

Programma d'insegnamento

relativo all'ordinanza della SEFRI 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 10.07.2024



Indice

1	Introduzione	3
1.1	Cooperazione tra i luoghi di formazione – tempistiche della formazione nei tre luoghi di formazione.....	5
1.2	Livelli tassonomici degli obiettivi di valutazione (secondo Bloom)	11
1.3	Tabella delle competenze operative (incl. numero di lezioni)	12
1.1.1	Tabella delle competenze operative comuni (incl. numero di lezioni)	12
1.1.2	Tabella delle competenze operative specifiche della professione (incl. numero di lezioni).....	12
2	Campi di competenze operative e obiettivi di valutazione della scuola professionale	14
2.1	Campo di competenze operative a: Progettazione di impianti di tecnica di costruzione	14
2.2	Campo di competenze operative b: Modellazione e visualizzazione di impianti di tecnica della costruzione	26
2.3	Campo di competenze operative c: Progettazione di impianti di riscaldamento e di raffrescamento	32
2.4	Campo di competenze operative d: Progettazione di impianti di ventilazione e di climatizzazione	43
2.5	Campo di competenze operative e: Progettazione di impianti sanitari.....	53

1 Introduzione

Situazione di partenza

In seguito alla completa revisione delle professioni con AFC nel campo professionale “Progettazione nella tecnica della costruzione”, il precedente triplice piano di formazione viene sostituito da un programma d'insegnamento basato sull'acquisizione di competenze operative.

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

Novità per l'insegnamento alla scuola professionale

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

- **Le materie sono sostituite da competenze operative**
Non vige più il tradizionale assetto suddiviso per materie: le lezioni sono ora strutturate in base a unità tematiche, ciascuna delle quali corrisponde a una competenza operativa.
- **L'insegnamento si basa sulle istruzioni pertinenti**
Le istruzioni descrivono le varie situazioni in cui vengono applicate le singole competenze. Qualora le istruzioni e gli esercizi da svolgere lo richiedano, verranno trasmesse anche nozioni di base di matematica, fisica e chimica.

Obiettivi e finalità del programma d'insegnamento

Un gruppo di lavoro composto da formatori attualmente in carica ha redatto il presente programma d'insegnamento per consentire di impostare la formazione secondo i nuovi requisiti a partire dal 1° agosto 2025.

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

Tabella 1.1, Cooperazione tra i luoghi di formazione

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

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

Tabella 1.2, Livelli tassonomici

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

Tabella 1.3. Tavola delle lezioni

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

Applicazione nell'insegnamento

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

Destinatari del programma d'insegnamento

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

1.1 Cooperazione tra i luoghi di formazione – tempistiche della formazione nei tre luoghi di formazione

Progettista nella tecnica della costruzione **riscaldamento/ventilazione/sanitari** AFC

	1° sem.			2° sem.			3° sem.			4° sem.			5° sem.			6° sem.			7° sem.			8° sem.			
	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	
A. Progettazione di impianti di tecnica di costruzione																									
A1 Pianificare progetti di tecnica della costruzione	B	CI1		B		I	A	CI2		A			In	CI3		In			In	CI4	E				
A1.2	A1.3	A1	A1.1	A1.1	A1.4.2	A1.6	A1.1	A1.1	A1.1	A1.1	A1.1	A1.1	A1.1	A1.1	A1.1	A1.1	A1.1	A1.1	A1.1	A1.1	A1.1	A1.1	A1.1	A1.1	A1.1
A1.3	A1.5		A1.3	A1.2			A1.2	A1.2	A1.2	A1.2	A1.2	A1.2	A1.2	A1.7	A1.2	A1.2	A1.2	A1.2	A1.2	A1.2	A1.2	A1.2	A1.2	A1.2	A1.2
A1.5			A1.4.1	A1.3			A1.3	A1.3	A1.3	A1.3	A1.3	A1.3	A1.3		A1.3	A1.3	A1.3	A1.3	A1.3	A1.3	A1.3	A1.3	A1.3	A1.3	A1.3
A1.6			A1.4.2	A1.4.1			A1.4.1	A1.4.1	A1.4.1	A1.4.1	A1.4.1	A1.4.1	A1.4.1		A1.4.1	A1.4.1	A1.4.1	A1.4.1	A1.4.1	A1.4.1	A1.4.1	A1.4.1	A1.4.1	A1.4.1	A1.4.1
A1.8			A1.7	A1.4.2			A1.4.2	A1.4.2	A1.4.2	A1.4.2	A1.4.2	A1.4.2	A1.4.2		A1.4.2	A1.4.2	A1.4.2	A1.4.2	A1.4.2	A1.4.2	A1.4.2	A1.4.2	A1.4.2	A1.4.2	A1.4.2
A1.9.2			A1.9.1	A1.5.1			A1.5.1	A1.5.1	A1.5.1	A1.5.1	A1.5.1	A1.5.1	A1.5.1		A1.5.1	A1.5.1	A1.5.1	A1.5.1	A1.5.1	A1.5.1	A1.5.1	A1.5.1	A1.5.1	A1.5.1	A1.5.1
A1.10				A1.5.2			A1.5.2	A1.5.2	A1.5.2	A1.5.2	A1.5.2	A1.5.2	A1.5.2		A1.5.2	A1.5.2	A1.5.2	A1.5.2	A1.5.2	A1.5.2	A1.5.2	A1.5.2	A1.5.2	A1.5.2	A1.5.2
A1.11				A1.6			A1.6	A1.6	A1.6	A1.6	A1.6	A1.6	A1.6		A1.6	A1.6	A1.6	A1.6	A1.6	A1.6	A1.6	A1.6	A1.6	A1.6	A1.6
				A1.7			A1.7	A1.7	A1.7	A1.7	A1.7	A1.7	A1.7		A1.7	A1.7	A1.7	A1.7	A1.7	A1.7	A1.7	A1.7	A1.7	A1.7	A1.7
				A1.8			A1.8	A1.8	A1.8	A1.8	A1.8	A1.8	A1.8		A1.8	A1.8	A1.8	A1.8	A1.8	A1.8	A1.8	A1.8	A1.8	A1.8	A1.8
				A1.9			A1.9	A1.9	A1.9	A1.9	A1.9	A1.9	A1.9		A1.9	A1.9	A1.9	A1.9	A1.9	A1.9	A1.9	A1.9	A1.9	A1.9	A1.9
				A1.10			A1.10	A1.10	A1.10	A1.10	A1.10	A1.10	A1.10		A1.10	A1.10	A1.10	A1.10	A1.10	A1.10	A1.10	A1.10	A1.10	A1.10	A1.10
				A1.11			A1.11	A1.11	A1.11	A1.11	A1.11	A1.11	A1.11		A1.11	A1.11	A1.11	A1.11	A1.11	A1.11	A1.11	A1.11	A1.11	A1.11	A1.11
A2 Documentare il fabbisogno di impianti di tecnica della costruzione	B		A2	B		I	A			A			In			In			In		E				
A2.3.2			A2	A2.1		A2.1	A2.1			A2.1			A2.1			A2.1			A2.1		A2.1				A2.1
A2.6.1				A2.3.1		A2.2	A2.5			A2.2			A2.2			A2.2			A2.2		A2.2				A2.2
A2.6.2				A2.4		A2.3				A2.3			A2.3			A2.3			A2.3		A2.3				A2.3
				A2.6.1		A2.4				A2.4			A2.4			A2.4			A2.4		A2.4				A2.4
						A2.5				A2.5			A2.5			A2.5			A2.5		A2.5				A2.5
						A2.6				A2.6			A2.6			A2.6			A2.6		A2.6				A2.6
A3 Definire le interfacce e la ripartizione delle competenze con altri professionisti che lavorano agli impianti di tecnica della costruzione	B		A3	B		I	A			A			In	CI3		In			In	CI4					E
A3.3.1			A3	A3.2		A3.1	A3.2			A3.1			A3.1			A3.1			A3.1		A3.2				A3.1
				A3.3.1		A3.2	A3.3.1			A3.2			A3.2			A3.2			A3.2		A3.3				A3.2
						A3.3	A3.3.2			A3.3			A3.3			A3.3			A3.3						A3.3
						A3.4				A3.4			A3.4			A3.4			A3.4		A3.4				A3.4
A4 Esaminare le domande relative agli impianti di tecnica della costruzione e attuare le misure richieste per il rispetto dei requisiti			A4			I	B			A			In			In			Au	In					
			A4			A4.1	A4.1			A4.1			A4.1			A4.1			A4.1						A4.1
						A4.2	A4.2			A4.2			A4.2			A4.2			A4.2						A4.2
						A4.3				A4.3			A4.3			A4.3			A4.3						A4.3
A5 Calcolare i costi degli impianti di tecnica della costruzione e valutarne la redditività			A5			I				B			A	CI3		In			In	CI4					E
			A5			A5.1				A5.1	A5.1		A5.1			A5.1			A5.1		A5.2				A5.1
						A5.2				A5.2	A5.2		A5.2			A5.2			A5.2						A5.2

	1° sem.			2° sem.			3° sem.			4° sem.			5° sem.			6° sem.			7° sem.			8° sem.				
	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda		
A6 Collaborare alla preparazione dei bandi di gara per gli impianti di tecnica della costruzione			A6			I A6.1 A6.2 A6.3 A6.4 A6.5	B A6.1 A6.3		Azienda A6.1 A6.2 A6.3 A6.4 A6.5	A		Azienda A6.1 A6.2 A6.3 A6.4 A6.5	A		Azienda A6.1 A6.2 A6.3 A6.4 A6.5	In		Azienda A6.1 A6.2 A6.3 A6.4 A6.5	In		Azienda A6.1 A6.2 A6.3 A6.4 A6.5		CI	Azienda A6.1 A6.2 A6.3 A6.4 A6.5		
A7 Accompagnare il processo di costruzione e di consegna degli impianti di tecnica della costruzione		CI1 A7.5.1 A7.5.2	A7			I A7.1 A7.2 A7.3 A7.4 A7.5.1 A7.5.2 A7.6 A7.7 A7.8 A7.9		CI2 A7.6	Azienda A7.1 A7.2 A7.3 A7.4 A7.5.1 A7.5.2 A7.6 A7.7 A7.8 A7.9	B A7.1 A7.6 A7.7 A7.9		Azienda A7.1 A7.2 A7.3 A7.4 A7.5.1 A7.5.2 A7.6 A7.7 A7.8 A7.9	A		CI3 A7.9	Azienda A7.1 A7.2 A7.3 A7.4 A7.5.1 A7.5.2 A7.6 A7.7 A7.8 A7.9	A		Azienda A7.1 A7.2 A7.3 A7.4 A7.5.1 A7.5.2 A7.6 A7.7 A7.8 A7.9	In		CI4 A7.3 A7.5.1 A7.5.2	Azienda A7.1 A7.2 A7.3 A7.4 A7.5.1 A7.5.2 A7.6 A7.7 A7.8 A7.9	E		Azienda A7.1 A7.2 A7.3 A7.4 A7.5.1 A7.5.2 A7.6 A7.7 A7.8 A7.9

B. Modellazione e visualizzazione di impianti di tecnica della costruzione

B1 Determinare lo spazio richiesto per l'installazione degli impianti di tecnica della costruzione	B B1.1	CI1 B1.1	I B1.1 B1.2 B1.3 B1.4	B B1.1		A B1.1 B1.2 B1.3 B1.4	CI2 B1.1 B1.2 B1.3 B1.4	Azienda B1.1 B1.2 B1.3 B1.4	A B1.2 B1.4		Azienda B1.1 B1.2 B1.3 B1.4	In		CI3 B1.2 B1.3 B1.4	Azienda B1.1 B1.2 B1.3 B1.4	In		Azienda B1.1 B1.2 B1.3 B1.4	In		Azienda B1.1 B1.2 B1.3 B1.4	E		Azienda B1.1 B1.2 B1.3 B1.4
B2 Elaborare piani e modelli digitali	B B2.2	CI1 B2.2 B2.5 B2.6	I B2.1 B2.2 B2.3 B2.4 B2.5 B2.6 B2.7 B2.8 B2.9 B2.10	B B2.2 B2.3		A B2.1 B2.2 B2.3 B2.4 B2.5 B2.6 B2.7 B2.8 B2.9 B2.10	CI2 B2.1.1 B2.2 B2.3 B2.9	Azienda B2.1 B2.2 B2.3 B2.4 B2.5 B2.6 B2.7 B2.8 B2.9 B2.10	A B2.8 B2.9		Azienda B2.1 B2.2 B2.3 B2.4 B2.5 B2.6 B2.7 B2.8 B2.9 B2.10	In		CI3 B2.1.2 B2.5 B2.10	Azienda B2.1 B2.2 B2.3 B2.4 B2.5 B2.6 B2.7 B2.8 B2.9 B2.10	In		Azienda B2.1 B2.2 B2.3 B2.4 B2.5 B2.6 B2.7 B2.8 B2.9 B2.10	In		Azienda B2.1 B2.2 B2.3 B2.4 B2.5 B2.6 B2.7 B2.8 B2.9 B2.10	E		Azienda B2.1 B2.2 B2.3 B2.4 B2.5 B2.6 B2.7 B2.8 B2.9 B2.10
B3 Elaborare schemi	B B3.2 B3.3		I B3.1 B3.2 B3.3 B3.4	B B3.2 B3.3		A B3.1 B3.2 B3.3 B3.4	CI2 B3.3	Azienda B3.1 B3.2 B3.3 B3.4	A B3.2 B3.3		Azienda B3.1 B3.2 B3.3 B3.4	In			Azienda B3.1 B3.2 B3.3 B3.4	In		Azienda B3.1 B3.2 B3.3 B3.4	E	In		Azienda B3.1 B3.2 B3.3 B3.4		Azienda B3.1 B3.2 B3.3 B3.4

Progettista nella tecnica della costruzione riscaldamento AFC

	1° sem.			2° sem.			3° sem.			4° sem.			5° sem.			6° sem.			7° sem.			8° sem.				
	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda		
C. Progettazione di impianti di riscaldamento e di raffrescamento																										
C1 Elaborare un concetto per l'energia termica	B	CI1		B		I	A			A			A	CI3		A		E	In	CI4		In				
	C1.1	C1.1	C1.1			C1.1				C1.1			C1.1	C1.5	C1.1	C1.3.1		C1.1	C1.3.2	C1.3	C1.1	C1.3.2			C1.1	
			C1.2			C1.2				C1.2			C1.2	C1.2.1	C1.2	C1.3.2		C1.2	C1.4		C1.2	C1.4			C1.2	C1.2
			C1.3			C1.3				C1.3			C1.3	C1.2.2	C1.3			C1.3			C1.3	C1.5			C1.3	C1.3
			C1.4			C1.4				C1.4			C1.4	C1.4	C1.4			C1.4			C1.4	C1.4			C1.4	C1.4
		C1.5			C1.5				C1.5			C1.5	C1.5	C1.5			C1.5			C1.5	C1.5			C1.5	C1.5	
C2 Pianificare la produzione del calore e la climatizzazione			B		I	B	CI2		A			A	CI3		A			In	CI4	E	In					
			C2.1	C2.1.1	C2.1	C2.1.2	C2.1	C2.1			C2.1	C2.2.1	C2.2	C2.1	C2.2.1			C2.1	C2.4	C2.8	C2.1	C2.2.3			C2.1	
			C2.2	C2.1.2	C2.2		C2.2	C2.2			C2.2	C2.2.2	C2.3	C2.2	C2.2.2			C2.2	C2.6	C2.16	C2.2	C2.4			C2.2	C2.2
			C2.3		C2.3		C2.3	C2.3			C2.3	C2.3.1	C2.6	C2.3	C2.3.2			C2.3	C2.7	C2.18	C2.3	C2.12			C2.3	C2.3
			C2.4		C2.4		C2.4	C2.4			C2.4	C2.5	C2.10	C2.4	C2.7			C2.4	C2.8		C2.4	C2.13			C2.4	C2.4
			C2.5		C2.5		C2.5	C2.5			C2.5	C2.9	C2.11	C2.5	C2.10			C2.5	C2.10		C2.5	C2.15			C2.5	C2.5
			C2.6		C2.6		C2.6	C2.6			C2.6		C2.12	C2.6	C2.11			C2.6	C2.14		C2.6	C2.18			C2.6	C2.6
			C2.7		C2.7		C2.7	C2.7			C2.7			C2.7				C2.7	C2.15		C2.7				C2.7	C2.7
			C2.8		C2.8		C2.8	C2.8			C2.8			C2.8				C2.8			C2.8				C2.8	C2.8
			C2.9		C2.9		C2.9	C2.9			C2.9			C2.9				C2.9			C2.9				C2.9	C2.9
			C2.10		C2.10		C2.10	C2.10			C2.10			C2.10				C2.10			C2.10				C2.10	C2.10
			C2.11		C2.11		C2.11	C2.11			C2.11			C2.11				C2.11			C2.11				C2.11	C2.11
			C2.12		C2.12		C2.12	C2.12			C2.12			C2.12				C2.12			C2.12				C2.12	C2.12
			C2.13		C2.13		C2.13	C2.13			C2.13			C2.13				C2.13			C2.13				C2.13	C2.13
			C2.14		C2.14		C2.14	C2.14			C2.14			C2.14				C2.14			C2.14				C2.14	C2.14
			C2.15		C2.15		C2.15	C2.15			C2.15			C2.15				C2.15			C2.15				C2.15	C2.15
			C2.16		C2.16		C2.16	C2.16			C2.16			C2.16				C2.16			C2.16				C2.16	C2.16
			C2.17		C2.17		C2.17	C2.17			C2.17			C2.17				C2.17			C2.17				C2.17	C2.17
			C2.18		C2.18		C2.18	C2.18			C2.18			C2.18				C2.18			C2.18				C2.18	C2.18
C3 Pianificare l'emissione e la distribuzione del calore nonché la climatizzazione			B		I	B	CI2		A			A		E	A			In			In					
			C3.1	C3.1	C3.1	C3.1	C3.1	C3.1			C3.1	C3.2		C3.1	C3.1			C3.1	C3.3		C3.1				C3.1	
			C3.2	C3.4	C3.2	C3.4	C3.4	C3.2			C3.2			C3.2	C3.2			C3.2	C3.4		C3.2				C3.2	C3.2
			C3.3		C3.3		C3.3	C3.3			C3.3			C3.3				C3.3			C3.3				C3.3	C3.3
			C3.4		C3.4		C3.4	C3.4			C3.4			C3.4				C3.4			C3.4				C3.4	C3.4
		C3.5		C3.5		C3.5	C3.5			C3.5			C3.5				C3.5			C3.5				C3.5	C3.5	
C4 Dimensionare i componenti degli impianti di riscaldamento e di raffrescamento					I	B			B			A	CI3		A			In	CI4	E	In					
			C4.1		C4.1	C4.1		C4.1	C4.1			C4.1	C4.1	C4.1	C4.1			C4.1	C4.3	C4.4	C4.1	C4.4			C4.1	
			C4.2		C4.2	C4.3		C4.2	C4.3			C4.2		C4.2	C4.3			C4.2			C4.2				C4.2	C4.2
			C4.3		C4.3		C4.3	C4.3			C4.3			C4.3				C4.3			C4.3				C4.3	C4.3
		C4.4		C4.4		C4.4	C4.4			C4.4			C4.4				C4.4			C4.4				C4.4	C4.4	

Scuola professionale
 B = Basi
 A = Aprofondimento
 In = Interconnessione

CI = Corsi interaziendali, 8 giorni

Azienda
 I = Le persone in formazione sono gradualmente introdotte alla CO (mostrare, esercitare).
 E = Entro la fine del semestre, le persone in formazione sanno eseguire autonomamente la CO.

Progettista nella tecnica della costruzione ventilazione AFC

	1° sem.			2° sem.			3° sem.			4° sem.			5° sem.			6° sem.			7° sem.			8° sem.			
	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	
D. Progettazione di impianti di ventilazione e di climatizzazione																									
D1 Elaborare un concetto di ventilazione	B	CI1		B		I	A	CI2		A			In	CI3		In			In	CI4	E	In			
	D1.1 D1.7	D1.1	D1	D1.1 D1.8		D1.1 D1.2 D1.3 D1.4 D1.5 D1.6 D1.7 D1.8 D1.9 D1.10	D1.1 D1.8	D1.8	D1.1 D1.2 D1.3 D1.4 D1.5 D1.6 D1.7 D1.8 D1.9 D1.10		A			D1.1 D1.2 D1.3 D1.4 D1.5 D1.6 D1.7 D1.8 D1.9 D1.10	D1.1 D1.2 D1.3 D1.4 D1.5 D1.6 D1.7 D1.8 D1.9 D1.10	D1.2 D1.7	D1.1 D1.2 D1.3 D1.4 D1.5 D1.6 D1.7 D1.8 D1.9 D1.10	D1.2 D1.3 D1.9		D1.1 D1.2 D1.3 D1.4 D1.5 D1.6 D1.7 D1.8 D1.9 D1.10	D1.9 D1.10	D1.10	D1.1 D1.2 D1.3 D1.4 D1.5 D1.6 D1.7 D1.8 D1.9 D1.10	D1.4	D1.1 D1.2 D1.3 D1.4 D1.5 D1.6 D1.7 D1.8 D1.9 D1.10
D2 Dimensionare i componenti degli impianti di ventilazione			D2	B		I	A	CI2		A			In	CI3		In			In	CI4	E	In			
			D2	D2.2		D2.1 D2.2 D2.3 D2.4 D2.5 D2.6	D2.2	D2.2	D2.1 D2.2 D2.3 D2.4 D2.5 D2.6		A			D2.1 D2.2 D2.3 D2.4 D2.5 D2.6	D2.1 D2.2 D2.3 D2.4 D2.5 D2.6	D2.1 D2.2 D2.3 D2.4 D2.5 D2.6	D2.1 D2.2 D2.3 D2.4 D2.5 D2.6	D2.2 D2.3	D2.2 D2.3 D2.6	D2.4	D2.1 D2.2 D2.3 D2.4 D2.5 D2.6	D2.3 D2.4 D2.5 D2.6	D2.5	D2.1 D2.2 D2.3 D2.4 D2.5 D2.6	
D3 Pianificare il tracciato delle condotte dell'aria			D3	B		I	A	CI2		A			In	CI3		In			In			E	In		
			D3	D3.1		D3.1 D3.2 D3.3 D3.4	D3.1	D3.1	D3.1 D3.2 D3.3 D3.4		A			D3.1 D3.2 D3.3 D3.4	In	D3.2	D3.1 D3.2 D3.3 D3.4	D3.1 D3.2 D3.3 D3.4	D3.2 D3.3		D3.1 D3.2 D3.3 D3.4	D3.2 D3.3 D3.4	D3.2 D3.3	D3.1 D3.2 D3.3 D3.4	
D4 Progettare impianti di ventilazione speciali			D4			I								B	CI3		A			In		E	In		
			D4			D4.1 D4.2 D4.3 D4.4 D4.5 D4.6 D4.7 D4.8			D4.1 D4.2 D4.3 D4.4 D4.5 D4.6 D4.7 D4.8				D4.1 D4.2 D4.3 D4.4 D4.5 D4.6 D4.7 D4.8	D4.6 D4.7 D4.8	D4.6 D4.7 D4.8	D4.1 D4.2 D4.3 D4.4 D4.5 D4.6 D4.7 D4.8			D4.1 D4.2 D4.3 D4.4 D4.5 D4.6 D4.7 D4.8		D4.1 D4.2 D4.3 D4.4 D4.5 D4.6 D4.7 D4.8	D4.1 D4.6 D4.7 D4.8	D4.1 D4.2 D4.3 D4.4 D4.5 D4.6 D4.7 D4.8		
Scuola professionale	CI = Corsi interaziendali, 8 giorni																								
B = Basi																									
A = Aprofondimento																									
In = Interconnessione																									
	Azienda																								
I = Le persone in formazione sono gradualmente introdotte alla CO (mostrare, esercitare).																									
E = Entro la fine del semestre, le persone in formazione sanno eseguire autonomamente la CO.																									

Progettista nella tecnica della costruzione impianti sanitari AFC

	1° sem.			2° sem.			3° sem.			4° sem.			5° sem.			6° sem.			7° sem.			8° sem.			
	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	Scuola	CI	Azienda	
E. Progettazione di impianti sanitari																									
E1 Elaborare concetti di approvvigionamento idrico e di smaltimento delle acque di scarico			E1			I E1.1 E1.2 E1.3 E1.4 E1.5 E1.6	B E1.2	CI2 E1.2	E1.1 E1.2 E1.3 E1.4 E1.5 E1.6	B				A E1.1 E1.2 E1.3 E1.4 E1.5 E1.6	CI3 E1.1 E1.3 E1.4 E1.5 E1.6	E1.1 E1.2 E1.3 E1.4 E1.5 E1.6	A E1.1 E1.2 E1.3 E1.4 E1.5 E1.6				In E1.1 E1.2 E1.3 E1.4 E1.5 E1.6	E E1.1 E1.2 E1.3 E1.4 E1.5 E1.6	In E1.2 E1.3 E1.4	E1.1 E1.2 E1.3 E1.4 E1.5 E1.6	
E2 Progettare e dimensionare impianti per la fornitura di acqua potabile	B		I E2.1 E2.2 E2.3	B E2.1.1 E3.1.2 E2.1.3		E2.1 E2.2 E2.3	A E2.1 E2.2 E2.3		E2.1 E2.2 E2.3	A				A E2.1 E2.2 E2.3 E2.1.4 E2.1.6 E2.1.7 E2.3.1 E2.3.2		E2.1 E2.2 E2.3 E2.1.4 E2.1.6 E2.1.7 E2.3.1 E2.3.2	A E2.1 E2.2 E2.3 E2.1.4 E2.1.6 E2.1.7 E2.2.1 E2.2.2 E2.3.3			In E2.1 E2.2 E2.3	CI4 E2.2 E2.2.2 E2.2.3 E2.2.4	E E2.1 E2.2 E2.3	In E2.1.4 E2.1.7 E2.2.2 E2.2.3 E2.2.4 E2.2.5 E2.3.4	E2.1 E2.2 E2.3 E2.1.4 E2.1.7 E2.2.2 E2.2.3 E2.2.4 E2.2.5 E2.3.4	
E3 Progettare e dimensionare impianti di smaltimento delle acque di scarico			E3			I E3.1 E3.2 E3.3	B E3.1.1 E3.1.2		E3.1 E3.2 E3.3	B					CI3 E3.1 E3.3	E3.1 E3.2 E3.3 E3.1.6 E3.2.1 E3.3.2	E3.1 E3.2 E3.3 E3.1.1 E3.1.2 E3.1.3 E3.1.6 E3.2.1 E3.3.2	A E3.1 E3.2 E3.3 E3.1.4 E3.1.5 E3.1.6 E3.1.7 E3.1.8 E3.2.1 E3.2.2			In E3.1 E3.2 E3.3	CI4 E3.2.1 E3.2.2	E E3.1 E3.2 E3.3	In E3.1.1 E3.2.3	E3.1 E3.2 E3.3 E3.1.1 E3.1.4 E3.1.5 E3.1.6 E3.1.7 E3.1.8 E3.2.1 E3.2.2
E4 Progettare e dimensionare impianti per la fornitura di gas			E4			I E4.1 E4.2 E4.3 E4.4			E4.1 E4.2 E4.3 E4.4					B E4.1 E4.2 E4.3 E4.4	CI3 E4.2	E4.1 E4.2 E4.3 E4.4	A E4.1 E4.2 E4.3 E4.4				In E4.1 E4.2 E4.3 E4.4	CI4 E4.1 E4.1.7 E4.2.2 E4.2.3	E E4.1 E4.2 E4.3 E4.4	In E4.1.5 E4.1.6 E4.1.7 E4.2.2 E4.2.3 E4.3 E4.4.1 E4.4.2 E4.4.3	E4.1 E4.2 E4.3 E4.4 E4.1.5 E4.1.6 E4.1.7 E4.2.2 E4.2.3 E4.3 E4.4.1 E4.4.2 E4.4.3

Leggenda:

Scuola professionale

B = Basi
A = Aprofondimento
In = Interconnessione

CI = Corsi interaziendali, 8 giorni

Azienda

I = Le persone in formazione sono gradualmente introdotte alla CO (mostrare, esercitare).
E = Entro la fine del semestre, le persone in formazione sanno eseguire autonomamente la CO.

Note:

- I corsi interaziendali sono organizzati nel semestre estivo in queste tempistiche della formazione nei tre luoghi di formazione. Spetta al centro di formazione pratica decidere quando si svolgono esattamente i corsi di formazione pratica.
- In azienda, gli obiettivi di prestazione nel campo di competenze operative (di seguito CCO) A e B vengono introdotti a partire dal 1° semestre con l'aiuto di manuali (esercitazioni pratiche). Gli studenti devono essere in grado di eseguire le azioni in modo indipendente al più tardi entro il 7° semestre.
- La scuola professionale insegna le nozioni di base e gli obiettivi di prestazione specifici della professione (CCO A e B) a partire dal 1° semestre, e le conoscenze approfondite e gli obiettivi di prestazione specifici della professione (CCO C, D ed E) a partire dal 2° anno di formazione.

1.2 Livelli tassonomici degli obiettivi di valutazione (secondo Bloom)

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

Livello	Definizione	Descrizione
C1	Sapere	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>
C2	Comprendere	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>
C3	Applicare	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>
C4	Analizzare	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>
C5	Sintetizzare	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>
C6	Valutare	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>

1.3 Tabella delle competenze operative (incl. numero di lezioni)

Il numero di lezioni per competenze operative sono obbligatorie

1.1.1 Tabella delle competenze operative comuni (incl. numero di lezioni)

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

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
a Progettazione di impianti di tecnica della costruzione	Pianificare progetti di tecnica della costruzione	Documentare il fabbisogno di impianti di tecnica della costruzione	Definire le interfacce e la ripartizione delle competenze con altri professionisti che lavorano agli impianti di tecnica della costruzione	Esaminare le domande relative agli impianti di tecnica della costruzione e attuare le misure richieste per il rispetto dei requisiti	Calcolare i costi degli impianti di tecnica della costruzione e valutarne la redditività	Collaborare alla preparazione dei bandi di gara per gli impianti di tecnica della costruzione	Accompagnare il processo di costruzione e di consegna degli impianti di tecnica della costruzione
Numero di lezioni	144	110	57	18	24	16	31
b Modellazione e visualizzazione di impianti di tecnica della costruzione	B1 Determinare lo spazio richiesto per l'installazione degli impianti di tecnica della costruzione	B2 Elaborare piani e modelli digitali	B3 Elaborare schemi				
Numero di lezioni	96	67	77				

1.1.2 Tabella delle competenze operative specifiche della professione (incl. numero di lezioni)

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

c Progettazione di impianti di riscaldamento e di raffrescamento	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
	Numero di lezioni	113	172	66
d Progettazione di impianti di ventilazione e di climatizzazione	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
	Numero di lezioni	179	143	58
e Progettazione di impianti sanitari	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
	Numero di lezioni	48	178	113

2 Campi di competenze operative e obiettivi di valutazione della scuola professionale

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.

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

Competenza operativa A1: Pianificare progetti nella tecnica della costruzione (144 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari/Norme
A1.1 Descrivono le norme edilizie ed energetiche per gli impianti. (C2)	10 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Basi giuridiche per la costruzione - Legge sull'energia - RUE n - Norme protezione antincendio - Isolamento acustico - Prescrizioni sulla qualità dell'aria 	<ul style="list-style-type: none"> - Norme e direttive SIA e SWKI - Cartella sull'implementazione energetica: https://www4.ti.ch/dt/da/spaas/uacer/temi/energia-rinnovabile/home - AICAA: https://www.bsvonline.ch/it/prescrizione-della-protezione-antincendio/prescrizioni-2015 - SIA181 - https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1986/208_208_208/it
A1.2 Sulla base di semplici esempi spiegano come utilizzare le risorse in modo ecologico ed economico. (C2)	17 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Concetto di riciclo e smaltimento - Il ciclo dell'acqua - Nozioni base di chimica e materiali - Composizione dell'aria - Significato della sostenibilità 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per la chimica - Materiale didattico per la scienza dei materiali - Materiale didattico per la sostenibilità

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari/Norme
A1.3 Descrivono la struttura e il funzionamento di semplici impianti. (C2)	20 lezioni - Elettrotecnica, corrente continua, alternata e trifase, rete normalizzata, componenti elettrici - Apparecchiature di sicurezza - Informazioni generali sui sistemi RVCS - Schede tecniche dei componenti RVCS - Sopralluoghi / Escursioni / Visite di apprendimento - Norme e direttive	- Materiale didattico per l'elettrotecnica - Giornate sulla tecnica della costruzione - Sopralluoghi / Escursioni / Visite di apprendimento
A1.4.1 Descrivono lo svolgimento delle riunioni tecniche e di coordinamento, con relativo protocollo. (C2)	9 lezioni	- Materiale didattico per la matematica: funzioni - RAVEL (Accordo Quadro delle Associazioni dei Fornitori di Energia) - Materiale didattico per la geometria
A1.4.2 Creano una presentazione per un progetto servendosi delle corrette tecniche di presentazione (C2).	19 lezioni - Consegna del catalogo (con vari progetti) agli studenti, raccolta di informazioni dall'azienda, compito di apprendimento Remo Graf	
A1.5 Descrivono le caratteristiche dei materiali impiegati nella tecnica della costruzione. (C2)	8 lezioni - Esecuzione e scienza dei materiali	- Materiale didattico per la scienza dei materiali - Materiale didattico per la chimica - Materiale didattico per la termodinamica (espansione lineare e trasferimento di calore) - Materiale didattico per la fisica (forze) - CCC e CPN
A1.6 Descrivono e calcolano le variazioni di lunghezza dei componenti al variare della temperatura. (C3)	6 lezioni - Termodinamica (espansione) - Protezione antincendio - Tecnica di fissaggio (giunti di dilatazione, punti fissi e fissaggi scorrevoli)	- Materiale didattico sulla termodinamica - Materiale didattico per la matematica (equazioni) - Conferenze con ospiti (Hilti, Müpro)

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari/Norme
A1.7 Descrivono e calcolano la perdita di carico di un impianto semplice. (C3)	25 lezioni - Aerodinamica - Nozioni base di fisica (dinamica, cinematica) - Valori limite	- Materiale didattico per la matematica (potenze, radici, equazioni, funzioni) - Materiale didattico per l'aerodinamica (idrodinamica, aerodinamica, calcolo delle perdite di calcolo, parametri di rete, bilanciamento), - Tabelle del valore Zeta - Materiale didattico per la fisica
A1.8 Spiegano come si forma la corrosione e come la si previene. (C2)	15 lezioni - Scienza dei materiali/esecuzione - Nozioni base di chimica - Reazione redox	- Materiale didattico per la scienza dei materiali - Materiale didattico per la chimica (capitoli da 1 a 4)
A1.9.1 Forniscono una stima della vita utile prevista dei componenti e del materiale. (C4)	2 lezioni - Calcolo dell'efficienza economica - Confronto tra varianti - Ottimizzazione della durata di vita	- T: https://www.vssh.ch/de/si-handbuch/(D) - Capitolo 1.3 (esistente in lingua tedesca o francese)
A1.9.2 Confrontano la compatibilità ambientale, il riutilizzo o lo smantellamento di alcuni materiali selezionati. (C4)	5 lezioni - Concetto di riciclaggio e smaltimento - Impatti ambientali - Sostenibilità/ catena di approvvigionamento	- Materiale scolastico per la sostenibilità
A1.10 Spiegano lo svolgimento dei lavori. (C2)	5 lezioni - Programma di lavoro - Processi di costruzione (costruzione dell'involucro, lavori interni, messa in funzione).	- Nuovo materiale scolastico: Manuale di progettazione - Nuovo materiale scolastico: Linea guida per la progettazione - Base: Manuali esistenti Suissetec
A1.11 Spiegano l'importanza della sostenibilità. (C2)	3 lezioni - Il principio di azione applicato alla pianificazione	- Materiale scolastico sulla sostenibilità - Certificazioni energetiche (Minergie, LEED; ...)

Competenza operativa A2: Documentare il fabbisogno di impianti di tecnica della costruzione (110 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
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)	28 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Scelta del materiale, scienza dei materiali, corrosione, resistenza. - Temperatura, comfort, calore, adempimento delle norme sul valore di condensazione, direttive e leggi, norme in materia di energia - Descrizione degli impianti, calcolo dell'efficienza economica - Comfort - Condizioni dell'aria (h, diagramma X) - Fisiologia del corpo umano - Definizione di comfort - Utilizzi del locale/ Cifre chiave dell'energia - Fabbisogno energetico annuale, fabbisogno di combustibile e stoccaggio - Igiene 	<ul style="list-style-type: none"> - SIA180/SIA382-1/ SIA384-1/ SIA385-1 e 2 - SIA Opuscolo 2024 - SWKI104-1/ Linea guida W3/ E3
A2.3.1 Comprendono le norme energetiche rilevanti e ne tengono conto nella progettazione. (C4)	8 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Legge sull'energia - RUEn 	<ul style="list-style-type: none"> - Cartella sull'implementazione energetica: https://www4.ti.ch/dt/da/spaas/uacer/temi/energia-rinnovabile/home

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
A2.3.2 Descrivono i principali label energetici ed edilizi. (C2)	9 lezioni - Panoramica dei principali label energetici e degli standard degli edifici sul mercato svizzero	- Confronto: 2021_09_MB_Gebaeudelabels_Standards_inkl_Arbeitsblaetter_IT_editierbar.pdf (suissetec.ch)
A2.4 Spiegano i requisiti d'isolamento acustico rilevanti e ne deducono misure per la progettazione. (C2)	11 lezioni - Nozioni base sull'acustica - Isolamento acustico in edilizia - Misure per la progettazione	- Materiale scolastico per la Physik fisica (in lingua tedesca)
A2.5 Descrivono i requisiti di protezione antincendio rilevanti e ne deducono misure per la progettazione. (C2)	11 lezioni - Nozioni base sulla protezione antincendio - Protezione antincendio tecnica/strutturale - Provvedimenti	- AICAA https://www.bsvonline.ch/it
A2.6.1 Spiegano le diverse strutture edilizie degli edifici. (C2)	38 lezioni - Statistica relativa ai risparmi/depositi - Trasmissione (costruzione della parete) - Capacità di accumulo del calore (costruzione leggera vs. costruzione massiccia).	- Piani architettonici - Materiale scolastico per la fisica (forze) - Materiale scolastico per la termodinamica (Capitolo 6) - Materiale scolastico per la termodinamica (Capitolo 2)
A2.6.2 Illustrano l'impiego dei comuni materiali edili. (C2)	5 lezioni - Materiali da costruzione (integrazione e ampliamento del materiale scolastico sulla scienza dei materiali) e il loro utilizzo.	- Materiale scolastico per la scienza dei materiali (Capitolo 12) - Messa in relazione della termodinamica (trasferimento di calore) con i materiali da costruzione.

Competenza operativa A3: Definire le interfacce e la ripartizione delle competenze con altri professionisti che lavorano agli impianti di tecnica della costruzione (57 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
A3.2 Illustrano l'impiego della corrente elettrica e dei rispettivi componenti all'interno degli impianti. (C2)	17 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Tipi di corrente elettrica e la loro produzione - Il circuito elettrico e i suoi componenti - Dispositivi di sicurezza e manipolazione - Dispositivi del campo RVCS nello schema elettrico - Specifiche di potenza 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico: elettrotecnica - OIBT - Schemi elettrici (materiale didattico sulla tecnica di montaggio per installatori di impianti di ventilazione - Capitolo 6.3) - Schede tecniche dei produttori
A3.3.1 Conoscono le basi per semplici compiti di coordinamento degli impianti. (C2)	26 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Geometria: triangoli, quadrilateri, cerchi. - Calcoli dei solidi e trigonometria. - Stima degli ingombri, circuiti idraulici, MCR, lettura di schemi, determinazione dei componenti con le schede tecniche, norme e direttive - Lista delle interfacce, lista delle delimitazioni - Scaldabagni, scambiatori di calore, riscaldatori ad aria, raffreddatori ad aria - Schemi di lavori esterni (RVCS-E). 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo di Excel - Schede tecniche Suissetec: 2015_PM Impianti di ventilazione interfacce con operat ori di altre professioni (opuscolo sui punti di contatto delle imprese) - 2022_03_PM Ripartizione prestazioni RVCS involucro im pianti elettrici modificabile (opuscolo sulla delimitazione del servizio) - Manuale di pianificazione, piani di coordinamento (impresa)

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
A3.3.2 Definiscono le grandezze per il processo di comando e regolazione e gettano le basi per un concetto di misurazione. (C3)	14 lezioni <ul style="list-style-type: none">- MCR- Installazione corretta dei sensori- Tipi di regolatori- Apparecchiature del campo, tipi di segnali di regolazione- Impiego dei contatori (cosa si può misurare?)- Schema elettrico RVCS	<ul style="list-style-type: none">- Materiale didattico: misurazione, controllo, regolazione (riscaldamento)- Siemens: tecnica di misurazione- Opuscolo: posizionamento del sensore- Schemi elettrici- Sensore Siemens

Competenza operativa A4: Esaminare le domande relative agli impianti di tecnica della costruzione e attuare le misure richieste per il rispetto dei requisiti (18 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
A4.1 Sulla base di semplici esempi spiegano quali sono i permessi richiesti e gli uffici competenti in materia. (C1)	8 lezioni - Progetti estesi, basi giuridiche, ammissibilità all'autorizzazione delle autorità per l'edilizia, servizi specializzati, responsabilità.	- Esempio al punto di richiesta del luogo dove ha sede la scuola, come ad esempio: Ispettorato edilizio, fornitore dell'acqua, fornitore di energia, ecc. - https://www.franchienergia.ch/it
A4.2 Compilano i moduli più comuni per un semplice esempio di immobile. (C3)	10 lezioni - Domanda di protezione delle acque - Domanda di allacciamento - Certificazione energetica	- Formulare per le richieste edilizie: Modulo domanda costruzione 01_2024_v7.pdf - RUEn https://m3.ti.ch/CAN/RLeggi/public/index.php/raccolta-leggi/legge/num/526

Competenza operativa A5: Calcolare i costi degli impianti di tecnica della costruzione e valutarne la redditività (24 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
A5.1 Distinguono tra stima dei costi, preventivo e costi del progetto associandoli alle fasi SIA. (C2)	12 lezioni - Nozioni basi di una stima dei costi, struttura di un preventivo dei costi, Precisione della stima dei costi in base alle fasi parziali del progetto preliminare, progetto di costruzione, appalti ed esecuzione.	- Calcolazione dei prezzi Suissetec - SIA108/ SIA112 - Linee guida per la progettazione
A5.2 Creano un confronto di varianti basato su un modello. (C3)	12 lezioni - Contenuto e struttura di un confronto delle varianti - Calcolo dell'efficienza economica, confronto costi-benefici, durata vita utile (gettare le basi per un successivo approfondimento nella professione).	- RAVEL (Accordo Quadro delle Associazioni dei Fornitori di Energia)

Competenza operativa A6: Collaborare alla preparazione dei bandi di gara per gli impianti di tecnica della costruzione (16 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
A6.1 Redigono una descrizione dell'impianto sintetica sulla base di un semplice esempio. (C3)	8 lezioni - Utilizzo di modelli, checklist, conoscenza del sistema e del funzionamento	- Identificativi di base dell'edificio - SIA opuscolo 2024 & 2028 - Schema di principio
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)	8 lezioni - Dati chiave per la richiesta d'offerta - Checklist informazioni fornite dal produttore - Dimensioni del materiale (batteria di distribuzione)	- Esempio di offerte/schede tecniche - CPN - Vademecum sulle tempistiche - Basi di calcolo

Competenza operativa A7: Accompagnare il processo di costruzione e di consegna degli impianti di tecnica della costruzione (31 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
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)	10 lezioni - Esecuzione, contratto d'opera - Informazioni da fornitori e produttori	- SIA108/ SIA112 - Specifiche del venditore - Opuscolo Suissetec: 2021_12_MB_Einlagen_Beton_inkl.Arbeitsblätter_IT_editierbar
A7.6 Conoscono le basi per eseguire un'istruzione sull'utilizzo di una parte dell'impianto sulla base di un manuale del fornitore. (C1)	7 lezioni - Istruzioni per l'uso - Schema elettrico e schema di collegamento - Collegamenti elettrici - Contratto d'opera	- Esempio di istruzioni per l'uso - Specifiche del fornitore
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)	6 lezioni - Calcolo - Tempistiche e programma lavoro - Contratto d'opera e KV	- SIA 118 - CCC

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
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)	8 Lezioni <ul style="list-style-type: none">- Nozioni di base di MIF- Elettrico- Delimitazione dei servizi- Parti coinvolte- Controllo delle perdite (Igiene W3/ E4)- Elenco difetti- Piani di revisione	- Opuscolo Suissetec: opuscolo impianti solari

2.2 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 (96 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
B1.1 Calcolano superfici, volumi, dimensioni e forze dei componenti dell'impianto in base a esempi. (C3)	12 lezioni comuni - Nozioni basi di geometria, calcolo dei solidi, calcolo dei volumi, calcolo delle superfici, fissaggi, effetto della forza - dimensioni dei componenti, pianificazione del pozzo 18 lezioni specifiche della professione - Riscaldamento: fissaggio delle tubazioni, collocazione dello scambiatore di calore, spazio necessario per l'accumulatore di energia - Ventilazione: canale di fissaggio, ingombro centrale, pozzetti, dimensionamento monoblocco - Sanitario: fissaggio delle tubazioni, posizionamento dell'accumulatore, calcolo dei pozzetti, calcolo dello scavo	- Geometria, planimetria - Fisica (forze)
B1.2 Dimensionano tubi e canali per ottimizzare i flussi. (C3)	18 lezioni comuni - Aerodinamica, velocità di scorrimento, materiale volumi e corrente di massa, condizioni di pressione, valori zeta o tubi con lunghezze equivalenti di parti e raccordi 25 lezioni specifiche della professione - Riscaldamento: normative dimensionamento - Ventilazione: normative dimensionamento - Sanitario: normative dimensionamento	- Geometria, planimetria, stereometria

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
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)	9 lezioni comuni - Concetti di fissaggio, concetto di deposito, concetto di ubicazione, requisiti di spazio, concetto di manutenzione, protezione antincendio, accessibilità, recupero, prefabbricazione 14 lezioni specifiche della professione - Considerare i requisiti specifici dello stabilimento	- Inclusi i lavori eseguiti da terzi come elettricità, refrigerazione commerciale, teleriscaldamento, ecc.. - Piani architettonici

Competenza operativa B2: Elaborare piani e modelli digitali (67 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari/norme
<p>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)</p>	<p>6 lezioni comuni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disegno geometrico (stereometria, calcoli angolari) - Competenza operativa C4, D2, E2, E3, E4 come base - Applicazione del concetto di protezione antincendio e sicurezza - Proprietà del locale / Elementi statici - Contenuto informativo secondo la fase SIA - Diritti e doveri del pianificatore specializzato in base alla fase SIA <p>15 Lezioni specifiche della professione</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale scolastico geometria - Materiale scolastico elementi costruttivi/componenti/raccordi - AICAA https://www.bsvonline.ch/it - Piani architettonici - Nuovo materiale scolastico: Manuale di progettazione - Nuovo materiale scolastico: Linee guida per la progettazione - Base: Manuali Suissetec esistenti - SIA108/ SIA112

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari/norme
<p>B2.3</p> <p>Indicano i contenuti di piani e programmi nelle diverse fasi. (C1)</p>	<p>6 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documenti di pianificazione secondo le fasi del progetto e relativi contenuti 	<ul style="list-style-type: none"> - Nuovo materiale scolastico: Manuale di progettazione - Nuovo materiale scolastico: Linee guida per la progettazione - Base: Manuali Suissetec esistenti - SIA108/ SIA112
<p>B2.8</p> <p>Spiegano i piani di posa e delle scanalature, i relativi simboli e i colori impiegati secondo le rispettive norme e direttive. (C2)</p>	<p>6 lezioni comuni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principi di risparmi/inserti <p>11 lezioni specifiche della professione</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nuovo materiale scolastico: Manuale di progettazione - Nuovo materiale scolastico: Linee guida per la progettazione - Base: Manuali Suissetec esistenti - SIA108 - SIA410
<p>B2.9</p> <p>Quando stilano i piani delle scanalature descrivono gli elementi da considerare, quali nicchie, ingombro delle coibentazioni e protezione antincendio. (C2)</p>	<p>14 lezioni comuni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Piano di coordinazione come base - Connessione alle installazioni della parete penetrante al corpo degli edifici <p>9 lezioni specifiche della professione</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nuovo materiale scolastico: Manuale di progettazione - Nuovo materiale scolastico: Linee guida per la progettazione - Base: Manuali Suissetec esistenti - SIA108

Competenza operativa B3: Elaborare schemi (77 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
B3.2 Applicano le direttive e le norme pertinenti in esempi di schemi. (C3)	18 lezioni comuni - SIA-simboli/colori/tipo di linee - Intestazione, legenda - Determinazione della portata - Dimensionamento dei cavi, norme e leggi 27 lezioni specifiche della professione - Circuiti idraulici, lavori di disegno, calcolo della perdita di pressione, dimensionamento dei componenti, lavori di disegno	- Competenza sul riscaldamento Suissetec, Cap. 1.6 - Scienza dei materiali Suissetec Art.Nr.13641 - Sostenibilità Suissetec Art. Nr. 14102

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
<p>B3.3 Applicano le direttive e le norme pertinenti in esempi di schemi. (C3)</p>	<p>13 lezioni comuni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diverse tipologie di schema (sinottico, geografico, schema delle stringhe, concetto di misurazione), Schema delle acque reflue, diagramma del flusso di energia) e vantaggi e svantaggi nonché casi di utilizzo. - Descrizione dell'impianto, descrizione delle funzioni - Schema di concetto - Schema di principio sinottico/geografico - Schema di ventilazione - Schema acque reflue - Schema delle stringhe - Diagramma del flusso energetico - Componenti e idraulica <p>19 lezioni specifiche della professione</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Competenza sul riscaldamento Suissetec, Cap. 1.7 - Indice GIS (cantonale).
		<ul style="list-style-type: none"> - Competenza sul riscaldamento Suissetec Cap. 1.4 - RAVEL (Accordo Quadro delle Associazioni dei Fornitori di Energia); - Excel fornito dalla Confederazione - BAFU Scheda informativa sui fattori di emissione degli impianti di combustione
		<ul style="list-style-type: none"> - Competenza sul riscaldamento Cap. 1.7 - Indice GIS (cantonale). - Esempi di planimetrie - AICAA Norme di protezione antincendio per gli impianti termici - Direttive SWKI HE301-01
		<ul style="list-style-type: none"> - CCA: https://www.kvu.ch/it/home - Ufficio per la protezione delle acque - Fornitori regionali di energia

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

Competenza operativa C1: Elaborare un concetto per l'energia termica (113 lezioni)

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 confrontano 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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari/norme
<p>C1.1 Illustrano gli aspetti fondamentali dei criteri di comfort. (C2)</p>	<p>7 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comfort termico <ul style="list-style-type: none"> o Temperatura dell'aria nel locale o Temperatura radiante o Velocità dell'aria o Umidità relativa o Rivestimento o Attività - La teoria del comfort termico e l'indice di Fanger - Emissione di calore da parte delle persone - Comfort termico <ul style="list-style-type: none"> o Geometria del locale o Colori o Rumore o Arredamento e finiture interne - Luce 	<ul style="list-style-type: none"> - Competenza sul riscaldamento Suissetec Cap.1.2 - Diagramma x,h - SIA 384.201 - SIA 2028 - Sonda di misurazione per la registrazione dei fattori che determinano il comfort
<p>C1.2.1 Stimano il fabbisogno di energia termica di alcuni esempi di edifici. (C4)</p>	<p>15 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cifre energetiche chiave, consumo precedente di gasolio - Gradi giorno, frequenza totale, ore a pieno carico 	<ul style="list-style-type: none"> - SIA 2024 Dati d'utilizzo di locali per l'energia e l'impiantistica degli edifici - SIA 384/1 Impianti di riscaldamento negli edifici – Basi generali ed esigenze - Competenza sul riscaldamento Suissetec, Cap.1.3 - Planimetrie casa monofamiliare (piani di progetto)

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari/norme
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)	11 lezioni - Scelta del materiale, calcolo del valore U - Progettazione della zona di risalita con buona accessibilità - Riciclaggio - Norme edilizie, certificato di isolamento termico - Involucro edilizio, costruzione di edifici	- Competenza sul riscaldamento Suissetec, Cap. 1.6 - Scienza dei materiali Suissetec Art.Nr.13641 - Sostenibilità Suissetec Art. Nr. 14102
C1.3.1 Descrivono i vantaggi e gli svantaggi delle fonti energetiche. (C2)	6 lezioni - Combustibili (legno, olio, gas), teleriscaldamento fonti a pompa di calore, elettricità, solare.	- Competenza sul riscaldamento Suissetec, Cap. 1.7 - Indice GIS (cantonale).
C1.3.2 Sviluppano i concetti per l'energia termica prestabiliti in maniera strutturata, dopodiché li presentano con strumenti digitali idonei. (C3)	34 lezioni - Concetto predefinito, diagramma del flusso energetico - Confronto tra le varianti con calcolo della redditività - Raccomandazione sul consumo annuale, bilancio delle sostanze inquinanti - Progetto con applicazioni Word, Excel, PowerPoint	- Competenza sul riscaldamento Suissetec Cap. 1.4 - RAVEL (Accordo Quadro delle Associazioni dei Fornitori di Energia) - Excel fornito dalla Confederazione - BAFU Scheda informativa sui fattori di emissione degli impianti di combustione
C1.4 Illustrano i vantaggi e gli svantaggi delle possibili fonti energetiche, nonché le modalità di stoccaggio e accumulo. (C3)	20 lezioni - Combustibili (legno, olio, gas), teleriscaldamento - Disposizione della fonte di energia nella planimetria - Norme di protezione antincendio (distanze etc.) - Fonti a pompa di calore, elettricità, solare - Disposizione della fonte di energia nella planimetria - Norme di protezione antincendio (distanze etc.)	- Competenza sul riscaldamento Cap. 1.7 - Indice GIS (cantonale). - Esempi di planimetrie - AICAA - Norme di protezione antincendio per gli impianti termici - Direttive SWKI HE301-01

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari/norme
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)	20 lezioni <ul style="list-style-type: none">- Nozioni fondamentali- Richiesta per sonda geotermica- Procedura di autorizzazione acqua di falda- Attestazione di protezione dal rumore- Regole per il rifornimento della cisterna- Condizioni tecniche di collegamento al teleriscaldamento- Richiesta di allacciamento al gas tramite progettista sanitario- Domanda di allacciamento elettrico per pompe di calore	<ul style="list-style-type: none">- www.kvu.ch/it- Ufficio per la protezione delle acque- Fornitori regionali di energia

Competenza operativa C2: Pianificare la produzione del calore e la climatizzazione (172 lezioni)

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 – si disponibile - gli accumulatori di energia.

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
C2.1.1 Spiegano le basi del metodo di calcolo per determinare il coefficiente di trasmittanza termica. (C2)	3 lezioni - Materiali da costruzione di componenti, valore lambda, trasferimento di calore, valore U	- Termodinamica Suissetec Art.Nr. 13642 - Catalogo dei componenti
C2.1.2 Applicano il metodo di calcolo ad alcuni esempi per determinare il coefficiente termico. (C3)	8 lezioni - Calcolo del valore U (omogeneo, non omogeneo), Assemblaggio dei componenti sulla base dei disegni di sezione, andamento della temperatura, caso specifico (pavimento radiante, facciata ventilata, inattiva, strato atmosferico)	

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
C2.2.1 Spiegano il metodo di calcolo per la determinazione del carico termico e di raffreddamento. (C2)	10 lezioni - Relazione tra tabelle standard e di calcolo	- SIA 384/2 Impianti di riscaldamento negli edifici – Fabbisogno di potenza - SIA 4009 Impianti di riscaldamento negli edifici – Fabbisogno di potenza – Linee guida alla norma SIA 384/2: 2020 - SIA2028 - SIA 382/2 Edifici climatizzati – Fabbisogno di potenze e di energia - RAVEL (Accordo Quadro delle Associazioni dei Fornitori di Energia)
C2.2.2 Calcolano il carico termico e di raffreddamento in base a semplici esempi. (C3)	30 lezioni - Calcolo del carico di riscaldamento e del carico di raffreddamento sulla base di planimetrie, disegni di sezioni, tabelle climatiche	- SIA 384/6
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)	4 lezioni - Tasso di utilizzazione annuale, ammortamento, perdite di calore, costi di manutenzione, frequenza di commutazione, ore a pieno carico, ore di funzionamento a pieno carico EWS.	
C2.3.1 Spiegano le caratteristiche fisiche rilevanti per la stima del carico di raffreddamento. (C2)	3 lezioni - Irradiazione solare, valore g delle finestre, carichi interni (persone, dispositivi, illuminazione), ombreggiatura	- SIA 382/2 Impianti di riscaldamento negli edifici – Fabbisogno di potenza
C2.3.2 Stimano il carico di raffreddamento in semplici esempi utilizzando il giusto metodo di calcolo. (C3)	5 lezioni - Cifre chiave, utilizzo dell'edificio, determinazione della superficie sulla planimetria-	- SIA2024 Dati d'utilizzo di locali per l'energia e l'impiantistica degli edifici

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
<p>C2.4 Progettano e calcolano i componenti tecnici di sicurezza per impianti. (C3)</p>	<p>20 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vasi di espansione aperti - Vasi di espansione chiusi - Punto di giunzione vaso di espansione - Sistema di riscaldamento a pressione di riempimento - Curva di pressione (statica/dinamica) - Vasi d'espansione chiusi con compressore - Progettazione di recipienti di alimentazione - Espansione di acqua e miscele di acqua e antigelo - Valvole di intercettazione del vuoto - Valvole di sicurezza - Cavi di sicurezza - Diagramma funzionale delle valvole di sicurezza - Controllo della carenza idrica - Dispositivo di sicurezza per il drenaggio termico 	<ul style="list-style-type: none"> - SWKI HE 301-01 - Materiale scolastico competenza Suissetec
<p>C2.5 Descrivono tutti i componenti di sicurezza indicandone la funzione, le modalità d'installazione, le specifiche, i vantaggi e gli svantaggi. (C2)</p>	<p>3 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vasi di espansione aperti - Vasi di espansione chiusi - Punto di giunzione vaso di espansione - Sistema di riscaldamento a pressione di riempimento - Curva di pressione (statica/dinamica) - Vasi d'espansione chiusi con compressore - Progettazione di recipienti di alimentazione - Espansione di acqua e miscele di acqua e antigelo - Valvole di intercettazione del vuoto - Valvole di sicurezza - Cavi di sicurezza - Diagramma funzionale delle valvole di sicurezza - Controllo della carenza idrica - Dispositivo di sicurezza per il drenaggio termico 	

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
C2.6 Spiegano i componenti di sicurezza secondo le rispettive norme e direttive. (C2)	4 lezioni - Vasi di espansione, valvole di sicurezza, termostati di sicurezza, controllo della carenza idrica, valvole di intercettazione del vuoto, dispositivo di sicurezza per il drenaggio termico, separatore di liquidi	- SWKI HE 301-01
C2.7 Illustrano l'impiego di possibili sistemi semplici di produzione del calore e del freddo. (C2)	10 lezioni - Vantaggi e svantaggi dei generatori, confronto tra diversi generatori, concetto, impianti di scarico, accumulatore di energia	- Manuale Suissetec riscaldamento Art.Nr. 15038
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)	6 lezioni - Dimensionamento generatori di calore, (caldaie, pompe di calore, impianti solari), progettazione di sonde geotermiche, accumulatore di energia - Dimensionamento di refrigeratori - Freecooling, utilizzo del calore residuo	- Manuale Suissetec riscaldamento Art.Nr. 15038 - SIA 384/6
C2.9 Descrivono i generatori. (C2)	3 lezioni - Caldaie a gasolio per riscaldamento - Caldaie a gas naturale/Caldaie a gas liquido - Pompe di calore aria/acqua - Pompe di calore ad acqua calda - Pompe di calore a sonda geotermica - Caldaie a legna - Caldaia a pellet - Sistema solare termico	- Materiale scolastico competenza Suissetec
C2.10 Configurano gli accumulatori di energia in base allo specifico impianto. (C4)	15 lezioni - Quantità di calore/energia termica - Pompa di calore, cippato, pellet, solare, acqua calda sanitaria	- Materiale scolastico competenza Suissetec - Materiale scolastico termodinamica Suissetec - Documentazione caldaie a legna - Documentazione contenuto termico tipi di legno - Documentazione pompa di calore aria/acqua

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
<p>C2.11 Illustrano i requisiti igienici che i sistemi per l'acqua calda sanitaria devono soddisfare. (C1)</p>	<p>3 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Panoramica della temperatura negli approvvigionamenti di acqua calda con tubazioni mantenute calde - Panoramica della temperatura negli approvvigionamenti di acqua calda con tubazioni mantenute calde - Sistemi di circolazione - Tempi di scarico - Sifone termico - Regolazione idraulica delle tubazioni di circolazione dell'acqua calda - Stratificazione della temperatura in accumulo, carica a gradini e carica a strati - Prevenzione della formazione della legionella 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale scolastico specialità... - Categorie di liquidi W3/E3 (SSIGA) - UFSP/USAV - SIA 385/1 - SIA 385/2 - Opuscolo10/2021 (Suissetec) - Opuscolo legionella (SSIGA)
<p>C2.12 Descrivono i diversi tipi di accumulatori sanitari e come vengono integrati nell'impianto di riscaldamento. (C2)</p>	<p>10 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consumo giornaliero di acqua calda. - Fabbisogno termico dell'impianto di riscaldamento dell'acqua - Circuiti idraulici (vantaggi e svantaggi) 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale scolastico specialità ... - Opuscolo 10/2021 (Suissetec) - Breve e conciso (Suissetec) - Manuale SI
<p>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)</p>	<p>12 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Igiene dell'acqua potabile - Differenze di pressione/temperatura - Scambiatori di calore a piastre - Scambiatore di calore a fascio tubiero (interno/esterno) 	<ul style="list-style-type: none"> - Categorie di liquidi W3/E3 (SVGW) - UFSP/USAV
<p>C2.14 Spiegano come gli attacchi dell'accumulatore incidono sulla resa di funzionamento. (C2)</p>	<p>5 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stratificazione della temperatura in accumulo, carica a gradini e carica a strati - Collegamento in serie e parallelo delle unità di stoccaggio 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale scolastico competenza (Suissetec) 15038

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
C2.15 Distinguono tra i diversi tipi di accumulatori e li configurano. (C4)	13 lezioni - Accumulatori tecnici di energia - Accumulatore di energia - Sistemi istantanei di acqua calda sanitaria, Rossnagel	- Materiale scolastico competenza (Suissetec) 15038
C2.18 Illustrano i contenuti di una descrizione del funzionamento e redigono la descrizione del funzionamento di un esempio di impianto. (C2)	5 lezioni - Illustrare la differenza tra descrizione dell'impianto e descrizione del funzionamento	- Materiale scolastico competenza 15038 - Esempi di descrizioni di impianti e di descrizioni del funzionamento

Competenza operativa C3: Pianificare l'emissione e la distribuzione del calore nonché la climatizzazione (66 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
C3.1 Illustrano le modalità d'uso dei possibili sistemi di distribuzione del calore e del freddo, evidenziandone i rispettivi vantaggi e svantaggi. (C2)	10 lezioni - Sistemi di distribuzione: convenzionale a 2 tubi (distribuzione superiore, inferiore), riscaldamento a tubo singolo, sistema solare, Tichelmann	
C3.2 Calcolano le dimensioni dei sistemi di distribuzione del calore e del freddo sulla base di semplici esempi. (C3)	35 lezioni - Raffreddamento dei tubi, calcolo della rete di tubazioni	- Tabelle di perdita pressione per tubi in acciaio e rame
C3.3 Spiegano i requisiti da considerare per la configurazione dei sistemi di distribuzione del calore e del freddo. (C2)	6 lezioni - Secondo i requisiti specifici dell'edificio - Valore R, linee con perdita massima di pressione (70 Pa/m) - Max. Fabbisogno di energia per le pompe (W/m ³ /h) - Acqua di riempimento per il riscaldamento - Fissaggio tubi, compensazione per l'espansione	- SIA 384/1 - SWKI BT 102-01

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
<p>C3.4 Descrivono il rendimento dei sistemi di emissione del calore e del freddo in funzione di temperatura, portate massiche, funzionamento, struttura e tipi di attacco. (C2)</p>	<p>15 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none">- Tipi e possibili applicazioni dei sistemi di emissione di calore (radiatori, pavimento radiante, aerotermi, pannelli radianti a soffitto o a parete)- Sistemi di distribuzione del freddo (soffitti refrigeranti, raffreddatori a ricircolo d'aria, raffreddatori ad aria)- Progettazione e disposizione di sistemi di distribuzione del calore e del freddo nelle planimetrie- Realizzazione nei progetti sistemi di distribuzione del freddo (soffitti refrigeranti, raffreddatori ad aria circolante, raffreddatori ad aria)- Progettazione e disposizione di sistemi di riscaldamento e raffreddamento nelle planimetrie- Realizzazione nei progetti	<p>- Planimetrie</p>

Competenza operativa C4: Dimensionare i componenti degli impianti di riscaldamento e di raffrescamento (49 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
C4.1 Descrivono i componenti delle apparecchiature per il riscaldamento e il raffrescamento spiegandone gli ambiti di applicazione e le funzioni. (C2)	10 lezioni - Valvole (kVS, conformi), valvole di intercettazione, filtri, dispositivi di accelerazione/regolazione, contatori di calore, antivibranti, giunti di dilatazione, raccordi per radiatori - Pompe di circolazione - Scambiatori di calore	- SIA 410 Simboli grafici per l'impiantistica negli edifici
C4.3 Illustrano le nozioni di base da applicare per rispettare i requisiti in materia di acustica, protezione antincendio e scorrimento dei flussi. (C2)	24 lezioni - Sistemi di perforazione e isolamento antincendio - Fondamenti del confort - Rumori di flusso nelle valvole (valvole termostatiche, contatori di calore, scatola di distribuzione - FBH, attuatori termici)	- Schede tecniche dei fornitori - AICAA Norme di protezione antincendio - SIA 181La protezione dal rumore nelle costruzioni edilizie
C4.4 Descrivono la regolazione di semplici impianti di riscaldamento e raffrescamento. (C2)	15 lezioni - Circuiti idraulici - Schema di principio e descrizione del funzionamento - Circuito di regolazione e catena di comando - Differenza tra controllo e regolazione - Regolatori, PID, organi di regolazione, attuatori - Sistemi di gestione degli edifici, sistemi-BUS, schemi elettrici	- Esempio schema di principio - Esempio schema, schema topologico

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

Competenza operativa D1: Elaborare un concetto di ventilazione (179 lezioni)

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 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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
<p>D1.1 Illustrano gli aspetti fondamentali dei criteri di comfort. (C2)</p>	<p>5 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comfort termico - Definire i valori Clo e Met - Classi di qualità dell'aria RAL1-4 - Umidità dell'aria - Situazione acustica - Comfort individuale (colori, campi magnetici, etc.) - Velocità dell'aria indoor estate/inverno 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico tecnica della ventilazione e della climatizzazione per progettisti edili parte 2 (Capitolo 1 Comfort) - SIA 382/1 Cap. 2.2 Comfort - Opuscolo SIA 2024 utilizzo standard (temperatura-, umidità, dati acustici per utilizzo) - SIA 180/1 Isolamento termico, protezione contro l'umidità e clima interno degli edifici - Link BAFU (D, F, I)

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
<p>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)</p>	<p>30 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabbisogno specifico di calore riscaldamento/raffreddamento secondo opuscolo 2024 - Dichiarare le temperature esterne e le temperature interne (ventilazione e riscaldamento). - Calcolo del carico di raffreddamento statico - Calcolo del valore U - Stima delle perdite di calore totali - Stima delle temperature dell'acqua (riscaldamento/raffreddamento) in conformità alla legge sull'energia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico tecnica della ventilazione e della climatizzazione per progettisti della costruzione (Cap. 6 Sistemi di raffreddamento) - Materiale didattico tecnica della ventilazione e della climatizzazione per progettisti/e della costruzione parte 1 (Cap. 5-6) - SIA 382/2 (Calcolo del carico di raffreddamento negli edifici) - SIA 2044 (Metodo di calcolo standard per il fabbisogno di potenza ed energetico) - SIA 384/2 (Impianti di riscaldamento negli edifici) - SIA 382/1 (Cap. 5.6 Produzione del freddo) - Link Heizlastberechnung (D) (Calcolo del carico di riscaldamento)
<p>D1.3 Calcolano il carico di umidità di un esempio di progetto. (C3)</p>	<p>18 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esempio: ventilazione di una piscina - Calcolare la portata volumetrica in base al carico di umidità - Regolatore del punto di rugiada (raffreddamento a soffitto) 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico tecnica di ventilazione e climatizzazione dell'aria per progettisti della costruzione Parte 1 (Cap. 6.1) - Materiale didattico-impianti RVCS competenza specifica ventilazione(D) (1. edizione 2006 incl. aggiornamenti)
<p>D1.4 Verificano la fattibilità e l'economicità sulla base di esempi di ripartizione degli impianti. (C4)</p>	<p>25 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Costi d'investimento/costi d'investimento specifici - Costi di esercizio / tempo di esercizio - Vita utile (A1.9.1) - Costi di manutenzione e assistenza 	
<p>D1.5 Illustrano le nozioni fisiche di base relative all'aria e alle sue trasformazioni ed eseguono calcoli. (C3)</p>	<p>25 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Composizione dell'aria - Condizioni fisiche standard - Equazione generale dei gas 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico fondamenti di chimica (articolo no. E-Book EBS 14106) Cap. 10 Aria

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
<p>D1.6 Scelgono materiali appropriati per i componenti di trattamento dell'aria in base alle caratteristiche dell'aria. (C3)</p>	<p>10 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metalli - Plastiche - Conduttività (WRG) - Espansione - Trasformabilità - Costi 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico tecnica della ventilazione e della climatizzazione per progettisti/e della costruzione Parte 1
<p>D1.7 Mettono a punto le basi per il calcolo della portata volumetrica ed eseguono esempi semplici. (C3)</p>	<p>15 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carico termico - Carico di raffreddamento - Carico di umidità - Carico di materiale (MAK) - In base al numero di persone (RAL 2-3) (secondo Pettenkofer) 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico impianti RVCS conoscenza specialistica ventilazione (D) (1. edizione 2006 incl. aggiornamenti) - Campo sistemi RVCS (BiPla 2019) - Rivista fattore aria ambiente nelle aule scolastiche (D) - SIA 382/1
<p>D1.8 Illustrano un diagramma h-x e lo applicano in esempi semplici. (C3)</p>	<p>16 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Condizioni esterne per località - Disegnare il processo per estate, autunno e inverno - Calcolare in modo grafico e matematico riscaldamento, raffreddamento, umidificazione e deumidificazione. 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico sulla tecnica di ventilazione e climatizzazione per i progettisti della costruzione Parte 2 (Cap. 2 Processi di trattamento dell'aria).
<p>D1.9 Descrivono il ciclo della climatizzazione e i sistemi di sfruttamento del calore residuo. (C2)</p>	<p>30 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spiegare i componenti e i modi - Refrigeranti autorizzati e vietati - Circuito di refrigerazione - log (p), diagramma h 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico sulla tecnica di ventilazione e di climatizzazione per i progettisti della costruzione Parte 2 (Cap. 6 Sistemi di refrigerazione) - Kältemittel BAFU (D, F, I) (refrigeranti) - Vollzugshilfe BAFU (D, F, I) (Aiuto all'implementazione del BAFU) - 8 Schritte zum Kältekreisprozess (D) (8 fasi del processo a circuito freddo)

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
D1.10 Illustrano i contenuti di una descrizione del funzionamento e redigono la descrizione del funzionamento di un esempio di impianto. (C2)	5 lezioni <ul style="list-style-type: none">- Concetto di impianti- Basi dimensionale dell'impianto- Dati tecnici (volume d'aria per piano)- Descrizione dell'impianto- Descrizione degli elementi di monitoraggio (protezione antigelo, filtro, ventilatore, serrande, interruttore di deviazione, allarme antincendio)	- Documentazione del singolo produttore (Siemens/Belimo)

Competenza operativa D2: Dimensionare i componenti degli impianti di ventilazione (143 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
D2.1 Descrivono i calcolano componenti degli apparecchi di trattamento dell'aria spiegandone gli ambiti di applicazione e le funzioni. (C3)	9 lezioni - Riepilogo degli impianti di trattamento dell'aria, classificazione degli impianti di trattamento dell'aria - Filtri dell'aria - Scambiatori di calore (riscaldatori ad aria, raffreddatori ad aria) - Scambiatori di calore (scambiatori di piastre, rotori, ecc.) - Umidificatori	- Materiale didattico tecnica della ventilazione e della climatizzazione per progettisti/e edili Parte 1
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)	33 lezioni - Scarichi esterni e di scarico dell'aria - Serrande (Serrande di regolazione, serrande tagliafuoco) - Ventilatore - Regolatore di portata - Prese d'aria e di scarico - Silenziatore	- Materiale didattico Suissetec - Documentazione del singolo produttore
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)	57 lezioni - Nozioni di base sulla protezione antincendio - Isolamento antincendio - Prevenzione antincendio - Calcoli acustici - Livello di potenza sonora totale	- Materiale didattico Suissetec - AICAA – Norme di protezione antincendio dei rispettivi cantoni e confederazione - SWKI VA 104.01 (Norma di igiene)

<p>D2.4 Descrivono le modalità di regolazione di impianti di ventilazione semplici. (C2)</p>	<p>5 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regolazione e controllo - Caratteristiche distintive dei sistemi di regolazione e controllo - Diagramma di sequenza - Struttura di un semplice sistema di climatizzazione - Elementi di controllo (attuatori e sensori) 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico Suissetec - Documentazione del singolo produttore (Siemens/Belimo)
<p>D2.5 Descrivono i componenti e le parti rilevanti per la sicurezza e le loro funzioni. (C2)</p>	<p>14 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Circuito di protezione antincendio - Circuito di protezione antigelo - Interruttore di protezione - Convertitore di frequenza (FU) - Ventilazione antigelo - Controllo temperatura/umidità 	<ul style="list-style-type: none"> - Libri di riferimento personalizzati - Documenti specifici del produttore - Nozioni di base di elettrotecnica
<p>D2.6 Descrivono i circuiti idraulici per impianti di riscaldamento e climatizzazione. (C2)</p>	<p>25 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Circuiti idraulici secondo il luogo di impiego - Flusso di massa variabile / flusso di massa costante - Temperature dell'acqua di mandata/ritorno (riscaldamento/raffreddamento) - Progettazione della valvola (valore KVS) 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico sulla tecnica di ventilazione e climatizzazione per progettisti della costruzione Parte 2 (Cap. 5 circuiti idraulici di base)

Competenza operativa D3: Pianificare il tracciato delle condotte dell'aria (58 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
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)	20 lezioni - Velocità nella rete di canali secondo la norma - Possibilità di collegamento - Tipi di fissaggio - Raccordi - Conoscenza dei materiali - Differenza canale/ rete di tubazioni	- Materiale didattico sulla tecnica di ventilazione e climatizzazione per progettisti edili Parte 1 (Cap. 12 Condotte d'aria - SIA 382/1 - RUn - Legge sull'energia - Linee guida AICAA per la protezione antincendio
D3.2 Sviluppano la rete di canalizzazioni e condotti tenendo conto delle esigenze spaziali e della coordinazione spaziale (C4)	20 lezioni Per la progettazione: - Calcolo della perdita di pressione - Calcolo delle dimensioni - Determinazione delle distanze - Espansione lineare - Perdite	- Materiale didattico sulla tecnica di ventilazione e climatizzazione per progettisti edili Parte 1 (Cap. 12 Condotte d'aria - SIA 382/1 - RUn - Legge sull'energia - Linee guida AICAA per la protezione antincendio
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)	18 lezioni - Determinazione dello spessore dell'isolamento - Determinazione del materiale - Determinazione dell'isolazione - Calcolo del peso - Aperture di revisione - Distanze - Coordinamento con le altre imprese - Isolamento acustico	- Materiale didattico sulla tecnica di ventilazione e climatizzazione per progettisti edili Parte 1 (Cap. 12 Condotte d'aria - SIA 382/1 - RUn - Legge sull'energia - Linee guida AICAA per la protezione antincendio

Competenza operativa d4: Progettare impianti di ventilazione speciali (20 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
D4.1 Discutono possibili procedure da seguire per la pianificazione di impianti speciali. (C3)	5 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Requisiti team di progetto - Condizioni quadro - Processi - Coordinamento del team di progetto - Conoscenza delle norme 	Lavoro di gruppo
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)	5 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Programma di studi - Definizione dei parcheggi, utilizzo, condizioni dell'aria esterna - Selezione del sistema - Calcolo della portata d'aria - Determinazione del flusso d'aria - Monitoraggio degli inquinanti 	- SWKI VA 103-01 impianti di ventilazione per parcheggi
D4.7 Elaborano e progettano impianti di ventilazione per cucine di ristoranti in base a esempi. (C5)	5 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Programma di studi - Calcolo del volume d'aria in base alla capacità - Calcolo del volume d'aria in base all'umidità - Scelta del sistema - Calcolo della portata d'aria - Determinazione del flusso d'aria 	- SWKI VA 10201 impianti di ventilazione in esercizi di ristorazione

<p>D4.8 Elaborano e progettano impianti di ventilazione per piscine coperte sulla base di esempi. (C5)</p>	<p>5 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none">- Programma di studi- Calcolo della portata volumetrica in base al carico di umidità- Temperature e umidità dei locali secondo SWKI 2004-1- Calcolo della densità- Calcolo della pressione di saturazione- Calcolo della pressione parziale- Piscina/idromassaggio ad accumulo di vapore acqueo (valore di evaporazione ϵ)- Fattore di bordo vasca- Funzionamento balneare, funzionamento a riposo, volume d'aria finestra, volume d'aria occupazione delle persone- Determinazione del flusso d'aria	<p>- SWKI 2004-1 Sistemi RVCS nelle piscine coperte</p>
---	--	---

2.5 Campo di competenze operative e: Progettazione di impianti sanitari

Competenza operativa E1: Elaborare concetti di approvvigionamento idrico e di smaltimento delle acque di scarico (48 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
E1.1 Illustrano lo scopo e l'utilità di un accordo di utilizzo. (C2)	5 lezioni - Bisogni - Obiettivi - Definire le condizioni quadro (fasi di progettazione)	- Linee guida di progettazione Suissetec - SIA 108 - Opuscolo Suissetec
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)	3 lezioni - Raccolta dei dati - Elaborazione delle condizioni - Applicazione di norme e linee guida - Permesso di costruzione - Rilievo delle acque di ristagno - Condizioni di drenaggio di edifici e terreni	- Esempi di autorizzazione per la protezione delle acque e licenze di allacciamento all'acqua potabile - Tasse - Linee guida e Norme (W3, SN 592000, G1, SIA)

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
<p>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)</p>	<p>15 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principi idrogeologici - Riunioni con le autorità - Acquisizione di informazioni di base come i piani di lavoro - Requisiti per l'acqua potabile - Requisiti di pressione - Fabbisogno di acqua calda sanitaria - Qualità dell'acqua - Drenaggio della proprietà - Tubi di terra - Drenaggio dei terreni - Fabbisogno di gas naturale 	<ul style="list-style-type: none"> - Mappe delle acque sotterranee - Mappe di protezione delle acque - Piani di lavoro - Piani catastali - Linee guida e norme (W3, SN 592000, G1, SIA)
<p>E1.3.2 Sviluppano concetti per il riscaldamento dell'acqua. (C5)</p>	<p>15 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborazione di varianti per il trattamento dell'acqua calda - Fabbisogno di acqua calda - Calcoli di efficienza economica - Igiene - Scambiatore di calore - Stazione di acqua dolce 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per l'erogazione di acqua calda - SIA 385/1 e SIA 385/2 - Breve e conciso
<p>E1.4 Progettano esempi di concetto di allacciamento per l'acqua potabile e/o per il gas. (C3)</p>	<p>3 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabbisogno di acqua potabile - Fabbisogno di gas naturale - Norme e linee guida - Igiene dell'acqua potabile - Attuare le direttive delle autorità - Sistemi di spegnimento dell'acqua - Contatori dell'acqua - Contatori del gas - Coordinamento delle attività (scavo a gradini) - Sistemi di distribuzione del gas e dell'acqua - Dispositivo a pressione - Origine del gas - Condizioni di pressione del gas - Livelli di pressione del gas naturale 	<ul style="list-style-type: none"> - Linee guida W3 / W4 /W5 - Linee guida G1 - Materiale didattico approvvigionamento idrico - Materiale didattico per l'approvvigionamento di gas

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
E1.6.1 Conoscono i diversi sistemi di controparate. (C1)	2 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Processo di costruzione - Fasi di progettazione - Corsi di formazione sui prodotti per l'isolamento acustico e la protezione antincendio (Geberit, Nussbaum, Knauf, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Visite in fabbrica - Formazione sui prodotti - Geberit ProPlaner
E1.6.2 Completano le piante con sistemi di controparate per le condotte di adduzione e scarico. (C3)	5 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Lettura del piano - Fasi di progettazione - Isolamento acustico - Protezione antincendio - Risparmi - Coordinazione delle ditte - Determinare il fabbisogno di spazio - Considerare gli interventi di ventilazione, riscaldamento ed elettricità 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico sulle basi di progettazione degli impianti sanitari - Opuscolo di competenza sulla protezione acustica e la protezione antincendio (Geberit) - SIA 181 - AICAA-Linee guida

Competenza operativa E2: Progettare e dimensionare impianti per la fornitura di acqua potabile (178 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
E2.1.1 Illustrano il processo di approvvigionamento di acqua potabile, dalla fonte fino all'ingresso nell'edificio. (C2)	11 lezioni - Storia dell'approvvigionamento di acqua potabile - Distribuzione dell'acqua - Estrazione dell'acqua - Stoccaggio dell'acqua - Serbatoio e zone di pressione	- Materiale didattico per la fornitura ed erogazione di acqua fredda
E2.1.2 Illustrano le principali caratteristiche dell'acqua potabile. (C2)	5 lezioni - Qualità dell'acqua - Ordinanza sui prodotti alimentari - Inquinanti nell'acqua potabile	- Materiale didattico per la fornitura ed erogazione di acqua fredda - Materiale didattico per lo smaltimento delle acque reflue
E2.1.3 Distinguono tra il ciclo naturale e il ciclo artificiale dell'acqua. (C2)	3 lezioni - Circuito artificiale dell'acqua - Circuito naturale dell'acqua - Ciclo calcareo	- Materiale didattico per la fornitura ed erogazione di acqua fredda - Materiale didattico per l'erogazione di acqua calda - W3 E3

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
<p>E2.1.4 Progettano e dimensionano impianti per acqua calda e fredda nel rispetto dei requisiti igienici. (C5)</p>	<p>30 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apparecchiature sanitarie - Raccordi - Batteria di distribuzione - Apparecchiature per il post-trattamento dell'acqua potabile - Igiene dell'acqua potabile - Temperatura dell'acqua potabile - Posa delle tubazioni - Dispositivo a pressione - Pressurizzazione - Curva caratteristica della pompa / Diagramma della pompa - Misure di ritenzione del calore - Calcolo della circolazione - Tempo di scarico - Sifone termico - Igiene dell'acqua potabile 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per la fornitura ed erogazione di acqua fredda - Materiale didattico per l'erogazione di acqua calda - W3 E3
<p>E2.1.5 Progettano posti antincendio e idranti interni. (C5)</p>	<p>8 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Condizioni delle postazioni di spegnimento ad acqua - Idranti interni - Linee guida per la protezione antincendio 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per la fornitura ed erogazione di acqua fredda - SIA - Linea guida W3 - Linea guida W5
<p>E2.1.6 Applicano il metodo semplificato per la determinazione del diametro delle condotte. (C3)</p>	<p>6 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dispositivo a pressione - Raccordi - Materiali per tubi - Sistemi di tubazioni - Condizioni di pressione - Perdite di pressione - Teoria dei fluidi - Temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per l'acqua fredda - Linea guida W3 - Breve e conciso

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
<p>E2.1.7 Stabiliscono il diametro delle condotte mediante il calcolo delle perdite di carico. (C3)</p>	<p>20 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dispositivo a pressione - Raccordi - Apparecchiatura per il post-trattamento dell'acqua potabile - Materiale per tubi - Sistemi di tubazioni - Condizioni di pressione - Perdite di pressione - Teoria dei fluidi - Resistenza all'attrito - Valori Zeta - Numero di Reynolds - Lunghezze equivalenti dei tubi - Forme di flusso - Temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per l'acqua fredda - Linea guida W3 - Breve e conciso
<p>E2.1.8 Definiscono i materiali isolanti e i rispettivi spessori per i diversi tipi di condotte e componenti. (C3)</p>	<p>9 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materiali isolanti - Fabbricazione - Origine - Regolamento Cantonale sull'Energia / RUEn - Acqua di condensazione - Diagramma hx - Termodinamica 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per la fornitura ed erogazione di acqua fredda - Materiale didattico per i materiali - Materiale didattico per la termodinamica - Materiale didattico per l'erogazione dell'acqua calda
<p>E2.2.1 Progettano e dimensionano impianti di trattamento dell'acqua. (C5)</p>	<p>15 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Filtraggio - Dosaggio - Sistemi di addolcimento - Osmosi inversa - Ciclo calcareo - Chimica dell'acqua - Post-trattamento fisico dell'acqua - Requisiti dell'acqua post-trattata (casa, ristorazione, industria) - Dimensionamento impianto di addolcimento - Dimensionamento impianto di osmosi 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per la fornitura ed erogazione di acqua fredda - Durezza dell'acqua in Svizzera - SVGW - Ordinanza sui prodotti alimentari

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
<p>E2.2.2 Progettano e dimensionano un sistema di riscaldamento dell'acqua di comune accordo con il progettista dell'impianto di riscaldamento. (C5)</p>	<p>30 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Componenti dello scaldacqua - Tipi di scaldacqua - Controllo dello scaldacqua - Determinazione del fabbisogno di acqua calda - Fabbisogno di calore - Perdite di calore - Copertura della punta - Volume dell'accumulatore - Stazioni di acqua dolce - Igiene - Legionella - MCR - Sistemi di caricamento dell'acqua calda - Sistemi a pompa di calore - Sifone termico 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per la termodinamica - Breve e conciso - SIA 385/1, 385/2 - Opuscolo Suissetec Legionella - W3 - Modello - Materiale didattico per MCR (Sanitario)
<p>E2.2.3 Progettano e dimensionano un impianto solare termico. (C5)</p>	<p>10 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nozioni di base sul riscaldamento solare dell'acqua - Determinazione del fabbisogno di acqua calda e di calore - Economicità del tasso di copertura - Determinazione della superficie del collettore - Determinazione dell'accumulatore - Cablaggio - Pompa di circolazione - Curva caratteristica della pompa/diagramma della pompa - Protezione antigelo - MCR 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per la fornitura ed erogazione di acqua fredda - Materiale didattico per l'erogazione di acqua calda - W3 - Opuscolo Suissetec - Materiale didattico per la termodinamica - Materiale didattico per la teoria dei flussi - Materiale didattico per MCR (Sanitario)

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
<p>E2.2.4 Progettano e dimensionano le valvole di sicurezza. (C5)</p>	<p>19 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Raccordi - Valore KVS - Teoria dei flussi - Protezione anti scottatura - Espansione termica - Impianto di miscelazione dell'acqua - Igiene - Prevenzione del riflusso - Categorie di fluidi - MCR 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per la fornitura ed erogazione di acqua fredda - Materiale didattico per l'erogazione di acqua calda - W3 /E1 - Opuscolo Suissetec
<p>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>5 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generazione di calore di scarto - Integrazione - Componenti - Utilizzo e benefici 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per l'erogazione di acqua calda - W3 - Opuscolo Suissetec - Breve e conciso - Materiale didattico MCR (Sanitario)
<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)</p>	<p>5 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formazione sui prodotti (Nussbaum, Geberit, JRG, etc..) - Materiali - Temperatura - Variazione della lunghezza - Tecnica di fissaggio - Luogo di installazione (esterno, interno edificio) - Tecnica di collegamento - Ermeticità 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per la fornitura ed erogazione di acqua fredda - Materiale didattico per l'erogazione di acqua calda - W3

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
<p>E2.3.2 Spiegano lo scopo e la funzione delle diverse valvole per le condotte dell'acqua potabile. (C2)</p>	<p>5 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Raccordi - Valori KVS - Teoria dei flussi - Igiene - Prevenzione del riflusso - Categorie di fluidi - MCR - Attuatori - Tipi di costruzione - Materiali 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per l'erogazione di acqua calda - W3 - Materiale didattico MCR
<p>E2.3.3 Descrivono il contenuto delle norme vigenti relative al montaggio degli impianti di acqua potabile. (C2)</p>	<p>2 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tecnica di fissaggio - Linee guida per l'installazione del produttore - Espansione lineare - Sicurezza sul lavoro - Igiene - Isolamento acustico - Protezione antincendio 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per la termodinamica - Materiale didattico per l'erogazione di acqua calda - Materiale didattico per la fornitura ed erogazione di acqua fredda - SIA 181 - Opuscolo di competenza sulla protezione acustica e antincendio Geberit
<p>E2.3.4 Illustrano la procedura per una prova a pressione secondo i punti pertinenti delle rispettive norme e direttive. (C2)</p>	<p>5 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propagazione della pressione - Calcoli della pressione - Pressione statica e dinamica - Igiene - Comprimibilità 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per la fornitura ed erogazione di acqua fredda - W3 incl. complementi sulla messa in funzione - Materiale didattico sulla teoria dei fluidi

Competenza operativa E3: Progettare e dimensionare impianti di smaltimento delle acque di scarico (113 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
<p>E3.1.1 Spiegano lo smaltimento dell'acqua di scarico dall'apparecchiatura di scarico fino al depuratore. (C2)</p>	<p>18 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciclo artificiale dell'acqua - Piano generale di drenaggio GEP - Drenaggio urbano - Sistemi combinati - Sistemi di separazione - Ritenzione e infiltrazione delle acque piovane - Drenaggio degli edifici - Drenaggio di proprietà - Pozzetti di controllo - Rapporti di proprietà - Linea di costruzione - Sistemi fognari pubblici - Obbligo di allacciamento - Componenti dell'impianto di depurazione ARA 	<ul style="list-style-type: none"> - Legge sulla protezione delle acque - Ordinanza sulla protezione delle acque - Materiale didattico per lo smaltimento delle acque reflue - SN 592000 - SIA 190 - Gestione delle acque di scarico in caso di pioggia VSA
<p>E3.1.2 Illustrano le principali caratteristiche dei diversi tipi di acqua di scarico. (C2)</p>	<p>4 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acque reflue contaminate e non - Condizioni per lo scarico in una rete fognaria - Raccolta delle acque industriali - Valore PH - Dispersione - Corso d'acqua - Pretrattamento - Inquinanti come grasso, olio minerale, ecc.. 	<ul style="list-style-type: none"> - SN 592000 - Materiale didattico per lo smaltimento delle acque reflue - VSA

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
E3.1.3 Descrivono le possibilità di smaltimento dell'acqua di scarico. (C2)	4 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Obbligo di allacciamento - Trattamento delle acque reflue nelle zone rurali - Raccolta delle acque reflue - Allacciamento all'impianto di depurazione ARA - Infiltrazioni di acqua piovana - Separazione delle acque reflue - Acqua estranea non in ARA 	<ul style="list-style-type: none"> - SN 592000 - Basi giuridiche
E3.1.4 Descrivono gli apparecchi sanitari e spiegano come vengono impiegati. (C2)	4 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Apparecchiatura per la pulizia - Igiene personale e smaltimento dei rifiuti - Materiali - Requisiti igienici - Sigillatura olfattiva permanente 	<ul style="list-style-type: none"> - Modello
E3.1.5 Descrivono il funzionamento di un depuratore. (C2)	4 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Fasi di depurazione di un impianto di depurazione delle acque reflue (ARA) - Sostenibilità - Ciclo artificiale dell'acqua - Quali sostanze non sono ammesse in una rete fognaria? 	<ul style="list-style-type: none"> - Visita a impianto di depurazione delle acque reflue (ARA=Abwasserreinigungsanlage)
E3.1.6 Progettano e dimensionano le condotte delle acque luride e piovane nel rispetto delle direttive tecniche. (C5)	20 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Definizione di condutture - Cavi di collegamento - Cavi di caduta con anse - Tubi di raccolta e tubi interrati - Drenaggio dei terreni - Ventilazione - Collegamento di apparecchiature speciali come sistemi di ventilazione e sistemi di raffreddamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per lo smaltimento delle acque reflue - SN 592 000

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
E3.1.7 Determinano i diametri delle condotte di scarico. (C3)	10 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Dimensionamento della larghezza del tubo - Pendenza - Velocità ottimale di flusso per l'autopulizia - (teoria del flusso) delle tubazioni delle acque reflue - Tubi di collegamento - Condotte pluviali - Tubi collettori - Rettifiche - Spostamento dell'asse - Condotture di terra - Ventilazione - Indicatori di flusso - Raccomandazione Svizzera - Coefficiente di scarico per l'acqua piovana 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per lo smaltimento delle acque reflue - SN 592000 - Visita alla torre di scarico Geberit
E3.1.8 Definiscono i materiali isolanti e i rispettivi spessori per i diversi tipi di condotte. (C3)	1 lezione <ul style="list-style-type: none"> - Protezione antincendio - Isolamento acustico - Protezione contro la formazione di condensa - Termodinamica - Diagramma hx 	<ul style="list-style-type: none"> - SIA 181 - Opuscolo di competenza sulla protezione acustica e antincendio Geberit

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
<p>E3.2.1 Progettano e dimensionano apparecchiature di scarico con i relativi componenti per prevenire un rigurgito dalle canalizzazioni. (C5)</p>	<p>18 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Livello di ristagno - Approvvigionamento del livello di ristagno - GEP - Raccolta di acque reflue - Valvole anti-riflusso - Pompa per acque reflue - Tipi di pompa - Raccordi - Anello di raccolta delle acque reflue - Pozzetti di raccolta - Serbatoi di raccolta - Volumi - Tubi pressurizzati per pompe - Materiali - Portata della pompa - Velocità del flusso (teoria dei fluidi) - Sistemi di sollevamento all'interno e all'esterno degli edifici - Curva caratteristica della pompa / diagramma della pompa 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per lo smaltimento delle acque reflue - SN 592000 - Esempi di interpretazione del livello di riflusso - Breve e conciso
<p>E3.2.2 Progettano e dimensionano apparecchiature di pretrattamento e separazione dell'acqua di scarico. (C5)</p>	<p>8 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Progettazione e dimensionamento die collettori di fanghi secondo la norma SN 592000 - Funzioni di altri sistemi di separazione secondo la SN 592000 e le specifiche del produttore 	<ul style="list-style-type: none"> - SN 592000 - Regolamenti sulla protezione delle acque dei rispettivi cantoni (commercio e industria)

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
<p>E3.2.3 Progettano e dimensionano impianti per il recupero delle acque piovane. (C5)</p>	<p>4 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Efficienza economica - Confronto tra le tasse e costi di investimento e manutenzione - Rendimento dell'acqua piovana - Fabbisogno - Dimensioni del serbatoio di stoccaggio - Igiene - Aumento della pressione - Rifornimento - Misurazione della quantità (contatore dell'acqua) per un corretta riscossione delle tariffe 	<ul style="list-style-type: none"> - Breve e conciso - Dati meteo Svizzera (produzione di acqua piovana) - W3
<p>E3.3.1 Descrivono il contenuto delle norme vigenti relative al montaggio degli impianti di scarico. (C2)</p>	<p>7 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Linee guida per l'installazione del produttore - Isolamento acustico - Espansione lineare - Tecnica di fissaggio (termodinamica, fisica, forze) - Isolazioni - Processo di costruzione - Pianificazione calendario - Intarsi nel soffitto - Materiali - Tipi di acque reflue - Allacciamenti fognari - Posa di tubi nel terreno (tubi interrati) secondo il profilo standard U4, V4 	<ul style="list-style-type: none"> - Linee guida per l'installazione del produttore - SN 592000 - SIA 190

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
<p>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)</p>	<p>4 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materiali - Peso - Forza - Pressione - Tecnica di fissaggio - Tempo di montaggio - Isolamento acustico - Protezione antincendio - Durabilità permanente - Tipi di connessione - Densità - Sistemi di depressione - Pezzi speciali 	<ul style="list-style-type: none"> - Produttori come Geberit, REHAU, Duker, Creabeton
<p>E3.3.3 Spiegano come viene eseguita la prova di tenuta dei sistemi di scarico e dei rispettivi componenti. (C2)</p>	<p>7 lezioni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Differenza tra prova di tenuta e prova di riempimento prima della messa in opera del calcestruzzo - Pressione di prova - Protocollo - Controlli di costruzione 	<ul style="list-style-type: none"> - SA Linee guida per il test di tenuta - SIA 190

Competenza operativa E4: Progettare e dimensionare impianti per la fornitura di gas (61 lezioni)

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 della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
E4.1.1 Illustrano il processo di approvvigionamento del gas naturale, dalla fonte fino all'ingresso nell'edificio. (C2)	7 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Origine e provenienza del gas naturale - Produzione del gas - Distribuzione del gas - Livelli di pressione del gas naturale - Stoccaggio del gas naturale 	- Materiale didattico per la fornitura di gas
E4.1.2 Illustrano le principali caratteristiche del gas naturale e del biogas. (C2)	2 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Densità del gas naturale - Qualità del gas naturale - Trattamento del gas naturale - Composizione chimica del gas naturale - Costante del gas 	- Materiale didattico per la fornitura di gas
E4.1.3 Descrivono il processo di combustione del gas naturale. (C2)	3 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Processo di combustione - Stechiometria - Prodotti dei gas di scarico - Inquinanti - Influenze ambientali - Emissioni - Immissioni - Velocità di accensione - Miscela gas-aria - Esplosione 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico chimica - Materiale didattico sostenibilità

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
E4.1.4 Spiegano la differenza tra potere calorifico inferiore, potere calorifico superiore e potere calorifico d'esercizio. (C2)	3 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Processo di combustione - Condensazione - Neutralizzazione - Condensato 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale didattico per la termodinamica - Matematica applicata - Materiale didattico per lo smaltimento delle acque reflue
E4.1.5 Spiegano il funzionamento degli apparecchi a gas più utilizzati e ne illustrano i dispositivi di sicurezza. (C2)	6 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Raccordi - Piano cottura a gas - Forno - Scaldavivande - Scaldabagno - Canna fumaria - Impianti di scarico - Aperture per l'aria fresca - Caldaia a condensazione - Bruciatori ad aria compressa - Impianto di scarico 	<ul style="list-style-type: none"> - Modelli / Laboratorio RCRS
E4.1.6 Definiscono le condizioni per l'installazione degli apparecchi a gas. (C3)	4 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Locale di installazione - Locale caldaia - Apertura di scarico della pressione - Raccordi - Apertura per l'aria fresca 	<ul style="list-style-type: none"> - Linee guida G1

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
E4.1.7 Calcolano i diametri dei tubi degli impianti a gas. (C3)	8 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Condizioni di pressione - Rugosità del tubo - Numero di Reynolds - Forme di flusso - Diametro del tubo - Materiali dei tubi - Sistemi di scarico - Aperture per l'aria fresca - Aria di combustione - Ventilazione del locale - Protezione antincendio - Pre-dimensionamento - Calcolo della perdita di pressione 	<ul style="list-style-type: none"> - Breve e conciso - Materiale didattico teoria dei fluidi
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)	3 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Materiali per tubi - Materiali in generale - Tecnica di collegamento - Tecnica di fissaggio 	<ul style="list-style-type: none"> - Linee guida G1 - Formazione sui prodotti - Materiale didattico fornitura di gas - Materiale didattico sulla teoria dei fluidi
E4.2.2 Spiegano lo scopo e la funzione delle diverse valvole per le condotte del gas. (C2)	4 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Contatore del gas - Regolatore di pressione - Raccordi - Dispositivi di sicurezza 	<ul style="list-style-type: none"> - Linee guida G1 - Formazione sui prodotti - Materiale didattico fornitura di gas - Materiale didattico sulla teoria dei fluidi
E4.2.3 Descrivono il contenuto delle norme vigenti relative al montaggio delle condotte del gas. (C2)	5 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Tecnica di fissaggio - Tecnica di collegamento - Smantellamento - Disattivazione 	<ul style="list-style-type: none"> - Linee guida G1 - Formazione sui prodotti - Materiale didattico fornitura di gas - Materiale didattico sulla teoria dei fluidi
E4.2.4 Illustrano la procedura per una prova a pressione secondo le norme e direttive rilevanti. (C2)	4 lezioni <ul style="list-style-type: none"> - Test preliminare - Test principale - Espansione del gas - Temperature - Comprimibilità 	<ul style="list-style-type: none"> - Linee guida G1 - Formazione sui prodotti - Materiale didattico fornitura di gas - Materiale didattico sulla teoria dei fluidi

Obiettivi di valutazione della scuola professionale	Contenuti base	Mezzi ausiliari / norme
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)	5 lezioni - Impianti ad aria compressa - Generatore - Preparazione - Stoccaggio - Distribuzione - Consumatore	- Breve e conciso
E4.4.1 Spiegano l'origine dei gas liquefatti (propano e butano). (C2)	1 Lezione - Gas liquido - Raffineria di petrolio - Bombola a pressione	- CFSL, Suva
E4.4.2 Illustrano le principali caratteristiche dei gas liquefatti. (C2)	1 Lezione - Densità del gas - Comprimibilità - Costante del gas	- CFSL, Suva
E4.4.3 Descrivono il funzionamento, la struttura, i componenti, lo spazio richiesto e i requisiti di un impianto a gas liquefatto. (C2)	5 lezioni - Apparecchi a gas - Indici di Wobbe - Stoccaggio - Distribuzione - Consumatore	- CFSL, Suva