

# Piano di formazione

relativo all'ordinanza sulla formazione professionale di base

del 4 febbraio 2014

Laboratorista in fisica AFC

Comunità di lavoro dei formatori di laboratoristi in fisica

The logo for AGLPL, consisting of the letters A, G, L, P, L in a bold, stylized, black font. The letters are interconnected and have a slightly irregular, hand-drawn appearance.

# **Indice**

## **Introduzione**

### **Profilo di qualificazione**

- I. Profilo professionale
- II. Panoramica delle campi di competenze operative e delle competenze operative
- III. Livello richiesto

### **Spiegazioni sull'uso del piano di formazione**

#### **A) Competenze operative**

- 1 Campi di competenze operative, competenze operative e obiettivi di valutazione
- 2 Competenze metodologiche
- 3 Competenze sociali e personali

#### **B) Griglia delle lezioni della scuola professionale**

#### **C) Organizzazione, ripartizione e durata dei corsi interaziendali**

#### **D) Procedura di qualificazione**

### **Approvazione ed entrata in vigore**

#### **Allegato:**

Documentazione concernente l'attuazione della formazione professionale di base

## Introduzione

Il piano di formazione per la professione di laboratorista in fisica<sup>1</sup> con attestato federale di capacità (AFC) rappresenta il progetto pedagogico della formazione professionale di base. Tale piano concretizza la formazione di base di laboratorista in fisica AFC nei tre luoghi di formazione (azienda, scuola professionale e corsi interaziendali).

Il piano di formazione si compone di quattro parti.

La **parte A** articola gli obiettivi di formazione previsti dal metodo Triplex su tre livelli:

- campi di competenze operative:  
riassumono le competenze operative in base agli argomenti e alle tecnologie;
- competenze operative professionali:  
sono costituite dalla combinazione di conoscenze, capacità e atteggiamenti necessari per l'adozione di determinati comportamenti e sono suddivise in competenze professionali, metodologiche, sociali e personali. Le competenze professionali soddisfano gli obiettivi di valutazione dei tre luoghi di formazione;
- obiettivi di valutazione:  
specificano gli obiettivi di formazione dei singoli luoghi di formazione.

Oltre ai contenuti specifici della professione, il piano di formazione comprende anche la griglia delle lezioni della scuola professionale (**parte B**), le disposizioni per i corsi interaziendali (**parte C**) e i valori di riferimento per le procedure di qualificazione (**parte D**).

Il piano di formazione per la professione di laboratorista in fisica è emanato dalla comunità di lavoro dei formatori di laboratoristi in fisica (AGLPL) e approvato dalla Segreteria di Stato per la formazione, la ricerca e l'innovazione (SEFRI).

## Profilo di qualificazione

### I Profilo professionale

#### Campi di attività

I laboratoristi in fisica lavorano nei laboratori di:

- ricerca
- sviluppo
- prova dei materiali
- controllo della qualità / garanzia della qualità
- produzione
- servizio e manutenzione
- montaggio

In questi campi di attività i professionisti apprendono e lavorano in maniera autonoma e orientata alle competenze, ai progetti e al gruppo. Svolgono le seguenti mansioni tenendo conto delle esigenze aziendali e dei principi pedagogici dell'orientamento operativo (approccio integrale):

---

<sup>1</sup> Per motivi di leggibilità, nelle tabelle per la denominazione professionale viene utilizzata unicamente la forma maschile.

- pianificano le prove a seconda delle esigenze aziendali e del mandato;
- effettuano le misurazioni e ne determinano i margini di errore;
- allestiscono le configurazioni sperimentali adeguate e ne verificano la funzionalità;
- analizzano le proprietà fisiche dei materiali, nonché i quesiti e le esigenze del mandato;
- valutano i risultati, li documentano in maniera comprensibile e li presentano in forma adeguata;
- lavorano in gruppo nell'ambito di progetti e svolgono i propri mandati autonomamente;
- organizzano il lavoro in modo razionale e moderno, rispettando prescrizioni sia generali sia aziendali;
- attuano coscientemente le direttive concernenti la protezione dell'ambiente, della salute, della sicurezza sul lavoro e della garanzia della qualità.

### **Principali competenze operative professionali**

Gli obiettivi di valutazione si articolano in cinque campi di competenze operative:

1. utilizzo della tecnica e dei metodi di misurazione
2. lavorazione e controllo dei materiali
3. impiego delle tecnologie di punta
4. garanzia della qualità, della sicurezza sul lavoro, della protezione della salute, dell'ambiente e della manutenzione
5. utilizzo dell'inglese tecnico

A causa della varietà dei campi d'impiego e delle diverse specializzazioni di aziende e laboratori, durante gli ultimi due anni della loro formazione i laboratoristi in fisica si concentrano principalmente almeno su tre dei seguenti aspetti:

- ottica
- termometria
- microscopia
- elettronica
- tecnica dei sensori
- analisi tecnica dell'immagine
- materialografia
- analisi strumentale
- procedure di prova per materiali
- micro e nanotecnologie
- tecnica del vuoto
- tecnica di comando e di regolazione
- costruzione
- tribologia

La competenza operativa di ordine superiore «*progettare, pianificare, valutare, documentare e presentare misurazioni e analisi*» è integrata negli orientamenti professionali e offerta a tutti.

I laboratoristi in fisica dispongono di competenze con le quali soddisfare i requisiti professionali e affermarsi nel mercato del lavoro. Grazie alla formazione continua e a uno sguardo aperto sulle tendenze più recenti, questi professionisti sono in grado di rispondere alle esigenze crescenti e in mutamento nei laboratori.

Nell'esercizio della loro professione i laboratoristi in fisica si avvalgono delle loro competenze professionali, metodologiche, sociali e personali, sia lavorando da soli che in gruppo.

## **Contributo della professione a favore di società, economia e ambiente**

I laboratoristi in fisica sono collaboratori competenti, non accademici in attività, industrie e istituti di formazione e di ricerca. Spesso svolgono le loro attività in collaborazione con persone che hanno seguito una formazione universitaria e si distinguono per il fatto che grazie alle loro approfondite conoscenze pratiche sono in grado di mettere in pratica idee di ricerca e di sviluppo e anche risolvere problemi di natura tecnica. Le conoscenze settoriali consentono ai laboratoristi in fisica di accelerare i lavori di ricerca e di sviluppo e di ottenere risultati rivelatori. Forniscono inoltre un contributo essenziale per la manutenzione di installazioni e infrastrutture. Grazie alle loro conoscenze delle prescrizioni in materia di sicurezza e di ambiente fungono da interlocutori competenti di scienziati ospiti, collaboratori a tempo determinato e clienti.

## II Panoramica delle campi di competenze operative e delle competenze operative

| Campi di competenze operative |   | Competenze operative professionali   |   |   |   |
|-------------------------------|---|--|---|---|---|
| 1                             | <b>Utilizzo della tecnica e dei metodi di misurazione</b> | <b>1.1 Applicare nozioni scientifiche</b><br>I laboratoristi in fisica applicano i principi e le leggi delle scienze in modo mirato e professionale alle tecniche e ai metodi di misurazione.  | <b>1.2 Utilizzare metodi di misurazione</b><br>I laboratoristi in fisica misurano e registrano le grandezze fisiche con gli strumenti di misurazione adeguati e applicano le loro nozioni dei metodi di misurazione in modo mirato.   | <b>1.3 Utilizzare tecniche di misurazione</b><br>I laboratoristi in fisica utilizzano con professionalità ed efficienza in termini di risorse gli strumenti di misurazione elettronici degli impianti di prova. | <b>1.4 Utilizzare l'informatica</b><br>I laboratoristi in fisica utilizzano l'informatica in modo efficace e pragmatico per pianificare, eseguire, documentare e presentare prove, esperimenti e lavori.                        |
|                               |   | <b>2.1 Applicare nozioni di chimica e di tecnica dei materiali</b><br>I laboratoristi in fisica applicano in modo ponderato e mirato i principi e le leggi della chimica e della tecnica dei materiali alla lavorazione, valutazione e analisi dei materiali.  | <b>2.2 Lavorare i materiali sulla base di schizzi e disegni</b><br>I laboratoristi in fisica lavorano i materiali con professionalità ed efficacia in termini di risorse, servendosi di tecniche, strumenti, apparecchi e macchine. A tal fine elaborano con precisione schizzi e utilizzano disegni. | <b>2.3 Esaminare i materiali</b><br>I laboratoristi in fisica esaminano scrupolosamente le proprietà fisiche e meccaniche dei materiali servendosi dei metodi opportuni.  |   |
| 3                             | <b>Impiego delle tecnologie di punta</b>                  | <b>3.1 Progettare, pianificare, valutare, documentare e presentare misurazioni e analisi</b> (va impartita insieme agli orientamenti 3.2 – 3.15)<br>I laboratoristi in fisica pianificano le prove ed esperimenti, elaborano uno scadenario appropriato, organizzano le procedure e tengono conto dell'efficienza in termini di energia e di risorse. Documentano i loro mandati. Valutano i risultati delle misurazioni, li registrano nell'apposita documentazione e li presentano in maniera comprensibile. | <b>3.2 Risolvere problemi fisici mediante l'ottica</b><br>I laboratoristi in fisica si servono di strumenti e procedure dell'ottica seguendone scrupolosamente le leggi fondamentali.   | <b>3.3 Risolvere problemi fisici mediante la termometria</b><br>I laboratoristi in fisica si servono di strumenti e procedure della termometria seguendone scrupolosamente le leggi fondamentali.               | <b>3.4 Risolvere problemi fisici mediante la microscopia</b><br>I laboratoristi in fisica utilizzano professionalmente microscopi ottici, microscopi elettronici e altri microscopi particolari seguendo le relative procedure. |
|                               |   | <b>3.5 Utilizzare l'elettronica per risolvere problemi fisici</b><br>I laboratoristi in fisica si servono dell'elettronica per risolvere con professionalità i problemi fisici.  | <b>3.6 Utilizzare la tecnica dei sensori per risolvere problemi fisici</b><br>I laboratoristi in fisica costruiscono sensori fisici e li impiegano correttamente, utilizzando le procedure adeguate ai singoli casi.  | <b>3.7 Utilizzare la tecnica dell'immagine per risolvere problemi fisici</b><br>I laboratoristi in fisica valutano qualitativamente e quantitativamente l'immagine utilizzando procedure e apparecchi adeguati. | <b>3.8 Risolvere problemi fisici mediante la materialografia</b><br>I laboratoristi in fisica impiegano correttamente le tecniche e procedure adeguate della materialografia.   |
|                               |   | <b>3.9 Risolvere problemi fisici mediante l'analitica</b><br>I laboratoristi in fisica impiegano le procedure e gli apparecchi opportuni dell'analitica strumentale.   | <b>3.10 Risolvere problemi fisici mediante procedure di prova distruttive e non distruttive</b><br>I laboratoristi in fisica utilizzano professionalmente le procedure di prova meccaniche/tecnologiche opportune.  | <b>3.11 Risolvere problemi fisici mediante le micro e le nanotecnologie</b><br>I laboratoristi in fisica creano sistemi professionali, servendosi di processi di fabbricazione con micro e nanotecnologie.      | <b>3.12 Utilizzare la tecnica del vuoto per risolvere problemi fisici</b><br>I laboratoristi in fisica costruiscono e utilizzano sistemi per vuoto, servendosi di procedure e apparecchi opportuni.                             |
|                               |   | <b>3.13 Utilizzare la tecnica di comando e di regolazione per risolvere problemi fisici</b><br>I laboratoristi in fisica progettano e installano professionalmente elementi di comando e di regolazione su installazioni di misura e di prova.   | <b>3.14 Costruire componenti</b><br>I laboratoristi in fisica costruiscono professionalmente componenti per particolari progetti di misurazione in laboratorio. A tal fine utilizzano programmi di costruzione in 2D e 3D.  | <b>3.15 Svolgere studi tribologici</b><br>I laboratoristi in fisica studiano professionalmente il comportamento di diversi sistemi tribologici.   |   |
|                               |   |  |   |   |   |

|   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
| <b>4</b> <b>Garanzia della qualità, della sicurezza sul lavoro, della protezione della salute, dell'ambiente e della manutenzione</b> | <b>4.1 Garantire la qualità</b><br>I laboratoristi in fisica comprendono i fattori e le caratteristiche che influiscono sulla qualità. Applicano tutti i provvedimenti e i principi per raggiungere gli standard di qualità nel loro settore professionale e per garantire l'autocontrollo. | <b>4.2 Garantire la sicurezza sul lavoro e la protezione della salute</b><br>I laboratoristi in fisica sono consapevoli dei pericoli legati alla loro professione, li riconoscono e garantiscono autonomamente la sicurezza sul lavoro e la protezione della salute, adottando particolari accorgimenti. | <b>4.3 Garantire la protezione dell'ambiente</b><br>I laboratoristi in fisica sono consapevoli dell'importanza della protezione dell'ambiente e della salvaguardia delle risorse nell'esercizio della loro professione. Adottano i provvedimenti di protezione dell'ambiente in maniera responsabile, attenendosi alle disposizioni aziendali e legali. | <b>4.4 Garantire la manutenzione di strumenti, apparecchi e installazioni</b><br>I laboratoristi in fisica garantiscono la funzionalità di strumenti, apparecchi e installazioni con lavori di manutenzione e di assistenza, eliminando difetti lievi e guasti.                      |
| <b>5</b> <b>Utilizzo dell'inglese tecnico</b>   | <b>5.1 Comprendere e parlare l'inglese tecnico</b><br>I laboratoristi in fisica ascoltano attentamente e attivamente, chiariscono eventuali problemi di comprensione e reagiscono adeguatamente alla situazione e agli interlocutori.   | <b>5.2 Leggere in inglese tecnico</b><br>I laboratoristi in fisica sono in grado di comprendere testi tecnici, adatti al loro livello, grazie a un'attenta lettura. A tal fine si servono dei sussidi necessari e delle strategie di comprensione testuale.  | <b>5.3 Scrivere in inglese tecnico</b><br>I laboratoristi in fisica redigono correttamente, sia sotto il profilo formale che stilistico, testi relativi al loro ambito professionale e aziendale. Impiegano con sicurezza la grammatica di base e il lessico adeguato.  | <b>5.4 Utilizzare le basi della lingua inglese</b><br>I laboratoristi in fisica individuano le difficoltà linguistiche e le superano con i sussidi necessari. Riconoscono le peculiarità linguistiche e culturali e reagiscono consapevolmente alla situazione e agli interlocutori. |

### III Livello richiesto

Il livello richiesto per l'esercizio della professione è fissato nel piano di formazione (Parte A: competenze operative) ed è definito da obiettivi di valutazione suddivisi in livelli tassonomici dettagliati (C1 – C6).

## Spiegazioni sull'uso del piano di formazione

I quattro punti esposti qui di seguito, oltre che per la comprensione del presente piano di formazione, sono importanti per la formazione di base dei laboratoristi in fisica.

1) Al termine della formazione, gli apprendisti devono soddisfare determinati requisiti professionali. Tali requisiti, in base alla fase di lavoro, al mandato e al luogo di lavoro, sono composti da tre diverse parti che presuppongono altrettante competenze.

- Essi devono soddisfare i requisiti professionali, quali la pianificazione e l'esecuzione di prove ed esperimenti, la valutazione dei materiali, l'elaborazione della documentazione e la presentazione dei risultati. Per questo sono necessarie specifiche **competenze professionali**. Al termine del corso professionale, i laboratoristi in fisica possiedono competenze professionali negli ambiti sotto elencati.

### **Utilizzo della tecnica e dei metodi di misurazione (campo di competenza operativa 1)**

- Applicare nozioni scientifiche (competenza operativa 1.1)
- Utilizzare metodi di misurazione (competenza operativa 1.2)
- Utilizzare tecniche di misurazione (competenza operativa 1.3)
- Utilizzare l'informatica (competenza operativa 1.4)

### **Lavorazione e controllo dei materiali (campo di competenza operativa 2)**

- Applicare nozioni di chimica e di tecnica dei materiali (competenza operativa 2.1)
- Lavorare i materiali sulla base di schizzi e disegni (competenza operativa 2.2)
- Esaminare i materiali (competenza operativa 2.3)

### **Impiego delle tecnologie di punta (campo di competenza operativa 3)**

- Progettare, pianificare, valutare, documentare e presentare misurazioni e analisi (competenza operativa 3.1) va impartita insieme agli orientamenti 3.2 – 3.15
- Risolvere problemi fisici mediante l'ottica (competenza operativa 3.2)
- Risolvere problemi fisici mediante la termometria (competenza operativa 3.3)
- Risolvere problemi fisici mediante la microscopia (competenza operativa 3.4)
- Utilizzare l'elettronica per risolvere problemi fisici (competenza operativa 3.5)
- Utilizzare la tecnica dei sensori per risolvere problemi fisici (competenza operativa 3.6)
- Utilizzare la tecnica dell'immagine per risolvere problemi fisici (competenza operativa 3.7)
- Risolvere problemi fisici mediante la materialografia (competenza operativa 3.8)
- Risolvere problemi fisici mediante l'analitica (competenza operativa 3.9)
- Risolvere problemi fisici mediante procedure di prova distruttive e non distruttive (competenza operativa 3.10)
- Risolvere problemi fisici mediante le micro e le nanotecnologie (competenza operativa 3.11)
- Utilizzare la tecnica del vuoto per risolvere problemi fisici (competenza operativa 3.12)
- Utilizzare la tecnica di comando e di regolazione per risolvere problemi fisici (competenza operativa 3.13)
- Costruire componenti (competenza operativa 3.14)
- Svolgere studi tribologici (competenza operativa 3.15)



#### **Garanzia della qualità, della sicurezza sul lavoro, della protezione della salute, dell'ambiente e della manutenzione (campo di competenza operativa 4)**

- Garantire la qualità (competenza operativa 4.1)
- Garantire la sicurezza sul lavoro e la protezione della salute (competenza operativa 4.2)
- Garantire la protezione dell'ambiente (competenza operativa 4.3)
- Garantire la manutenzione di strumenti, apparecchi e installazioni (competenza operativa 4.4)

#### **Utilizzo dell'inglese tecnico (campo di competenza operativa 5)**

- Comprendere e parlare l'inglese (competenza operativa 5.1)
  - Leggere in inglese (competenza operativa 5.2)
  - Scrivere in inglese (competenza operativa 5.3)
  - Utilizzare le basi della lingua inglese (competenza operativa 5.4)
- Per garantire una buona organizzazione del lavoro e dell'apprendimento, un lavoro ordinato e pianificato e un impiego adeguato dei materiali di lavoro occorrono specifiche **competenze metodologiche**. Per i laboratoristi in fisica si tratta delle seguenti capacità e conoscenze (descritte dettagliatamente nel capitolo A2 del presente piano di formazione):
- Tecniche di lavoro
  - Approccio reticolare, orientato ai processi, a livello teorico e operativo
  - Tecniche d'informazione e di comunicazione
  - Soluzioni innovative per la risoluzione dei problemi
  - Tecniche di presentazione
  - Comportamento economico
  - Modo di lavorare ecologico
- Devono soddisfare esigenze interpersonali, ad esempio nei rapporti con i superiori, i colleghi, i clienti o le autorità. A tale scopo occorrono **competenze sociali e personali**, che permettono ai laboratoristi in fisica di gestire con sicurezza e consapevolezza le sfide nel campo della comunicazione e del lavoro di gruppo. In questo modo rafforzano la loro personalità e sono disposti a lavorare al loro sviluppo personale. Per i laboratoristi in fisica si tratta delle seguenti capacità (descritte dettagliatamente nel capitolo A3 del presente piano di formazione):
- autonomia e senso di responsabilità
  - capacità di comunicare
  - capacità di gestire i conflitti e di accettare le critiche
  - capacità di lavorare in gruppo
  - resistenza
  - apprendimento permanente
  - forme comportamentali
- 2) Gli obiettivi di formazione si concretizzano attraverso i tre seguenti livelli: campi di competenze operative, competenze operative e obiettivi di valutazione.
- I campi di competenze operative descrivono, a grandi linee, gli ambiti tematici e le competenze della formazione professionale, nonché i motivi della loro importanza per i laboratoristi in fisica.

- Le competenze operative traducono in pratica i campi di competenze operative e descrivono le opinioni, gli atteggiamenti e le caratteristiche comportamentali generali della persona in formazione.
- Gli obiettivi di valutazione concretizzano le competenze operative e descrivono i comportamenti concreti che le persone in formazione devono mostrare nei tre luoghi di formazione.

I campi di competenze operative e le competenze operative valgono per tutti e tre i luoghi di formazione, mentre gli obiettivi di valutazione sono attribuiti specificamente ai singoli luoghi di formazione, ossia alla scuola professionale, all'azienda e ai corsi interaziendali.

- 3) Oltre agli obiettivi di valutazione, nei tre luoghi di formazione vengono promosse le competenze metodologiche, sociali e personali, che insieme costituiscono un set di competenze. La scuola professionale garantisce alle persone in formazione la comprensione e l'orientamento, mentre l'azienda e i corsi interaziendali le abilitano alla pratica professionale concreta.
- 4) I livelli di tassonomia cognitiva che figurano in corrispondenza degli obiettivi di valutazione nei tre luoghi di formazione rappresentano il livello richiesto per i singoli obiettivi. I livelli di tassonomia sono sei (C1-C6) e ciascuno caratterizza un livello diverso, nella fattispecie:

#### **C1 (Sapere)**

Capacità di riprodurre nozioni e di richiamarle alla memoria in situazioni simili (elencare, conoscere).  
*Esempio: i laboratoristi in fisica citano la definizione di resistenza.*

#### **C2 (Comprendere)**

Capacità non solo di riferire le informazioni, ma anche di comprenderle (spiegare, descrivere, commentare, mostrare).  
*Esempio: i laboratoristi in fisica descrivono i pericoli delle sostanze chimiche e le disposizioni della legge sui veleni.*

#### **C3 (Applicare)**

Capacità di applicare a situazioni differenti le informazioni relative a fatti specifici.  
*Esempio: i laboratoristi in fisica utilizzano le regole e le leggi dell'algebra per risolvere problemi fisici.*

#### **C4 (Analizzare)**

Capacità di scomporre un fatto nei suoi elementi costitutivi, di individuarne le relazioni e di riconoscere le connessioni.  
*Esempio: i laboratoristi in fisica controllano costantemente il funzionamento di apparecchi, macchine e installazioni ed eseguono consapevolmente i controlli prescritti.*

#### **C5 (Sintetizzare)**

Capacità di combinare i vari elementi di un fatto per riunirli in un'unica entità o per individuare la soluzione a un problema.  
*Esempio: i laboratoristi in fisica valutano i loro dati scientifica-mente e li rappresentano adeguatamente.*

#### **C6 (Valutare)**

Capacità di valutare informazioni e fatti in base a determinati criteri.  
*Esempio: i laboratoristi in fisica valutano le strutture mediante descrizioni strutturali qualitative e quantitative.*

## A Competenze operative

### 1 Campi di competenze operative, competenze operative e obiettivi di valutazione

| <p><b>Campo di competenze operative 1 - Utilizzo della tecnica e dei metodi di misurazione</b></p> <p>L'impiego professionale ed efficiente in termini di risorse delle tecniche e dei metodi di misurazione è importante per poter eseguire le prove e gli esperimenti come richiesto dai committenti.</p> <p>I laboratoristi in fisica applicano le loro nozioni scientifiche, le tecniche e i metodi di misurazione e l'informatica in modo mirato e professionale, al fine di misurare, documentare e presentare le grandezze fisiche.</p> |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>Competenza operativa 1.1 - Applicare nozioni scientifiche</b></p> <p>I laboratoristi in fisica applicano i principi e le leggi delle scienze in modo mirato e professionale alle tecniche e ai metodi di misurazione.</p>  |  |  |
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b> | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| <p><b>1.1.1 Utilizzare l'algebra</b></p> <p>I laboratoristi in fisica utilizzano le seguenti regole e leggi dell'algebra per risolvere problemi fisici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potenze e applicazioni delle proprietà delle potenze</li> <li>- radici e applicazioni delle proprietà delle radici</li> <li>- logaritmi e applicazioni delle proprietà dei logaritmi</li> <li>- equazioni di secondo grado con un'incognita</li> <li>- sistemi di equazioni di primo grado con più incognite</li> </ul> <p>(C3)</p>       |  |  |
| <p><b>1.1.2 Utilizzare la geometria / trigonometria</b></p> <p>I laboratoristi in fisica spiegano le seguenti relazioni geometriche e trigonometriche e risolvono problemi inerenti al lavoro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- calcolo del baricentro</li> </ul>  |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- formule per calcolare superfici e volumi</li> <li>- trigonometria del triangolo rettangolo</li> <li>trigonometria di triangoli generici</li> </ul> <p>(C3)</p>  |  |  |
| <p><b>1.1.3 Utilizzare le funzioni</b><br/>I laboratoristi in fisica spiegano le seguenti relazioni tra le funzioni e risolvono problemi inerenti al lavoro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- basi (concetto di funzione, campo di definizione e di valore, possibilità di rappresentazione, funzioni inverse, funzioni composte)</li> <li>- funzioni lineari</li> <li>- funzioni superiori (parabole, iperboli e funzioni esponenziali)</li> </ul> <p>I laboratoristi in fisica derivano dai grafici le equazioni funzionali, si servono delle basi del calcolo differenziale per determinare particolari punti di una curva o calcolano le superfici con il calcolo integrale (C3)</p> |  |  |
| <p><b>1.1.4 Utilizzare i fondamenti di fisica</b><br/>I laboratoristi in fisica spiegano le seguenti leggi fisiche e risolvono problemi inerenti al lavoro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cinematica e statica</li> <li>- dinamica</li> <li>- oscillazioni e onde</li> <li>- meccanica di fluidi e gas</li> </ul> <p>(C3)</p>   |  |  |

### Competenze metodologiche

2.3 Tecniche d'informazione e di comunicazione

2.4 Soluzioni innovative per la risoluzione dei problemi

## Competenze sociali e personali

3.1 Autonomia e senso di responsabilità

3.6 Apprendimento permanente

| <b>Competenza operativa 1.2 - Utilizzare metodi di misurazione</b><br>I laboratoristi in fisica misurano e registrano le grandezze fisiche con gli strumenti di misurazione adeguati e applicano le loro nozioni dei metodi di misurazione in modo mirato.  |  |  |
|---|--|--|
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b>   |
| <p><b>1.2.1 Illustrare le basi della misurazione</b><br/>I laboratoristi in fisica illustrano le seguenti basi della misurazione:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- definizione della grandezza da misurare</li><li>- impiego dello strumento di misurazione e del relativo metodo</li><li>- definizione della sequenza di misurazione</li><li>- valutazione delle misure registrate</li><li>- incertezza / errori di misurazione</li><li>- influsso dello strumento di misurazione sull'oggetto da misurare</li><li>- influsso delle condizioni ambientali sull'oggetto da misurare e sullo strumento di misurazione</li></ul> <p>(C2)</p> |  |  |
| <p><b>1.2.2 Illustrare le grandezze fisiche</b><br/>I laboratoristi in fisica illustrano le seguenti grandezze fisiche:</p> <p><b>Geometria</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- lunghezza</li><li>- superficie</li><li>- volume</li></ul> <p><b>Fisica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- massa</li></ul>  | <p><b>1.2.2 Misurare le grandezze fisiche</b><br/>I laboratoristi in fisica eseguono diverse misurazioni fisiche, seguendo le seguenti fasi di lavoro:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- predisporre l'installazione di prova</li><li>- registrare i dati rilevati</li><li>- valutare i dati registrati</li><li>- redigere un protocollo</li></ul> | <p><b>1.2.2 Misurare le grandezze fisiche</b><br/>I laboratoristi in fisica eseguono diverse misurazioni fisiche e valutano i dati registrati, utilizzando professionalmente i seguenti strumenti di misurazione:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- lunghezza</li><li>- volume</li><li>- forza</li><li>- pressione</li></ul> |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- forza</li> <li>- numero di giri</li> <li>- tempo</li> <li>- frequenza</li> <li>- pressione del gas</li> <li>- pressione del liquido</li> <li>- temperatura</li> <li>- umidità dell'aria</li> </ul> <p>(C3)</p> | <p>A tal fine utilizzano in modo professionale e a seconda delle possibilità aziendali i seguenti strumenti di misurazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lunghezza</li> <li>- volume</li> <li>- forza</li> <li>- pressione</li> <li>- peso</li> <li>- tempo</li> <li>- temperatura</li> <li>- umidità</li> <li>- dati</li> </ul> <p>(C3)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- peso</li> <li>- tempo</li> <li>- temperatura</li> <li>- umidità</li> <li>- dati</li> </ul> <p>(C3)</p> |
|---|--|---|

### Competenze metodologiche

- 2.1 Tecniche di lavoro
- 2.2 Approccio reticolare, orientato ai processi, a livello teorico e operativo
- 2.3 Tecniche d'informazione e di comunicazione
- 2.4 Soluzioni innovative per la risoluzione dei problemi

### Competenze sociali e personali

- 3.1 Autonomia e senso di responsabilità
- 3.5 Resistenza
- 3.6 Apprendimento permanente

| <b>Competenza operativa 1.3 – Utilizzare tecniche di misurazione</b><br>I laboratoristi in fisica utilizzano con professionalità ed efficienza in termini di risorse gli strumenti di misurazione elettronici degli impianti di prova.  |  |  |
|---|--|--|
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b>   |
| <p><b>1.3.1 Utilizzare i fondamenti di elettrotecnica</b><br/>           I laboratoristi in fisica illustrano le leggi dell'elettrotecnica e risolvono problemi inerenti al lavoro.</p> <p>Citano i relativi apparecchi di misurazione, conoscono i pericoli della corrente elettrica e rispettano le misure di sicurezza. (C3)</p> | <p><b>1.3.1 Eseguire misurazioni elettriche</b><br/>           I laboratoristi in fisica misurano le grandezze elettriche e a tal fine utilizzano con professionalità i seguenti apparecchi di misurazione e componenti a seconda delle possibilità aziendali:</p> <p><b>Apparecchi di misurazione e di sussidio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- multimetri e oscilloscopi a</li> </ul> | <p><b>1.3.1 Eseguire misurazioni elettriche</b><br/>           I laboratoristi in fisica eseguono misurazioni nei seguenti campi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tensione elettrica, corrente</li> <li>- resistenza, capacità, induttanza</li> <li>- frequenza e periodo</li> </ul> <p>A tal fine impiegano i seguenti apparecchi di misura-</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>tubi catodici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- terminali di raccolta dati e schede di misura PC</li> <li>- registratori di dati</li> </ul> <p><b>Componenti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- componenti passivi</li> <li>- componenti le cui proprietà elettriche dipendono dalle grandezze fisiche</li> <li>- componenti optoelettronici</li> <li>- semiconduttori discreti</li> </ul> <p>Adottano le misure necessarie per proteggere i componenti dagli influssi elettrostatici (protezione ESD). (C3)</p> | <p>zione e componenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- multimetri e oscilloscopi a tubi catodici</li> <li>- componenti passivi</li> <li>- componenti le cui proprietà elettriche dipendono dalle grandezze fisiche</li> <li>- componenti optoelettronici</li> <li>- semiconduttori discreti</li> </ul> <p>Adottano le misure necessarie per proteggere i componenti dagli influssi elettrostatici (protezione ESD). (C3)</p>                        |
|  | <p><b>1.3.2 Costruire e far funzionare dispositivi di prova e di misurazione</b></p> <p>I laboratoristi in fisica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- costruiscono e fanno funzionare dispositivi di prova e di misurazione</li> <li>- collegano correttamente circuiti e apparecchi elettronici</li> <li>- eseguono collaudi e riparazioni a seconda delle possibilità aziendali.</li> </ul> <p>Attuano le direttive e le indicazioni concernenti la sicurezza sul lavoro e la protezione della salute e dell'ambiente. (C3)</p>  | <p><b>1.3.2 Costruire dispositivi di prova e di misurazione</b></p> <p>I laboratoristi in fisica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- costruiscono dispositivi di prova e di misurazione</li> <li>- collegano correttamente circuiti e apparecchi elettronici</li> <li>- eseguono collaudi e riparazioni</li> </ul> <p>Attuano le direttive e le indicazioni concernenti la sicurezza sul lavoro e la protezione della salute e dell'ambiente. (C3)</p> |

### Competenze metodologiche

- 2.1 Tecniche di lavoro
- 2.2 Approccio reticolare, orientato ai processi, a livello teorico e operativo
- 2.3 Tecniche d'informazione e di comunicazione
- 2.4 Soluzioni innovative per la risoluzione dei problemi
- 2.7 Modo di lavorare ecologico

### Competenze sociali e personali

- 3.1 Autonomia e senso di responsabilità
- 3.5 Resistenza

| <b>Competenza operativa 1.4 – Utilizzare l'informatica</b><br>I laboratoristi in fisica utilizzano l'informatica in modo efficace e pragmatico per pianificare, eseguire, documentare e presentare prove, esperimenti e lavori.   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| <p><b>1.4.1 Cercare informazioni</b><br/>I laboratoristi in fisica ricercano dati e informazioni su Internet in modo mirato e li strutturano adeguatamente in base al loro lavoro.</p> <p>Nelle loro ricerche rispettano le regole di comportamento e di sicurezza su Internet.<br/>(C5)</p>            | <p><b>1.4.1 Cercare informazioni</b><br/>I laboratoristi in fisica ricercano dati e informazioni su Internet in modo mirato e li strutturano adeguatamente in base al loro lavoro.</p> <p>Nelle loro ricerche rispettano le regole di comportamento e di sicurezza su Internet.<br/>(C5)</p>                          |  |
| <p><b>1.4.2 Conoscere le applicazioni</b><br/>I laboratoristi in fisica utilizzano in modo mirato le funzioni usuali delle seguenti applicazioni:<br/>- trattamento testi<br/>- foglio elettronico<br/>- presentazione<br/>- organizzazione del lavoro / scadenziario<br/>(C3)</p>                      | <p><b>1.4.2 Utilizzare le applicazioni</b><br/>Nel loro campo di lavoro i laboratoristi in fisica utilizzano in modo mirato le funzioni usuali delle seguenti applicazioni:<br/>- trattamento testi<br/>- foglio elettronico<br/>- presentazione<br/>- organizzazione del lavoro / scadenziario / e-mail<br/>(C3)</p> |  |
| <p><b>1.4.3 Registrare e rielaborare i valori rilevati</b><br/>I laboratoristi in fisica utilizzano i software in uso per registrare i valori rilevati e rielaborarli a seconda delle richieste.</p> <p>Elaborano strutture di base servendosi dei comuni linguaggi di programmazione grafici. (C3)</p> | <p><b>1.4.3 Utilizzare i software di misurazione e di comando</b><br/>I laboratoristi in fisica svolgono le loro mansioni utilizzando in modo mirato i software di misurazione e di comando in uso nell'azienda.<br/>(C3)</p>   |  |

### **Competenze metodologiche**

- 2.1 Tecniche di lavoro
- 2.3 Tecniche d'informazione e di comunicazione
- 2.5 Tecniche di presentazione



## Competenze sociali e personali

3.1 Autonomia e senso di responsabilità

3.6 Apprendimento permanente

| <b>Campo di competenza operativa 2 – Lavorazione e controllo dei materiali</b>   |  |  |
|--|--|--|
| <p>La conoscenza delle proprietà dei materiali è essenziale per poterli utilizzare in modo professionale ed efficiente in termini di risorse.</p> <p>I laboratoristi in fisica si servono di schizzi e disegni per lavorare correttamente i materiali. Applicano le loro nozioni di chimica e la loro conoscenza dei materiali e dei metodi per analizzare i materiali nonché documentare e presentare i risultati. Per far ciò si avvalgono in modo mirato ed efficiente degli strumenti informatici.</p>   |  |  |
| <b>Competenza operativa 2.1 Applicare nozioni di chimica e di tecnica dei materiali</b>  |  |  |
| <p>I laboratoristi in fisica applicano in modo ponderato e mirato i principi e le leggi della chimica e della tecnica dei materiali alla lavorazione, valutazione e analisi dei materiali.</p>   |  |  |
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b> | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| <p><b>2.1.1 Comprendere la struttura della materia / Descrivere la fisica atomica e nucleare</b></p> <p>I laboratoristi in fisica illustrano la struttura della materia servendosi dei seguenti punti:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- struttura dell'atomo / tavola periodica</li><li>- elementi chimici</li><li>- sostanze pure e miscele</li><li>- legami chimici</li><li>- stechiometria</li><li>- mole, massa molare</li></ul> <p>Descrivono le seguenti basi e leggi della fisica atomica e nucleare:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- struttura della nube elettronica</li><li>- radiazioni ionizzanti e metodi di rilevazione</li><li>- aspetti di stabilità del nucleo atomico</li></ul> <p>(C2)</p> |  |  |
| <b>2.1.2 Applicare le nozioni di</b>   |  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>chimica</b><br/>I laboratoristi in fisica illustrano i seguenti legami chimici e svolgono compiti inerenti al lavoro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gas, soluzioni e concentrazioni</li> <li>- reazioni di ossidoriduzione</li> <li>- cinetica di reazione</li> <li>- acidi e basi</li> </ul> <p>Descrivono i pericoli delle sostanze chimiche e le disposizioni della legge sui veleni.<br/>(C3)</p>  |  |  |
| <p><b>2.1.3 Descrivere le basi delle proprietà tecniche dei materiali</b><br/>I laboratoristi in fisica descrivono le proprietà tipiche e i principali campi d'impiego dei seguenti materiali e li utilizzano in modo professionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- materiali ferrosi</li> <li>- metalli leggeri</li> <li>- metalli pesanti</li> <li>- metalli preziosi</li> <li>- materiali ceramici</li> <li>- vetro</li> <li>- polimeri</li> <li>- metalli duri e sinterizzati</li> <li>- materiali compositi</li> </ul> <p>(C2)</p> |  | <p><b>2.1.3 Proprietà dei materiali</b><br/>I laboratoristi in fisica sperimentano le proprietà tipiche dei diversi gruppi di materiali e conoscono i relativi campi d'impiego:</p> <p>A tal fine svolgono prove per rilevare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dilatazione termica</li> <li>- conduttività termica ed elettrica</li> <li>- resistenza chimica (corrosione)</li> <li>- proprietà ottiche</li> <li>- proprietà magnetiche</li> <li>- usura</li> </ul> <p>(C2)</p> |

### **Competenze metodologiche**

2.3 Tecniche d'informazione e di comunicazione

2.4 Soluzioni innovative per la risoluzione dei problemi

### **Competenze sociali e personali**

3.1 Autonomia e senso di responsabilità

3.6 Apprendimento permanente

| <b>Competenza operativa 2.2 - Lavorare i materiali sulla base di schizzi e disegni</b>   |  |  |
|--|--|--|
| I laboratoristi in fisica lavorano i materiali con professionalità ed efficacia in termini di risorse, servendosi di tecniche, strumenti, apparecchi e macchine. A tal fine elaborano con precisione schizzi e utilizzano disegni.   |  |  |
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b>   |
| <p><b>2.2.1 Comprendere i disegni tecnici e realizzare schizzi semplici</b><br/>I laboratoristi in fisica leggono, comprendono e interpretano disegni e schizzi tecnici.</p> <p>Realizzano schizzi professionalmente, rispettando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- basi, norme</li> <li>- dimensioni</li> <li>- proiezione frontale, prospettiva</li> </ul> <p>(C5)</p> | <p><b>2.2.1 Lavorare i materiali</b><br/>I laboratoristi in fisica lavorano i materiali servendosi delle seguenti tecniche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- segare</li> <li>- limare</li> <li>- perforare</li> <li>- filettare</li> <li>- tornire</li> <li>- fresare</li> </ul> <p>(C3)</p> |  |
| <p><b>2.2.2 Unire componenti</b><br/>I laboratoristi in fisica comprendono le basi dei legami solubili e indissolubili. (C3)</p>   | <p><b>2.2.2 Unire componenti</b><br/>I laboratoristi in fisica uniscono componenti in modo solubile o indissolubile. (C3)</p>  | <p><b>2.2.2 Unire componenti</b><br/>I laboratoristi in fisica uniscono componenti utilizzando in modo professionale le tecniche di incollaggio adeguate. (C3)</p> |

### **Competenze metodologiche**

- 2.1 Tecniche di lavoro
- 2.6 Comportamento economico
- 2.7 Modo di lavorare ecologico

### **Competenze sociali e personali**

- 3.1 Autonomia e senso di responsabilità
- 3.5 Resistenza

| <b>Competenza operativa 2.3 – Esaminare i materiali</b><br>I laboratoristi in fisica esaminano scrupolosamente le proprietà fisiche e meccaniche dei materiali servendosi dei metodi opportuni.  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b>   |
| <p><b>2.3.1 Descrivere le procedure di prova per rilevare le proprietà meccaniche</b><br/>I laboratoristi in fisica descrivono lo svolgimento e le peculiarità delle seguenti prove:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- durezza</li> <li>- trazione</li> <li>- resilienza</li> <li>- fatica</li> </ul> <p>Comprendono i diagrammi e determinano le peculiarità.<br/>(C3)</p> | <p><b>2.3.1 Studiare le proprietà meccaniche</b><br/>I laboratoristi in fisica utilizzano le procedure di prova meccaniche sulla base delle indicazioni e delle possibilità aziendali. (C3)</p> | <p><b>2.3.1 Studiare le proprietà meccaniche</b><br/>I laboratoristi in fisica studiano le proprietà meccaniche dei vari gruppi di materiali servendosi delle seguenti procedure di prova:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- durezza</li> <li>- trazione</li> <li>- tenacità</li> <li>- fatica</li> </ul> <p>Comprendono i diagrammi e determinano le peculiarità.<br/>(C3)</p> |
| <p><b>2.3.2 Descrivere le strutture</b><br/>I laboratoristi in fisica descrivono i metodi di preparazione degli studi sui seguenti materiali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- materiali metallici</li> <li>- materiali ceramici</li> <li>- materiali polimerici</li> </ul> <p>Descrivono le relative strutture qualitativamente e quantitativamente (C3)</p>              |   |  |

### **Competenze metodologiche**

- 2.1 Tecniche di lavoro
- 2.2 Approccio reticolare, orientato ai processi, a livello teorico e operativo
- 2.6 Comportamento economico
- 2.7 Modo di lavorare ecologico

### **Competenze sociali e personali**

- 3.1 Autonomia e senso di responsabilità
- 3.5 Resistenza
- 3.6 Apprendimento permanente
- 3.7 Forme comportamentali

### Capo di competenza operativa 3 – Impiego delle tecnologie di punta

La pianificazione, l'esecuzione, la valutazione, la documentazione e la presentazione di prove ed esperimenti costituiscono le principali competenze dei laboratoristi in fisica.

I laboratoristi in fisica misurano le proprietà fisiche o valutano e analizzano i materiali servendosi di tecnologie in base a mandati complessi, impegnandosi per utilizzare le risorse in modo sostenibile.

Nella prassi aziendale si servono almeno di tre delle seguenti tecnologie di punta (3.2 – 3.15): ottica, termometria, microscopia, elettronica, tecnica dei sensori, analisi tecnica dell'immagine, materialografia, analisi strumentale, procedure di prova meccaniche, micro e nanotecnologie, tecnica del vuoto, tecnica di comando e di regolazione, costruzione e tribologia.

#### Competenza operativa 3.1 - Progettare, pianificare, valutare, documentare e presentare misurazioni e analisi (va impartita insieme agli orientamenti 3.2 – 3.15)

I laboratoristi in fisica pianificano le prove ed esperimenti, elaborano uno scadenziario appropriato, organizzano le procedure e tengono conto dell'efficienza in termini di energia e di risorse. Documentano i loro mandati. Valutano i risultati delle misurazioni, li registrano nell'apposita documentazione e li presentano in maniera comprensibile.

| Obiettivi di valutazione della scuola professionale   | Obiettivi di valutazione dell'azienda  | Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali   |
|---|--|---|
| <b>3.1.1 Pianificare misurazioni e analisi</b><br>I laboratoristi in fisica conoscono le ripercussioni del loro lavoro sul consumo energetico e sull'ambiente. Ricevono istruzioni per effettuare le misurazioni risparmiando energia e possono formulare le loro proposte di soluzione. (C5) | <b>3.1.1 Pianificare misurazioni e analisi</b><br>I laboratoristi in fisica suddividono in parti i compiti più complessi e stabiliscono un calendario adeguato per l'attuazione. (C5)                          | <b>3.1.1 Pianificare misurazioni e analisi</b><br>I laboratoristi in fisica suddividono in parti i compiti più complessi e stabiliscono un calendario adeguato per l'attuazione. (C5) |
|   | <b>3.1.2 Preparare compiti e sottocompiti</b><br>I laboratoristi in fisica preparano i sottocompiti definiti, compongono gli apparecchi di misurazione e di analisi, li montano e testano l'intero setup. (C5) | <b>3.1.2 Preparare compiti e sottocompiti</b><br>I laboratoristi in fisica compongono gli apparecchi di misurazione e di analisi, li montano e testano l'intero setup. (C5)           |
|   | <b>3.1.3 Tenere un giornale di laboratorio</b><br>I laboratoristi in fisica tengono un giornale di laboratorio nel quale inseriscono le di-  | <b>3.1.3 Tenere un giornale di laboratorio</b><br>I laboratoristi in fisica tengono un giornale di laboratorio nel quale inseriscono le di-   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | sposizioni, le scadenze e i risultati importanti per il lavoro. (C5)   | sposizioni, le scadenze e i risultati importanti per il lavoro. (C5)  |
|  | <p><b>3.1.4 Rielaborare foto e immagini</b><br/>I laboratoristi in fisica effettuano foto di buona qualità dei loro dispositivi di misurazione e di analisi.</p> <p>Rielaborano le fotografie in modo tale da poterle utilizzare per documentare il lavoro. (C5)</p> | <p><b>3.1.4 Rielaborare foto e immagini</b><br/>I laboratoristi in fisica utilizzano le fotografie e le immagini rielaborate per documentare il lavoro. (C5)</p>                      |
|  | <p><b>3.1.5 Valutare e rappresentare i risultati delle misurazioni</b><br/>I laboratoristi in fisica valutano i loro dati scientificamente e li rappresentano adeguatamente. (C5)</p>  | <p><b>3.1.5 Valutare e rappresentare i risultati delle misurazioni</b><br/>I laboratoristi in fisica valutano i loro dati scientificamente e li rappresentano adeguatamente. (C5)</p> |
|  | <p><b>3.1.6 Elaborare documenti e presentazioni</b><br/>I laboratoristi in fisica documentano i loro lavori scientificamente e illustrano l'utilità dei loro risultati alle persone interessate. (C5)</p>  |   |

Tutte le competenze metodologiche, sociali e personali vengono promosse.

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>Competenza operativa 3.2 – Risolvere problemi fisici mediante l'ottica</b><br/>I laboratoristi in fisica si servono di strumenti e procedure dell'ottica seguendone scrupolosamente le leggi fondamentali. Pianificano prove ed esperimenti che valutano, documentano e presentano: cfr. obiettivi di valutazione 3.1.1 – 3.1.6.</p> |  |  |
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| <p><b>3.2.1 Utilizzare le conoscenze approfondite dell'ottica</b><br/>I laboratoristi in fisica descrivono le leggi e i fenomeni fisici dell'ottica fisica e geometrica e svolgono compiti specifici connessi al lavoro.</p>   | <p><b>3.2.1 Utilizzare l'ottica</b><br/>I laboratoristi in fisica utilizzano professionalmente gli strumenti e le procedure dell'ottica secondo le seguenti leggi:</p> |  |

|      |  |  |
|------|--|--|
| (C3) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ottica geometrica (propagazione della luce, intensità, riflesso, rifrazione, lente / specchio concavo)</li> <li>- luce come onda elettromagnetica (colore / lunghezza d'onda, interferenza / diffrazione, polarizzazione)</li> <li>- fonti, detettori e strumenti (C5)</li> </ul> |  |
|------|--|--|

Tutte le competenze metodologiche, sociali e personali vengono promosse.

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>Competenza operativa 3.3 - Risolvere problemi fisici mediante la termometria</b><br/> I laboratoristi in fisica si servono di strumenti e procedure della termometria seguendone scrupolosamente le leggi fondamentali. Pianificano prove ed esperimenti che valutano, documentano e presentano: cfr. obiettivi di valutazione 3.1.1 – 3.1.6.</p>  |  |  |
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| <p><b>3.3.1 Utilizzare le nozioni di termometria</b><br/> I laboratoristi in fisica descrivono le leggi e i fenomeni fisici nei seguenti campi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- termometria</li> <li>- dilatazione termica</li> <li>- energia termica</li> <li>- teoria cinetica dei gas</li> <li>- propagazione del calore</li> </ul> <p>Svolgono compiti specifici legati al lavoro. (C3)</p> | <p><b>3.3.1 Utilizzare la termometria</b><br/> I laboratoristi in fisica utilizzano professionalmente gli strumenti e le procedure della termometria, tenendo conto di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- influsso della temperatura su proprietà di materiali, processi e trasmissione di calore</li> <li>- tipologie, funzioni e campi d'impiego dei diversi metodi di misurazione della temperatura. (C5)</li> </ul> |  |

Tutte le competenze metodologiche, sociali e personali vengono promosse.

| <b>Competenza operativa 3.4 - Risolvere problemi fisici mediante la microscopia</b>   |  |  |
|---|--|--|
| I laboratoristi in fisica utilizzano professionalmente microscopi ottici, microscopi elettronici e altri microscopi particolari seguendo le relative procedure. Pianificano prove ed esperimenti che valutano, documentano e presentano: cfr. obiettivi di valutazione 3.1.1 – 3.1.6.   |  |  |
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| <p><b>3.4.1 Utilizzare le nozioni di microscopia</b><br/>I laboratoristi in fisica descrivono le leggi e i fenomeni fisici nei seguenti campi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- installazione, funzionamento e impiego di vari tipi di microscopio</li> <li>- lente</li> <li>- microscopio ottico</li> <li>- microscopio elettronico</li> <li>- microscopio a forza atomica</li> <li>- microscopio confocale</li> </ul> <p>- requisiti dei preparati<br/>- illuminazione / conduzione della luce</p> <p>Svolgono compiti specifici legati al lavoro. (C3)</p> | <p><b>3.4.1 Utilizzare la microscopia</b><br/>I laboratoristi in fisica utilizzano professionalmente gli strumenti e le procedure della microscopia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- microscopio ottico</li> <li>- microscopio elettronico</li> <li>- microscopi specifici dell'azienda (C5)</li> </ul> |  |

Tutte le competenze metodologiche, sociali e personali vengono promosse.

| <b>Competenza operativa 3.5 - Utilizzare l'elettronica per risolvere problemi fisici</b>   |  |  |
|--|--|--|
| I laboratoristi in fisica si servono dell'elettronica per risolvere con professionalità i problemi fisici. Pianificano prove ed esperimenti che valutano, documentano e presentano: cfr. obiettivi di valutazione 3.1.1 – 3.1.6. |  |  |
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| <p><b>3.5.1 Conoscere le basi dell'elettronica</b><br/>I laboratoristi in fisica descrivono le leggi e i fenomeni fisici nel campo dell'elettronica.</p> <p>Svolgono compiti specifici</p>                                       | <p><b>3.5.1 Utilizzare l'elettronica</b><br/>I laboratoristi in fisica progettano e montano circuiti elettronici.</p> <p>Scelgono i componenti appropriati alla misurazione e li utilizzano professionalmente.</p> |  |



|  |  |  |
|--|--|--|
| legati al lavoro nei seguenti ambiti:<br>- componenti semiconduttori<br>- amplificatori<br>- oscillatori e temporizzatori<br>- funzioni logiche elementari<br>- tecniche di misurazione, comando e regolazione<br>- elettronica di potenza<br>(C3) | Utilizzano professionalmente gli apparecchi di misurazione elettronici. (C5) |  |
|--|--|--|

Tutte le competenze metodologiche, sociali e personali vengono promosse.

| <b>Competenza operativa 3.6 – Utilizzare la tecnica dei sensori per risolvere problemi fisici</b><br>I laboratoristi in fisica costruiscono sensori fisici e li impiegano correttamente, utilizzando le procedure adeguate ai singoli casi. Pianificano prove ed esperimenti che valutano, documentano e presentano: cfr. obiettivi di valutazione 3.1.1 – 3.1.6. |  |  |
|---|--|--|
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| <b>3.6.1 Utilizzare le nozioni di tecnica dei sensori</b><br>I laboratoristi in fisica descrivono gli apparecchi di misurazione fisici-tecnici e i sensori elettronici per misurare diverse grandezze fisiche.<br><br>Preparano i valori misurati per l'ulteriore elaborazione.<br>(C3)   | <b>3.6.1 Utilizzare la tecnica dei sensori</b><br>I laboratoristi in fisica costruiscono sensori fisici e li utilizzano in modo professionale. Impiegano diversi tipi di procedura:<br><br>- capacitiva<br>- induttiva<br>- resistiva<br>- piezoelettrica<br>- optoelettronica<br>- elettrochimica<br>(C5) |  |
|   | <b>3.6.2 Utilizzare i sensori</b><br>I laboratoristi in fisica valutano i sensori adeguati, i relativi circuiti di misurazione e li utilizzano professionalmente per le seguenti misurazioni:<br><br>- grandezze meccaniche<br>- temperatura<br>- grandezze ottiche<br>- grandezze chimiche                |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- grandezze elettriche</li> <li>- tempo</li> <li>- radiazione ionizzante</li> <li>- massa e peso</li> <li>- forza</li> <li>- pressione</li> </ul> (C5) |  |
|--|---|--|

Tutte le competenze metodologiche, sociali e personali vengono promosse.

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>Competenza operativa 3.7 – Utilizzare la tecnica dell’immagine per risolvere problemi fisici</b></p> <p>I laboratoristi in fisica valutano qualitativamente e quantitativamente l’immagine utilizzando procedure e apparecchi adeguati. Pianificano prove ed esperimenti che valutano, documentano e presentano: cfr. obiettivi di valutazione 3.1.1 – 3.1.6.</p> |   |  |
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dell’azienda</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| Cfr. 3.2.1  | <p><b>3.7.1 Applicare la tecnica dell’immagine</b></p> <p>I laboratoristi in fisica valutano qualitativamente e quantitativamente le immagini.</p> <p>Utilizzano professionalmente le procedure e gli apparecchi adeguati. (C5)</p> |  |

Tutte le competenze metodologiche, sociali e personali vengono promosse.

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>Competenza operativa 3.8 – Risolvere problemi fisici mediante la materialografia</b></p> <p>I laboratoristi in fisica impiegano correttamente le tecniche e procedure adeguate della materialografia. Pianificano prove ed esperimenti che valutano, documentano e presentano: cfr. obiettivi di valutazione 3.1.1 – 3.1.6.</p> |   |  |
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dell’azienda</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| <p><b>3.8.1 Utilizzare le nozioni di materialografia</b></p> <p>I laboratoristi in fisica descrivono le leggi e i fenomeni fisici nei seguenti campi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- metallurgia / tecnica di</li> </ul>  | <p><b>3.8.1 Utilizzare la materialografia</b></p> <p>I laboratoristi in fisica utilizzano professionalmente le seguenti tecniche e procedure della materialografia:</p> |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| fusione<br>- formazione di strutture<br>- influsso delle strutture sulle proprietà dei materiali<br><br>Svolgono compiti specifici legati al lavoro. (C3) | - campionatura<br>- ensimaggio<br>- contrastazione<br>- immaginografia<br>- analisi delle strutture (C5) |  |
|---|--|--|

Tutte le competenze metodologiche, sociali e personali vengono promosse.

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Competenza operativa 3.9 – Risolvere problemi fisici mediante l’analitica</b><br>I laboratoristi in fisica impiegano le procedure e gli apparecchi opportuni dell’analitica strumentale. Pianificano prove ed esperimenti che valutano, documentano e presentano: cfr. obiettivi di valutazione 3.1.1 – 3.1.6. |  |  |
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dell’azienda</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| Cfr. 2.1.1 e 2.1.2  | <b>3.9.1 Utilizzare l’analitica strumentale</b><br>I laboratoristi in fisica utilizzano professionalmente le procedure e gli apparecchi dell’analitica strumentale, in particolare:<br><br>- analitica ottica<br>- analitica chimica<br>- analitica fisica<br>- analitica termica (C5) |  |

Tutte le competenze metodologiche, sociali e personali vengono promosse.

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Competenza operativa 3.10 – Risolvere problemi fisici mediante procedure di prova distruttive e non distruttive</b><br>I laboratoristi in fisica utilizzano professionalmente le procedure di prova meccaniche/tecnologiche opportune. Pianificano prove ed esperimenti che valutano, documentano e presentano: cfr. obiettivi di valutazione 3.1.1 – 3.1.6. |  |  |
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dell’azienda</b>                         | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| <b>3.10.1 Illustrare le conoscenze relative alle procedure di prova meccaniche /</b>  | <b>3.10.1 Utilizzare le procedure di prova meccaniche / tecniche</b> |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>tecniche</b><br/>I laboratoristi in fisica descrivono il rapporto tra il trattamento termico e le proprietà di resistenza. (C2)</p>  | <p>I laboratoristi in fisica utilizzano professionalmente diverse procedure di prova meccaniche / tecniche, come:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prova di durezza</li> <li>- prova di trazione / compressione</li> <li>- prova di resilienza (C5)</li> </ul> |  |
| <p><b>3.10.2 Illustrare i metodi per le procedure di prova non distruttive</b><br/>I laboratoristi in fisica illustrano i seguenti metodi per le prova dei materiali non distruttiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- procedura microscopica</li> <li>- test di penetrazione (TP)</li> <li>- test magnetico (TM)</li> <li>- test a ultrasuoni (TU)</li> <li>- test radiografico</li> <li>- controlli con correnti parassite (ET)</li> </ul> <p>(C2)</p> | <p><b>3.10.2 Utilizzare i metodi per le procedure di prova non distruttive</b><br/>I laboratoristi in fisica utilizzano professionalmente le procedure di prova non distruttive a seconda delle possibilità tecniche. (C5)</p>   |  |

Tutte le competenze metodologiche, sociali e personali vengono promosse.

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p><b>Competenza operativa 3.11 – Risolvere problemi fisici mediante le micro e le nanotecnologie</b><br/>I laboratoristi in fisica creano sistemi professionali, servendosi di processi di fabbricazione con micro e nanotecnologie. Pianificano prove ed esperimenti che valutano, documentano e presentano: cfr. obiettivi di valutazione 3.1.1 – 3.1.6.</p> |   |   |
| <p><b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b></p>   | <p><b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b></p>   | <p><b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b></p> |
| <p><b>3.11.1 Illustrare le micro e nanotecnologie</b><br/>I laboratoristi in fisica illustrano le tecnologie e i materiali seguenti nonché i rispettivi capi di applicazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- applicazioni e proprietà di micro e nanomateriali</li> <li>- processi di micro e nanotecnica</li> </ul>                              | <p><b>3.11.1 Utilizzare le micro e nanotecnologie</b><br/>I laboratoristi in fisica creano sistemi professionali, servendosi di processi di fabbricazione con micro e nanotecnologie, per esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tecnologie a film sottile</li> <li>- metodi di microstrutturazione tridimensionale</li> </ul> |   |

|  |                               |  |
|--|-------------------------------|--|
| - rischi e pericoli delle sostanze in scala nanometrica (C2) | - assembling e packaging (C5) |  |
|--|-------------------------------|--|

Tutte le competenze metodologiche, sociali e personali vengono promosse.

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>Competenza operativa 3.12 – Utilizzare la tecnica del vuoto per risolvere problemi fisici</b><br/> I laboratoristi in fisica costruiscono e utilizzano sistemi per vuoto, servendosi di procedure e apparecchi opportuni. Pianificano prove ed esperimenti che valutano, documentano e presentano: cfr. obiettivi di valutazione 3.1.1 – 3.1.6.</p> |   |  |
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| <p><b>3.12.1 Descrivere la tecnica del vuoto</b><br/> I laboratoristi in fisica spiegano le basi fisiche della tecnica del vuoto.</p> <p>Descrivono la costruzione e il funzionamento delle pompe a vuoto e degli apparecchi di misurazione del vuoto più in uso. (C2)</p>  | <p><b>3.12.1 Utilizzare la tecnica del vuoto</b><br/> I laboratoristi in fisica costruiscono e gestiscono le installazioni per il vuoto.</p> <p>Utilizzano professionalmente gli apparecchi e le procedure adeguate. (C5)</p> |  |

Tutte le competenze metodologiche, sociali e personali vengono promosse.

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>Competenza operativa 3.13 - Utilizzare la tecnica di comando e di regolazione per risolvere problemi fisici</b><br/> I laboratoristi in fisica progettano e installano professionalmente elementi di comando e di regolazione su installazioni di misura e di prova. Pianificano prove ed esperimenti che valutano, documentano e presentano: cfr. obiettivi di valutazione 3.1.1 – 3.1.6.</p> |   |  |
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| <p>Cfr. obiettivo di valutazione 3.5.1 (tecnica di misurazione, comando e regolazione)</p>   | <p><b>3.13.1 Utilizzare la tecnica di comando e di regolazione</b><br/> I laboratoristi in fisica progettano e installano professionalmente elementi di comando e di regolazione su installazioni di misurazione e di prova. (C5)</p> |  |

Tutte le competenze metodologiche, sociali e personali vengono promosse.

| <b>Competenza operativa 3.14 - Costruire componenti</b>  |   |  |
|--|---|--|
| I laboratoristi in fisica costruiscono professionalmente componenti per particolari progetti di misurazione in laboratorio. A tal fine utilizzano programmi di costruzione in 2D e 3D. Pianificano prove ed esperimenti che valutano, documentano e presentano: cfr. obiettivi di valutazione 3.1.1 – 3.1.6. |   |  |
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| Cfr. obiettivo di valutazione 2.2.1  | <b>3.14.1 Costruire componenti</b><br>I laboratoristi in fisica costruiscono professionalmente componenti per particolari progetti di misurazione in laboratorio. A tal fine utilizzano programmi di costruzione in 2D e 3D. (C5) |  |

Tutte le competenze metodologiche, sociali e personali vengono promosse.

| <b>Competenza operativa 3.15 – Svolgere studi tribologici</b>   |  |  |
|---|--|--|
| I laboratoristi in fisica studiano professionalmente il comportamento di diversi sistemi tribologici. Pianificano prove ed esperimenti che valutano, documentano e presentano: cfr. obiettivi di valutazione 3.1.1 – 3.1.6.                                 |  |  |
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| <b>3.15.1 Conoscere i sistemi tribologici</b><br>I laboratoristi in fisica descrivono il rapporto tra:<br><br>- asperità, usura e durezza<br><br>Descrivono le cause e le conseguenze di usura e corrosione e illustrano le possibilità di protezione. (C2) | <b>3.15.1 Studiare i sistemi tribologici</b><br>I laboratoristi in fisica studiano il comportamento tribologico di vari sistemi di materiali. (C5) |  |

Tutte le competenze metodologiche, sociali e personali vengono promosse.

**4 Campo di competenza operativa – Garanzia della qualità, della sicurezza sul lavoro, della protezione della salute, dell’ambiente e della manutenzione**

Le misure personali e generiche di garanzia della qualità, della sicurezza sul lavoro, della protezione della salute, dell’ambiente e della manutenzione sono di fondamentale importanza per i laboratoristi in fisica. In tal modo proteggono collaboratori, azienda, mandante e lavoro dalle conseguenze negative e contribuiscono a conservare il valore delle installazioni.

I laboratoristi in fisica lavorano in maniera esemplare per quanto riguarda la qualità, la sicurezza, la salute, la protezione dell’ambiente e la manutenzione. Essi mettono in pratica le prescrizioni legali e i regolamenti aziendali in maniera coscienziosa e autonoma.

**Competenza operativa 4.1 – Garantire la qualità**

I laboratoristi in fisica comprendono i fattori e le caratteristiche che influiscono sulla qualità. Applicano tutti i provvedimenti e i principi per raggiungere gli standard di qualità nel loro settore professionale e per garantire l’autocontrollo.

| Obiettivi di valutazione della scuola professionale   | Obiettivi di valutazione dell’azienda  | Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali |
|---|--|---|
| <p><b>4.1.1 Descrivere i requisiti qualitativi</b><br/>I laboratoristi in fisica illustrano gli obiettivi e i requisiti della norma internazionale EN ISO/IEC 17025 per la garanzia della qualità. (C2)</p>   |  |   |
| <p><b>4.1.2 Descrivere il concetto di qualità</b><br/>I laboratoristi in fisica descrivono basi, obiettivi ed elementi principali di un concetto di qualità.<br/><br/>Spiegano la differenza tra controlli di qualità e di sicurezza e mostrano la loro importanza servendosi di esempi. (C2)</p> | <p><b>4.1.2 Garantire la qualità</b><br/>I laboratoristi in fisica descrivono gli elementi del sistema di qualità della loro azienda di tirocinio che sono importanti per il loro lavoro e li applicano professionalmente.<br/><br/>I laboratoristi in fisica mostrano dove si trovano i documenti e i manuali più importanti per loro e li utilizzano. (C3)</p> |   |
|   | <p><b>4.1.3 Garanzia della qualità</b><br/>I laboratoristi in fisica sono consapevoli dell’importanza della garanzia della qualità sul loro posto di lavoro.<br/><br/>Adottano gli accorgimenti necessari per pianificare, eseguire e controllare un lavoro di elevata qualità. (C6)</p>   |   |

| <b>Competenza operativa 4.2 - Garantire la sicurezza sul lavoro e la protezione della salute</b><br>I laboratoristi in fisica sono consapevoli dei pericoli legati alla loro professione, li riconoscono e garantiscono autonomamente la sicurezza sul lavoro e la protezione della salute, adottando particolari accorgimenti.   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b>   |
| <p><b>4.2.1 Descrivere le prescrizioni</b><br/>I laboratoristi in fisica spiegano le prescrizioni per proteggere la loro salute conformemente alle direttive CFSL.</p> <p>Spiegano i rischi di veleni e merci pericolose.</p> <p>Illustrano i pericoli delle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.</p> <p>Spiegano quali articoli della legge sui prodotti chimici sono più importanti per il loro lavoro. (C2)</p> | <p><b>4.2.1 Rispettare le prescrizioni</b><br/>I laboratoristi in fisica riconoscono le fonti di pericolo per la loro salute e valutano le possibili conseguenze.</p> <p>A tal fine applicano le direttive aziendali in vigore. (C5)</p>                         | <p><b>4.2.1 Rispettare le prescrizioni</b><br/>I laboratoristi in fisica riconoscono le fonti di pericolo per la loro salute e valutano le possibili conseguenze.</p> <p>A tal fine applicano le direttive aziendali in vigore. (C5)</p>                         |
| <p><b>4.2.2 Spiegare le misure per la sicurezza sul lavoro</b><br/>I laboratoristi in fisica spiegano le possibili misure per proteggere la loro persona e il loro ambiente conformemente alle direttive CFSL. (C2)</p>   | <p><b>4.2.2 Applicare le misure per la sicurezza sul lavoro</b><br/>I laboratoristi in fisica adottano le misure adeguate per proteggere vie respiratorie, occhi, orecchie, pelle e apparato locomotore, sia di loro stessi che dei loro collaboratori. (C3)</p> | <p><b>4.2.2 Applicare le misure per la sicurezza sul lavoro</b><br/>I laboratoristi in fisica adottano le misure adeguate per proteggere vie respiratorie, occhi, orecchie, pelle e apparato locomotore, sia di loro stessi che dei loro collaboratori. (C3)</p> |
|   | <p><b>4.2.3 Maneggiare con attenzione sostanze e merci pericolose</b><br/>I laboratoristi in fisica rispettano scrupolosamente le istruzioni d'uso e di sicurezza nonché i simboli di pericolo delle sostanze e delle merci pericolose. (C3)</p>                 | <p><b>4.2.3 Maneggiare con attenzione sostanze e merci pericolose</b><br/>I laboratoristi in fisica rispettano scrupolosamente le istruzioni d'uso e di sicurezza nonché i simboli di pericolo delle sostanze e delle merci pericolose. (C3)</p>                 |
|   | <p><b>4.2.4 Primo soccorso</b><br/>I laboratoristi in fisica mo-</p>   | <p><b>4.2.4 Primo soccorso</b><br/>I laboratoristi in fisica mo-</p>   |



|  |  |  |
|--|--|--|
|  | strano come comportarsi in caso di lesioni o incidenti. (C2) | strano come comportarsi in caso di lesioni o incidenti. (C2) |
|--|--|--|

| <b>Competenza operativa 4.3 – Garantire la protezione dell’ambiente</b>   |   |  |
|---|---|--|
| I laboratoristi in fisica sono consapevoli dell’importanza della protezione dell’ambiente e della salvaguardia delle risorse nell’esercizio della loro professione. Adottano i provvedimenti di protezione dell’ambiente in maniera responsabile, attenendosi alle disposizioni aziendali e legali. |   |  |
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dell’azienda</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b>   |
| <p><b>4.3.1 Disposizioni legali</b><br/>I laboratoristi in fisica si avvalgono di esempi per illustrare i principi e le disposizioni legali in materia di protezione dell’ambiente.</p> <p>Mostrano quali sono le conseguenze per il loro lavoro. (C2)</p>  | <p><b>4.3.1 Disposizioni legali</b><br/>I laboratoristi in fisica impiegano scrupolosamente le disposizioni legali e aziendali in materia di protezione dell’ambiente. (C3)</p>   |  |
| <p><b>4.3.2 Protezione dell’ambiente in laboratorio</b><br/>I laboratoristi in fisica conoscono esempi di allestimento e pianificazione efficiente del laboratorio e diversi metodi per riciclare i rifiuti. (C2)</p>   | <p><b>4.3.2 Protezione dell’ambiente in laboratorio</b><br/>I laboratoristi in fisica applicano correttamente e scrupolosamente i principi aziendali in materia di protezione dell’ambiente. (C3)</p>   | <p><b>4.3.2 Protezione dell’ambiente in laboratorio</b><br/>I laboratoristi in fisica applicano autonomamente, attenendosi alle indicazioni, i principi in materia di protezione dell’ambiente durante i loro corsi interaziendali. (C3)</p>                           |
|   | <p><b>4.3.3 Uso di sostanze nocive</b><br/>I laboratoristi in fisica evitano, limitano, riutilizzano o smaltiscono i rifiuti e le sostanze nocive in modo coerente e corretto, rispettando le disposizioni legali e le indicazioni dell’azienda. (C3)</p> | <p><b>4.3.3 Uso di sostanze nocive</b><br/>I laboratoristi in fisica evitano, limitano, riutilizzano o smaltiscono i rifiuti e le sostanze nocive in modo coerente e corretto, rispettando le disposizioni legali e le istruzioni per i corsi interaziendali. (C3)</p> |

**Competenza operativa 4.4 – Garantire la manutenzione di strumenti, apparecchi e installazioni**

I laboratoristi in fisica garantiscono la funzionalità di strumenti, apparecchi e installazioni con lavori di manutenzione e di assistenza, eliminando difetti lievi e guasti.

| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b> | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
|--|---|--|
|  | <p><b>4.4.1 Eseguire controlli generali</b><br/>I laboratoristi in fisica sorvegliano costantemente il funzionamento di apparecchi, macchine e installazioni ed eseguono scrupolosamente i controlli previsti. (C4)</p>   |  |
|  | <p><b>4.4.2 Eseguire lavori di manutenzione e di assistenza</b><br/>I laboratoristi in fisica illustrano il concetto di manutenzione della loro azienda.</p> <p>Riconoscono, valutano ed eliminano guasti lievi con un approccio sistematico e documentano gli interventi.</p> <p>Svolgono professionalmente i lavori di manutenzione affidati loro e li documentano rispettando le indicazioni. (C3)</p> |  |
|  | <p><b>4.4.3 Eseguire lavori di riparazione</b><br/>I laboratoristi in fisica eseguono semplici lavori di riparazione in caso di revisione. (C3)</p>   |  |

**Campo di competenza operativa 5 – Utilizzo dell'inglese tecnico**

I laboratoristi in fisica riconoscono che la capacità di comunicare correttamente e fluidamente, allo scritto e all'orale, in inglese tecnico, costituisce una competenza essenziale nel mondo del lavoro.

Sono abili nel comprendere, esprimersi e interagire. Ascoltano attentamente, parlano adeguatamente agli interlocutori, leggono e scrivono correttamente i documenti relativi al loro settore professionale, attenendosi alle regole in uso.

**Competenza operativa 5.1 – Comprendere e parlare l'inglese tecnico**

I laboratoristi in fisica ascoltano attentamente e attivamente, chiariscono eventuali problemi di comprensione e reagiscono adeguatamente alla situazione e agli interlocutori.

| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
|---|--|--|
| <p><b>5.1.1 Ascoltare</b><br/>I laboratoristi in fisica comprendono i punti salienti di un discorso e le argomentazioni dell'interlocutore.</p> <p>Comprendono gli aspetti salienti di contributi provenienti da media elettronici.</p> <p>Comprendono le affermazioni pubbliche. I temi sono familiari o riguardano il lavoro quotidiano. (C3)</p>   | <p><b>5.1.1 Ascoltare</b><br/>I laboratoristi in fisica comprendono i punti salienti di un discorso e le argomentazioni dell'interlocutore. (C2)</p>   |  |
| <p><b>5.1.2 Trasmettere informazioni orali</b><br/>I laboratoristi in fisica trasmettono nella lingua di arrivo, oralmente e comprensibilmente, il contenuto di discussioni inerenti al loro campo di lavoro formulate nella loro lingua (per es. colloqui telefonici, reclami, richieste dei clienti).</p> <p>Riferiscono oralmente nella lingua di arrivo importanti informazioni scritte nella loro lingua. Gli argomenti riguardano la quotidianità. (C3)</p> | <p><b>5.1.2 Trasmettere informazioni orali</b><br/>I laboratoristi in fisica trasmettono nella lingua di arrivo, oralmente e comprensibilmente, il contenuto di discussioni inerenti al campo di lavoro formulate nella loro lingua (per es. colloqui telefonici, reclami, richieste dei clienti).</p> <p>Riferiscono oralmente nella lingua di arrivo importanti informazioni scritte nella loro lingua. (C3)</p> |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>5.1.3 Comunicare oralmente</b><br/>I laboratoristi in fisica conversano spontaneamente e in contatto diretto al telefono, in viaggio e con i visitatori. Salutano le persone; presentano se stessi e altri, si accordano; parlano di esperienze, piani e preferenze; discutono dei propri hobby e interessi.</p> <p>Ricevono le telefonate e trasmettono informazioni. Fissano, confermano e rimandano gli appuntamenti in maniera comprensibile e corretta. (C5)</p> | <p><b>5.1.3 Comunicare oralmente</b><br/>I laboratoristi in fisica conversano spontaneamente e in contatto diretto al telefono e con i visitatori.</p> <p>Ricevono le telefonate e trasmettono informazioni. Fissano, confermano e rimandano gli appuntamenti in maniera comprensibile e corretta. (C5)</p> |  |
| <p><b>5.1.4 Intrattenere discorsi</b><br/>I laboratoristi in fisica ascoltano attivamente gli interlocutori e reagiscono opportunamente (per es. informandosi o conducendo il discorso attivamente). (C5)</p>   | <p><b>5.1.4 Intrattenere discorsi</b><br/>I laboratoristi in fisica ascoltano attivamente gli interlocutori e reagiscono opportunamente (per es. informandosi o conducendo il discorso attivamente). (C5)</p>   |  |
| <p><b>5.1.5 Informare e argomentare</b><br/>I laboratoristi in fisica espongono informazioni e idee in modo comprensibile e le sostengono con semplici argomentazioni.</p> <p>Presentano contenuti inerenti alla loro particolare esperienza e al loro specifico campo di lavoro.</p> <p>Prendono posizione in merito a questioni relative alla sfera professionale e privata ed esprimono con parole semplici la loro opinione. (C5)</p>                                   | <p><b>5.1.5 Informare e argomentare</b><br/>I laboratoristi in fisica espongono informazioni e idee in modo comprensibile e le sostengono con semplici argomentazioni.</p> <p>Presentano contenuti inerenti al loro specifico campo di lavoro. (C5)</p>   |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>5.1.6 Presentare prodotti e servizi</b><br/>I laboratoristi in fisica spiegano con parole proprie e adatte all'interlocutore i vantaggi e le caratteristiche particolari dei prodotti e/o dei servizi della loro azienda o di uno specifico campo di attività.</p> <p>Presentano i prodotti e/o i servizi con argomentazioni pertinenti e adeguate alle richieste dei clienti. (C5)</p> |  |  |
|---|--|--|

### Competenze metodologiche

- 2.3 Tecniche d'informazione e di comunicazione
- 2.5 Tecniche di presentazione

### Competenze sociali e personali

- 3.2 Capacità di comunicare
- 3.3 Capacità di gestire i conflitti e di accettare le critiche
- 3.6 Apprendimento permanente

| <p><b>5.2 Competenza operativa – Leggere in inglese tecnico</b><br/>I laboratoristi in fisica sono in grado di comprendere testi tecnici, adatti al loro livello, grazie a un'attenta lettura. A tal fine si servono dei sussidi necessari e delle strategie di comprensione testuale.</p>  |   |  |
|---|---|--|
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| <p><b>5.2.1 Leggere</b><br/>I laboratoristi in fisica colgono, eventualmente con l'aiuto di sussidi, i contenuti principali di testi semplici (istruzioni, comunicazioni in forma di e-mail, fax o lettera, notizie di giornale, rapporti).</p> <p>Riportano appunti telefonici, promemoria, prenotazioni, richieste, offerte, ordini, semplici lamentele, scuse (in forma di e-mail, fax o lettera).</p> <p>Prendono nota di informazio-</p> | <p><b>5.2.1 Leggere</b><br/>I laboratoristi in fisica colgono, eventualmente con l'aiuto di sussidi, i contenuti principali di testi semplici (istruzioni, comunicazioni in forma di e-mail, fax o lettera, notizie di giornale, rapporti).</p> <p>Riportano appunti telefonici, promemoria, prenotazioni, richieste, offerte, ordini, semplici lamentele, scuse (in forma di e-mail, fax o lettera).</p> <p>Prendono nota di informazio-</p> |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| ni (per es. fatti e cifre) di rapporti, prospetti, inserzioni e articoli di giornale. (C5) | ni (per es. fatti e cifre) di rapporti, prospetti, inserzioni e articoli di giornale. (C5) |  |
|--|--|--|

### Competenze metodologiche

2.3 Tecniche d'informazione e di comunicazione

2.5 Tecniche di presentazione

### Competenze sociali e personali

3.2 Capacità di comunicare

3.3 Capacità di gestire i conflitti e di accettare le critiche

3.6 Apprendimento permanente

| <b>5.3 Competenza operativa – Scrivere in inglese tecnico</b>  |  |  |
|--|--|--|
| I laboratoristi in fisica redigono correttamente, sia sotto il profilo formale che stilistico, testi relativi al loro ambito professionale e aziendale. Impiegano con sicurezza la grammatica di base e il lessico adeguato.   |  |  |
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b>   | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| <p><b>5.3.1 Trasmettere per iscritto informazioni orali</b><br/>I laboratoristi in fisica comunicano chiaramente per iscritto nella lingua di arrivo le informazioni che sono state fornite nella loro lingua materna (per es. colloqui telefonici, reclami, desideri dei clienti). Trasmettono in maniera comprensibile i contenuti dei colloqui nel campo di lavoro di loro competenza. (C5)</p> | <p><b>5.3.1 Trasmettere per iscritto informazioni orali</b><br/>I laboratoristi in fisica comunicano chiaramente per iscritto nella lingua di arrivo le informazioni che sono state fornite nella loro lingua materna (per es. colloqui telefonici, reclami, desideri dei clienti). Trasmettono in maniera comprensibile i contenuti dei colloqui nel campo di lavoro di loro competenza. (C5)</p> |  |
| <p><b>5.3.2 Comunicare per iscritto</b><br/>I laboratoristi in fisica scrivono comunicazioni semplici e comprensibili (appunti, cartoline, lettere, e-mail). (C5)</p>  | <p><b>5.3.2 Comunicare per iscritto</b><br/>I laboratoristi in fisica scrivono comunicazioni semplici e comprensibili (appunti, cartoline, lettere, e-mail). (C5)</p>  |  |
| <p><b>5.3.3 Trasmettere informazioni scritte</b><br/>I laboratoristi in fisica traducono nella lingua di arrivo importanti informazioni scritte nella loro lingua materna. L'argomento della comunicazione riguarda la quotidianità. (C5)</p>  | <p><b>5.3.3 Trasmettere informazioni scritte</b><br/>I laboratoristi in fisica traducono nella lingua di arrivo importanti informazioni scritte nella loro lingua materna. L'argomento della comunicazione riguarda la quotidianità professionale. (C5)</p>  |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>5.3.4 Redigere testi</b><br/>I laboratoristi in fisica controllano i loro testi ed eventualmente li migliorano con l'aiuto di vocabolari monolingui o bilingui, dizionari elettronici e programmi di correzione. (C5)</p> | <p><b>5.3.4 Redigere testi</b><br/>I laboratoristi in fisica controllano i loro testi ed eventualmente li migliorano con l'aiuto di vocabolari monolingui o bilingui, dizionari elettronici e programmi di correzione. (C5)</p> |  |
|---|---|--|

### **Competenze metodologiche**

- 2.3 Tecniche d'informazione e di comunicazione
- 2.5 Tecniche di presentazione

### **Competenze sociali e personali**

- 3.2 Capacità di comunicare
- 3.3 Capacità di gestire i conflitti e di accettare le critiche
- 3.6 Apprendimento permanente

| <b>5.4 Competenza operativa – Utilizzare le basi della lingua inglese</b><br>I laboratoristi in fisica individuano le difficoltà linguistiche e le superano con i sussidi necessari. Riconoscono le peculiarità linguistiche e culturali e reagiscono consapevolmente alla situazione e agli interlocutori. |  |  |
|---|--|--|
| <b>Obiettivi di valutazione della scuola professionale</b>  | <b>Obiettivi di valutazione dell'azienda</b> | <b>Obiettivi di valutazione dei corsi interaziendali</b> |
| <p><b>5.4.1 Vocabolario ed etimologia</b><br/>I laboratoristi in fisica impiegano un vocabolario di base e tecnico adeguato.</p> <p>Impiegano le regole della formazione delle parole per comprendere meglio i vocaboli dal contesto, senza sussidi. (C3)</p>   |  |  |
| <p><b>5.4.2 Grammatica</b><br/>I laboratoristi in fisica utilizzano le strutture grammaticali necessarie per svolgere le mansioni previste dagli obiettivi di valutazione 5.1 - 5.3. (C3)</p>   |  |  |
| <p><b>5.4.3 Strategie di comprensione</b><br/>I laboratoristi in fisica, in caso di difficoltà comunicative, riconoscono dove risiede il problema e fanno even-</p>   |  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>tualmente ricorso a sussidi e tecniche adeguate (per es. dizionari monolingui o bilingui, Internet, elementi grafici, riassunto di informazioni) oppure chiedono delucidazioni. (C5)</p>                 |  |  |
| <p><b>5.4.4 Peculiarità linguistiche-culturali</b><br/>I laboratoristi in fisica sono consapevoli del divario culturale e sono in grado di utilizzare la loro padronanza linguistica per colmarlo. (C3)</p> |  |  |

### **Competenze metodologiche**

- 2.3 Tecniche d'informazione e di comunicazione
- 2.5 Tecniche di presentazione

### **Competenze sociali e personali**

- 3.2 Capacità di comunicare
- 3.3 Capacità di gestire i conflitti e di accettare le critiche
- 3.6 Apprendimento permanente



## **2 Competenze metodologiche**

Le competenze metodologiche consentono ai laboratoristi una modalità di lavoro ordinata e programmata, un impiego razionale dei mezzi a disposizione e la risoluzione mirata e ponderata di attività impegnative. Tali competenze richiedono inoltre una buona organizzazione personale del lavoro.

### **2.1 Tecniche di lavoro**

Prove ed esperimenti differenti rendono necessario l'utilizzo mirato di tecniche di lavoro differenti. I laboratoristi in fisica selezionano di volta in volta procedure e metodi adatti alla situazione e li impiegano professionalmente. Essi si distinguono per buono spirito di osservazione e attenzione.

### **2.2 Approccio reticolare, orientato ai processi, a livello teorico e operativo**

I processi aziendali non possono essere considerati in maniera isolata. I laboratoristi in fisica conoscono e utilizzano metodi che consentono loro di guardare al proprio lavoro in relazione alle altre attività dell'azienda, considerando le interfacce a monte e a valle. Essi sono consapevoli degli effetti del proprio lavoro sullo svolgimento dell'esperimento, sui risultati, sulla sicurezza e sull'ambiente.

### **2.3 Tecniche d'informazione e di comunicazione**

All'interno del laboratorio è indispensabile utilizzare tecnologie d'informazione e comunicazione moderne. I laboratoristi in fisica ne sono consapevoli e contribuiscono a ottimizzare il flusso delle informazioni in azienda. Essi si procurano autonomamente le informazioni e le utilizzano attraverso una selezione e una trasmissione mirate nell'interesse del cliente e dell'azienda.

### **2.4 Soluzioni innovative per la risoluzione dei problemi**

L'apertura verso ciò che è nuovo e verso procedimenti flessibili rappresentano competenze importanti dei laboratoristi in fisica. Essi sono in grado di contribuire all'individuazione di soluzioni nuove e innovative. Riconoscono irregolarità nello svolgimento del lavoro, ne analizzano le cause, adottano gli accorgimenti necessari ed elaborano soluzioni adeguate.

### **2.5 Tecniche di presentazione**

Per consentire la programmazione delle fasi successive, i risultati degli esperimenti e delle prove devono essere documentati secondo le disposizioni aziendali. I laboratoristi in fisica rappresentano i risultati in maniera chiara e riproducibile e sono in grado di presentarli ai clienti.

### **2.6 Comportamento economico**

Per garantire il successo duraturo di un'azienda è essenziale che le risorse disponibili di personale e materiali siano impiegate in maniera ottimale dal punto di vista economico. I laboratoristi in fisica ne sono consapevoli ed eseguono i propri incarichi rapidamente, con precisione e in maniera adeguata alle condizioni quadro.

### **2.7 Modo di lavorare ecologico**

Un modo di lavorare rispettoso dell'ambiente è importante per la salvaguardia di persone e ambiente. I laboratoristi in fisica rispettano le misure di protezione ambientale previste dalla legge e dall'azienda, riconoscono eventuali lacune e avanzano proposte di miglioramento.

### **3 Competenze sociali e personali**

Le competenze sociali e personali consentono ai laboratoristi in fisica di affrontare le sfide in situazioni di comunicazione e di gruppo in maniera sicura e consapevole. Essi sono disposti a lavorare al proprio sviluppo personale (competenze personali) e a quello del gruppo (competenze sociali).

#### **3.1 Autonomia e senso di responsabilità**

I laboratoristi in fisica sono corresponsabili per i processi aziendali. Essi sono disposti a prendere, sotto la propria responsabilità, decisioni autonome che rientrino nella loro sfera di competenza e a metterle in atto in maniera affidabile, attenendosi coscienziosamente alle disposizioni.

#### **3.2 Capacità di comunicare**

Lo scambio di informazioni puntuale e circostanziato costituisce la base per il funzionamento ottimale di un laboratorio dal punto di vista economico ed ecologico. I laboratoristi in fisica riportano in maniera strutturata e precisa per iscritto e oralmente informazioni su prove ed esperimenti e sui processi lavorativi.

#### **3.3 Capacità di gestire i conflitti e di accettare le critiche**

Durante il lavoro quotidiano, i laboratoristi in fisica possono trovarsi ad affrontare opinioni e pareri differenti. I laboratoristi in fisica sono disposti ad analizzare criticamente il proprio operato e sono aperti alle critiche. Essi discutono nel merito i diversi punti di vista in maniera circostanziata, ricercano soluzioni costruttive e, in caso di necessità, richiedono aiuto.

#### **3.4 Capacità di lavorare in gruppo**

I laboratoristi in fisica svolgono i propri incarichi autonomamente oppure in gruppo. Essi sono in grado di lavorare in gruppo di maniera mirata, consensuale ed efficiente, applicando le regole del lavoro di gruppo di successo e della comunicazione.

#### **3.5 Resistenza**

Lo svolgimento delle diverse mansioni può comportare stress inaspettati. I laboratoristi in fisica sono in grado di trattare tali situazioni poiché affrontano con calma e ponderatezza gli incarichi che vengono attribuiti loro. Nelle situazioni critiche mantengono il controllo e agiscono di conseguenza.

#### **3.6 Apprendimento permanente**

Sapersi adeguare alle richieste e alle circostanze che mutano talvolta rapidamente rappresenta una necessità per lo sviluppo professionale. I laboratoristi in fisica ne sono consapevoli e sono disposti ad acquisire e ad apprendere costantemente nuove conoscenze e capacità.

#### **3.7 Forme comportamentali**

L'affidabilità dei singoli collaboratori costituisce la base di un gruppo efficiente e della soddisfazione del cliente. I laboratoristi in fisica sono consapevoli dei propri doveri e si attengono agli accordi pattuiti. Essi osservano la puntualità, le buone maniere e sono servizievoli.

## B Griglia delle lezioni della scuola professionale

| Insegnamento  | 1° anno di tirocinio | 2° anno di tirocinio | 3° anno di tirocinio | 4° anno di tirocinio | Totale      |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------|
| <b>Insegnamento professionale</b>   | <b>520</b>           | <b>520</b>           | <b>200</b>           | <b>200</b>           | <b>1440</b> |
| Utilizzo della tecnica e dei metodi di misurazione  | 360                  | 240                  | ---                  | ---                  | 600         |
| Lavorazione e controllo dei materiali   | 120                  | 160                  | ---                  | ---                  | 280         |
| Impiego delle tecnologie di principali della formazione – suddivisione analogamente ai due campi di formazione indicati sopra (incluso utilizzo dell'inglese tecnico nel 3° e nel 4° anno di tirocinio impartito in 80 lezioni) | ---                  | 80                   | 200                  | 200                  | 480         |
| Utilizzo dell'inglese tecnico   | 40                   | 40                   | ---                  | ---                  | 80          |
| <b>Cultura generale</b>   | <b>120</b>           | <b>120</b>           | <b>120</b>           | <b>120</b>           | <b>480</b>  |
| <b>Sport</b>  | <b>80</b>            | <b>80</b>            | <b>40</b>            | <b>40</b>            | <b>240</b>  |
| <b>Totale</b>   | <b>720</b>           | <b>720</b>           | <b>360</b>           | <b>360</b>           | <b>2160</b> |

I temi garanzia della qualità, sicurezza sul lavoro, protezione della salute e dell'ambiente e manutenzione vengono trattati in tutti i campi di formazione.

Nella formazione professionale è data una nota complessiva a semestre per la nota relativa all'insegnamento professionale.

Le persone in formazione che frequentano la scuola di maturità professionale sono dispensati dall'insegnamento "Utilizzo dell'inglese tecnico" durante i primi due anni.

## C Organizzazione, ripartizione e durata dei corsi interaziendali

### 1. Scopo

I corsi interaziendali (CI) completano la formazione professionale pratica e la formazione scolastica. La frequenza dei corsi è obbligatoria per tutte le persone in formazione.

### 2. Enti responsabili

L'ente responsabile dei corsi è l'AGLPL.

### 3. Organi

Gli organi incaricati dei corsi sono:

- a. la commissione per lo sviluppo professionale e la qualità
- b. le commissioni dei corsi

Le commissioni si autocostruiscono e si dotano di un regolamento di organizzazione. In seno alla commissione dei corsi deve esserci almeno un/una rappresentante del Cantone. Le autorità cantonali competenti hanno accesso ai corsi in qualsiasi momento.

### 4. Durata, periodo e contenuti

I corsi interaziendali hanno una durata complessiva di 33 giorni e comprendono in particolare i seguenti corsi:

| Corso | Durata   | Periodo              | Obiettivi di valutazione   |
|-------|----------|----------------------|--|
| 1     | 9 giorni | 1° anno di tirocinio | 1.2.2 Misurare le grandezze fisiche  |
| 2     | 9 giorni | 1° anno di tirocinio | 2.1.3 Proprietà dei materiali  |
| 3     | 9 giorni | 2° anno di tirocinio | 1.3.1 Eseguire misurazioni elettriche<br>1.3.2 Costruire dispositivi di prova e di misurazione |
| 4     | 6 giorni | 2° anno di tirocinio | 2.2.2 Unire componenti<br>2.3.1 Studiare le proprietà meccaniche                               |

In entrambi i corsi interaziendali vengono forniti anche gli obiettivi di valutazione delle competenze operative 3.0 (progettare, pianificare, valutare, documentare), 4.2 (sicurezza sul lavoro e protezione della salute) e 4.3 (protezione dell'ambiente).

Durante il primo e il secondo anno di tirocinio le persone in formazione frequentano ogni anno due corsi di 18 e 15 giorni rispettivamente.

I corsi concernenti il campo di competenza operativa 4 (garanzia della qualità, della sicurezza sul lavoro, della protezione della salute, dell'ambiente e della manutenzione) costituiscono parte integrante dei corsi 1 e 2.

## **D Procedura di qualificazione**

### **1. Organizzazione**

- La procedura di qualificazione si svolge in un'azienda di tirocinio, in un'altra azienda adeguata o in una scuola professionale. Vengono messi a disposizione della persona in formazione una postazione di lavoro e gli strumenti necessari in perfette condizioni.
- Nella convocazione all'esame, si comunica alla persona in formazione il materiale che dovrà portare con sé.

### **2. Campi di qualificazione**

#### **2.1 Esame parziale (conta 20%)**

In questo campo di qualificazione viene valutato il raggiungimento degli obiettivi di valutazione pratici sotto forma di un lavoro pratico prestabilito (LPP) della durata di 8 ore. Le voci sono:

- Voce 1: utilizzo della tecnica e dei metodi di misurazione
- Voce 2: lavorazione e controllo dei materiali

#### **2.2 Lavoro pratico (conta 20%)**

In questo campo di qualificazione viene valutato il raggiungimento degli obiettivi di valutazione dell'azienda e dei corsi interaziendali sotto forma di un lavoro pratico individuale (LPI) della durata di 36-120 ore. Il LPI è disciplinato dalla Guida dell'UFFT sul LPI e dalla guida specifica dell'AGLPL (comunità di lavoro dei formatori di laboratoristi in fisica).

#### **2.3 Conoscenze professionali (conta 20%)**

In questo campo di qualificazione viene valutato il raggiungimento degli obiettivi di valutazione nell'insegnamento professionale sotto forma di una prova scritta della durata di 5 ore. Questo campo di qualificazione comprende:

- Voce 1: utilizzo della tecnica e dei metodi di misurazione
- Voce 2: lavorazione e controllo dei materiali
- Voce 3: impiego delle tecnologie di punta della scuola professionale

#### **2.4 Cultura generale (conta 20%)**

Per l'esame finale nel campo di qualificazione «cultura generale» fa stato l'ordinanza dell'UFFT del 27 aprile 2006 sulle prescrizioni minime in materia di cultura generale nella formazione professionale di base.

### **3. Nota relativa all'insegnamento professionale (conta 20%)**

Per nota relativa all'insegnamento professionale si intende la media arrotondata al punto o al mezzo punto della somma delle otto note delle pagelle semestrali relative all'insegnamento professionale.

### **4. Valutazione**

I criteri per il superamento dell'esame, per il calcolo delle note e per la loro ponderazione si basano sull'ordinanza sulla formazione professionale di base.

## **Approvazione ed entrata in vigore**

Il presente piano di formazione entra in vigore il 1° gennaio 2015.

Dübendorf, 26 novembre 2013

AGLPL

Peter Anderegg, Presidente

Il presente piano di formazione viene approvato dalla Segreteria di Stato per la formazione, la ricerca e l'innovazione (SEFRI) secondo l'articolo 8 capoverso 1 dell'ordinanza del 4 febbraio 2014 sulla formazione professionale di base per Laboratorista in fisica con attestato federale di capacità AFC.

Berna, 4 febbraio 2014

Segreteria di Stato per la formazione, la ricerca e l'innovazione  
Capo dell'unità Formazione professionale di base e formazione professionale superiore:

Jean-Pascal Lüthi

## Allegato al piano di formazione

### Documentazione concernente l'attuazione della formazione professionale di base

| Documento  | Data             | Disponibile presso   |
|--|------------------|--|
| Ordinanza sulla formazione professionale di base «Laboratorista in fisica AFC» | 4 febbraio 2014  | <i>Versione elettronica</i><br>Segreteria di Stato per la formazione, la ricerca e l'innovazione<br>( <a href="http://www.sbfi.admin.ch/">http://www.sbfi.admin.ch/</a> )<br><br><i>Versione stampata</i><br>Ufficio federale delle costruzioni e della logistica<br>( <a href="http://www.bundespublikationen.admin.ch/">http://www.bundespublikationen.admin.ch/</a> ) |
| Piano di formazione «Laboratorista in fisica AFC»                              | 4 febbraio 2014  | AGLPL  |
| Piano di formazione modello per la formazione aziendale                        | Giorno Mese Anno | AGLPL  |
| Documentazione dell'apprendimento  | Giorno Mese Anno | AGLPL  |
| Dotazioni minime dell'azienda di tirocinio                                     | Giorno Mese Anno | AGLPL  |
| Rapporto di formazione   | Giorno Mese Anno | SDBB   CSFO<br>Centro svizzero di servizio Formazione professionale / Orientamento professionale, universitario e di carriera<br><br><u>Telefono: 031 320 29 00</u><br><u><a href="mailto:info@sdbb.ch">info@sdbb.ch</a></u><br><u><a href="http://www.sdbb.ch">www.sdbb.ch</a></u>  |
| Piano di formazione modello per i corsi interaziendali                         | Giorno Mese Anno | AGLPL  |
| Regolamento dei corsi interaziendali   | Giorno Mese Anno | AGLPL  |
| Piano di formazione per l'insegnamento professionale                           | Giorno Mese Anno | AGLPL  |
| Guida alla procedura di qualificazione   | Giorno Mese Anno | AGLPL  |