

# Piano formativo ad aree didattiche per l'apprendistato

## tecnico frigorista/tecnica frigorista

|   |    |
|---|----|
| 1. Il piano formativo per aree didattiche .....         | 2  |
| 2. L'orario .....                                       | 3  |
| 3. Le competenze interdisciplinari .....                | 4  |
| 4. Prospetto: le aree didattiche .....                  | 6  |
| 5. Attribuzione delle materie di cultura generale ..... | 8  |
| 6. Le aree didattiche .....                             | 9  |
| 7. Formazione extra aziendale .....                     | 35 |

**valido a partire dall'anno scolastico**

**2016/17**

## 1. Il piano formativo per aree didattiche

L'insegnamento e l'apprendimento finora hanno avuto luogo separati per materie e sotto forma di contenuti, disposti in successione e per materie, il cui contesto spesso era poco comprensibile agli/alle studenti/studentesse e apprendisti/apprendiste. L'apprendimento ai fini del presente e futuro, in particolar modo la formazione professionale, è finalizzata ai processi operativi aziendali e ai procedimenti in senso complessivo. È questo il significato del concetto di *area didattica*.

Un'area didattica rappresenta il raggruppamento di contenuti e argomenti di diverse materie e discipline, formando unità logiche, il cui contesto è ritenuto necessario e pertanto utile anche da parte degli/delle studenti/studentesse e apprendisti/apprendiste. La motivazione allo studio dei/delle giovani ne risulta rafforzata e al termine del periodo di formazione sapranno gestire tutti i processi operativi (acquisizione, analisi, programmazione, esecuzione e valutazione degli incarichi), relativi al loro mestiere.

La programmazione didattica pertanto non è limitata ai contenuti sistematici per materia, è piuttosto orientata in funzione dei processi operativi professionali e aziendali nonché alla persona dell'apprendista, dello/della studente/studentessa. L'apprendimento interdisciplinare tramite aree didattiche in questo modo supera la mera trasmissione di competenze tecniche, essendo finalizzato all'acquisizione di metodi, di competenze individuali e sociali. A tal fine la tradizionale segmentazione dei periodi d'apprendimento dovrà essere sostituita da un orario con spazi cronologici più ampi.

L'area didattica diviene caratteristica della formazione professionale, vantando i seguenti pregi:

- gli/le studenti/studentesse e apprendisti/apprendiste sanno analizzare, programmare, eseguire, controllare, correggere e valutare il proprio rendimento,
- le conoscenze professionali e relative ai processi operativi sono trasmesse in blocco, ovvero insieme alle necessarie competenze comunicative, sociali e metodologiche,
- la responsabilità individuale è posta in primo piano, l'individuo esce rafforzato in funzione di una gestione produttiva dei cambiamenti sociali e dei valori pluralistici.

## 2. L'orario

### Kälte- und Klimatechniker/Kälte- und Klimatechnikerin Qualifica professionale tecnico frigorista/tecnica frigorista

| STUDENTAFEL - QUADRO ORARIO  | 1.         | KO        | 2.         | KO        | 3.         | KO        | 4.         | KO        |
|--|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| <b>Allgemeinbildender Fachbereich - cultura generale</b>                     |            |           |            |           |            |           |            |           |
| Religion - religione   | 9          |           | 9          |           | 9          |           | 9          |           |
| Deutsch - tedesco  | 26         |           | 26         |           | 26         |           | 26         |           |
| Italienisch - italiano   | 26         |           | 26         |           | 26         |           | 26         |           |
| Gemeinschaftskunde - educazione civica                                       | 26         |           | 26         |           | 26         |           | 26         |           |
| Betriebswirtschaftslehre - economia aziendale                                | -          |           | -          |           | -          |           | 52         |           |
|  | <b>87</b>  | <b>0</b>  | <b>87</b>  | <b>0</b>  | <b>87</b>  | <b>0</b>  | <b>139</b> | <b>0</b>  |
| <b>Fachtheorie / Fachpraxis - area della teoria / pratica in laboratorio</b> |            |           |            |           |            |           |            |           |
| Fachrechnen - matematica tecnica   | 52         |           | 52         |           | 52         |           | 35         |           |
| Fachtheorie - area della teoria  | 122        |           | 122        |           | 122        |           | 105        |           |
| Praxis Elektrotechnik - laboratorio elettrotecnico                           | 54         | 54        | 54         | 54        | 54         | 54        | 36         | 36        |
|  | <b>228</b> | <b>54</b> | <b>228</b> | <b>54</b> | <b>228</b> | <b>54</b> | <b>176</b> | <b>36</b> |
| <b>Wochenstunden gesamt / monte ore</b>                                      | <b>315</b> | <b>54</b> | <b>315</b> | <b>54</b> | <b>315</b> | <b>54</b> | <b>315</b> | <b>36</b> |

in aggiunta sei moduli di formazione extra aziendale

### 3. Le competenze interdisciplinari

#### La competenza comunicativa

L'apprendista

|        |   |
|--------|---|
| Anno 1 | Si esprime in modo chiaro, ascolta e lascia che gli altri finiscano di parlare, impiega un linguaggio apprezzante, utilizza la lingua standard in italiano e tedesco. |
| Anno 2 | Sa ragionare, motiva le proprie idee e opinioni, accetta reazioni, effettua le presentazioni in modo razionale e con proposizioni intere.                             |
| Anno 3 | Avvia contatti e colloqui, reagisce in funzione della situazione, riprende argomenti anche in lingua italiana.  |
| Anno 4 | Supporta la sua comunicazione tramite mimica e gestualità nonché con media audiovisivi.   |

#### La competenza sociale

L'apprendista

|        |   |
|--------|---|
| Anno 1 | Affronta le altre persone con comprensione e rispetto, avvia contatti con i/le compagni/compagne di scuola, collabora in piccoli gruppi.  |
| Anno 2 | Negli incontri con altri si dimostra bendisposto e flessibile per lingua e azione, lavora in modo attivo nel gruppo, nel gruppo esprime la propria opinione e critica costruttiva.  |
| Anno 3 | Agevola la qualità della collaborazione, riflette le proprie motivazioni e i suoi atteggiamenti, assume responsabilità per se stesso/stessa e per altre persone, lavora in modo costruttivo, produttivo e creativo in squadra, utilizza gli utensili e attrezzi con rispetto. |
| Anno 4 | Incontra altre persone in modo franco, collabora con persone di altre culture e con esigenze particolari, affronta le persone senza pregiudizi.   |

## La competenza metodologica

L'apprendista

|        |   |
|--------|---|
| Anno 1 | Si orienta e si adatta alle diverse situazioni, programma e controlla la propria vita, mantiene il posto di lavoro pulito e in ordine, ha con sé i materiali di lavoro, esegue gli incarichi nel rispetto delle norme di sicurezza. |
| Anno 2 | Articola e struttura i ragionamenti, programma il proprio lavoro, lavora in modo concentrato e assiduo.   |
| Anno 3 | Programma il suo lavoro in relazione all'obiettivo, impiega i metodi adatti in funzione delle situazioni, ragiona per contesti, crea collegamenti interdisciplinari, trae conclusioni.  |
| Anno 4 | Programma l'esecuzione in funzione delle persone e risorse, organizza, esegue e valuta gli incarichi, sfrutta i media in modo finalizzato, crea ausili operativi.   |

#### 4. Prospetto: le aree didattiche

|           |  | Durata indicativa in ore d'insegnamento |           |         |         |
|-----------|--|---|-----------|---------|---------|
|           |  | 1° anno                                 | 2° anno   | 3° anno | 4° anno |
| <b>N.</b> | <b>Aree didattiche</b>   |   |           |         |         |
| 1.1       | <b>Analisi, prova e misurazione di componenti e sistemi elettrici</b>                          | <b>120</b>                              |           |         |         |
| 1.2       | <b>Analisi, disegno e realizzazione d'installazioni elettriche</b>                             | <b>68</b>                               |           |         |         |
| 1.3       | <b>Analisi e descrizione del rifornimento e della distribuzione d'energia elettrica</b>        | <b>40</b>                               |           |         |         |
| 2.1       | <b>Analisi e descrizione di sistemi elettrici con circuiti a corrente continua e alternata</b> |   | <b>90</b> |         |         |
| 2.2       | <b>Analisi, disegno e realizzazione d'installazioni elettriche</b>                             |   | <b>50</b> |         |         |
| 2.3       | <b>Analisi e descrizione del rifornimento e della distribuzione d'energia elettrica</b>        |   | <b>48</b> |         |         |
| 2.4       | <b>Progettazione ed esecuzione di comandi elettrici</b>  |   | <b>40</b> |         |         |

|     |  |            |            |            |            |
|-----|--|------------|------------|------------|------------|
| 3.1 | <b>Analisi, descrizione, realizzazione e attivazione di sistemi elettrici trifase</b>  |            |            | <b>50</b>  |            |
| 3.2 | <b>Analisi, disegno e realizzazione d'installazioni elettriche</b>                     |            |            | <b>90</b>  |            |
| 3.3 | <b>Analisi, dimensionamento e manutenzione di macchinari e attrezzi elettrotecnici</b> |            |            | <b>48</b>  |            |
| 3.4 | <b>Progettazione ed esecuzione di comandi elettrici</b>                                |            |            | <b>40</b>  |            |
| 4.1 | <b>Analisi, disegno e realizzazione d'installazioni elettriche</b>                     |            |            |            | <b>106</b> |
| 4.2 | <b>Analisi, dimensionamento e manutenzione di macchinari e attrezzi elettrotecnici</b> |            |            |            | <b>40</b>  |
| 4.3 | <b>Realizzazione di progetti elettrotecnici</b>  |            |            |            | <b>30</b>  |
|     | <b>Totale</b>  | <b>228</b> | <b>228</b> | <b>228</b> | <b>176</b> |

## 5. Attribuzione delle materie di cultura generale

| Area didattica | tedesco | italiano | educazione civica | economia aziendale |
|----------------|---------|----------|-------------------|--------------------|
| 1.1            | D1      | I1       | EC3               |                    |
| 1.2            | D1      |          |                   |                    |
| 1.3            |         |          |                   |                    |
| 2.1            |         |          |                   |                    |
| 2.2            | D2      | I7       |                   |                    |
| 2.3            |         |          |                   |                    |
| 2.4            | D2      |          | EC4               |                    |
| 3.1            |         |          |                   |                    |
| 3.2            | D4      |          | EC6               |                    |
| 3.3            |         | I11      |                   |                    |
| 3.4            |         |          |                   |                    |
| 4.1            | D5      | I14      | EC7               | EA 4, EA 7         |
| 4.2            |         |          |                   | EA 8, EA 9         |
| 4.3            | D5      |          |                   | EA 10, EA 6        |



## 6. Le aree didattiche

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Area didattica:<br/>1.1</b>   | <b>Analisi, prova e misurazione di componenti e sistemi elettrici</b>   | <b>Durata indicativa: 120 ore</b>  |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste esplorano il loro posto di lavoro e prendono confidenza con i sistemi elettrici, analizzano, provano e misurano componenti e sistemi elettrici.</i></p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste descrivono il loro ruolo da apprendisti e le loro funzioni in azienda nonché gli effetti del loro comportamento nei confronti dei/delle clienti, illustrano gli obiettivi professionali e le funzioni dell'elettrotecnico/elettrotecnica nella seconda lingua e valutano diversi aspetti del mestiere.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste accettano ed eseguono incarichi, preparano gli utensili, li descrivono nella seconda lingua e tengono in ordine il posto di lavoro. Gli/le apprendisti/apprendiste rispettano le norme di sicurezza del lavoro, illustrano componenti e sistemi elettrici e utilizzano i termini tecnici in entrambe le lingue (italiano e tedesco).</p> <p>Per l'analisi di componenti e sistemi elettrici gli/le apprendisti/apprendiste sfruttano le basi fisiche dell'elettrotecnica, verificano i risultati tramite misurazioni e calcoli, programmano ed eseguono le misurazioni in autonomia e dietro istruzioni, descrivono le caratteristiche elettriche dei materiali e il loro utilizzo tecnico, illustrano la scelta tecnica ed ecologica nonché lo smaltimento dei materiali.</p> |   |  |
| <b>Competenze</b>  | <b>Abilità</b>  | <b>Conoscenze di base</b>  |
| <p><i>Esplorazione del posto di lavoro e descrizione delle regole di sicurezza per il lavoro con componenti e sistemi elettrici anche in lingua italiana.</i></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimento in ordine del posto di lavoro</li> <li>• Rispetto delle norme di sicurezza e tutela della salute</li> <li>• Il lavoro nel rispetto delle regole di sicurezza</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Attività dell'elettricista</li> <li>• Sicurezza e tutela della salute sul posto di lavoro</li> <li>• Regole di sicurezza nell'elettrotecnica</li> </ul> |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><i>Analisi funzionale di componenti e semplici sistemi elettrici, esecuzione autonoma di fondamentali prove e misurazioni nonché valutazione dei risultati e calcoli.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrizione della funzione di componenti elettrici</li> <li>• Esecuzione di misurazioni elettriche</li> <li>• Calcolo di grandezze elettriche</li> <li>• L'utilizzo a regola d'arte di strumenti elettrici di misurazione</li> <li>• Redazione di verbali di misurazione</li> <li>• Utilizzo di termini tecnici anche nella seconda lingua</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura dell'atomo</li> <li>• Carica</li> <li>• Amperaggio (intensità di corrente)</li> <li>• Tensione</li> <li>• Resistenza</li> <li>• Resistenza di linea</li> <li>• Legge di Ohm</li> <li>• Rendimento meccanico ed elettrico</li> <li>• Circuito in serie, in parallelo, combinato</li> <li>• Termini tecnici nella seconda lingua</li> </ul> |
| <p><i>Valutazione della scelta e dell'impiego di materiali.</i></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La valutazione tramite criteri tecnici della scelta di materiale</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiali, loro caratteristiche</li> <li>• Tutela dell'ambiente</li> <li>• Tabelle e diagrammi</li> </ul>   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Area didattica:<br/>1.2</b>   | <b>Analisi, disegno e realizzazione d'installazioni elettriche</b>  | <b>Durata indicativa: 68 ore</b>  |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano l'incarico per le installazioni elettriche in un locale, disegnano e realizzano gli schemi elettrici e i piani d'installazione.</i></p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste chiariscono l'incarico e programmano l'installazione in base al necessario equipaggiamento dell'oggetto e in considerazione dei necessari provvedimenti di sicurezza, leggono e realizzano schemi elettrici con l'ausilio del computer, scelgono i componenti in base ad aspetti funzionali ed economici, organizzano gli utensili e gli strumenti di lavoro, coordinano l'esecuzione.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste costruiscono e lavorano su impianti elettrici, rispettando le regole di sicurezza e prevenzione degli infortuni, riconoscono i pericoli causati dalla corrente elettrica, illustrano i dispositivi di protezione individuale (DPI) e le loro funzioni nella seconda lingua.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste avviano gli impianti, verbalizzano i valori d'esercizio ed elaborano le documentazioni, verificano la funzionalità degli impianti, cercano ed eliminano gli errori, consegnano l'impianto al/alla cliente, ne illustrano il funzionamento.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste utilizzano i termini tecnici in entrambe le lingue, valutano i risultati del loro lavoro e discutono opportunità di miglioramento.</p> |   |   |
| <b>Competenze</b>  | <b>Abilità</b>  | <b>Conoscenze di base</b>   |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste eseguono un incarico per le installazioni elettriche di una stanza.</i></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chiarimento dell'incarico</li> <li>• Lettura di schemi elettrici</li> <li>• Disegno a norma di schemi elettrici</li> <li>• Determinazione delle caratteristiche di cavi e linee</li> <li>• Esecuzione delle installazione in una stanza</li> <li>• Tenuta in considerazione della posa di linee conformi le esigenze di biologia architettonica</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schemi elettrici</li> <li>• Tipi d'installazione</li> <li>• Norme tecniche per disegni, simboli, denominazioni</li> <li>• Posa di linee</li> <li>• Aspetti di biologia architettonica</li> <li>• Sicurezza e norme tecniche</li> <li>• Cavi e linee</li> <li>• Componenti e materiali d'installazione</li> </ul> |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste producono un elenco dei pezzi e fanno un'ordinazione.</i></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rilevamento di componenti e materiali d'installazione</li> <li>• Evasione dell'ordinazione</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenchi dei pezzi</li> <li>• Ordinazioni</li> </ul>  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Area didattica:<br/>1.3</b>   | <b>Analisi e descrizione del rifornimento e della distribuzione d'energia elettrica</b>   | <b>Durata indicativa: 40 ore</b>  |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano e descrivono le reti di rifornimento e distribuzione dell'energia elettrica.</i></p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano di versi sistemi di distribuzione dell'energia elettrica, in considerazione della sicurezza.</p> <p>Prima dell'inizio dell'installazione gli/le apprendisti/apprendiste richiedono informazioni relative al sistema di rete dell'impresa erogatrice d'energia, tenendone conto in sede di progettazione dei dispositivi elettrici di sicurezza. Gli/le apprendisti/apprendiste descrivono pregi e difetti dei diversi sistemi di rete.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste utilizzano i termini tecnici relativi al rifornimento energetico in entrambe le lingue.</p> |   |   |
| <b>Competenze</b>  | <b>Abilità</b>  | <b>Conoscenze di base</b>   |
| <i>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano i diversi sistemi e reti di conduzione energetica.</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi delle reti</li> <li>• Distinzione dei tipi di rete</li> <li>• Esecuzione dell'allacciamento di un'utenza domestica</li> <li>• Classificazione dei livelli di conduzione</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le reti</li> <li>• I tipi di rete (anulare, radiale, a maglia)</li> <li>• L'utenza domestica</li> <li>• I livelli di conduzione</li> </ul> |
| <i>Gli/le apprendisti/apprendiste descrivono le reti e i sistemi di tecnica energetica.</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classificazione dei sistemi di protezione delle reti</li> <li>• Illustrazione dei sistemi di tecnica energetica</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• I sistemi di protezione delle reti</li> <li>• I sistemi di tecnica energetica</li> </ul>   |

## Ulteriori competenze, abilità e conoscenze fondamentali (di base) delle materie di cultura generale nella 1<sup>a</sup> classe

### Italiano

| Competenze   | Abilità  | Conoscenze di base   |
|--|--|--|
| <i>I1 Parla di se stesso e si descrive</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentarsi</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il presente indicativo dei verbi regolari e di alcuni verbi irregolari</li> <li>• I verbi inerenti alla professione dell'elettrotecnico</li> <li>• Le preposizioni</li> <li>• Gli aggettivi qualificativi</li> <li>• La forma di cortesia</li> <li>• Lessico professionale</li> </ul> |
| <i>I2 Descrive la propria professione ed espone le proprie motivazioni riguardo alla scelta professionale</i>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere il profilo professionale dell'elettrotecnico (mansioni, attrezzi)</li> </ul>                               |  |
| <i>I3 Acquisisce informazioni specifiche da testi autentici di uso quotidiano</i>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leggere e comprendere la terminologia presente nel contratto di apprendistato con l'ausilio del dizionario</li> </ul> |  |
| <i>I4 Compila moduli e schede anagrafiche</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compilare una scheda anagrafica personale</li> </ul>  |  |
| <i>I5 Comprende cartelli e avvisi d'uso corrente sul posto di lavoro e in luoghi pubblici</i>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere e spiegare i messaggi grafico simbolici del cantiere (cartellonistica)</li> </ul>                         |  |
| <i>I6 Interagisce in semplici dialoghi quotidiani servendosi di un registro linguistico adeguato all'interlocutore</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salutare, formulare domande, dare informazioni</li> </ul>   |  |

## Tedesco

| Competenze  | Abilità  | Conoscenze di base   |
|---|--|--|
| <i>D1: Reperimento e scambio d'informazioni, elaborazione di testi.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reperimento d'informazioni</li> <li>• Applicazione di tecniche di lettura</li> <li>• Evidenziazione e comparazione di testi</li> <li>• Rielaborazione di testi</li> <li>• Scrittura di testi</li> <li>• Creazione di diagrammi</li> <li>• Visualizzazione di fattispecie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecniche di lettura</li> <li>• Accesso ai media</li> <li>• Comprensione di testi</li> <li>• Comunicazione</li> <li>• Espressione</li> <li>• Ortografia</li> <li>• Grammatica</li> </ul> |

## Educazione civica

| Competenze   | Abilità   | Conoscenze di base  |
|--|---|---|
| <p><i>EC1: Percezione consapevole di se stessi/stesse e di altri/altre.</i></p> <p><i>EC2: Comprensione di risorse proprie, utili alla convivenza.</i></p>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricerca di valori</li> <li>• Apprezzamento di se stessi/stesse e di altri/altre</li> <li>• Identificazione dei propri punti di forza e lati deboli</li> <li>• Assunzione di responsabilità per le proprie idee e azioni</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accuratezza</li> <li>• Sensibilità (empatia)</li> <li>• Diritto ed età</li> <li>• Opportunità ricreative (di gestione del tempo libero)</li> </ul>   |
| <i>EC3: Percezione di se stessi/stesse in funzione d'elemento della società, descrizione del proprio contesto sociale, identificazione delle opportunità e forme di partecipazione attiva.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrizione della propria situazione e confronto con diverse forme di società (modelli sociali)</li> <li>• Illustrazione di aspetti importanti della legislazione sul lavoro</li> <li>• Esplorazione dell'ambiente professionale e contributo per un'atmosfera aziendale positiva</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Famiglia</li> <li>• Scuola e istruzione</li> <li>• Comune</li> <li>• Contratto d'apprendistato</li> <li>• Contratto collettivo</li> <li>• Sindacati</li> <li>• Diversi contratti di lavoro</li> <li>• Tutela del lavoro e assicurazioni</li> </ul> |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Area didattica:<br/>2.1</b>  | <b>Analisi e descrizione di sistemi elettrici con circuiti a corrente continua e alternata</b>   | <b>Durata indicativa: 90 ore</b>   |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano e descrivono sistemi elettrici con circuiti a corrente continua e alternata.</i></p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano il funzionamento e il comportamento d'esercizio di componenti con circuiti a corrente continua e alternata, acquisiscono informazioni in merito alle caratteristiche di questi componenti, identificano e descrivono le relative grandezze fisiche.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste comunicano in corretto linguaggio tecnico, utilizzano i termini relativi alla tecnica con corrente alternata.</p> <p>Ai fini dell'analisi e verifica dei circuiti fondamentali a corrente alternata e dell'individuazione di regolarità nell'elettrotecnica gli/le apprendisti/apprendiste individuano, documentano e valutano le grandezze elettriche tramite misurazioni e calcoli.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste definiscono il funzionamento e comportamento di componenti scelti nonché delle loro funzioni nei sistemi elettrotecnici.</p> <p>A tal fine gli/le apprendisti/apprendiste programmano ed eseguono in autonomia le misurazioni e verifiche, redigono i verbali di misurazione.</p> |  |  |
| Competenze  | Abilità  | Conoscenze di base   |
| <i>Analisi di componenti con circuiti a corrente continua.</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrizione del campo elettrico</li> <li>• Definizione e assegnazione di condensatori</li> <li>• Analisi di collegamenti in serie e in parallelo di condensatori</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo elettrico</li> <li>• Basi del campo elettrico</li> <li>• I condensatori: tipi e collegamenti</li> </ul> |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste descrivono il principio d'induzione in funzione di base per la creazione di tensione elettrica, descrivono il principio della trasformazione delle tensioni.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Illustrazione di grandezze magnetiche</li> <li>• Calcolo del circuito magnetico</li> <li>• Illustrazione dell'effetto causato dal campo magnetico su una linea elettrica sotto tensione</li> <li>• Illustrazione della creazione di tensione tramite induzione</li> <li>• Illustrazione del principio di trasformazione</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetismo</li> <li>• Grandezze magnetiche</li> <li>• Ferro nel campo magnetico</li> <li>• Il circuito magnetico</li> <li>• Linea elettrica sotto tensione nel campo magnetico</li> <li>• Il principio di generazione (alternazione)</li> <li>• Il principio di trasformazione</li> </ul>  |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano componenti con circuiti a corrente alternata.</i></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrizione e applicazione matematica delle grandezze alternate (funzioni alternate)</li> <li>• Analisi e illustrazione di circuiti R-L-C (resistenze – induttori – condensatori)</li> <li>• Individuazione della potenza attiva, reattiva e apparente</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basi della tecnica a corrente alternata</li> <li>• Le grandezze alternate</li> <li>• La potenza nel circuito a corrente alternata</li> <li>• Resistenza attiva, reattiva, apparente</li> <li>• La bobina nel circuito a corrente alternata</li> <li>• Collegamento R-L parallelo</li> <li>• Il condensatore nel circuito a corrente alternata</li> </ul> |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano collegamenti di componenti con circuiti a corrente alternata.</i></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi, calcolo e descrizione del comportamento di collegamenti R-L-C</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Collegamento R-L-C in serie</li> <li>• Collegamento R-L-C parallelo</li> </ul>   |



| <b>Area didattica:<br/>2.2</b>   | <b>Analisi, disegno e realizzazione d'installazioni elettriche</b>   | <b>Durata indicativa: 50 ore</b>   |
|--|--|--|
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano incarichi per le installazioni elettriche su un piano di un edificio, disegnano e realizzano gli schemi elettrici e il programma d'installazione.</i></p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste chiariscono l'incarico e programmano l'installazione in base al necessario equipaggiamento dell'oggetto e in considerazione dei necessari provvedimenti di sicurezza, leggono e realizzano schemi elettrici con l'ausilio del computer, scelgono i componenti in base ad aspetti funzionali ed economici, organizzano gli utensili e gli strumenti di lavoro, coordinano l'esecuzione.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste costruiscono impianti elettrici e collaborano in modo costruttivo nei gruppi di lavoro, rispettando le regole di sicurezza e prevenzione degli infortuni per il lavoro sugli impianti elettrici, riconoscono i pericoli causati dalla corrente elettrica.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste avviano gli impianti, verbalizzano i valori d'esercizio ed elaborano le documentazioni, verificano la funzionalità degli impianti, cercano ed eliminano gli errori, consegnano l'impianto al/alla cliente, ne illustrano il funzionamento.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste utilizzano i termini tecnici della tecnica d'installazione elettrica e analizzano le anche nella seconda lingua.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste valutano i risultati del loro lavoro e discutono le opportunità di miglioramento.</p> |  |  |
| Competenze   | Abilità  | Conoscenze di base   |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste eseguono un incarico per le installazioni elettriche su n piano di un edificio.</i></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chiarimento dell'incarico</li> <li>• Lettura di schemi elettrici</li> <li>• Il disegno a norma degli schemi elettrici</li> <li>• Definizione delle caratteristiche di cavi e linee</li> <li>• L'esecuzione di installazioni su un piano di un edificio</li> <li>• Impostazione dell'installazione elettrica in base alla compatibilità elettromagnetica (EMC = <i>electromagnetic compatibility</i>)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schemi elettrici</li> <li>• Tipi d'installazione, relative regole</li> <li>• Norme tecniche per disegni, simboli, denominazioni</li> <li>• Posa di linee</li> <li>• Direttive di biologia architettonica</li> <li>• Compatibilità elettromagnetica (EMC)</li> <li>• Sicurezza e norme tecniche</li> <li>• Protezione di cavi e linee</li> <li>• Componenti e materiali d'installazione</li> </ul> |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste predispongono un elenco dei pezzi, eseguono un calcolo ed elaborano un preventivo.</i></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rilevamento di componenti e materiale informativo</li> <li>• Evasione dell'ordinazione</li> <li>• Calcolo</li> <li>• Elaborazione di un preventivo</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenchi dei pezzi, ordinazioni</li> <li>• Calcolo, preventivo</li> </ul>  |

| <b>Area didattica:<br/>2.3</b>  | <b>Analisi e descrizione del rifornimento e della distribuzione d'energia elettrica</b>  | <b>Durata indicativa: 48 ore</b>   |
|---|--|--|
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano e descrivono il rifornimento e la distribuzione dell'energia elettrica.</i></p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano e confrontano diverse possibilità di produzione energetica, considerando gli aspetti economici ed ecologici.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste progettano un impianto fotovoltaico, in considerazione dei necessari provvedimenti di sicurezza. A tal fine leggono e producono schemi elettrici e programmi d'installazione, scelgono i componenti in base ad aspetti funzionali ed economici.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste determinano il procedimento per l'esecuzione dell'incarico e la predisposizione dei materiali, scelgono gli strumenti di lavoro e coordinano l'esecuzione, costruiscono gli impianti, riconoscono i pericoli causati dalla corrente elettrica, rispettano le norme e tengono conto dei provvedimenti di sicurezza.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste attivano l'impianto fotovoltaico e redigono la relativa documentazione tecnica, eseguono le misurazioni dei dispositivi di controllo e protezione, verificano la funzionalità degli impianti, cercano ed eliminano i difetti, consegnano gli impianti al/alla cliente, ne illustrano il funzionamento, discutono e valutano i risultati del loro lavoro.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste utilizzano i termini tecnici della tecnica di rifornimento energetico, descrivono le opportunità del rifornimento d'energia elettrica nella seconda lingua.</p> |  |  |
| Competenze  | Abilità  | Conoscenze di base   |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste descrivono diversi procedimenti di produzione energetica.</i></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Illustrazione e distinzione dei principi di produzione energetica</li> <li>• Confronto dei diversi tipi di centrale elettrica</li> <li>• Considerazione d'aspetti ambientali</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilità di produzione energetica</li> <li>• Pregi e difetti degli impianti di produzione energetica</li> <li>• Le centrali elettriche</li> <li>• Tipi d'energia rigenerativa</li> <li>• Aspetti ambientali</li> </ul> |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste progettano e realizzano un impianto fotovoltaico.</i></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Progettazione e impostazione di un impianto fotovoltaico</li> <li>• Dimensionamento e ordinazione di un impianto fotovoltaico</li> <li>• Costruzione e attivazione di un impianto fotovoltaico</li> <li>• Misurazione e verifica di un impianto fotovoltaico</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impianto fotovoltaico</li> <li>• Progettazione, esecuzione</li> <li>• Dimensionamento</li> <li>• Ricerca d'informazioni</li> </ul>  |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste illustrano la conduzione d'energia dalla centrale al/alla consumatore/consumatrice.</i></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Illustrazione della funzione dei livelli di tensione</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• I livelli di tensione</li> </ul>  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <i>Gli/le apprendisti/apprendiste illustrano pregi e difetti dei diversi tipi di rete.</i>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrizione dei tipi di rete</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• I tipi di rete</li> </ul>   |
| <i>Gli/le apprendisti/apprendiste distinguono le diverse possibilità di collegamento a terra.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Illustrazione di funzioni e tipi di impianti di messa a terra</li> <li>• Redazione del verbale di prova di un impianto di messa a terra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impianto di messa a terra</li> <li>• Dichiarazione di conformità</li> </ul> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Area didattica:<br/>2.4</b>   | <b>Progettazione ed esecuzione di comandi elettrici</b>   | <b>Durata indicativa: 40 ore</b>   |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste progettano, realizzano e attivano comandi elettrici, utilizzando relais, contattori (teleruttori) e controllori (comandi) compatti.</i></p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste elaborano diverse opportunità per il comando di macchinari e impianti elettrici.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste progettano comandi nel rispetto dei requisiti richiesti e delle norme di sicurezza. A tal fine leggono e producono i necessari schemi elettrici, scelgono i componenti occorrenti in base a considerazioni funzionali ed economiche.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste attivano i comandi e producono la relativa documentazione tecnica, verificano la funzionalità degli impianti, cercano ed eliminano i difetti, consegnano gli impianti al/alla cliente, ne illustrano il funzionamento.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste discutono e valutano i risultati del loro lavoro, utilizzando i relativi termini tecnici, tengono relazioni sintetiche in merito a testi funzionali e tecnici.</p> |   |  |
| <b>Competenze</b>  | <b>Abilità</b>  | <b>Conoscenze di base</b>  |
| <i>Gli/le apprendisti/apprendiste progettano, realizzano e attivano comandi elettrici.</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Illustrazione delle applicazioni di relais e contattori</li> <li>• Creazione e lettura di schemi elettrici</li> <li>• Applicazione de circuiti fondamentali</li> <li>• Progettazione e realizzazione di comandi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuiti a relais</li> <li>• Circuiti a contattore (teleruttore)</li> </ul> |
| <i>Gli/le apprendisti/apprendiste sviluppano e programmano i comandi con l'ausilio di un controllore compatto.</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinzione delle applicazioni di controllori compatti</li> <li>• Programmazione</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllori (comandi) compatti</li> </ul>                                   |

## Ulteriori competenze, abilità e conoscenze fondamentali (di base) delle materie di cultura generale nella 2<sup>a</sup> classe

### Italiano

| Competenze  | Abilità  | Conoscenze di base   |
|---|--|--|
| <i>17: Presenta in modo semplice e coerente i componenti principali di un impianto elettrico</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere gli apparecchi di protezione (interruttore differenziale, fusibile, ecc.)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'imperativo</li> <li>• I verbi modali</li> <li>• Il verbo „servire“</li> <li>• L'imperfetto e il passato prossimo</li> <li>• Il condizionale presente</li> </ul> |
| <i>18 Riferisce sulla sicurezza e sui pericoli della professione<br/>In situazioni d'emergenza sa fornire le informazioni/indicazioni necessarie agli organi preposti</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dialogo telefonico:descrivere un incidente sul lavoro, una folgorazione</li> </ul>              |  |
| <i>19 Chiede e dà consigli</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informare il cliente sulle diverse sorgenti luminose, utilizzando anche cataloghi</li> </ul>    |  |
| <i>110 Descrive in termini semplici esperienze del passato</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raccontare una giornata lavorativa</li> </ul>   |  |

### Tedesco

| Competenze  | Abilità  | Conoscenze di base  |
|---|--|---|
| <i>D2: Lettura, analisi e interpretazione di testi, discussione e ragionamento in gruppi.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lettura di testi e riproduzione con parole proprie</li> <li>• Applicazione di tecniche di lettura</li> <li>• Individuazione dell'intenzione, espressa tramite il testo</li> <li>• Applicazione delle regole di conversazione</li> <li>• Motivazione di opinioni</li> <li>• Tolleranza nei confronti di opinioni altrui</li> <li>• Formazione di opinioni</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensione di testi</li> <li>• Comunicazione</li> <li>• Conflitti, gestione dei conflitti</li> <li>• Espressione</li> <li>• Tipi di testo</li> </ul> |

## Educazione civica

| Competenze  | Abilità   | Conoscenze di base   |
|---|---|--|
| <i>EC 4: Percezioni di se stessi/stesse in funzioni d'attori/attrici nel contesto politico, individuazione delle opportunità di una cogestione consapevole.</i> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Connessione d'autogestione culturale e inclusione</li><li>• Identificazione delle possibilità della propria cogestione</li><li>• Definizione e rivendicazione di principi democratici</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Identità culturale e spirituale</li><li>• I diritti umani</li><li>• Le strutture sociali</li><li>• La provincia autonoma di Bolzano – Alto Adige</li><li>• L'autonomia</li><li>• Leggi provinciali</li><li>• Storia contemporanea</li><li>• Diritti e sistemi elettorali</li><li>• Potere politico, libertà politica, formazione di volontà politica</li></ul> |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Area didattica:<br/>3.1</b>  | <b>Analisi, descrizione, realizzazione e attivazione di sistemi elettrici trifase</b>  | <b>Durata indicativa: 50 ore</b>   |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano, descrivono, realizzano e attivano sistemi elettrici trifase.</i></p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste descrivono la creazione della tensione alternata trifase nel generatore.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano i collegamenti in serie dei sistemi trifase, misurano i tre tipi di potenza nella rete trifase. A tal fine programmano ed eseguono le misurazioni in autonomia, dietro istruzioni. Gli/le apprendisti/apprendiste elaborano verbali di misurazione e disegnano diagrammi vettoriali.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste comunicano tramite il corretto linguaggio tecnico e utilizzano i termini tecnici relativi al settore della corrente trifase.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano la compensazione nei circuiti a corrente alternata e trifase, misurano, calcolano, documentano e valutano le grandezze elettriche, definiscono il comportamento di bobina e condensatore nonché le loro funzioni nei sistemi elettrotecnici.</p> |  |  |
| <b>Competenze</b>   | <b>Abilità</b>   | <b>Conoscenze di base</b>  |
| <i>Gli/le apprendisti/apprendiste illustrano la trasformazione dell'energia nel generatore.</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Illustrazione del principio della generazione</li> <li>• Descrizione del concatenamento della corrente trifase</li> <li>• Calcolo e rappresentazione grafica della potenza nel circuito trifase</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il principio della generazione elettrica</li> <li>• L'origine della corrente trifase</li> <li>• Concatenamento</li> <li>• Potenza nel circuito trifase</li> </ul> |
| <i>Gli/le apprendisti/apprendiste valutano i tipi di compensazione per un impianto elettrico.</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrizione del significato di compensazione</li> <li>• Distinzione dei tipi di compensazione</li> <li>• Dimensionamento dei condensatori di compensazione</li> <li>• Disegno, interpretazione e valutazione di diagrammi vettoriali</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensazione</li> <li>• Tipi di compensazione</li> <li>• Condensatori di compensazione</li> <li>• Diagrammi vettoriali</li> </ul>                                |

| Area didattica: 3.2   | Analisi, disegno e realizzazione d'installazioni elettriche  | Durata indicativa: 90 ore  |
|---|--|--|
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano gli incarichi per le installazioni elettriche di un edificio, disegnano e realizzano gli schemi elettrici e il programma d'installazione.</i></p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste chiariscono l'incarico e programmano l'installazione in base alla dotazione richiesta per l'edificio e nel rispetto delle norme di sicurezza, leggono e creano – anche con il computer – schemi elettrici e programmi d'installazione, scelgono gli elementi in considerazione d'aspetti funzionali ed economici, elaborano un preventivo, organizzano gli utensili e strumenti di lavoro, coordinano l'esecuzione in squadra.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste costruiscono impianti e collaborano in modo costruttivo nei gruppi di lavoro, avvicinando anche persone di altre culture e lingue. Gli/le apprendisti/apprendiste rispettano le norme di sicurezza e di prevenzione degli infortuni, riconoscono i pericoli legati alla presenza di corrente elettrica e rispettano le disposizioni di sicurezza per locali esposti a rischi particolari.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste attivano gli impianti, verbalizzano i valori d'esercizio e realizzano la relativa documentazione, verificano la funzionalità degli impianti, ricercano ed eliminano eventuali difetti, consegnano gli impianti al/alla cliente, ne illustrano il funzionamento ed eseguono il conteggio (computo metrico).</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste utilizzano i termini tecnici relativi alle installazioni elettriche e illustrano un programma d'installazione nella seconda lingua.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste valutano i risultati del loro lavoro e discutono le opportunità di miglioramento.</p> |  |  |
| Competenze  | Abilità  | Conoscenze di base   |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste eseguono un incarico per le installazioni elettriche in un edificio.</i></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chiarimento dell'incarico</li> <li>• Lettura di schemi elettrici</li> <li>• Disegno a norma di schemi elettrici</li> <li>• Programmazione ed esecuzione di un'installazione in un edificio</li> <li>• Installazione d'impianti e in locali particolari</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schemi elettrici</li> <li>• Sicurezza e norme tecniche</li> <li>• Componenti per locali e impianti particolari</li> <li>• Requisiti di sicurezza per locali e impianti particolari</li> </ul> |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste elaborano un preventivo per le installazioni ed eseguono il conteggio (computo metrico).</i></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborazione di un preventivo</li> <li>• Elaborazione del conteggio</li> <li>• Formulazione di una lettera commerciale</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenchi dei pezzi</li> <li>• Ordinazioni</li> <li>• Calcolo</li> <li>• Preventivo</li> <li>• Conteggio (computo metrico)</li> </ul>   |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste illustrano il significato della protezione contro le scariche atmosferiche e ne descrivono la struttura.</i></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definizione dei concetti relativi alla protezione contro i fulmini</li> <li>• Descrizione di un impianto parafulmine</li> <li>• Definizione degli effetti di protezione esterna e interna contro i fulmini</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concetti relativi alla protezione antifulmini</li> <li>• Struttura di un impianto parafulmine</li> <li>• Protezione antifulmini esterna</li> <li>• Protezione antifulmini interna</li> </ul>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Area didattica:<br/>3.3</b>   | <b>Analisi, dimensionamento e manutenzione di macchinari e attrezzi elettrotecnici</b>   | <b>Durata indicativa: 48 ore</b>  |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste eseguono l'analisi e la manutenzione d'impianti e macchinari elettrotecnici.</i></p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste programmano l'esecuzione in base alle richieste del/della cliente, analizzano gli incarichi e programmano la realizzazione tecnica di sistemi di propulsione e trasformazione, scelgono e dimensionano i macchinari, componenti e provvedimenti di sicurezza in base alle esigenze tecniche.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste attivano gli impianti, misurano il rendimento dei componenti in condizioni d'esercizio, documentano i valori d'esercizio, elaborano la relativa documentazione tecnica e la documentazione relativa ai circuiti, verificano il funzionamento degli impianti, cercano ed eliminano i difetti, consegnano gli impianti al/alla cliente e ne illustrano il funzionamento.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste applicano le norme, disposizioni e regole in merito alla costruzione e all'esercizio d'impianti elettrici, rispettano le norme in materia di tutela del lavoro e dell'ambiente, analizzano informazioni anche nella seconda lingua e utilizzano le istruzioni d'uso di macchinari elettrici.</p> |  |   |
| <b>Competenze</b>  | <b>Abilità</b>   | <b>Conoscenze di base</b>   |
| <i>Gli/le apprendisti/apprendiste impiegano trasformatori in base alle esigenze tecniche.</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Illustrazione di principio e struttura del trasformatore</li> <li>• Descrizione dell'impiego di trasformatori monofase e trifase</li> <li>• Il corretto impiego dei trasformatori (convertitori) di misura</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasformatore</li> <li>• Trasformatore monofase e trifase</li> <li>• Trasformatori (convertitori) di misura</li> </ul>   |
| <i>Gli/le apprendisti/apprendiste scelgono e impiegano gli azionamenti elettrici a regola d'arte.</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinzione e impiego in base alle esigenze di azionamenti elettrici</li> <li>• Regolazione, protezione e controllo degli azionamenti</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motore a corrente trifase</li> <li>• Macchinari a corrente continua e alternata</li> <li>• Dispositivi di protezione</li> <li>• Modelli, tipi d'esercizio, di protezione e raffreddamento di macchinari</li> <li>• Apparecchi e componenti di controllo per azionamenti</li> </ul> |



| <b>Area didattica:<br/>3.4</b>  | <b>Progettazione ed esecuzione di comandi elettrici</b>  | <b>Durata indicativa: 40 ore</b>   |
|---|--|--|
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste progettano, realizzano e attivano comandi elettrici, utilizzando relais, contattori (teleruttori) e controllori (comandi) compatti.</i></p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste elaborano diverse opportunità per il comando di macchinari e impianti elettrici.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste progettano comandi nel rispetto dei requisiti richiesti e delle norme di sicurezza. A tal fine leggono e producono i necessari schemi elettrici, scelgono i componenti occorrenti in base a considerazioni funzionali ed economiche.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste attivano i comandi e producono la relativa documentazione tecnica, verificano la funzionalità degli impianti, cercano ed eliminano i difetti, consegnano gli impianti al/alla cliente, ne illustrano il funzionamento.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste discutono e valutano i risultati del loro lavoro.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste utilizzando i termini tecnici relativi alla tecnica di comando.</p> |  |  |
| Competenze  | Abilità  | Conoscenze di base   |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste illustrano il funzionamento di programmi e attivano i PLC (programmable logic controller – controllore logico controllabile).</i></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lettura e creazione di schemi elettrici</li> <li>• Illustrazione di svolgimenti di programmi</li> <li>• Scrittura di programmi</li> <li>• Attivazione di PLC</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PLC</li> <li>• GRAFCET (graphe fonctionnel de commande etapes/transitions)</li> </ul> |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano i sistemi d'attivazione, ne descrivono le caratteristiche e ne assicurano il funzionamento.</i></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi di sistemi d'azionamento</li> <li>• Comando d'azionamenti</li> <li>• Analisi ed eliminazione di difetti</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricerca ed eliminazione di difetti</li> <li>• Tecnica d'azionamento</li> </ul>        |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste descrivono l'opportunità di regolazione del numero di giri con l'ausilio di convertitori di frequenza.</i></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scelta e impiego di convertitori di frequenza</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convertitori di frequenza</li> </ul>  |

Ulteriori competenze, abilità e conoscenze fondamentali (di base) delle materie di cultura generale nella 3<sup>a</sup> classe

## Italiano

| Competenze   | Abilità  | Conoscenze di base   |
|--|--|--|
| <i>I11 Analizza e descrive le fasi di lavorazione di un impianto: dal progetto alla messa in opera</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spiegare la messa in opera ed il funzionamento di un impianto luce. Descrivere i macchinari e materiali utilizzati</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Il gerundio</li> <li>Gli avverbi</li> <li>Gli aggettivi di grado comparativo</li> <li>La particella <i>si</i></li> <li>Il testo regolativo</li> </ul> |
| <i>I12 Soddisfa le richieste del cliente in materia di risparmio energetico</i>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Confrontare le varie fonti di energia alternativa</li> </ul>  |  |
| <i>I13 Legge testi professionali in L1 e li sintetizza in L2</i>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spiegare il funzionamento dell'impianto fotovoltaico</li> </ul>   |  |

## Tedesco

| Competenze   | Abilità  | Conoscenze di base   |
|--|--|--|
| <i>D3: Gli/le apprendisti/apprendiste presentano domanda d'assunzione</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reperimento d'informazioni relative all'assunzione</li> <li>Elaborazione di domanda d'assunzione, curriculum vitae e dimissioni</li> <li>Preparazione del colloquio di presentazione</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ricerca</li> <li>Corrispondenza semiprivata</li> <li>Colloquio di presentazione</li> </ul>                                  |
| <i>D4: Gli/le apprendisti/apprendiste si interessano dei/delle clienti</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Discussione e creazione di domanda, preventivo (offerta), ordinazione ecc.</li> <li>Corrispondenza aziendale</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipi di cliente</li> <li>Richiesta del/della cliente</li> <li>Corrispondenza aziendale</li> <li>SMS, E-Mail, MMS</li> </ul> |

## Educazione civica

| Competenze  | Abilità   | Conoscenze di base   |
|---|---|--|
| <i>EC5: Gli/le apprendisti/apprendiste percepiscono il proprio ambiente socioculturale nel contesto europeo</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Enunciazione di prospettive, opportunità e rischi di un'evoluzione paneuropea</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Geografia politica (gli stati)</li> <li>UE</li> </ul> |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <i>EC6: Gli/le apprendisti/apprendiste, in considerazione dell'avvenire contribuiscono alla pace e sicurezza</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Collaborazione spregiudicata e costruttiva con altre persone e culture</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tolleranza</li> <li>• Consenso</li> </ul> |
|--|--|--|

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Area didattica:<br/>4.1</b>   | <b>Analisi, disegno e realizzazione d'installazioni elettriche</b>  | <b>Durata indicativa: 106 ore</b>   |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano gli incarichi per l'installazione d'impianti di sicurezza, comunicazione e illuminazione, leggono, disegnano e realizzano gli schemi elettrici e i programmi d'installazione.</i></p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste chiariscono l'incarico e programmano l'installazione in base alla dotazione richiesta per l'edificio e nel rispetto delle norme di sicurezza, leggono e creano – anche con il computer – schemi elettrici e programmi d'installazione, scelgono gli elementi in considerazione d'aspetti funzionali ed economici, organizzano gli utensili e strumenti di lavoro, coordinano l'esecuzione in squadra. Gli/le apprendisti/apprendiste costruiscono impianti e collaborano in modo costruttivo nei gruppi di lavoro, rispettano le norme di sicurezza e di prevenzione degli infortuni, riconoscono i pericoli legati alla presenza di corrente elettrica e rispettano le disposizioni di sicurezza per locali esposti a rischi particolari.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste attivano gli impianti, verbalizzano i valori d'esercizio e realizzano la relativa documentazione, verificano la funzionalità degli impianti, ricercano ed eliminano eventuali difetti, consegnano gli impianti al/alla cliente, ne illustrano il funzionamento ed eseguono il conteggio (computo metrico).</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste utilizzano i termini tecnici relativi alle installazioni elettriche e analizzano le informazioni anche nella seconda lingua, valutano i risultati del loro lavoro e discutono le opportunità di miglioramento.</p> |   |   |
| <b>Competenze</b>  | <b>Abilità</b>  | <b>Conoscenze di base</b>   |
| <i>Gli/le apprendisti/apprendiste descrivono e applicano nei calcoli le grandezze dell'illuminotecnica.</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinzione delle grandezze dell'illuminotecnica</li> <li>• Calcolo delle grandezze dell'illuminotecnica</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezze dell'illuminotecnica</li> </ul>            |
| <i>Gli/le apprendisti/apprendiste distinguono e impiegano le diverse sostanze luminescenti in base alle esigenze.</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classificazione delle caratteristiche delle diverse sostanze luminescenti</li> <li>• Scelta delle sostanze luminescenti in funzione alle esigenze</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostanze luminescenti</li> <li>• Tecniche</li> </ul> |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste progettano un impianto d'illuminazione, calcolando l'efficienza energetica nonché nel rispetto delle norme.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Progettazione di un impianto d'illuminazione</li> <li>• Calcolo dell'efficienza energetica</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norme</li> <li>• Documentazione tecnica</li> <li>• Risparmio energetico</li> </ul>   |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste installano sistemi di sicurezza.</i></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lettura di schemi elettrici d'impianti di segnalazione pericoli</li> <li>• Disegno a norma di schemi elettrici</li> <li>• Progettazione ed esecuzione delle installazioni di un edificio</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schemi elettrici</li> <li>• Sicurezza e norme tecniche</li> <li>• Sistemi di sicurezza, impianti antifurto, antincendio</li> </ul> |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste installano sistemi di comunicazione.</i></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lettura di schemi elettrici di sistemi di comunicazione</li> <li>• Disegno a norma di schemi elettrici</li> <li>• Progettazione ed esecuzione delle installazioni di sistemi di comunicazione</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi di comunicazione, impianti citofonici, video, radio, TV, telefono, reti</li> </ul>   |

| <b>Area didattica:<br/>4.2</b>   | <b>Analisi, dimensionamento e manutenzione di macchinari e attrezzi elettrotecnici</b>  | <b>Durata indicativa: 40 ore</b>  |
|--|---|---|
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano e provvedono alla manutenzione d'impianti e apparecchi elettrotecnici.</i></p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste programmano l'evasione di un incarico per macchinari e attrezzi elettrici in base alle richieste del/della cliente, analizzano gli incarichi per sistemi d'azionamento e ne programmano l'esecuzione, scelgono gli attrezzi, i componenti e dispositivi di protezione in base ad aspetti tecnici e in funzione delle esigenze, provvedono alla verifica e manutenzione di macchinari e apparecchi elettrici.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste attivano gli impianti, misurano il rendimento dei componenti in condizioni d'esercizio, documentano i valori d'esercizio, elaborano la relativa documentazione tecnica e la documentazione relativa ai circuiti, verificano il funzionamento degli impianti, cercano ed eliminano i difetti, consegnano gli impianti al/alla cliente e ne illustrano il funzionamento.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste applicano le norme, disposizioni e regole in merito alla costruzione e all'esercizio d'azionamenti elettrici, rispettano le norme in materia di tutela del lavoro e dell'ambiente, valutano e riflettono i risultati del loro lavoro.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste utilizzano i termini tecnici relativi alla costruzione di macchinari elettrici, analizzano informazioni anche nella seconda lingua.</p> |   |   |
| Competenze   | Abilità   | Conoscenze di base  |
| <i>Gli/le apprendisti/apprendiste scelgono e impiegano i sistemi d'azionamento elettrico a regola d'arte.</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Attivazione e controllo di motori monofase</li> <li>• Avviamento e frenatura di motori</li> <li>• Controllo del regime (numero di giri)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motori monofase</li> <li>• Caratteristiche operative</li> <li>• Avviamento e frenatura</li> <li>• Controllo del regime (numero di giri)</li> </ul> |
| <i>Gli/le apprendisti/apprendiste distinguono i diversi tipi di generatori (alternatori).</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Illustrazione della funzione di generatori</li> <li>• Distinzione di generatori</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il generatore (alternatore)</li> <li>• Struttura e funzionamento</li> <li>• Tipi di generatori</li> </ul>  |
| <i>Gli/le apprendisti/apprendiste provvedono alla verifica e manutenzione dei macchinari elettrici.</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica d'avvolgimenti</li> <li>• Elaborazione di programmi di manutenzione</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenzione e verifica di macchinari elettrici</li> </ul>   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Area didattica:<br/>4.3</b>  | <b>Realizzazione di progetti elettrotecnici</b>   | <b>Durata indicativa: 30 ore</b>  |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste realizzano un progetto d'installazione rispettivamente di controllo elettrotecnico.</i></p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste analizzano le richieste del/della cliente, programmano e organizzano la realizzazione tecnica di un progetto elettrotecnico.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste scelgono e impiegano i componenti a regola d'arte, tenendo la tecnica di sicurezza in particolare considerazione, scelgono i dispositivi di protezione in base a considerazioni tecniche.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste applicano le norme, disposizioni e regole in merito alla costruzione e all'esercizio d'azionamenti elettrici, rispettano le norme in materia di tutela del lavoro e dell'ambiente.</p> <p>Gli/le apprendisti/apprendiste presentano il risultato del loro lavoro, utilizzando i relativi termini tecnici, analizzano informazioni anche nella seconda lingua.</p> |   |   |
| <b>Competenze</b>   | <b>Abilità</b>  | <b>Conoscenze di base</b>   |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste programmano e organizzano un progetto elettrotecnico, sviluppano i relativi schemi elettrici e predispongono la documentazione.</i></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmazione e organizzazione di un progetto elettrotecnico</li> <li>• Sviluppo e disegno di schemi elettrici</li> <li>• Predisposizione di documentazione</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestione (management) di un progetto</li> <li>• Lavoro in squadra</li> <li>• Comunicazione</li> <li>• Presentazione</li> </ul>                               |
| <p><i>Gli/le apprendisti/apprendiste rilevano il fabbisogno di materiale, effettuano un calcolo ed evadono l'incarico.</i></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rilevamento e documentazione del fabbisogno di materiale</li> <li>• Calcolo</li> <li>• Elaborazione di un preventivo</li> <li>• Elaborazione di un'ordinazione</li> <li>• Fatturazione</li> <li>• Emissione dichiarazione di conformità</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolo dei costi</li> <li>• Preventivo</li> <li>• Evasione di un incarico</li> <li>• Emissione di dichiarazione di conformità conforme DPR 37/08</li> </ul> |

## Ulteriori competenze, abilità e conoscenze fondamentali (di base) delle materie di cultura generale nella 4<sup>a</sup> classe

### Italianisch

| Competenze   | Abilità  | Conoscenze di base  |
|--|--|---|
| <i>I14 Legge, analizza e comprende le principali norme attinenti alla professione<br/>(norme CEI, decreti, leggi antinfortunistiche)</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Illustrare il progetto di un impianto, facendo riferimento alla normativa</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il futuro semplice</li> <li>• Il discorso indiretto</li> </ul> |
| <i>I15 Redige lettere/email usando un registro formale</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrivere una lettera di presentazione e un curriculum con l'ausilio di modelli</li> </ul> |   |
| <i>I16 Comprende e compila documentazione di carattere tecnico professionale</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compilare dichiarazioni di conformità</li> </ul>  |   |
| <i>I17 Descrive il proprio percorso formativo e lavorativo in un colloquio di lavoro</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interagire in un colloquio di lavoro</li> </ul>   |   |

### Tedesco

| Competenze   | Abilità   | Conoscenze di base   |
|--|---|--|
| <i>D5: Gli/le apprendisti/apprendiste elaborano e presentano una documentazione.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricerca e scelta di un argomento</li> <li>• Ricerca d'informazioni</li> <li>• Ricorso a diverse fonti</li> <li>• Raccolta e strutturazione di contenuti</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accesso mediatico</li> <li>• Documentazione</li> <li>• Lavoro specializzato</li> <li>• Comunicazione</li> </ul> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborazione di una documentazione</li> <li>• Presentazione di una documentazione</li> <li>• Riflessione del proprio lavoro</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentazione</li> </ul>   |
| <i>D6: Gli/le apprendisti/apprendiste vivono la cultura in modo diretto.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scelta finalizzata da un'offerta culturale</li> <li>• Interessamento di testi letterari</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmi culturali</li> <li>• Epoche letterarie</li> <li>• Teatro</li> <li>• Lettura</li> <li>• Concerto</li> </ul> |

## Educazione civica

| Competenze  | Abilità   | Conoscenze di base   |
|---|---|--|
| <i>EC7: Gli/le apprendisti/apprendiste riflettono la resistenza della Terra in funzione d'ambiente socioculturale.</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrizione di opportunità e limiti delle relazioni internazionali (estere)</li> <li>• Creazione di un nesso tra lo sfruttamento energetico e il cambiamento climatico</li> <li>• Collegamento tra funzioni professionali e tutela della natura</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strutture dei poteri internazionali</li> <li>• Le grandi aree economiche</li> <li>• La globalizzazione</li> <li>• La carenza di risorse</li> <li>• I limiti della crescita economica</li> </ul> |
| <i>EC8: Gli/le apprendisti/apprendiste definiscono opportunità e limiti dell'evoluzione personale in base alla contemporanea immagine dell'essere umano e alla mentalità moderna.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricerche su personalità storiche</li> <li>• Dimostrazione di coraggio civile</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definizione di coraggio civile</li> <li>• Avvenimenti d'attualità in tutto il mondo</li> <li>• Modelli di vita e progetto biografico</li> </ul>   |



## Economia Aziendale

| Competenze   | Abilità  | Conoscenze di base  |
|--|--|---|
| <i>EA 1 Gli/le apprendisti/apprendiste conoscono e applicano le principali definizioni giuridiche ed economiche</i>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicazione dei concetti fondamentali</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soggetti giuridici: persone giuridiche e fisiche</li> <li>• Capacità giuridica, capacità d'agire</li> <li>• Atti giuridici, dichiarazioni di volontà, cause di nullità, invalidità di atti giuridici</li> <li>• Diritto reale: possesso, proprietà, ipoteca</li> </ul> |
| <i>EA 2 Gli/le apprendisti/apprendiste conoscono le imposte più importanti e i relativi settori d'applicazione.</i>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Illustrazione del fine fiscale, social - politico, d'allocazione politica e congiunturale delle imposte</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il diritto tributario italiano – illustrazione del funzionamento e basi di calcolo in merito alle principali imposte</li> <li>• IRPEF</li> <li>• IVA</li> </ul>  |
| <i>EA 3 Gli/le apprendisti/apprendiste sanno comprendere i contesti economici e sintetizzare i requisiti necessari al successo economico.</i>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Illustrazione dei requisiti richiesti per il lavoro autonomo</li> <li>• Illustrazione dei requisiti individuali e giuridici, necessari alla costituzione di un'impresa</li> <li>• Illustrazione delle fondamentali regole decisionali per la scelta di una forma giuridica</li> <li>• Attribuzione di pregi e difetti delle principali forme giuridiche</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costituzione di un'impresa</li> <li>• Pregi e difetti del lavoro autonomo</li> <li>• Forme di lavoro autonomo</li> <li>• Le ragioni sociali delle imprese</li> </ul>   |
| <i>EA 4 Gli/le apprendisti/apprendiste comprendono i contesti economici e sanno, quali contratti saranno importanti per l'economia del futuro.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elencazione dei contratti fondamentali per la vita professionale</li> <li>• Illustrazione dei contenuti e delle clausole sostanziali di contratti</li> <li>• Analisi delle clausole e condizioni di contratti a sostanziale effetto economico e giuridico</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diritto contrattuale</li> </ul>  |
| <i>EA 5 Gli/le apprendisti/apprendiste sanno interpretare cifre, trarne conclusioni ed esprimere suggerimenti finalizzati alle decisioni.</i>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definizione, illustrazione ed esempi relativi ai termini <i>tipi di costi, centro di costo, sponsor, costi fissi, costi variabili, digradazione dei costi fissi, economia di scala</i></li> <li>• Illustrazione sommaria della differenza tra limite inferiore del prezzo a <i>lungo</i> e a <i>breve termine</i></li> <li>• Illustrazione dell'entità dei costi di previdenza sociale</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolo dei costi</li> <li>• Il principio del margine di copertura</li> <li>• Gli elementi dei costi di personale</li> </ul>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p><i>EA 6 Gli/le apprendisti/apprendiste sanno illustrare e confrontare i principali servizi finanziari e le condizioni bancarie.</i></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige Bankdienstleistungen aufzählen</li> <li>• den wichtigsten Bankprodukten die Risiken zuordnen</li> <li>• die technische Abwicklung der in der Praxis gängigsten Bankgeschäfte darstellen</li> <li>•</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bankprodukte und Anlageformen</li> <li>• Kontokorrentvertrag, Darlehensvertrag</li> </ul>  |
| <p><i>EA 7 Gli/le apprendisti/apprendiste sanno apprendere e applicare nella propria realtà professionale le nozioni fondamentali relative ai metodi di commercializzazione (marketing) e gestione (management).</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Illustrazione dei fini della commercializzazione (del marketing)</li> <li>• Definizione e illustrazione delle funzioni di commercializzazione (marketing), quota di mercato, orientamento finalizzato al/alla cliente, orientamento in funzione del mercato</li> <li>• Elaborazione di un modello a combinazione di variabili (marketing mix) e sviluppo di un'ideale strategia di realizzazione</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Commercializzazione (marketing), gestione (management) e vendita</li> </ul>  |
| <p><i>EA 8 Gli/le apprendisti/apprendiste sanno analizzare le situazioni economiche aziendali, identificare rischi e opportunità tramite l'applicazione di metodi acquisiti.</i></p>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensione e illustrazione delle sostanziali assicurazioni relative alla vita quotidiana</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestione dei rischi</li> <li>• Le più importanti assicurazioni aziendali e private (responsabilità civile aziendale, individuale, automobilistica, difesa legale, incendio, infortunio, malattia, invalidità, mancato guadagno, tutti i rischi)</li> <li>• Assicurazioni obbligatorie</li> </ul> |
| <p><i>EA 9 Gli/le apprendisti/apprendiste gestiscono il trattamento logico e sistematico di procedimenti e informazioni, la riproduzione sintetica e tecnicamente corretta di contesti.</i></p>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensione e illustrazione delle fasi fondamentali della gestione progettuale (project management)</li> <li>• Obiettivi di un progetto, obiettivi intermedi, pietre miliari, pacchetti operativi, cronoprogrammi e programmazioni di spesa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestione progettuale (project management)</li> <li>• Svolgimento di progetti (definizione, programmazione, compimento)</li> </ul>  |

## 7. Formazione extra aziendale

### **Modulo formativo 1:**

**Basi di tecnica di refrigerazione (tecnica criogenica)**

**Analisi degli impianti di refrigerazione e di condizionamento dell'aria (di climatizzazione) nonché verifica delle funzioni**

**Durata indicativa: 80 ore**

### **Obiettivo:**

Gli/le studenti/studentesse analizzano i controlli e le connessioni funzionali fondamentali delle componenti principali degli impianti di refrigerazione e di condizionamento dell'aria, facendo ricorso alle nozioni di base in materia di meccanica e termodinamica nonché valutando i parametri principali (pressioni, temperature e variazioni di temperatura) di un impianto di refrigerazione rispettivamente di un impianto di condizionamento dell'aria (temperature, umidità) in funzione del rendimento criogenico richiesto, gli agenti frigoriferi nonché le condizioni interne e ambientali.

Ai fini dell'analisi e della verifica delle funzioni principali degli impianti di refrigerazione e di condizionamento dell'aria gli/le studenti/studentesse individuano, documentano e valutano le grandezze termodinamiche.

Gli/le studenti/studentesse verificano il funzionamento dei controlli principali degli impianti di refrigerazione e condizionamento dell'aria e delle loro componenti principali, analizzano ed eliminano gli eventuali errori.

A tal fine leggono e analizzano gli schemi meccanici (schemi di marcia).

Gli/le studenti/studentesse lavorano in squadra e comunicano tramite linguaggio tecnico corretto, applicano metodi di programmazione cronografica, del lavoro e dell'apprendimento, procedono in modo responsabile e tenendo conto d'aspetti sanitari, ecologici e di tecnica della sicurezza.

### **Contenuti:**

basi di termodinamica

forze, lavoro, rendimento, efficacia (grado di efficienza)

massa / volume / densità / volume specifico

pressione

temperatura

calore sensibile e latente

teoremi fondamentali di termodinamica

tipi di trasmissione termica

tabelle e diagrammi

agenti frigoriferi e gli olii per le macchine frigorifere (norme ambientali)

corrosione / protezione anticorrosione / materiali

circuito degli agenti frigoriferi

simboli degli schemi meccanici

isolamento termico, trasmissione termica, conduzione termica

disegni di particolari, di montaggio, esplosi, di celle frigorifere (lettura e abbozzo)

**Modulo formativo 2:****Il circuito di raffreddamento e determinazione del fabbisogno di freddo****Progettazione di un impianto di refrigerazione e di condizionamento dell'aria****Durata indicativa: 80 ore****Obiettivo:**

Gli/le studenti/studentesse progettano la costruzione di un impianto di refrigerazione e di condizionamento dell'aria.

Gli/le studenti/studentesse rispettano le norme, scelgono i materiali ed elaborano proposte per l'installazione, ricorrendo a media e diverse fonti d'informazione specifiche del settore nonché utilizzando i relativi termini tecnici.

Gli/le studenti/studentesse individuano il fabbisogno di freddo nonché il carico frigorifero e progettano l'isolamento termico.

Gli/le studenti/studentesse valutano il circuito di refrigerazione con l'ausilio del diagramma log p e i processi di tecnica atmosferica con l'aiuto del diagramma h,x.

Gli/le studenti/studentesse determinano il processo operativo e producono progetti d'installazione, schemi meccanici e schede dei materiali, presentano e valutano i risultati del lavoro, reagiscono in modo pertinente ad eventuali critiche.

**Contenuti:**

diagramma log p (struttura, grandezze, processi ciclici)

utilizzo degli agenti frigoriferi (idrocarburi e CO<sub>2</sub>)

entalpia, entropia

surriscaldamento, sottoraffreddamento (ipotermia)

la portata degli agenti frigoriferi

rendimento frigorifero (criogenico)

coefficiente di rendimento

fabbisogno di freddo (esempio: generi alimentari), individuazione tramite tabelle diagrammi

componenti dell'impianto di refrigerazione (sintesi)

le condotte per gli agenti frigoriferi (dimensionamento, tecniche d'assemblaggio, perdite di rendimento, disturbi, colpi d'ariete, recupero dell'olio, condotta a doppio montante, isolamento)

piani delle tubazioni (lettura, abbozzo)

**Modulo formativo 3:**  
**Componenti frigoriferi**  
**Scelta e montaggio di compressori, scambiatori termici, riduttori e altri componenti**  
**Durata indicativa: 80 ore**

**Obiettivo:**

Gli/le studenti/studentesse scelgono compressori, riduttori, scambiatori termici, comandi, dispositivi di regolazione e altri componenti del circuito di refrigerazione in funzione delle esigenze operative.

A tal fine gli/le studenti/studentesse prendono in consegna gli incarichi, valutano la documentazione del/della costruttore/costruttrice, leggono e producono schemi meccanici, eseguono calcoli e programmano la procedura di montaggio oppure sostituzione, valutano i componenti in funzione d'aspetti economici ed ecologici, installano i componenti negli impianti di refrigerazione e condizionamento dell'aria e verificano il funzionamento, rispettando le regole dell'isolamento acustico e della protezione antivibrazioni. Gli/le studenti/studentesse progettano e installano dispositivi di sbrinamento nel rispetto di considerazioni energetiche.

Gli/le studenti/studentesse progettano dispositivi di regolazione per compressori in considerazione di aspetti di sicurezza ed energetici.

Gli/le studenti/studentesse effettuano e documentano le messe a punto e spiegano i funzionamenti e le impostazioni dei componenti ai/clienti.

**Contenuti:**

Compressore – kit (set) di condensazione (dispositivi di protezione, regolazione di potenza)

Vaporizzatore per il raffreddamento ad aria e liquido (sbrinamento)

Condensatore con raffreddamento ad aria e acqua

Regolazione della pressione di vaporizzazione

Regolazione della pressione di condensazione

I sistemi di condensazione (scambio di calore)

Separatore di olio, separatore di liquidi, collettore degli agenti frigoriferi, essiccatore del filtro, tubi di livello, otturatori (dispositivi d'arresto) ecc.

Scelta dei componenti (documentazione del/della costruttore/costruttrice)

Ammortizzatore di vibrazioni e pulsazioni

Valvole termostatiche ed elettroniche d'espansione

Distinta dei componenti

Componenti elettrici nel circuito di raffreddamento (interruttore termico a pressione, dispositivi di regolazione per vaporizzatori, comandi, tecniche di controllo, tecniche di protezione)

**Modulo formativo 4:**  
**Sistemi d'impianti**  
**La costruzione di impianti e sistemi di refrigerazione**  
**Durata indicativa: 80 ore**

**Obiettivo:**

Gli/le studenti/studentesse prendono in consegna gli incarichi e preparano la costruzione di un impianto di refrigerazione e di condizionamento dell'aria, tenendo in considerazione le direttive relative ai beni refrigerati, le condizioni aziendali, le richieste dei/delle clienti nonché aspetti economici ed ecologici. Gli/le studenti/studentesse predispongono la collocazione dei componenti sulla base di disegni progettuali e schemi meccanici.

A tal fine gli/le studenti/studentesse analizzano la documentazione del costruttore ed eseguono i relativi calcoli.

Gli/le studenti/studentesse valutano i nessi funzionali tra i componenti di un impianto di refrigerazione, tenendo conto dei dispositivi di sicurezza, di comando e di regolazione e individuando i valori impostati in base ai parametri aziendali.

Con riferimento alla manutenzione gli/le studenti/studentesse redigono i verbali per le verifiche prescritte, periodiche nonché preventive.

Gli/le studenti/studentesse individuano le regole di comportamento per i casi di impianti con difetti di tenuta. Sulla base di calcoli, gli/le studenti/studentesse consigliano i/le clienti in merito agli impianti a ridotto consumo di risorse e pompe di calore (pompe termiche).

Gli/le studenti/studentesse rispettano le norme in materia di sicurezza del lavoro e tutela dell'ambiente.

**Contenuti:**

Gli impianti integrati di refrigerazione

Gli impianti pluristadio

Collegamenti in cascata

Serbatoio del ghiaccio

Procedimenti di refrigerazione (raffreddamento, congelamento)

Recupero del calore

Pompe di calore

Valutazione e ottimizzazione energetica

Prova di tenuta e ricerca di perdite sugli impianti di refrigerazione

Eliminazione di acqua e acida dal circuito di raffreddamento

Misurazione delle grandezze d'esercizio

Verbale di misurazione, attivazione, ricerca di difetti, verifica funzionale, messa a punto dei dispositivi di sicurezza

Provvedimenti igienici

La manutenzione degli impianti di refrigerazione

Smontaggio e smaltimento a regola d'arte di un impianto di refrigerazione

**Modulo formativo 5:****Basi di tecnica d'areazione e di condizionamento dell'aria / norme / protezioni elettriche****La costruzione d'impianti e sistemi di condizionamento dell'aria****Durata indicativa: 40 ore****Obiettivo:**

Gli/le studenti/studentesse discutono gli impianti di condizionamento dell'aria, scelgono un sistema in base alle richieste dei/delle clienti, ai dati funzionali alle esigenze volumetriche e all'economicità.

Gli/le studenti/studentesse individuano il fabbisogno d'umidificazione e scelgono un sistema d'umidificazione, compresi i dispositivi di regolazione e tenendo conto degli aspetti igienici.

Con l'ausilio del diagramma h,x gli/le studenti/studentesse valutano le condizioni dell'aria con esercizio estivo e invernale, determinano la circolazione dell'aria nel locale.

Gli/le studenti/studentesse individuano le pressioni, l'umidità dell'aria, le temperature ed elaborano i relativi profili.

Gli/le studenti/studentesse consigliano i/le clienti in merito agli impianti di condizionamento dell'aria a ridotto consumo di risorse e con possibilità di recupero d'energia.

Gli/le studenti/studentesse valutano l'intero impianto considerando anche gli aspetti ecologici, rispettano le norme relative alla tecnica di condizionamento dell'aria e tengono conto dei provvedimenti antincendio.

**Contenuti:**

Condizioni climatiche interne ed esterne

Comfort (velocità dell'aria), umidità, temperatura

Diagramma h,x (struttura e grandezze fisiche)

Cambiamenti di stato (riscaldamento, raffreddamento, umidificazione, deumidificazione, miscelazione)

Condizionatori (modelli e sistemi di costruzione, assortimento, valutazione, montaggio, tubature)

Tecnica d'inversione e di regolazione (basi)

Impianti centralizzati di condizionamento dell'aria, refrigeratori d'acqua, sistemi di condensazione, recupero del calore

Norme tecniche e giuridiche, registro di manutenzione, efficienza energetica

Disposizioni, norme tecniche e leggi in materia di tecnica di refrigerazione

Disposizioni, norme tecniche e leggi in materia di impianti elettrici

Dispositivi e provvedimenti di protezione per impianti elettrici

Protezione del motore, comandi del motore nella tecnica di refrigerazione

La ricerca di difetti negli impianti e apparecchi elettrici

**Modulo formativo 6:**  
**Applicazione pratica**  
**Costruzione e avviamento d'impianti di refrigerazione e di condizionamento dell'aria**  
**Durata indicativa: 24 ore**

**Obiettivo:**

Gli/le studenti/studentesse costruiscono e avviano impianti di refrigerazione e di condizionamento dell'aria, scelgono i procedimenti di controllo e la strumentazione di misurazione e considerano le condizioni ambientali in funzione della sicurezza dell'esercizio e del funzionamento. Gli/le studenti/studentesse svuotano l'impianto, effettuano una prova di tenuta, provvedono a tutte le regolazioni e alla relativa documentazione nel verbale di collaudo. Gli/le studenti/studentesse avviano gli impianti di refrigerazione e di condizionamento dell'aria, verificano il funzionamento e producono i relativi verbali di messa in servizio.

Gli/le studenti/studentesse compongono le istruzioni e indicazioni di sicurezza per il/la gestore/gestrice del sistema, consegnano l'impianto e provvedono alle istruzioni funzionali a misura di cliente.

**Contenuti:**

Prova di pressione  
Svuotamento  
Messa a punto e verifica dei dispositivi di sicurezza  
Controllo del livello d'olio  
Curvatura di tubi, lunghezza allungata  
Separazione e trasformazione  
Collegamenti tramite avvitamento, brasatura, incollatura, pressa, bordatura  
Caricamento con agenti frigorigeni, procedimenti di caricamento  
Ricerca di difetti in un impianto di refrigerazione  
Aspirazione di agenti frigorigeni, smaltimento  
Smontaggio e smaltimento a regola d'arte di un impianto di refrigerazione  
Collegamento elettrico degli elementi funzionali (dispositivi di sicurezza, di controllo ecc.)  
Posa delle linee elettriche  
Ricerca di difetti sull'impianto elettrico