

Linee guida per l'attuazione dell'ordinanza sulla formazione professionale e del piano di formazione presso le scuole professionali

Fase 1: Costituzione delle risorse in blocchi tematici

Fase 2: Insegnamento interdisciplinare orientato alle competenze
operative

Laboratorista AFC

N. professione 65400

La professione di laboratorista AFC è oggetto di una revisione totale. I nuovi atti normativi in materia di formazione entreranno in vigore dal 1° gennaio 2023; con essi l'insegnamento nelle scuole professionali sarà orientato alle competenze operative.

Un gruppo di lavoro composto da rappresentanti di diverse scuole professionali della Svizzera orientale e occidentale ha elaborato il presente documento di attuazione su mandato della Commissione svizzera per lo sviluppo professionale e la qualità della formazione dei laboratoristi AFC (CSvPQL).

Questo documento contiene le linee guida per l'elaborazione di un programma d'insegnamento orientato alle competenze operative presso le scuole professionali (SP).

1 Contenuto

2	Abbozzare l'attuazione di un programma di insegnamento orientato alle competenze in una scuola professionale	3
2.1	Introduzione	3
2.2	Attuazione della griglia delle lezioni nel programma d'insegnamento per le scuole professionali secondo su blocchi tematici	4
2.2.1	Costruzione di un blocco tematico	5
2.2.2	Estratto di un possibile programma d'insegnamento per le scuole professionali per l'indirizzo professionale Chimica	6
2.3	Elaborazione delle situazioni operative ovvero delle situazioni dei blocchi tematici	7
3	Allegato	8
3.1	Possibile programma di insegnamento scolastico (laboratorista indirizzo professionale Chimica)	8
3.2	Lista dei temi per i semestri 5 e 6	14
3.3	Possibile programma di insegnamento scolastico (laboratorista indirizzo professionale Biologia)	16
3.4	Lista dei temi per i semestri 5 e 6	22
3.5	Tabella TLF	24
3.6	Piano delle lezioni	25
3.7	Esempio di programma di istituto basato su blocchi tematici scuola professionale 1.5	26

2 Bozza per l'attuazione di un programma di insegnamento orientato alle competenze nella scuola professionale

2.1 Introduzione

L'approccio proposto qui di seguito per l'attuazione di un programma di insegnamento presso le scuole professionali si articola in due fasi: la prima prevede una costituzione tematica delle risorse, mentre la seconda pone l'accento sull'interconnessione tra discipline differenti tramite un insegnamento trasversale orientato alle competenze operative.

Questo approccio rappresenta una base di partenza attuabile per le scuole professionali e può essere visto come un primo passo pragmatico per attuare la nuova ordinanza sulla formazione professionale di base e il piano di formazione.

Fase 1: Costituzione delle risorse in blocchi tematici

La costituzione tematica delle risorse si articola in blocchi tematici e trova fondamento sul nuovo piano di formazione. A loro volta, i blocchi tematici si basano sulle principali discipline della professione e sulla relativa logica. L'insegnamento si fonda sulla risoluzione di problemi e/o di situazioni osservabili in laboratorio. La fase di insegnamento viene denominata *insegnamento situativo*.

I blocchi tematici hanno il vantaggio di consentire una migliore ripartizione degli obiettivi di valutazione, dando al contempo maggior trasparenza al piano di formazione. Inoltre, consentono di assegnare le note in maniera più pragmatica, soddisfacendo così i requisiti previsti dall'ordinanza sulla formazione di base, a differenza di un insegnamento orientato alle materie.

Con l'adozione dei blocchi tematici la scuola professionale acquisisce flessibilità in sintonia con l'insegnamento degli altri luoghi di formazione, migliorando così il coordinamento tra luoghi di formazione. Una struttura circolare dei blocchi tematici, laddove possibile, mira a promuovere il processo di apprendimento. I blocchi tematici consentono di raggruppare temi di varie discipline legati tra loro da una sequenza d'azione.

Fase 2: Insegnamento interdisciplinare orientato alle competenze operative

L'insegnamento interdisciplinare orientato alle competenze operative approfondisce i vari temi e li correla tra loro. L'insegnamento si basa su lunghe sequenze d'azione tratte dalla vita in laboratorio. Questa fase di insegnamento viene denominata *insegnamento interdisciplinare orientato alle competenze operative*.

Questo documento si propone come guida per l'attuazione basata su un esempio di programma di insegnamento per la professione di laboratorista AFC indirizzo professionale Chimica. Trova applicazione quanto disposto dall'ordinanza sulla formazione professionale di base e dal piano di formazione.

2.2 Attuazione della griglia delle lezioni nel programma di insegnamento per le scuole professionali basato su blocchi tematici

Un programma di insegnamento per la scuola professionale deve basarsi su una rigorosa costituzione delle risorse e tener conto del numero massimo di lezioni per l'insegnamento professionale (1080 lezioni, vedi figura 1), del coordinamento tra i luoghi di formazione e della pianificazione delle lezioni (strumenti di orientamento tabella TLF e piano delle lezioni in allegato).

Insegnamento	1° anno	2° anno	3° anno	Totale
a. Conoscenze professionali	180	180	180	540
- Pianificazione e preparazione di esperimenti e procedure di lavoro Trattamento dei dati Adattamento e sviluppo di metodi, processi e prodotti Organizzazione del laboratorio				
- Svolgimento di esperimenti e procedure di lavoro in laboratorio (specifico dell'indirizzo professionale)	180	180	180	540
Totale conoscenze professionali	360	360	360	1080
b. Cultura generale	120	120	120	360
c. Educazione fisica	80	80	80	240
Totale delle lezioni	560	560	560	1680

Figura 1: griglia delle lezioni dell'ordinanza sulla formazione professionale di base

Per ragioni legate all'attribuzione delle note, i blocchi tematici devono corrispondere a un campo di competenze operative del piano di formazione. Una nota semestrale è attribuita per i campi di competenze operative a (pianificazione e preparazione), e (trattamento), f (adattamento/sviluppo) e g (organizzazione) mentre una seconda nota comprende i campi di competenze operative specifici per l'indirizzo professionale (b, c o d).

Il piano di formazione descrive nuovi temi specifici relativi alla professione come, per esempio, la digitalizzazione e la gestione della qualità. Lo sviluppo di questi nuovi temi richiede tempo. Se si confrontano gli attuali programmi di formazione con quello qui proposto, si possono notare le seguenti modifiche: i principi teorici di meccanica sono stati stralciati e, laddove necessario, sono ora inseriti nei singoli temi. Gli argomenti legati al calcolo dell'attuale matematica applicata sono ora ripartiti nei singoli temi dell'attuale metodica di laboratorio, cosa che implica una riduzione del tempo dedicato al tema attuale della metodica di laboratorio (p.es. calcoli di spettroscopia in ottica). Per tutti i contenuti delle attuali materie si è seguita la medesima procedura.

2.2.1 Struttura di un blocco tematico

Caratteristiche di un blocco tematico:

- tema
- nozioni chiave legate al tema e
- rapporto con
 - la relativa competenza operativa
 - i luoghi di formazione secondo la tabella relativa al coordinamento dei luoghi di formazione
 - gli obiettivi di valutazione della scuola professionale e
 - i principali problemi/le situazioni osservabili secondo il programma di insegnamento

I temi rilevanti per la professione sono definiti sulla base delle situazioni professionali e degli obiettivi di valutazione previsti dal piano di formazione, della pratica professionale nelle aziende e nei corsi interaziendali. I temi dell'attuale programma d'insegnamento per le scuole professionali sono un ausilio per lo svolgimento di questo processo.

L'assegnazione delle competenze operative, della cooperazione dei luoghi di formazione e degli obiettivi di valutazione ai vari blocchi tematici si deve basare sul piano di formazione ovvero sulla tabella relativa al coordinamento dei luoghi di formazione. A questo proposito, è necessario tenere presente che queste associazioni possono essere diverse e assumere varie forme.

Per le ragioni menzionate nell'introduzione, il numero di lezioni per tema dovrebbe essere ridotto al minimo (p.es. dieci lezioni). I blocchi tematici destinati alla costituzione tematica delle risorse potrebbero coprire circa i 2/3 del numero di lezioni disponibili (totale 1080 lezioni).

L'insieme di tutti i temi rappresenta il contenuto professionale del programma di insegnamento.

Nella fase 2 (insegnamento orientato alle competenze operative) la struttura dei blocchi tematici viene alleggerita a favore dell'interdisciplinarietà e dell'interconnessione.

Nel quinto semestre si lavora principalmente all'approfondimento di temi selezionati. Ciò avviene in un contesto di progetto che mira ad approfondire le quattro dimensioni delle competenze operative (competenza professionale, metodologica, sociale e personale). Questi approfondimenti possono avvenire in maniera individuale e/o in accordo con le esigenze delle aziende a livello regionale.

Nel sesto semestre l'attività pone l'accento su compiti di natura interdisciplinare, che devono essere sempre più simili a quelli della procedura di qualificazione. Anche in questo caso il tutto si svolge nell'ambito di un progetto che mira a estendere la costituzione delle risorse e a promuovere le quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze.

2.2.2 Estratto di un possibile programma di insegnamento per le scuole professionali per l'indirizzo professionale Chimica

In questo estratto di un possibile programma di insegnamento per le scuole professionali per laboratorista AFC indirizzo Chimica, i blocchi tematici sono formati da unità di dieci lezioni.

Nel 1° semestre, per esempio, dieci lezioni sono dedicate al tema «Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento» del blocco tematico 1.1, cui sono associati i seguenti concetti chiave: «massa molare, quantità di materia, frazione massica, concentrazione massica, frazione molecolare». Le note d'esame costituiscono la nota semestrale 1 (campi di competenze operative a, e, f, g). La descrizione dei problemi/delle situazioni osservabili è associata a un link (programma di formazione; v. scritte in blu).

Possibile programma di formazione SP (laboratorista indirizzo professionale Chimica)						
Nota semestrale 1:	CCO: a (pianificazione/preparazione), e (trattamento), f (adattamento/sviluppo), g (organizzazione)				50% lezioni	
Nota semestrale 2:	CCO: b (svolgimento)				50% lezioni	
	1° semestre			1° semestre		
		1° lezione	2° lezione	3° lezione	4° lezione	5° lezione
	Tema	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Energia: una grandezza di laboratorio importante	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Sistemi di classificazione della materia, dispersione
	Blocco tematico	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9
	Concetti chiave	Massa molare, quantità di sostanza, frazione massica, concentrazione massica, frazione molecolare	Regola del tre, potenze, sistema SI, conversione unità	Energia, calore, temperatura, processo di soluzione, diffusione, modello cinetico	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento, procedura di lavoro	Dispersioni, classi di sostanze, miscela, separazione, classificazione secondo criteri di sicurezza, acidi, basi, solventi, gas esplosivi
10 settimane	CO / CLF	a.2 / B1	a.2 / B1	b.1 / B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	b.1, b.3 / B1, B1
	Obiettivi di valutazione SP	a.2.3	a.2.3	b.1.5, b.1.6, b.1.7	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.1, b.1.2, b.1.5, b.1.6, b.3.5
		Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione
	Tema	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Bilanci energetici	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Proprietà chimico-fisiche
	Blocco tematico	1.2	1.4	1.6	1.8	1.10
	Concetti chiave	Solubilità, concentrazione molare, frazione molecolare, concentrazione massica	NUOVO con Excel, introduzione a EXCEL con calcoli per lo svolgimento di esperimenti.	Cambiamento dello stato di aggregazione della materia, bilancio energetico, temperatura di miscelazione, riscaldamento, raffreddamento	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento, procedure di lavoro	Dall'atomo al composto: reazioni degli elementi regola dell'ottetto, ioni, equazioni di reazione
10 settimane	CO / CLF	a.2 / B1	a.1, a.2 / B1, B1	a.1, a.2 / B1, B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	b.1, b.3 / B1, B1
	Obiettivi di valutazione SP	a.2.3	a.1.7, a.2.3, a.2.6	a.1.5, a.1.6, a.1.9, a.2.1, a.2.4, a.2.5	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5
		Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione
	Competenze elaborate nell'ambito di vari blocchi tematici, (ev. settimane/giornate di progetto). (Promozione delle quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze operative: competenza professionale, metodologica)					
		a.1 / B1; a.1.3, a.1.7, a.1.9	a.2 / B1; a.2.2			

Figura 2: Estratto di possibile programma di insegnamento scolastico.

Nella figura 2, l'arancione indica le competenze propedeutiche alla seconda fase («insegnamento interdisciplinare orientato alle competenze»). Il tempo necessario per questa preparazione può essere messo a disposizione sotto forma di settimane speciali/di progetto o in aggiunta ai blocchi tematici.

2.3 Elaborazione delle situazioni professionale e delle situazioni che formano i blocchi tematici

Ai blocchi tematici descritti e adattati nel programma di insegnamento scolastico vengono associati problemi/situazioni osservabili relativi alla vita quotidiana in laboratorio.

La tabella seguente propone un quadro per definire un tema sulla base di problemi/situazioni osservabili e la descrizione dettagliata dei contenuti previsti per l'insegnamento.

Tema	Conoscenze indispensabili, concetti chiave	Lezioni
<i>Descrizione sommaria del contenuto (ripreso dalla griglia delle lezioni)</i>	<i>Lista delle conoscenze pratiche indispensabili (ripreso dalla griglia delle lezioni)</i>	<i>Numero (10)</i>
Problemi/situazioni osservabili		Obiettivo di valutazione
<i>Id./n.</i>	Descrizione dei problemi/delle situazioni osservabili	<i>Id./n.</i>
<i>Id./n.</i>	Descrizione dei problemi/delle situazioni osservabili	<i>Id./n.</i>
Descrizione dettagliata dei contenuti dell'insegnamento		Liv. tass.
<i>Id./n.</i>	<i>Descrizione</i>	<i>N.</i>
<i>Id./n.</i>	<i>Descrizione</i>	<i>N.</i>
<i>Id./n.</i>	<i>Descrizione</i>	<i>N.</i>
<i>Id./n.</i>	<i>Descrizione</i>	<i>N.</i>

Questa tabella comprende due aspetti fondamentali di cui tener conto nel redigere un programma di insegnamento scolastico.

In primo luogo: i problemi/le situazioni osservabili consentono alla persona in formazione di situare il tema in rapporto alla vita quotidiana di laboratorio, ne mostrano l'importanza a livello professionale e gettano quindi le basi per l'orientamento alle competenze.

In secondo luogo: la descrizione dettagliata del contenuto dell'insegnamento e l'indicazione del relativo livello tassonomico facilita la concezione della sequenza di insegnamento.

L'elaborazione dei problemi/delle situazioni osservabili può comportare la modifica dei blocchi tematici del programma di insegnamento scolastico.

3 Allegato

3.1 Possibile programma di insegnamento scolastico (laboratorista indirizzo professionale Chimica)

Versione 7

Possibile programma di formazione SP (laboratorista indirizzo professionale Chimica)										
Nota semestrale 1:	CCO: a (pianificazione/preparazione), e (trattamento), f (adattamento/sviluppo), g (organizzazione)				50% lezioni					
Nota semestrale 2:	CCO: b (svolgimento)				50% lezioni					
	1° semestre				1° semestre			1° semestre		
	1° lezione	2° lezione	3° lezione	4° lezione	5° lezione	6° lezione	7° lezione	8° lezione	9° lezione	
Tema	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Energia: una grandezza di laboratorio importante	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Sistemi di classificazione della materia, dispersione	Ordini atomici	Proprietà chimico-fisiche	Proprietà chimico-fisiche	Sistemi biologici in laboratorio	
	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	1.11	1.13	1.15	1.17	
Blocco tematico	Massa molare, quantità di sostanza, frazione massica, concentrazione massica, frazione molecolare	Regola del tre, potenze, sistema SI, conversione unità	Energia, calore, temperatura, processo di soluzione, diffusione, modello cinetico	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento, procedura di lavoro	Dispersioni, classi di sostanze, miscela, separazione, classificazione secondo criteri di sicurezza, acidi, basi, solventi, gas esplosivi	Ordini atomici, proprietà elementi / metalli, non metalli / procedure il modello atomico di Bohr	Chimica organica, sistemi di classificazione, struttura delle molecole organiche, diversità, tipi di legami, notazione delle formule, isomeri, formula molecolare	Strutture chimico organica, nomi, funzionamento principale dei gruppi, classi di sostanze, IUPAC	Sistemi biologici e principi di base, biologia cellulare I, metodi di sperimentazione e misura, aspetti ecologici ed etici, dispositivi di protezione	
Concetti chiave										
CO / CLF	a.2 / B1	a.2 / B1	b.1 / B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	b.1, b.3 / B1, B1	b.1, b.3 / B1, B1	b.1, b.3 / B1, B1	b.1, b.3 / B1, B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	
Obiettivi di valutazione SP	a.2.3	a.2.3	b.1.5, b.1.6, b.1.7	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.1, b.1.2, b.1.5, b.1.6, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.4.1, a.4.2, a.4.3, a.4.6	
	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	
Tema	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Bilanci energetici	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Proprietà chimico-fisiche	Proprietà chimico-fisiche	Proprietà chimico-fisiche	Proprietà chimico-fisiche	Sistemi biologici in laboratorio	
	1.2	1.4	1.6	1.8	1.10	1.12	1.14	1.16	1.18	
Blocco tematico	Solubilità, concentrazione molare, frazione molecolare, concentrazione massica	NUOVO con Excel: introduzione a EXCEL con calcoli per lo svolgimento di esperimenti	Cambiamento dello stato di aggregazione della materia, bilancio energetico, temperatura di miscelazione, riscaldamento, raffreddamento	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento, procedure di lavoro	Dall'atomo al composto: reazioni degli elementi regola dell'ottetto, ioni, equazioni di reazione	Tipi di legame, forze intermolecolari, dipolo, forze di Van der Waals, legame a idrogeno, adesione, coesione (nessun legame che dia vita a composti inorganici troppo astratti)	Chimica organica, struttura, tipi di legami, proprietà, sicurezza	Valutazione delle solubilità, cromatografia su strato sottile, punto di ebollizione, punto di fusione	Sistemi biologici e principi di base, biologia cellulare I, metodi di sperimentazione e misura, aspetti ecologici ed etici, dispositivi di protezione	
Concetti chiave										
CO / CLF	a.2 / B1	a.1, a.2 / B1, B1	a.1, a.2 / B1, B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	b.1, b.3 / B1, B1	b.1, b.3 / B1, B1	b.1, b.3 / B1, B1	b.1, b.3 / B1, B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	
Obiettivi di valutazione SP	a.2.3	a.1.7, a.2.3, a.2.6	a.1.5, a.1.6, a.1.9, a.2.1, a.2.4, a.2.5	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.4.1, a.4.2, a.4.3, a.4.6	
	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	
Competenze elaborate nell'ambito di vari blocchi tematici, (ev. settimane/giornate di progetto). (Promozione delle quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze operative: competenza professionale, metodologica, sociale, personale), insegnamento orientato alle persone in formazione e apprendimento autogestito										
	a.1 / B1; a.1.3, a.1.7, a.1.9	a.2 / B1; a.2.2								

		2° semestre			2° semestre			2° semestre				
		1° lezione	2° lezione	3° lezione	4° lezione	5° lezione	6° lezione	7° Lezione	8° lezione	9° lezione		
Tema		Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Apparecchiature: struttura e principi di misurazione	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Scambio di elettroni ossidoriduzioni	Controllo reattività	Proprietà chimico-fisiche	Proprietà chimico-fisiche	Sistemi biologici in laboratorio		
10 settimane	Blocco tematico	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	2.11	2.13	2.15	2.17		
	Concetti chiave	Stechiometria	NUNOVI tramite Excel: valutazione dati, statistica I	Pressione, equazione dei gas, vapore, pressione di vapore, vuoto, pompa a vuoto, sicurezza, distillazione I	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento	Definizione, stati di ossidazione, reazioni complete	Teoria delle reazioni I, catalizzatore, grandezze di influenza, minima energia e principio di massima entropia motori delle reazioni chimiche	Combustione di alcani, sostituzione radicale, addizione elettrofila	Proprietà alcani, alcheni, alchini. ILIPIAC, non troppi processi tecnologici!	Sistemi biologici e principi di base, biologia cellulare, genetica, metodi sperimentali e di misura, aspetti ecologici ed etici		
	CO/CLF	a.2, e.1.3 / B2, B1	a.1, a.2, e.1 / B2, B2, B1	b.1, b.3 / B2, B2	a.1, a.2 / B2, B2	a.2 / B2	b.1, b.3 / B2, B2	b.1, b.3 / B2, B2	b.1, b.3 / B2, B2	a.1, a.2 / B2, B2		
	Obiettivi di valutazione SP	a.2.3, e.1.3 Programma di formazione	a.1.7, a.2.3, e.1.2, e.1.3, e.1.4 Programma di formazione	b.1.2, b.1.4, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4 Programma di formazione	a.2.1, a.2.3 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	a.1.1, a.1.2, a.2.2 Programma di formazione		
10 settimane	Blocco tematico	2.2	2.4	2.6	2.8	2.10	2.12	2.14	2.16	2.18		
	Concetti chiave	Analisi volumetrica (acidi basi, ossidoriduzione)	Miscela e diluzione, equazioni dimensionali	Spettroscopia I incl. fondamenti di calcolo ottica	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento	Definizioni di acidi e basi, bilanciamento reazioni, semplici calcoli pH, anidriti	Teoria delle reazioni II Le Chatelier senza calcoli Gibbs/Delta H	Composti ossigeno, alcool, etere	Fenoli	Sistemi biologici e principi di base, genetica, metodi sperimentali e di misura, aspetti ecologici ed etici		
	CO/CLF	a.2, e.1 / B2, B1	a.2, e.1 / B2, B1	b.1, b.3 / B2, B2	a.1, a.2 / B2, B2	b.1, b.3 / B2, B2	b.1, b.3 / B2, B2	b.1, b.3 / B2, B2	b.1, b.3 / B2, B2	a.1, a.2 / B2, B2		
	Obiettivi di valutazione SP	a.2.3, e.1.3 Programma di formazione	a.2.3, e.1.3 Programma di formazione	b.1.3, b.1.4, b.3.1, b.3.2, b.3.3 Programma di formazione	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	a.1.1, a.1.2, a.2.2 Programma di formazione		
Competenze elaborate nell'ambito di vari blocchi tematici, (ev. settimane/giornate di progetto). (Promozione delle quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze operative: competenza professionale, metodologica, sociale, personale), insegnamento orientato alle persone in formazione e apprendimento autogestito												
		a.1 / B1; a.1.3, a.1.7, a.1.9	a.2 / B1; a.2.2									

		3° semestre			3° semestre			3° semestre		
		1° lezione	2° lezione	3° lezione	4° lezione	5° lezione	6° lezione	7° lezione	8° lezione	9° lezione
Tema	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento e trattamento dati	Apparecchiature: struttura e principi di misurazione	Apparecchiature: struttura e principi di misurazione	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Modelli atomici	Proprietà e reattività delle classi di sostanze	Proprietà e reattività delle classi di sostanze	Sistemi biologici in laboratorio	
	Blocco tematico	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	3.11	3.13	3.15	3.17
10 settimane	Concetti chiave	Approfondimento dei temi del 1° anno di formazione, cromatografia	Elettrotecnica I, sensori	Cromatografia I, trasferimento di materia alle interfacce, diffusione, gascromatografia, cromatografia liquida ad alta prestazione	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento, risultati	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento, risultati	Ibridazione orbitale etano, etene, etino, benzene	Aromatici	Composti alogenoalcani (R-X)	Sistemi biologici e principi di base, genetica, biologia molecolare, metodi sperimentali e di misura, risorse di laboratorio, deduzione di misure
	CO/CLF	a.2, e.2 / B3, B1	b.1 / B3	b.1, b.3, b.5 / B1, B1, B	a.1, a.2, e.2 / B3, B3, B1	a.1, a.2, e.2 / B3, B3, B1	b.1, b.3, B3, B3	b.1, b.3, B3, B3	b.1, b.3, B3, B3	a.1, a.2, a.3, e.4 / B3, B3, B1
	Obiettivi di valutazione SP	a.2.3, e.2.1 Programma di formazione	b.1.3, b.1.4, b.1.7 Programma di formazione	b.1.3, b.1.4, b.3.1, b.3.2, b.3.3, b.5.3, b.5.4 Programma di formazione	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Programma di formazione	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.3.1, a.3.2, e.4.2 Programma di formazione
	Blocco tematico	3.2	3.4	3.6	3.8	3.10	3.12	3.14	3.16	3.18
10 settimane	Concetti chiave	Approfondimento dei temi del 1° anno di formazione, spettroscopia	Basi RMN incl. applicazioni	Spettroscopia II incl. calcoli	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento, risultati	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento, risultati	Tecniche di igiene, pulizia/disinfezione, misure di sicurezza tecniche e personali, piani di smaltimento	Composti carbonilici	Acidi carbossilici	Sistemi biologici e principi di base, genetica, biologia molecolare, metodi sperimentali e di misura, risorse di laboratorio, deduzione di misure
	CO/CLF	a.2, e.2 / B3, B1	b.1 / B3	b.1, b.5 / B3, B	a.1, a.2, e.2 / B3, B3, B1	a.1, a.2, e.2 / B3, B3, B1	g.2, g.3 / B, B	b.1, b.3, B3, B3	b.1, b.3, B3, B3	a.1, a.2, a.3, e.4 / B3, B3, B1
	Obiettivi di valutazione SP	a.2.3, e.2.1 Programma di formazione	b.1.3, b.1.4, b.1.7 Programma di formazione	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2 Programma di formazione	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Programma di formazione	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Programma di formazione	g.2.1, g.2.2, g.2.3, g.3.1, g.3.2, g.3.3 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.3.1, a.3.2, e.4.2 Programma di formazione
Competenze elaborate nell'ambito di vari blocchi tematici, (ev. settimane/giornate di progetto). (Promozione delle quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze operative: competenza professionale, metodologica, sociale, personale), insegnamento orientato alle persone in formazione e apprendimento autogestito										
b.4 / B; b.4.2, b.4.4										

		4° semestre			4° semestre			4° semestre		
		1° lezione	2° lezione	3° lezione	4° lezione	5° lezione	6° lezione	7° lezione	8° lezione	9° lezione
Tema		Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento e trattamento dati	Apparecchiature: struttura e principi di misurazione	Apparecchiature: struttura e principi di misurazione	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Scambio di elettroni nelle reazioni di ossidoriduzione	Proprietà e reattività delle classi di sostanze	Proprietà e reattività delle classi di sostanze	Sistemi biologici in laboratorio
10 settimane	Blocco tematico	4.1	4.3	4.5	4.7	4.9	4.11	4.13	4.15	4.17
	Concetti chiave	Calcoli con gas incl. stechiometria	Analisi volumetrica incl. titolazioni acidi polivalenti Titolazioni di ritorno inc. calcoli	Spettrometro di massa, RMN	Struttura della lingua, risultati, conclusioni, miglioramenti, istruzioni di lavoro	Struttura della lingua, risultati, conclusioni, miglioramenti, istruzioni di lavoro	Equazioni di reazione, celle galvaniche impiego - batterie - sensori	Derivati degli acidi carbossilici	Composti dell'azoto I	Sistemi biologici e principi di base, Biologia molecolare, SOB, procedure di lavoro
	CO / CLF	a.2 / Ap	b.1, b.5 / Ap, Ap	b.1 / Ap	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, B2, B, B, B	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, B2, B, B, B	b.1, b.3 / Ap, Ap	b.1, b.3 / Ap, Ap	b.1, b.3 / Ap, Ap	a.1, f.2 / Ap, B
	Obiettivi di valutazione SP	a.2.3 Programma di formazione	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2 Programma di formazione	b.1.4 Programma di formazione	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2 Programma di formazione	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	a.1.1, a.1.2, f.2.1, f.2.2 Programma di formazione
Tema		Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento e trattamento dati	Apparecchiature: struttura e principi di misurazione	Apparecchiature: struttura e principi di misurazione	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Scambio di protoni nelle reazioni di protolisi	Proprietà e reattività delle classi di sostanze	Organizzazione del laboratorio e sicurezza	Sistemi biologici in laboratorio
10 settimane	Blocco tematico	4.2	4.4	4.6	4.8	4.10	4.12	4.14	4.16	4.18
	Concetti chiave	NUJOVD: banche dati, sicurezza dei dati, valutazione dei dati, statistica 2	Metodi per il prelievo di campioni, individuazione errori, qualità delle misurazioni NUJOVD	Cromatografia I incl. calcoli	Struttura della lingua, risultati, conclusioni, miglioramenti, istruzioni di lavoro	Struttura della lingua, risultati, conclusioni, miglioramenti, istruzioni di lavoro	pH acidi deboli, basi Tampone, protolisi, pKa, pH, senza curva di titolazione	Isomeria, stereochimica	SSA (salute-sicurezza sul lavoro-ambiente), metodi per la valutazione del rischio (HACCB, FMEA, BAAG-HAZOB)	Sistemi biologici e principi di base, Immunologia SOB, procedure di lavoro
	CO / CLF	a.1, a.2, e.1, e.2, e.3 / Ap, Ap, B2, B2, B	b.5 / Ap	b.1, b.5 / Ap, Ap	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, B2, B, B, B	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, B2, B, B, B	b.1, b.3 / Ap, Ap	b.1, b.3 / Ap, Ap	g.2, g.3	a.1, f.2, g.4 / Ap, B, B
	Obiettivi di valutazione SP	a.1.8, a.2.3, e.1.1, e.1.4, e.1.5, e.2.1, e.2.3, e.3.3 Programma di formazione	b.5.1, b.5.2, b.5.3, b.5.4, b.5.6 Programma di formazione	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2 Programma di formazione	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2 Programma di formazione	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Programma di formazione	g.2.1, g.2.2, g.2.3, g.3.1, g.3.2, g.3.3 Programma di formazione	a.1.1, a.1.2, f.2.1, f.2.2, g.4.1 Programma di formazione
Competenze elaborate nell'ambito di vari blocchi tematici. (ev. settimane/giornate di progetto). (Promozione delle quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze operative: competenza professionale, metodologica, sociale, personale); insegnamento orientato alle persone in formazione e apprendimento autogestito										
		b.1. / B1; b.1.8	b.4 / Ap; b.4.2, b.4.4							

5 ^o semestre					5 ^o semestre					5 ^o semestre					
		1 ^a lezione	2 ^a lezione	3 ^a lezione	4 ^a lezione	5 ^a lezione	6 ^a lezione	7 ^a Lezione	8 ^a lezione	9 ^a lezione					
Tema		Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento e trattamento dati	Pianificazione e controllo della fase di progetto, sicurezza in laboratorio e organizzazione del laboratorio	Pianificazione e controllo della fase di progetto, sicurezza in laboratorio e organizzazione del laboratorio	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Periodo di progetto per la costituzione ampliata delle risorse (promozione delle quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze operative: competenza professionale, metodologica, sociale, personale): apprendimento autonomo orientato alle persone in formazione									
10 settimane	Blocco tematico	5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	5.11	5.13	5.15	5.17					
	Concetti chiave	Algoritmi, coding Programmazione in Python? if/else, for, etc? P.es. TigerJython con estensione verso microprocessori come Arduino, Raspberry/BI? Robotico/automazione?	Validazione - validazione dei processi (p.es. validazione metodi di analisi, validazione della pulizia, validazione di un processo di produzione), FDA, GMP, GLP metodi di incremento, metodo di aggiunta, inclusione nuova apparecchiatura nelle SOP	Spazio libero per l'organizzazione dell'insegnamento e dei contenuti	Struttura della lingua, conclusioni, miglioramenti, istruzioni di lavoro	Temi obbligatori e opzionali «individualizzati» (v. tabella).									
	CO/CLF	e.1 / Ap	f.1, f.2 / Ap, Ap		e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, Ap, Ap, Ap										
	Obiettivi di valutazione SP	e.1.1, e.1.2, e.1.3	f.1.3, f.1.4, f.2.1, f.2.2		e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2										
		Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione					
Tema		Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento e trattamento dati	Pianificazione e controllo della fase di progetto, sicurezza in laboratorio e organizzazione del laboratorio	Pianificazione e controllo della fase di progetto, sicurezza in laboratorio e organizzazione del laboratorio	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Periodo di progetto per la costituzione ampliata delle risorse (promozione delle quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze operative: competenza professionale, metodologica, sociale, personale): apprendimento autonomo orientato alle persone in formazione									
10 settimane	Blocco tematico	5.2	5.4	5.6	5.8	5.10	5.12	5.14	5.16	5.18					
	Concetti chiave	Algoritmi, coding Programmazione in Python? if/else, for, etc? P.es. TigerJython con estensione verso microprocessori come Arduino	SSA, QM, archiviazione sicura e sistematica dei dati	Spazio libero per l'organizzazione dell'insegnamento e dei contenuti	Struttura della lingua, conclusioni, miglioramenti, istruzioni di lavoro	Temi obbligatori e a scelta «individualizzati» (v. tabella).									
	CO/CLF	e.1 / Ap	b.3 / Coll		e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, Ap, Ap, Ap										
	Obiettivi di valutazione SP	e.1.1, e.1.2, e.1.3	b.3.4, b.3.7, b.3.8, b.3.9		e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2										
		Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione					

		6° semestre				6° semestre				6° semestre
		1° lezione	2° lezione	3° lezione	4° lezione	5° lezione	6° lezione	7° lezione	8° lezione	9° lezione
	Tema	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento e trattamento dati	Pianificazione e controllo della fase di progetto, sicurezza in laboratorio e organizzazione del laboratorio	Pianificazione e controllo della fase di progetto, sicurezza in laboratorio e organizzazione del laboratorio	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Periodo di progetto per la costituzione ampliata delle risorse [promozione delle quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze operative: competenza professionale, metodologica, sociale, personale]: apprendimento autonomo orientato alle persone in formazione				
10 settimane	Blocco tematico	6.1	6.3	6.5	6.7	6.9	6.11	6.13	6.15	6.17
	Concetti chiave	Calcoli chimici, approfondimento e consolidamento	Spazio libero per l'organizzazione dell'insegnamento e dei contenuti	Spazio libero per l'organizzazione dell'insegnamento e dei contenuti	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento	Confronto metodi, validazione, (analisi) cromatografia 5X 10 lezioni o confronto tecnologie selezionate, redazione SOP (Inglese e tedesco), sintesi				
	CO / CLF	a.2 / Coll			a.2 / Coll	f.3, b.5 / B, Coll				
	Obiettivi di valutazione SP	a.2.3			a.2.4;	f.3.3, f.3.4, g.5.6				
		Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione
	Tema	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento e trattamento dati	Pianificazione e controllo della fase di progetto, sicurezza in laboratorio e organizzazione del laboratorio	Pianificazione e controllo della fase di progetto, sicurezza in laboratorio e organizzazione del laboratorio	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Periodo di progetto per la costituzione ampliata delle risorse [promozione delle quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze operative: competenza professionale, metodologica, sociale, personale]: apprendimento autonomo orientato alle persone in formazione				
10 settimane	Blocco tematico	6.2	6.4	6.6	6.8	6.10	6.12	6.14	6.16	6.18
	Concetti chiave	Calcoli chimici, approfondimento e consolidamento	Spazio libero per l'organizzazione dell'insegnamento e dei contenuti	Spazio libero per l'organizzazione dell'insegnamento e dei contenuti	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento	Lavori di preparazione per la PQ				
	CO / CLF	a.2 / Coll			a.2 / Coll					
	Obiettivi di valutazione SP	a.2.3			a.2.4;					
		Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione

3.2 Lista dei temi per il 5° e il 6° semestre

3° anno									
5° semestre									
La tabella seguente presenta, a titolo d'esempio, le competenze operative estese, redatte e dichiarate obbligatorie per una scuola o una regione.									
Le persone in formazione devono trattare autonomamente i temi selezionati nel corso di 5 lezioni. Le rimanenti 5 lezioni servono ad assicurare che la fase di progetto orientata alle competenze operative si svolga senza intoppi									
La ripartizione tra temi obbligatori e opzionali appare sensata. Questa ripartizione può essere influenzata dal carattere eterogeneo della classe.									
In base alla natura della PQ, si rende obbligatoria una parte dei temi.									
Inoltre i temi sono anche definiti in funzione della natura delle sostanze di processo trattate in azienda									
						Esempio di un programma della fase di progetto			
						Contrassegnare con x			
Elenco delle risorse estese		Impiego stimato	Tema	Orientamento alle competenze operative	Obblig. o Opz. Op	Attestazione della prestazione	Scelta	Impiego	
1	Composti dell'azoto parte II	10	Proprietà e reattività delle classi di sostanze	b.3 / Coll	o	Test	X	10	
2	Aminoacidi	5	Proprietà e reattività delle classi di sostanze	b.3 / Coll	o	Test	X	5	
3	Peptidi	10	Proprietà e reattività delle classi di sostanze	b.3 / Coll	o	Test	X	10	
4	Acetali, emiacetli, gruppi di protezione Sc	5	Proprietà e reattività delle classi di sostanze	b.3 / Coll				0	
5	Polimeri	10	Proprietà e reattività delle classi di sostanze	b.3 / Coll				0	
6	Idrati di carbonio	10	Proprietà e reattività delle classi di sostanze	b.3 / Coll				0	
7	composti dello zolfo	5	Proprietà e reattività delle classi di sostanze	b.3 / Coll				0	
8	Coloranti	10	Proprietà e reattività delle classi di sostanze	b.3 / Coll	op	Rapporto		0	
9	Temi ecologici	10	Proprietà e reattività delle classi di sostanze	b.3 / Coll	op	Rapporto	X	10	
10	Approfondimento stereoisomeria	10	Proprietà e reattività delle classi di sostanze	b.3 / Coll	op	Rapporto		0	
11	Altri nomi di reazioni	5	Proprietà e reattività delle classi di sostanze	b.3 / Coll	op	Rapporto		0	
								0	
13	Calorica, distillazione II	10	Apparecchiature: struttura e principi di misura	b.1, b.3 / B2, B2	op		X	10	
14	Approfondimento RMN	10	Apparecchiature: struttura e principi di misura	b.1, b.3 / G2, G3	op			0	
15	Approfondimento cromatografia	10	Apparecchiature: struttura e principi di misura	b.1, b.3 / G2, G4	op			0	
16	Basi di meccanica, approfondimento	10	Apparecchiature: struttura e principi di misura	b.1, b.3 / G2, G5	op			0	
								0	
18	Composti complessi	10	Proprietà chimico-fisiche	b.1, b.3 / B1, B1	o	Test	X	10	
19	Radioattività	10	Proprietà chimico-fisiche	b.1, b.3 / G1, G2	o	Test	X	10	
20	Approfondimento elettrochimica	10	Proprietà chimico-fisiche	b.1, b.3 / G1, G3	op	Test		0	
21	Approfondimento controllo reattività	10	Proprietà chimico-fisiche	b.1, b.3 / G1, G4	op	Test		0	
								0	
23	Approfondimento coding	20	Digitalizzazione	e.1 / Ap	o		X	20	
24	Approfondimento biologia	10	Sistemi biologici in laboratorio	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B				0	
			Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento e trattamento dati		o		X	10	
25	Approfondimento metodi di calcolo	10						0	
26	Approfondimento struttura della lingua ir	40	Inglese	e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, Ap, Ap, Ap				0	
27	Stupefacenti	10						0	
28	Doping	10						0	
29	Medicina legale	10						0	
		280						95	
							Previsto	100	

6° semestre									
Nel 6° semestre i temi e i problemi si avvicinano allo stile della procedura di qualificazione. In questo modo un compito come «Confronto tra metodi sperimentali e di misurazione» può essere ripartito in vari compiti parziali.									
Lavorare in laboratorio, conoscere una nuova tematica, realizzare SOP. Creare un foglio di calcolo con Excel usando i dati ottenuti.									
I lavori preparatori per la PQ si svolgono nella seconda metà del 6° semestre.									
	Competenze operative trasversali simili al tipo di compito previsto per la PQ				Impiego		Scelta	Impiego	
1	Confronto tra tecnologie selezionate		f.3.3:	f.3 / G	50			0	
2	Confronto tra metodi sperimentali e di misurazione		a.2 / Coll	a.2.1:	50			0	
3	Elaborazione di metodi SOP (inglese tedesco) incl. istruzioni, Excel, archiviazione dati				50			0	
4	Validazione metodi		f.1, f.2 / Ap, Ap		25		x	25	
5	Compito relativo all'organizzazione del laboratorio sicurezza, valutazione del		g.2, g.3		25			0	
6	Compito relativo alla conservazione del laboratorio				25		x	25	
7	Compito relativo alla digitalizzazione				25			0	
							Totale	50	
Assegnazione delle note	Ogni compito include anche una spiegazione dell'attestazione delle prestazioni e della relativa assegnazione delle note.						Previsto	50	
Organizzazione	Un docente organizza e gestisce la fase pilota, coadiuvato dagli altri insegnanti che si occupano dei singoli compiti di progetto.								

3.3 Esempio di programma di insegnamento scolastico (laboratorista indirizzo professionale Biologia)

Possibile programma di formazione SP (laboratorista indirizzo professionale biologia)											
Nota semestrale 1:	CCO: a (pianificazione/preparazione), e (trattamento), f (adattamento/sviluppo), g (organizzazione)				50% lezioni						
Nota semestrale 2:	CCO: b (svolgimento)				50% lezioni						
	1° semestre				1° semestre				1° semestre		
	Tema	1° lezione	2° lezione	3° lezione	4° lezione	5° lezione	6° lezione	7° lezione	8° lezione	9° lezione	
		Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Energia: una grandezza di laboratorio importante	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Sistemi di classificazione della materia, dispersione	Ordini atomici	Proprietà chimico-fisiche	Sistemi biologici in laboratorio	Sistemi biologici in laboratorio	
	Blocco tematico	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	1.11	1.13	1.15 (IP C: 1.17)	1.17 (IP C: 1.18)	
10 settimane	Concetti chiave	Massa molare, quantità di sostanza, frazione massica, concentrazione massica, frazione molecolare	Regola del tre, potenze, sistema SI, conversione unità	Energia, calore, temperatura, processo di soluzione, diffusione, modello cinetico	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento, procedura di lavoro	Dispersioni, classi di sostanze, miscela, separazione, classificazione secondo criteri di sicurezza, acidi, basi, solventi, gas esplosivi	Ordini atomici, proprietà elementi / metalli, non metalli / procedure / modello atomico di Bohr	Chimica organica, sistemi di classificazione, struttura delle molecole organiche, diversità, tipi di legami, notazione delle formule, isomeri, formula molecolare	Sistemi biologici e principi di base, sistematica ed evoluzione I, metodi di sperimentazione e misura, aspetti ecologici ed etici, dispositivi di protezione	Sistemi biologici e principi di base, biologia cellulare I, metodi di sperimentazione e misura, aspetti ecologici ed etici, dispositivi di protezione	
	CO / CLF	a.2 / B1	a.2 / B1	b.1 / B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	b.1 / B1	b.1 / B1	b.1 / B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	
	Obiettivi di valutazione SP	a.2.3	a.2.3	b.1.5, b.1.6, b.1.7	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.1, b.1.2, b.1.5, b.1.6	b.1.2, b.1.5, b.1.9	b.1.2, b.1.5, b.1.9	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.4.1, a.4.2, a.4.3, a.4.6	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.4.1, a.4.2, a.4.3, a.4.6	
		Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	
	Tema	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Bilanci energetici	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Proprietà chimico-fisiche	Proprietà chimico-fisiche	Proprietà chimico-fisiche	Materia prima e organismi	Materia prima e organismi	
	Blocco tematico	1.2	1.4	1.6	1.8	1.10	1.12	1.14	1.16	1.18	
10 settimane	Concetti chiave	Solubilità, concentrazione molare, frazione molecolare, concentrazione massica	NUOVO con Excel: introduzione a EXCEL con calcoli per lo svolgimento di esperimenti.	Cambiamento dello stato di aggregazione della materia, bilancio energetico, temperatura di miscelazione, riscaldamento, raffreddamento	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento, procedure di lavoro	Dall'atomo al composto: reazioni degli elementi regola dell'ottetto, ioni, equazioni di reazione	Tipi di legame, forze intermolecolari, dipolo, forze di Van der Waals, legame a idrogeno, adesione, coesione (nessun legame che dia vita a composti inorganici troppo astratti)	Chimica organica, struttura, tipi di legami, proprietà, sicurezza	Sistematica ed evoluzione II	Biologia cellulare II	
	CO / CLF	a.2 / B1	a.1, a.2 / B1, B1	a.1, a.2 / B1, B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	b.1.2, b.1.5, b.1.9	b.1 / B1	b.1 / B1	b.1, b.2 / B1, B1	b.1, b.2 / B1, B1	
	Obiettivi di valutazione SP	a.2.3	a.1.7, a.2.3, a.2.6	a.1.5, a.1.6, a.1.9, a.2.1, a.2.4, a.2.5	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.2, b.1.5, b.1.9	b.1.2, b.1.5, b.1.9	b.1.2, b.1.5, b.1.9	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5	
		Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	
	Competenze elaborate nell'ambito di vari blocchi tematici, (ev. settimane/giornate di progetto). (Promozione delle quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze operative: competenza professionale, metodologica, sociale, personale); insegnamento orientato alle persone in formazione e apprendimento autogestito										
		a.1 / B1; a.1.3, a.1.7, a.1.9	a.2 / B1; a.2.2								

		2° semestre			2° semestre			2° semestre		
		1° lezione	2° lezione	3° lezione	4° lezione	5° lezione	6° lezione	7° lezione	8° lezione	9° lezione
Tema		Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Apparecchiature: struttura e principi di misurazione	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Scambio di elettroni nelle reazioni di ossidoriduzione	Controllo reattività	Proprietà chimico-fisiche	Sistemi biologici in laboratorio	Sistemi biologici in laboratorio
10 settimane	Blocco tematico	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	2.11	2.13	2.15 (IP C: 2.17)	2.17 (IP C: 2.18)
	Concetti chiave	Stechiometria	NUOVO con Excel: valutazione dati, statistica I	Pressione, equazione dei gas, vapore, pressione di vapore, vuoto, pompa a vuoto, sicurezza, distillazione I	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento	Definizione, stati di ossidazione, reazioni complete	Teoria delle reazioni I, catalizzatore, grandezze di influenza, minima energia e principio di massima entropia motori delle reazioni chimiche	Combustione di alcani, sostituzione radicale, addizione elettrofila	Sistemi biologici e principi di base, biologia cellulare, genetica, metodi sperimentali e di misura, aspetti ecologici ed etici	Sistemi biologici e principi di base, genetica, metodi sperimentali e di misura, aspetti ecologici ed etici
	CO / CLF	a.2, e.1.3 / B2, B1	a.1, a.2, e.1 / B2, B2, B1	b.1 / B2	a.1, a.2 / B2, B2	a.2 / B2	b.1 / B1	b.1 / B1	a.1, a.2 / B2, B2	a.1, a.2 / B2, B2
	Obiettivi di valutazione SP	a.2.3, e.1.3 Programma di formazione	a.1.7, a.2.3, e.1.2, e.1.3, e.1.4 Programma di formazione	b.1.2, b.1.4, b.1.5, b.1.9 Programma di formazione	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4 Programma di formazione	a.2.1, a.2.3 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Programma di formazione	a.1.1, a.1.2, a.2.2 Programma di formazione	a.1.1, a.1.2, a.2.2 Programma di formazione
Tema		Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento	Apparecchiature: struttura e principi di misurazione	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Scambio di protoni nelle reazioni di protolisi	Controllo reattività	Proprietà chimico-fisiche	Materie prime biologiche e organismi	Materie prime biologiche e organismi
10 settimane	Blocco tematico	2.2	2.4	2.6	2.8	2.10	2.12	2.14	2.16	2.18
	Concetti chiave	Analisi volumetrica (acidi basi, ossidoriduzione)	Miscela e diluizione, equazioni dimensionali, calcoli di dosaggio	Spettroscopia I incl. fondamenti di calcolo ottica	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento	Definizioni di acidi e basi, bilanciamento reazioni, semplici calcoli pH, anfoteri	Teoria delle reazioni II Le Chatelier senza calcoli Gibbs/Deita H	Classi di sostanze in generale e particolarmente rilevanti in biochimica	Struttura degli esseri viventi, anatomia, tipi di tessuto, apparato motorio, sistema circolatorio, respirazione, digestione, apparato urinario, ormoni, sistema nervoso	Struttura degli esseri viventi, anatomia, tipi di tessuto, apparato motorio, sistema circolatorio, respirazione, digestione, apparato urinario, ormoni, sistema nervoso
	CO / CLF	a.2, e.1 / B2, B1	a.2, e.1 / B2, B1	b.1 / B2	a.1, a.2 / B2, B2	b.1 / B1	b.1 / B1	b.1 / B1	b.1, b.2 / B1, B1	b.1, b.2 / B1, B1
	Obiettivi di valutazione SB	a.2.3, e.1.3 Programma di formazione	a.2.3, e.1.3 Programma di formazione	b.1.3, b.1.4 Programma di formazione	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Programma di formazione
		Competenze elaborate nell'ambito di vari blocchi tematici, (ev. settimane/giornate di progetto). (Promozione delle quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze operative: competenza professionale, metodologica, sociale, personale); insegnamento orientato alle persone in formazione e apprendimento autogestito								
		a.1 / B1; a.1.3, a.1.7, a.1.9	a.2 / B1; a.2.2							

		3° semestre			3° semestre			3° semestre		
		1° lezione	2° lezione	3° lezione	4° lezione	5° lezione	6° lezione	7° lezione	8° lezione	9° lezione
Tema		Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento e trattamento dati	Apparecchiature: struttura e principi di misurazione	Apparecchiature: struttura e principi di misurazione	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Proprietà chimico-fisiche	Materie prime biologiche e organismi	Sistemi biologici in laboratorio	Sistemi biologici in laboratorio
10 settimane	Blocco tematico	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	3.11	3.13	3.15 (IP C: 3.17)	3.18 (IP C: 3.19)
	Concetti chiave	Approfondimenti dei temi del 1° anno di formazione, cromatografia	Elettrotecnica I, sensori	pHmetro, centrifuga, sterilizzatore	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento, risultati	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento, risultati	Idrati di carbonio	Anabolismo / catabolismo Respirazione cellulare / glicolisi / beta-ossidazione Fermentazione / fotosintesi	Sistemi biologici e principi di base, genetica, biologia molecolare, metodi sperimentali e di misura, risorse di laboratorio, deduzione di misure	Sistemi biologici e principi di base, genetica, biologia molecolare, metodi sperimentali e di misura, risorse di laboratorio, deduzione di misure
	CO / CLF	a.2, e.2 / B3, B1	b.1 / B3	b.1, b.5 / B3, B	a.1, a.2. e.2 / B3, B3, B1	a.1, a.2. e.2 / B3, B3, B1	b.1 / B1	b.1, b.2 / B1, B1	a.1, a.2, a.3, e.4 / B3, B3, B, B1	a.1, a.2, a.3, e.4 / B3, B3, B, B1
	Obiettivi di valutazione SB	a.2.3, e.2.1 Programma di formazione	b.1.3, b.1.4, b.1.7 Programma di formazione	b.1.3, b.1.4, b.5.3, b.5.4 Programma di formazione	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Programma di formazione	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Programma di formazione	b.1.2, b.1.3, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Programma di formazione	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.3.1, a.3.2, e.4.2 Programma di formazione	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.3.1, a.3.2, e.4.2 Programma di formazione
Tema		Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento e trattamento dati	Apparecchiature: struttura e principi di misurazione	Apparecchiature: struttura e principi di misurazione	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Organizzazione del laboratorio e sicurezza	Materie prime biologiche e organismi	Materie prime biologiche e organismi	Materia prima biologica e organismi
10 settimane	Blocco tematico	3.2	3.4	3.6	3.8	3.10	3.12	3.14	3.16	3.19
	Concetti chiave	Approfondimenti dei temi del 1° anno di formazione, spettroscopia	Metodi biochimici (p.es. elettroforesi su gel)	Tecniche di biologia molecolare (p.es. PCR)	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento, risultati	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento, fonti di informazione, procedura dell'esperimento, risultati	Tecniche d'igiene, pulizia/disinfezione, misure di sicurezza personali e tecniche, piani di smaltimento	Anabolismo / catabolismo Respirazione cellulare / glicolisi / beta-ossidazione Fermentazione / fotosintesi	Struttura del genoma, traduzione e trascrizione	Struttura dei microrganismi (virus, batteri)
	CO / CLF	a.2, e.2 / B3, B1	b.1 / B3	b.1, b.5 / B3, B	a.1, a.2. e.2 / B3, B3, B1	a.1, a.2. e.2 / B3, B3, B1	g.2, g.3 / B, B	b.1, b.2 / B1, B1	b.1, b.2 / B1, B1	b.1, b.2 / B1, B1
	Obiettivi di valutazione SP	a.2.3, e.2.1 Programma di formazione	b.1.3, b.1.4, b.1.7 Programma di formazione	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2 Programma di formazione	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Programma di formazione	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Programma di formazione	g.2.1, g.2.2, g.2.3, g.3.1, g.3.2, g.3.3 Programma di formazione	b.1.2, b.1.3, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Programma di formazione
		Competenze elaborate nell'ambito di vari blocchi tematici, (ev. settimanali/giornate di progetto). (Promozione delle quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze operative: competenza professionale, metodologica, sociale, personale); insegnamento orientato alle persone in formazione e apprendimento autogestito								
		b.4 / B; b.4.2, b.4.4								

		4° semestre			4° semestre			4° semestre		
		1° lezione	2° lezione	3° lezione	4° lezione	5° lezione	6° lezione	7° lezione	8° lezione	9° lezione
Tema		Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento e trattamento dati	Apparecchiature: struttura e principi di misurazione	Apparecchiature: struttura e principi di misurazione	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Proprietà chimico-fisiche	Materie prime biologiche e organismi	Sistemi biologici in laboratorio	Sistemi biologici in laboratorio
10 settimane	Blocco tematico	4.1	4.3	4.5	4.7	4.9	4.11	4.13	4.15 (IP C: 4.17)	4.18 (IP C: 4.18)
	Concetti chiave	Calcoli con gas incl. stechiometria	Metodi biochimici (p.es: metodi di rilevazione proteine)	Tecniche biomolecolari (p.es. pulizia del DNA)	Struttura della lingua, risultati, conclusioni, miglioramenti, istruzioni di lavoro	Struttura della lingua, risultati, conclusioni, miglioramenti, istruzioni di lavoro	Enzimi	Fattori biotici / abiotici Ecosistemi Risvolti ecologici	Sistemi biologici e principi di base, biologia molecolare, SOP, procedure di lavoro	Sistemi biologici e principi di base, immunologia SOB, procedure di lavoro
	CO / CLF	a.2 / Ap	b.1, b.5 / Ap, Ap	b.1, b.5 / B3, B	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, B2, B, B, B	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, B2, B, B, B	b.1 / Ap	b.1, b.2 / B1, B1	a.1, f.2 / Ap, B	a.1, f.2, g.4 / Ap, B, B
	Obiettivi di valutazione SP	a.2.3 Programma di formazione	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2 Programma di formazione	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2 Programma di formazione	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2 Programma di formazione	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Programma di formazione	a.1.1, a.1.2, f.2.1, f.2.2 Programma di formazione	a.1.1, a.1.2, f.2.1, f.2.2, g.4.1 Programma di formazione
Tema		Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento e trattamento dati	Apparecchiature: struttura e principi di misurazione	Apparecchiature: struttura e principi di misurazione	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Organizzazione del laboratorio e sicurezza	Materie prime biologiche e organismi	Materie prime biologiche e organismi	Materie prime biologiche e organismi
10 settimane	Blocco tematico	4.2	4.4	4.6	4.8	4.10	4.12 (FR.C: 4.16)	4.14	4.16	4.19
	Concetti chiave	NUOVO: banche dati, sicurezza dei dati, valutazione dei dati, statistica 2	Metodi per il prelievo di campioni, individuazione errori, qualità dei valori di misura NUOVO	Cromatografia II incli. calcoli	Struttura della lingua, risultati, conclusioni, miglioramenti, istruzioni di lavoro	Struttura della lingua, risultati, conclusioni, miglioramenti, istruzioni di lavoro	SSA (salute-sicurezza sul lavoro-ambiente), metodi per la valutazione del rischio (HACCB, FMEA, BAAG/HAZOB)	Farmacologia/tossicologia	Metodi biochimici	Organi linfoidi Risposta immunitaria Proteina MHC Immunizzazione Anticorpi
	CO / CLF	a.1, a.2, e.1, e.2, e.3 / Ap, Ap, B2, B2, B	b.5 / Ap	b.1, b.5 / Ap, Ap	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, B2, B, B, B	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, B2, B, B, B	g.2, g.3	b.1, b.2 / B1, B1	b.1, b.2 / B1, B1	b.1, b.2 / B1, B1
	Obiettivi di valutazione SP	a.1.8, a.2.3, e.1.1, e.1.4, e.1.5, e.2.1, e.2.3, e.3.3 Programma di formazione	b.5.1, b.5.2, b.5.3, b.5.4, b.5.6 Programma di formazione	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2 Programma di formazione	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2 Programma di formazione	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2 Programma di formazione	g.2.1, g.2.2, g.2.3, g.3.1, g.3.2, g.3.3 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Programma di formazione	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Programma di formazione
Competenze elaborate nell'ambito di vari blocchi tematici, (ev. settimane/giornate di progetto). (Promozione delle quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze operative: competenza professionale, metodologica, sociale, personale), insegnamento orientato alle persone in formazione e apprendimento autogestito										
		b.1 / B1; b.1.8	b.4 / Ap; b.4.2, b.4.4							

5° semestre					5° semestre					5° semestre					
		1° lezione	2° lezione	3° lezione	4° Lezione	5° Lezione	6° Lezione	7° lezione	8° lezione	9° lezione					
Tema		Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento e trattamento dati	Planificazione e controllo della fase di progetto, sicurezza in laboratorio e organizzazione del laboratorio	Planificazione e controllo della fase di progetto, sicurezza in laboratorio e organizzazione del laboratorio	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Periodo di progetto per la costituzione ampliata delle risorse (promozione delle quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze operative: competenza professionale, metodologica, sociale, personale); apprendimento autonomo orientato alle persone in formazione									
10 settimane	Blocco tematico	5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	5.11	5.13	5.15	5.17	Temi obbligatori e opzionali «individualizzati» (v. tabella).				
	Concetti chiave	Algoritmi, coding Programmazione in Python? if/else, for, etc? P es. Tigerjython con estensione verso microprocessori come Arduino, Raspberry? Robotica/automazione?	Validazione - validazione dei processi (p.es. validazione metodi di analisi, validazione della pulizia, validazione di un processo di produzione); FDA, GMB, GLP, metodi di incremento, metodi di recupero, inclusione nuova	Spazio libero per l'organizzazione dell'insegnamento e dei contenuti	Struttura della lingua, conclusioni, miglioramenti, istruzioni di lavoro										
	CO / CLF	e.1 / Ap	f.1, f.2 / Ap, Ap		e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, Ap, Ap, Ap										
	Obiettivi di valutazione SP	e.1.1, e.1.2, e.1.3	f.1.3, f.1.4, f.2.1, f.2.2		e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2										
		Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione					
Tema		Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento e trattamento dati	Planificazione e controllo della fase di progetto, sicurezza in laboratorio e organizzazione del laboratorio	Planificazione e controllo della fase di progetto, sicurezza in laboratorio e organizzazione del laboratorio	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Periodo di progetto per la costituzione ampliata delle risorse (promozione delle quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze operative: competenza professionale, metodologica, sociale, personale); apprendimento autonomo orientato alle persone in formazione									
10 settimane	Blocco tematico	5.2	5.4	5.6	5.8	5.10	5.12	5.14	5.16	5.18	Temi obbligatori e opzionali «individualizzati» (v. tabella).				
	Concetti chiave	Algoritmi, coding Programmazione in Python? if/else, for, etc? P es. Tigerjython con estensione verso microprocessori come Arduino,	SSA, gestione della qualità, archiviazione sicura e sistematica dei dati	Spazio libero per l'organizzazione dell'insegnamento e dei contenuti	Struttura della lingua, conclusioni, miglioramenti, istruzioni di lavoro										
	CO / CLF	e.1 / Ap	b.2 / Coll		e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, Ap, Ap, Ap										
	Obiettivi di valutazione SP	e.1.1, e.1.2, e.1.3	b.2.4, b.2.7, b.2.8, b.2.9		e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2										
		Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione					

		6° semestre				6° semestre				6° semestre
		1° Lezione	2° Lezione	3° Lezione	4° lezione	5° lezione	6° lezione	7° lezione	8° lezione	9° lezione
	Tema	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento e trattamento dati	Pianificazione e controllo della fase di progetto, sicurezza in laboratorio e organizzazione del laboratorio	Pianificazione e controllo della fase di progetto, sicurezza in laboratorio e organizzazione del laboratorio	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Periodo di progetto per la costituzione ampliata delle risorse (promozione delle quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze operative: competenza professionale, metodologica, sociale, personale); apprendimento autonomo orientato alle persone in formazione				
10 settimane	Blocco tematico	6.1	6.3	6.5	6.7	6.9	6.11	6.13	6.15	6.17
	Concetti chiave	Calcolo chimico, approfondimento e consolidamento	Spazio libero per l'organizzazione dell'insegnamento e dei contenuti	Spazio libero per l'organizzazione dell'insegnamento e dei contenuti	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento	Confronto metodi, validazione, (analisi) cromatografia o confronto tecnologie selezionate, redazione SOB (Inglese e tedesco), sintesi				
	CO / CLF	a.2 / Coll			a.2 / Coll	f.3, b.5 / Ap, Coll				
	Obiettivi di valutazione SP	a.2.3			a.2.4	f.3.3, f.3.4, g.5.6				
		Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione
	Tema	Calcoli per lo svolgimento dell'esperimento e trattamento dati	Pianificazione e controllo della fase di progetto, sicurezza in laboratorio e organizzazione del laboratorio	Pianificazione e controllo della fase di progetto, sicurezza in laboratorio e organizzazione del laboratorio	Inglese: struttura della lingua e uso professionale	Periodo di progetto per la costituzione ampliata delle risorse (promozione delle quattro dimensioni dell'orientamento alle competenze operative: competenza professionale, metodologica, sociale, personale); apprendimento autonomo orientato alle persone in formazione				
10 settimane	Blocco tematico	6.2	6.4	6.6	6.8	6.10	6.12	6.14	6.16	6.18
	Concetti chiave	Calcolo chimico, approfondimento e consolidamento	Spazio libero per l'organizzazione dell'insegnamento e dei contenuti	Spazio libero per l'organizzazione dell'insegnamento e dei contenuti	Struttura della lingua, svolgimento dell'esperimento	Lavori di preparazione pr la PQ				
	CO / CLF	a.2 / Coll			a.2 / Coll					
	Obiettivi di valutazione SP	a.2.3			a.2.4					
		Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione	Programma di formazione

3.4 Lista dei temi per il 5° e il 6° semestre

3° anno di formazione									
5° semestre									
La tabella seguente presenta, a titolo d'esempio, le competenze operative estese, redatte e dichiarate obbligatorie per una scuola o una regione.									
Le persone in formazione devono trattare autonomamente i temi selezionati nel corso di 5 lezioni.									
Le rimanenti 5 lezioni servono ad assicurare che la fase di progetto orientata alle competenze operative si svolga senza intoppi.									
La ripartizione tra temi obbligatori e opzionali appare sensata. Questa ripartizione può essere influenzata dal carattere eterogeneo della classe.									
In base alla natura della PQ, si rende obbligatoria una parte dei temi.									
Inoltre i temi sono anche definiti in funzione della natura delle sostanze di processo trattate in azienda									
						Esempio di una fase di progetto			
						x impostare			
Elenco delle risorse estese		Impiego stimato	Tema	Orientamento alle competenze operative	Esempio di compito	Obblig. o Opz. Op	Attestazione della prestazione	Scelta	Impiego
1	Fisica di laboratorio (metodi di misura specifici nel laboratorio di biologia)	20		b.2 / Coll		o	Test	x	20
2	Tecniche di biologia molecolare	20		b.2 / Coll		o	Test	x	20
3	Metodi biochimici	20		b.2 / Coll		o	Test	x	20
4	Approfondimento biologia cellulare	15		b.2 / Coll		op	Rapporto		0
5	Farmacologia/tossicologia	15		b.2 / Coll		op	Rapporto		0
6	Anatomia/fisiologia	15		b.2 / Coll		op	Rapporto	x	15
7	Approfondimento virologia	15		b.2 / Coll		op	Rapporto		0
8	Approfondimento immunologia	15		b.2 / Coll		op	Rapporto	x	15
9	Temi ecologici	15		b.2 / Coll					0
									0
									0
									0
									0
10	Approfondimento coding	20	Digitalizzazione	e.1 / Ap					0
11	Approfondimento chimica	10	Sistemi biologici	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B					0
12	Approfondimento metodi di calcolo	10				p		x	10
13	Approfondimento struttura della lingua inglese	40	Inglese	e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, Ap, Ap, Ap					0
		230							100
								Previsto	100

6° semestre

Nel 6° semestre i temi e i problemi si avvicinano allo stile della procedura di qualificazione.
 In questo modo un compito come «Confronto tra metodi sperimentali e di misurazione» può essere ripartito in vari compiti parziali.
 Lavorare in laboratorio, conoscere una nuova tematica, realizzare SOP. Creare un foglio di calcolo con Excel usando i dati ottenuti.
 I lavori preparatori per la PQ si svolgono nella seconda metà del 6° semestre.

Competenze operative trasversali simili al tipo di compito previsto per la PQ					Impiego	Scelta	Impiego	
1	Confronto tra tecnologie selezionate		f.3.3	f.3 / B	50		0	
2	Confronto tra metodi sperimentali e di misurazione		a.2 / Coll	a.2.1	50		0	
3	Elaborazione di metodi SOP (inglese tedesco) incl. istruzioni, Excel, archiviazione dati				50		0	
4	Validazione metodi		f.1, f.2 / Ap, Ap		25	x	25	
5	Compito relativo all'organizzazione del laboratorio sicurezza, valutazione del rischio		g.2, g.3		25		0	
6	Compito relativo alla conservazione del laboratorio				25	x	25	
7	Compito relativo alla digitalizzazione				25		0	
						Somma	50	
Assegnazione delle note	Ogni compito include anche una spiegazione dell'attestazione delle prestazioni e della relativa assegnazione delle note.						Previsto	50
Organizzazione	Un docente organizza e gestisce la fase pilota, coadiuvato dagli altri insegnanti che si occupano dei singoli compiti di progetto.							

3.6 Piano delle lezioni

Campi di competenze operative	CO	Rem.	1o anno		2o anno		3o anno		totale per CO/DCO
			1o S	2o S	3o S	4o S	5o S	6o S	
a. Pianificazione e preparazione di esperimenti e procedure di lavoro	a1	L2	20	20	20				60
	a2	L2	40	40	20	10		20	130
	a3				10				10
	a4	L2	20			20			40
a			80	60	50	30	0	20	240
e. Trattamento dei dati	e1			20			20	20	60
	e2	L2			20	10	20		50
	e3	L2				10	20		30
	e4				10			20	30
e		0	20	30	20	60	40	170	
f. Adattamento e sviluppo di metodi, processi e prodotti	f1	L2				20	20		40
	f2	L2				20	20		40
	f3							20	20
f		0	0	0	40	40	20	100	
g. Organizzazione del laboratorio	g1								0
	g2				10				10
	g3				10				10
	g4					10			10
g		0	0	20	10	0	0	30	
Total pro S/gemeinsame HKB			80	80	100	100	100	80	540
b. Svolgimento di esperimenti e procedure di lavoro in laboratorio Biologia; Chimica	b1		60	60	40	20			180
	b2		20	20	40	60	80	80	300
	b3		20	20	40	60	80	80	300
	b4				10	10			20
	b5	L2			10	10		20	40
b		80	80	100	100	80	100	540	
c. Svolgimento di esperimenti e procedure di lavoro in laboratorio Tessili	c1		60	60	40	20			180
	c2		20	20	40	60	80	80	300
	c3	L2			10	10			20
	c4				10	10		20	40
c		80	80	100	100	80	100	540	
d. Svolgimento di esperimenti e procedure di lavoro in laboratorio Pittura e vernice	d1		60	60	40	20			180
	d2	L2	20	20	40	60	80	80	300
	d3				10	10			20
	d4				10	10		20	40
d		80	80	100	100	80	100	540	

3.7 Esempio di programma di insegnamento basato su blocchi tematici scuola professionale SP 1.5

Blocco tematico 1.5

Tema	Hanok, Parole chiave	Lezioni
L'energia, un'importante variabile di laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> - Energia / Calore / Temperatura - Processo di dissoluzione - Diffusione - Modello cinetico delle particelle 	10
Problemi/situazioni osservabili		Obiettivi di valutazione
TB1.5-PbS01	L'allievo scioglie i reagenti in un solvente e segue la variazione di temperatura.	b.1.5
TB1.5-PbS02	L'allievo riscalda e raffredda i materiali di processo, registra la variazione di temperatura e la visualizza in modo adeguato.	b.1.5 b.1.7
TB1.5-PbS03	L'allievo osserva che un sale si disperde in acqua più velocemente di quanto due solidi possano essere mescolati in un miscelatore per polveri.	b.1.5
TB1.5-PbS04	Il discente assorbe il calore rilasciato in un bagno di ghiaccio.	b.1.5
TB1.5-PbS05	L'allievo protegge se stesso e il laboratorio dalle energie termiche rilasciate rapidamente e dall'ipotermia.	b.1.6
Descrizione approfondita dei contenuti didattici		Livello tassonomico
TB1.5-VL01	Saper distinguere tra energia e calore e assegnarli in laboratorio. Saper utilizzare la temperatura come misura del calore.	2
TB1.5-VL02	Comprendere il calore come forma cinetica di energia ed essere in grado di descrivere ciò che accade in laboratorio (isolamento, tipi di trasferimento di calore).	2
TB1.5-VL03	Stimare il contenuto energetico dei materiali di processo (gas, solidi, liquidi).	2
	Acquisire dati sulla curva della temperatura in funzione del tempo durante il riscaldamento e il raffreddamento e valutarli graficamente.	3
	Essere in grado di valutare i rischi per la sicurezza e adottare misure di protezione. Spiegare la legge di conservazione dell'energia in relazione a ciò.	2
TB1.5-VL04	Comprendere ed essere in grado di controllare i processi di dissoluzione come processi di diffusione.	2
TB1.5-VL05	Spiegare il tipo di conversione energetica nei processi di dissoluzione attraverso l'energia reticolare, l'energia di solvatazione e il calore di cristallizzazione.	2