occupano della progettazione e dei calcoli per un impianto di scarico considerando sia le specificità del progetto sia le norme e le direttive in vigore. (C3)</p>

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
<p>E3.2 Progettano e dimensionano apparecchiature di scarico secondo le rispettive norme e direttive. (C5)</p>	<p>E3.2.1 Progettano e dimensionano apparecchiature di scarico con i relativi componenti per prevenire un rigurgito dalle canalizzazioni. (C5) E3.2.2 Progettano e dimensionano apparecchiature di pretrattamento e separazione dell'acqua di scarico. (C5) E3.2.3 Progettano e dimensionano impianti per il recupero delle acque piovane. (C5)</p>	<p>E3.2.1 Progettano e dimensionano apparecchiature di scarico specifiche per il progetto secondo le rispettive norme e direttive. (C5) E3.2.2 Progettano e dimensionano apparecchiature di pretrattamento e separazione dell'acqua di scarico specifiche per il progetto secondo le rispettive norme e direttive. (C5)</p>
<p>E3.3 Supervisionano il montaggio degli impianti di scarico in cantiere. (C3)</p>	<p>E3.3.1 Descrivono il contenuto delle norme vigenti relative al montaggio degli impianti di scarico. (C2) E3.3.2 Distinguono i sistemi più comuni per le condotte di scarico in base al materiale, alla tecnica di giunzione e all'uso previsto. (C4) E3.3.3 Spiegano come viene eseguita la prova di tenuta dei sistemi di scarico e dei rispettivi componenti. (C2)</p>	<p>E3.3 Stabiliscono la procedura di supervisione del montaggio di un impianto di scarico in cantiere sulla base di esempi di situazioni di lavoro o di casi pratici. (C3)</p>

**Competenza operativa E4: Progettare e dimensionare impianti per la fornitura di gas**

I progettisti nella tecnica della costruzione impianti sanitari AFC progettano il sistema di fornitura di gas per case unifamiliari, case plurifamiliari e piccoli esercizi commerciali. Nel farlo tengono conto delle caratteristiche e della provenienza dei vari tipi di gas, nonché delle norme e direttive in vigore.

I progettisti nella tecnica della costruzione impianti sanitari AFC sviluppano ulteriormente il concetto elaborato. All'occorrenza stabiliscono i dati di prestazione definitivi di comune accordo con le altre maestranze. In base a tali dati determinano i componenti dell'impianto e lo spazio che richiedono, le dimensioni delle condotte, il ricambio d'aria, le condotte dei gas di scarico e i requisiti di sicurezza per un corretto funzionamento. Successivamente riportano l'intero impianto del gas nei documenti di progetto specificando i dati necessari. Se necessario presentano una domanda al gestore locale della rete del gas.

I progettisti nella tecnica della costruzione impianti sanitari AFC stabiliscono i componenti, tengono conto dei rispettivi requisiti e determinano lo spazio richiesto per impianti a gas e aria compressa.

Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
<p>E4.1 Progettano e dimensionano impianti a gas naturale secondo le rispettive norme e direttive. (C5)</p>	<p>E4.1.1 Illustrano il processo di approvvigionamento del gas naturale, dalla fonte fino all'ingresso nell'edificio. (C2)</p> <p>E4.1.2 Illustrano le principali caratteristiche del gas naturale e del biogas. (C2)</p> <p>E4.1.3 Descrivono il processo di combustione del gas naturale. (C2)</p> <p>E4.1.4 Spiegano la differenza tra potere calorifico inferiore, potere calorifico superiore e potere calorifico d'esercizio. (C2)</p> <p>E4.1.5 Spiegano il funzionamento degli apparecchi a gas più utilizzati e ne illustrano i dispositivi di sicurezza. (C2)</p> <p>E4.1.6 Definiscono le condizioni per l'installazione degli apparecchi a gas. (C3)</p> <p>E4.1.7 Calcolano i diametri dei tubi degli impianti a gas. (C3)</p>	<p>E4.1 Progettano e dimensionano un impianto a gas naturale specifico per il progetto secondo le norme e le direttive rilevanti. (C5)</p>



Obiettivi di valutazione dell'azienda	Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali
<p>E4.2 Conoscono le condizioni di installazione e le linee guida più importanti per gli impianti a gas naturale. (C1)</p>	<p>E4.2.1 Distinguono i sistemi più comuni per le condotte del gas in base al materiale, alla tecnica di giunzione e all'uso previsto. (C4)</p> <p>E4.2.2 Spiegano lo scopo e la funzione delle diverse valvole per le condotte del gas. (C2)</p> <p>E4.2.3 Descrivono il contenuto delle norme vigenti relative al montaggio delle condotte del gas. (C2)</p> <p>E4.2.4 Illustrano la procedura per una prova a pressione secondo le norme e direttive rilevanti. (C2)</p>	<p>E4.2 Stabiliscono la procedura di supervisione del montaggio di un impianto a gas in cantiere sulla base di esempi di situazioni di lavoro o di casi pratici. (C3)</p>
<p>E4.3 Descrivono i principali componenti di un impianto ad aria compressa, determinandone i requisiti e lo spazio richiesto. (C2)</p>	<p>E4.3. Descrivono in modo teorico il funzionamento, la struttura, i componenti, lo spazio richiesto e i requisiti di un impianto ad aria compressa. (C2)</p>	
<p>E4.4 Descrivono i principali componenti di un impianto semplice a gas liquefatto, illustrandone i requisiti e lo spazio richiesto in base a un esempio pratico. (C2)</p>	<p>E4.4.1 Spiegano l'origine dei gas liquefatti (propano e butano). (C2)</p> <p>E4.4.2 Illustrano le principali caratteristiche dei gas liquefatti. (C2)</p> <p>E4.4.3 Descrivono il funzionamento, la struttura, i componenti, lo spazio richiesto e i requisiti di un impianto a gas liquefatto. (C2)</p>	

# Elaborazione

Il piano di formazione è stato elaborato dalla sottoscritta organizzazione del mondo del lavoro e fa riferimento all'ordinanza della SEFRI del 6 agosto 2024 sulla formazione professionale delle professioni con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione».

Il piano di formazione fa riferimento alle disposizioni transitorie dell'omonima ordinanza.

Zurigo, 6 agosto 2024

Associazione svizzera e del Liechtenstein della tecnica della costruzione (suissetec)

Il presidente centrale

Daniel Huser

Il direttore

Christoph Schaer

Dopo averlo esaminato, la SEFRI dà il suo consenso al piano di formazione.

Berna, 6 agosto 2024

Segreteria di Stato per la formazione, la ricerca e l'innovazione

Rémy Hübschi

Vice direttore, Capodivisione Formazione professionale e continua

## Allegato 1: Elenco degli strumenti volti a promuovere la qualità della formazione professionale di base

Documenti	Fonte di riferimento
Ordinanza della SEFRI sulla formazione professionale delle professioni con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione»	<i>Versione elettronica</i> Segreteria di Stato per la formazione, la ricerca e l'innovazione ( <a href="http://www.sbf.admin.ch/bvz/berufe">www.sbf.admin.ch/bvz/berufe</a> )  <i>Versione cartacea</i> Ufficio federale delle costruzioni e della logistica ( <a href="http://www.pubblicazionifederali.admin.ch">http://www.pubblicazionifederali.admin.ch</a> )
Piano di formazione relativo all'ordinanza della SEFRI sulla formazione professionale delle professioni con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione».	suissetec
Disposizioni esecutive per la procedura di qualificazione con esame finale, incluso allegato	suissetec
Documentazione dell'apprendimento	suissetec
Rapporto di formazione	suissetec
Conduzione della valutazione della situazione (bilancio della situazione)	suissetec
Documentazione della formazione di base in azienda	suissetec
Programma di formazione per le aziende formatrici	suissetec
Programma di formazione (Traccia per il formatore) per le corsi interaziendali	suissetec
Programma di formazione per le scuole professionali (piano scolastico)	suissetec
Dotazione minima dell'azienda formatrice	suissetec
Regolamento dei corsi interaziendali	suissetec
Regolamento della Commissione per lo sviluppo professionale e la qualità della formazione	suissetec
Tirocini supplementari consigliati	suissetec
Informazioni dettagliate sullo periodo d'impiego in un cantiere (allegato 3)	suissetec
Cooperazione tra i luoghi di formazione – tempistiche della formazione nei tre luoghi di formazione	suissetec

## Allegato 2: Misure di accompagnamento riguardanti la sicurezza sul lavoro e la protezione della salute

L'articolo 4 capoverso 1 dell'ordinanza 5 del 28 settembre 2007 concernente la legge sul lavoro (Ordinanza sulla protezione dei giovani lavoratori, OLL 5; RS 822.115) **proibisce in generale lo svolgimento di lavori pericolosi da parte dei giovani**. Per lavori pericolosi si intendono tutti i lavori che per la loro natura o per le condizioni nelle quali vengono eseguiti possono pregiudicare la salute, la formazione e la sicurezza dei giovani come anche il loro sviluppo psicofisico. In deroga all'articolo 4 capoverso 1 OLL 5 le persone in formazione professionale delle professioni con AFC nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione» possono essere impiegate a partire dai 15 anni per i lavori pericolosi indicati sotto in conformità con il loro stato di formazione, purché l'azienda di tirocinio osservi le seguenti misure di accompagnamento concernenti la prevenzione.

<b>Deroghe al divieto di svolgere lavori pericolosi</b> (documento di riferimento: ordinanza del DEFR sui lavori pericolosi per i giovani; RS 822.115.2, stato: 12.01.2022)	
<b>Articolo, lettera, numero</b>	<b>Lavoro pericoloso</b> (definizione secondo l'ordinanza del DEFR RS 822.115.2)
Art. 3	a) Spostamento manuale di pesi superiori a: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 15 kg per i ragazzi e 11 kg per le ragazze di età inferiore ai 16 anni,</li> <li>2. per i ragazzi e 12 kg per le ragazze tra i 16 e i 18 anni.</li> </ol> c) Lavori che vengono eseguiti ripetutamente per più di due ore al giorno come segue: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. in posizione ricurva, ruotata o inclinata di lato,</li> <li>2. all'altezza o al di sopra delle spalle, o</li> <li>3. in parte in ginocchio, accovacciati o sdraiati.</li> </ol>
Art. 4	c) Lavori che implicano rumori continui o impulsivi pericolosi per l'udito e lavori con effetti dell'esposizione al rumore a partire da un livello di esposizione giornaliera LEX,8h di 85 dB (A). d) Lavori con strumenti vibranti o a percussione con esposizione alle vibrazioni mano-braccio A(8) superiore a 2,5 m/s <sup>2</sup> . g) Lavori con agenti sotto pressione, segnatamente fluidi, vapori e gas. h) Lavori che comportano un'esposizione a radiazioni non ionizzanti, segnatamente a: <ol style="list-style-type: none"> <li>2. radiazioni ultraviolette di lunghezza d'onda compresa tra 315 e 400 nm (luce UVA), segnatamente nel caso dell'esposizione prolungata al sole,</li> </ol>
Art. 5	a) Lavori con sostanze e preparati che, in base alle loro proprietà, sono classificati con almeno una delle seguenti indicazioni di pericolo (frasi H) secondo il regolamento (CE) n. 1272/2008 nella versione citata nell'allegato 2 numero 1 dell'ordinanza del 5 giugno 2015 sui prodotti chimici (OPChim): <ol style="list-style-type: none"> <li>4. liquidi infiammabili: H224, H225,</li> </ol>
Art. 6	a) Lavori con sostanze e preparati che, in base alle loro proprietà, sono classificati con almeno una delle seguenti frasi H secondo il regolamento (CE) n. 1272/2008 nella versione citata nell'allegato 2 numero 1 OPChim: <ol style="list-style-type: none"> <li>7. cancerogenicità: H351,</li> </ol>
Art. 7	a) Lavori con oggetti che possono essere contaminati da virus, batteri, funghi o parassiti patogeni.
Art. 8	b) Strumenti di lavoro che presentano elementi mobili le cui parti pericolose non sono protette o sono protette solo da dispositivi di protezione regolabili, segnatamente punti di trascinamento, cesoiamento, taglio, puntura, impigliamento, schiacciamento e urto.
Art. 10	a) Lavori con rischio di caduta, in particolare su postazioni di lavoro rialzate.

**Nota importante sulle misure di accompagnamento attuate dagli specialisti in azienda:**

Durante il periodo d'impiego in un cantiere, gli apprendisti non sono seguiti e monitorati dal formatore professionale registrato nel contratto di apprendistato, ma la supervisione è effettuata in cantiere da uno specialista dell'azienda che esegue i lavori.

Lavori pericolosi (sulla base delle competenze operative)	Pericoli		Temi di prevenzione per la formazione/i corsi, l'istruzione e la sorveglianza	Misure di accompagnamento attuate dagli specialisti <sup>2</sup> in azienda						
		Articolo <sup>3</sup>		Formazione/corsi per le persone in formazione			Formazione/corsi per le persone in formazione	Formazione/corsi per le persone in formazione		
				Formazione in azienda	Formazione in azienda	Formazione in azienda		Formazione in azienda	Formazione in azienda	occasionalmente
<b>Per tutti professionisti nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione»</b>										
Sollevamento e trasporto manuale occasionale di pesi (p.es. materiali da costruzione)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sollevamento e trasporto di carichi pesanti</li> </ul>	3a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare la corretta tecnica di sollevamento</li> <li>Utilizzare attrezzature ausiliarie/cinghie di trasporto</li> <li>Tecniche di lavoro, trasporto di carichi con posture corrette</li> <li>OP CFSL 6245 «Movimentazione manuale di carichi»</li> <li>Suva 88315 Preparazione lezione breve «Prima ragiona e poi solleva!»</li> <li>Suva 88316 Breve lezione «Prima ragiona e poi solleva»: movimentazione di carichi</li> </ul>	1° AT		1° - 4° AT	Istruzioni sul posto	1° AT	2° AT	3° - 4° AT
lavori di montaggio occasionali	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sovraccarico a causa di una postura sbagliata</li> <li>Sovraccarico a causa di attività ripetitive</li> </ul>	3c	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tecniche di lavoro corrette, postura corretta</li> <li>Variare l'attività, rispettare le fare pause</li> <li>LC Suva 66128 «Controllo rapido della postazione di lavoro»</li> <li>OP Suva 44061 «Ergonomia. Un fattore di successo per ogni impresa»</li> <li>Suva 88304 «I pericoli del sole – Informazioni per chi lavora all'aria aperta» Informazioni per il personale</li> </ul>	1° AT		1° - 4° AT	Istruzioni sul posto	1° AT	2° AT	3° - 4° AT
Lavori all'aperto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quota UV dell'irradiazioni solare (pelle e occhi)</li> </ul>	4h	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rischi dell'irradiazione solare</li> <li>Mezzi (ombra, cappelli, protezione della fronte e del collo, vestiti, blocco UV, ecc.)</li> <li>Suva suva.ch/sole</li> </ul>	1° AT		1° - 4° AT	Mostrare e dare il buon esempio	1° AT	2° AT	3° - 4° AT
Lavorare con materiali duri (p.es. limare, segare, tranciare, forare, ecc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Venire colpito (Ferimenti die pelle e occhi)</li> <li>Pungersi, tagliarsi</li> <li>Rumore oltre 85 decibel</li> </ul>	4c 4d	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manipolazione sicura degli strumenti</li> <li>Uso corretto dei DPI (proteggere occhi, udito mani)</li> <li>LC Suva 67078 «Attrezzi a mano»</li> <li>LC Suva 67092 «Utensili elettrici portatili»</li> <li>LC Suva 67009 «Rumore sul posto di lavoro»</li> <li>LC Suva 67184 «Protezione degli occhi: Industria e artigianato»</li> <li>LC Suva 67020 «Voi e i vostri dipendenti usate correttamente i protettori auricolari?»</li> <li>LC Suva 67183 «Protezione mani settore metalmeccanico: lista di controllo per aziende»</li> </ul>	1° AT	1° AT	1° AT	Istruzioni sul posto Mostrare e fare esercizio	1° AT		2° - 4° AT

<sup>2</sup> È considerato specialista il titolare di un attestato federale di capacità, di un certificato federale di formazione pratica o di una qualifica equivalente nel campo della persona in formazione (ordinanza in materia di formazione).

<sup>3</sup> Articolo dell'ordinanza del DEFR sui lavori pericolosi per i giovani, RS 822.115.2, stato 12.01.2022.

Lavori pericolosi (sulla base delle competenze operative)	Pericoli		Temi di prevenzione per la formazione/i corsi, l'istruzione e la sorveglianza	Misure di accompagnamento attuate dagli specialisti <sup>2</sup> in azienda						
		Arti- colo <sup>3</sup>		Formazione/corsi per le persone in formazione			Formazione/corsi per le persone in formazione	Formazione/corsi per le persone in formazione		
				Formazione in azienda	Formazione in azienda	Formazione in azienda		Formazione in azienda	Formazione in azienda	occasional- mente
<b>Per tutti professionisti nel campo professionale «Progettazione nella tecnica della costruzione»</b>										
			<ul style="list-style-type: none"> <li>LC Suva 67070 «Quanto siete protetti voi e i vostri dipendenti contro le vibrazioni?»</li> </ul>							
Lavori su scale, impalcature e impalcature mobili	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pericolo di cadute</li> </ul>	10a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corretta movimentazione di scale, impalcature e impalcature mobili</li> <li>PI Suva 84073 «Pieghevole: regole vitali per la tecnica della costruzione»</li> <li>Suva suva.ch/scale</li> <li>Suva suva.ch/impalcaturemobili</li> <li>Suva suva.ch/impalcature</li> </ul>	1° AT	1° AT	1° AT	Istruzioni sul posto	1° AT	2° AT	3° - 4° AT
Lavori di sigillatura con schiuma PU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Irritazione della pelle, delle mucose e delle vie respiratorie</li> <li>Inalazione di vapori</li> <li>Allergie, eczemi</li> <li>Lesioni agli occhi (spruzzi)</li> </ul>	5a 6a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elencare le categorie di pericolo delle sostanze chimiche e le vie di esposizione sul luogo di lavoro (orale, cutanea e inalatoria).</li> <li>Obblighi e responsabilità del tirocinante in materia di sicurezza e protezione (mezzi di prevenzione tecnica, DPI, sicurezza di terzi).</li> <li>Osservare le informazioni riportate sul contenitore e sulla scheda di sicurezza. (cheminfo.ch)</li> <li>Uso corretto dei DPI (protezione di pelle, occhi e vie respiratorie)</li> <li>PM Suva 11030 «Sostanze pericolose»</li> <li>PM Suva 44074 «La protezione della pelle sul lavoro» <a href="http://www.chematwork.ch">www.chematwork.ch</a></li> <li><a href="http://www.suva.ch/cmfr">www.suva.ch/cmfr</a></li> </ul>	1° - 4° AT	1° - 4° AT	1° AT	Istruzioni sul posto Mostrare e fare esercizio	1° AT		2° - 4° AT

Lavori pericolosi (sulla base delle competenze operative)	Pericoli		Temi di prevenzione per la formazione/i corsi, l'istruzione e la sorveglianza	Misure di accompagnamento attuate dagli specialisti <sup>2</sup> in azienda						
				Formazione/corsi per le persone in formazione			Formazione/corsi per le persone in formazione	Formazione/corsi per le persone in formazione		
				Formazione in azienda	Formazione in azienda	Formazione in azienda		Formazione in azienda	Formazione in azienda	Occasionalmente
<b>Indirizzo professionale Ventilazione:</b>										
Tagliare metalli con il raggio laser/al plasma	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ferite agli occhi</li> <li>Ustione</li> <li>Tagliarsi</li> </ul>	4h	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzo sicuro delle macchine conformemente alle istruzioni per l'uso</li> <li>Uso corretto dei DPI, vestiti</li> <li>LC Suva 67104 «Saldatura e taglio con procedimenti ad arco»</li> <li>Suva 66049 «Attenzione: raggio laser!»</li> </ul>	1° AT	1° AT	1° AT	Mostrare e fare esercizio	1° AT	2° AT	3° - 4° AT
Fabbricare, lavorare, formare parti metalliche, cesoia a ghigliottina, macchine piegaorli, macchine modellatrici, mole x troncare	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pungersi, tagliarsi</li> <li>Schiacciarsi, venire colpito</li> <li>Ferite agli occhi</li> <li>Rumore</li> </ul>	4c 4d 8b	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzo sicuro delle macchine conformemente alle istruzioni per l'uso</li> <li>Uso corretto dei DPI</li> <li>LC Suva 67107 «Cesoia a ghigliottina»</li> <li>LC Suva 67108 «Le vostre presse piegatrici sono sicure?»</li> <li>LC Suva 67009 «Rumore sul posto di lavoro»</li> <li>LC Suva 67184 «Protezione degli occhi: Industria e artigianato»</li> <li>LC Suva 67020 «Voi e i vostri dipendenti usate correttamente i protettori auricolari?»</li> <li>LC Suva 67183 «Protezione mani settore metalmeccanico: lista di controllo per aziende»</li> <li>LC Suva 67070 «Quanto siete protetti voi e i vostri dipendenti contro le vibrazioni?»</li> </ul>	1° AT	1° AT	1° AT	Mostrare e fare esercizio	1° AT	2° AT	3° - 4° AT

**Legenda:** CI: corsi interaziendali; SP: scuola professionale;

Le presenti misure di accompagnamento sono state elaborate dalla omi assieme a uno specialista della sicurezza sul lavoro ed entrano in vigore il...

<sup>2</sup> È considerato specialista il titolare di un attestato federale di capacità, di un certificato federale di formazione pratica o di una qualifica equivalente nel campo della persona in formazione (ordinanza in materia di formazione).

<sup>3</sup> Articolo dell'ordinanza del DEFR sui lavori pericolosi per i giovani, RS 822.115.2, stato 12.01.2022.

## Allegato 3: Periodo d'impiego in un cantiere

È previsto un periodo d'impiego in un cantiere di almeno 10 settimane, vedi anche art. 6, par. 2 OFor:

*“Durante la formazione professionale pratica, tra il 2° e il 7° semestre le persone in formazione svolgono un periodo d'impiego in un cantiere di dieci settimane. Annotano le loro esperienze nella documentazione dell'apprendimento. La persona responsabile all'interno dell'azienda di tecnica della costruzione (di riscaldamento, di ventilazione o di impianti sanitari) redige un rapporto sul periodo d'impiego..”*

Lo scopo di questo periodo d'impiego in un cantiere è quello di conoscere i processi di un cantiere e di sperimentare come la progettazione nella tecnica della costruzione viene implementata sul cantiere.

Maggiori informazioni sono disponibili nella **Guida al periodo d'impiego in un cantiere**.