



## Piano di studio scuola professionale

### Pianificatrice elettricista AFC / Pianificatore elettricista AFC

64505

<b>Indice:</b>	<b>Indicazioni</b>	Generalità e Tassonomia	Pagina 1
	<b>Visione generale</b>	Ripartizione delle lezioni di conoscenze professionali	Pagina 2
	<b>Contenuti formativi</b>	Compiti e funzioni aziendali	Pagina 3
		Tecnica di lavorazione	Pagina 5
		Conoscenze tecnologiche di base	Pagina 8
		Documentazione di progetto e documentazione tecnica	Pagina 17
		Tecnica degli elettrosistemi	Pagina 22
		Tecnica di comunicazione	Pagina 32
Temi formativi interdisciplinari	Pagina 34		

#### Indicazioni sul piano di studio:

**Generalità:** Il piano di studio concretizza gli obiettivi di valutazione contenuti nel piano di formazione per la scuola professionale con materie. Per fare in modo che gli interfaccia per la formazione nell'azienda e nei corsi interaziendali rimangano trasparenti, sono state riprese queste colonne. La numerazione degli obiettivi di valutazione è ripresa dal piano di formazione senza modifiche. Per questo motivo contiene qualche lacuna. Tutte le righe del piano di formazione che non contengono obiettivi di valutazione della scuola professionale, non figurano in questo piano di studio. Il piano di studio non sostituisce il piano di formazione, bensì è un ausilio per l'impostazione dell'insegnamento e per garantire una formazione uniforme a livello svizzero.

**Tassonomia ( ):** Per evidenziarne la complessità gli obiettivi di valutazione sono stati suddivisi in tre livelli di esigenza. Questi corrispondono al modello della tassonomia a 6 livelli secondo Bloom dove, per la semplificazione, i singoli livelli C sono riassunti in settori di tassonomia (detti in seguito settore). Il settore 1 corrisponde alla tassonomia C1, il settore 2 corrisponde alla tassonomia C2 – C3 e il settore 3 corrisponde alla tassonomia C4 – C6. La definizione dei settori è citata in calce.

**Editore:** Commissione della formazione professionale EIT.swiss, l'organizzazione professionale del settore elettrico svizzero.

**Visione generale: Ripartizione delle lezioni sui 4 anni d'apprendistato**

<b>Pianificatrice elettricista / Pianificatore elettricista</b>				
<b>Ripartizione delle lezioni sui 4 anni d'apprendistato</b>		Anni d'apprendistato		Lezioni
Materia	Settore professionale	1 e 2	3 e 4	totale
<b>Conoscenze professionali</b>		<b>580</b>	<b>400</b>	<b>980</b>
<b>Tecnica di lavorazione</b>	Materiali, sicurezza sul lavoro	60	---	60
<b>Conoscenze tecnologiche di base</b>	Matematica	80		
	Elettrotecnica, elettronica e tecnica specializzata allargata	240	---	360
	Tecnica di comunicazione	40		
<b>Documentazione di progetto e documentazione tecnica</b>	Documentazione di lavoro, documentazione per l'impianto	60	60	240
	Regole della tecnica	60	60	
<b>Tecnica degli elettrosistemi</b>	Tecnica della distribuzione di energia, tecnica dell'installazione, tecnica dell'utilizzazione di energia, elettrotecnica, tecnica di comando, automazione di edifici	---	200	200
<b>Tecnica di comunicazione</b>	Impianti di comunicazione, impianti coassiali	---	60	60
<b>Temi formativi interdisciplinari</b> <i>(non dà alcuna nota separata)</i>	Ragionamento e azione interdisciplinari	40	20	60
<b>Cultura generale</b>		<b>240</b>	<b>240</b>	<b>480</b>
<b>Sport</b>		<b>80</b>	<b>80</b>	<b>160</b>
<b>Total</b>		<b>900</b>	<b>720</b>	<b>1620</b>

Le lezioni inerenti agli obiettivi da raggiungere 1.1.4b/5b/7b e 1.3.2b sono integrati in un altro capitolo "Esercizio e funzionamento".

**Contenuti formativi: conoscenze professionali****1. Compiti e funzioni aziendali****1.1 Gestione delle commesse**

<i>Azienda</i>	<i>Scuola professionale</i>	<i>Contenuti formativi</i>	<i>Corsi interaziendali</i>	<i>Competenze M e S</i>
1.1.4a Le persone in formazione utilizzano programmi Office per l'elaborazione di testi, per la calcolo di tabelle, per le presentazioni grafiche e per le applicazioni di internet specifici all'incarico. (Settore 2) [3° anno]	1.1.4b Le persone in formazione spiegano le possibilità di utilizzazione dei programmi Office attuali, mediante i quali elaborano i propri compiti. (Settore 2)	<b>SP: Documentazione di lavoro 3. - 4. anno</b> Possibilità di utilizzazione dei programmi Office correnti: - elaboratore di testi - calcolo con tabelle - grafici di presentazione - browser Internet  Possibile formulazione di compiti : (Compiti a casa per l'approfondimento della lezione): - documentazioni tecniche, descrittivi - tabelle di calcolo - presentazioni per conferenze - procurarsi informazioni con l'internet	1.1.4c ----	M: Tecniche di lavoro
1.1.5a Le persone in formazione spiegano le direttive specifiche dell'azienda concernenti la sicurezza nello scambio elettronico di dati mediante supporti di dati o procedimenti di trasmissione basati su internet. Le applicano nel loro lavoro giornaliero. (Settore 2) [1° anno]	1.1.5b Le persone in formazione illustrano le regole per la sicurezza nello scambio elettronico di dati. (Settore 2)	<b>MS: Documentazione di lavoro 3. - 4. anno</b> Regole per la sicurezza: - scelta del mezzo per lo scambio dati (Internet, CD, memoria esterna, ecc.) - protezione della password - codificazione - protezione contro i virus	1.1.5c ----	M: Tecniche di lavoro
1.1.7a Le persone in formazione spiegano le direttive aziendali interne per la garanzia della qualità e per la gestione della protezione dell'ambiente, le mettono in pratica e così hanno sotto controllo il proprio lavoro. (Settore 2) [3° anno]	1.1.7b Le persone in formazione descrivono i sistemi di protezione dell'ambiente e ne menzionano gli scopi e le possibilità di applicazione. (Settore 1)	<b>MS: integrazione dei temi riferiti a 1. - 2. anno NF</b> - aspetti ambientali della professione - Cleantech al posto di lavoro (esempi: Prodotti, servizi, materiali utilizzati, Recycling, efficienza energetica) - applicazione al posto di lavoro	1.1.5c ----	M: Modo di operare orientato ai processi M: Comportamento ecologico S: Senso di responsabilità

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

**1.2 Rapporto con la clientela** In merito a questo obiettivo operativo non vengono definiti gli obiettivi di valutazione per la lezione conoscenze professionali

**1.3 Organizzazione e competenza**

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
<p>1.3.2a</p> <p>Le persone in formazione trattano con collaboratori esterni e con organizzazioni, come ad esempio architetti, imprese generali, gestori di rete, istanze di controllo, installatori elettricisti, ecc. (Settore 2) [4° anno]</p>	<p>1.3.2b</p> <p>Le persone in formazione indicano delle istituzioni e delle organizzazioni dell'elettrotecnica appartenenti al settore dell'installazione elettrica. (Settore 1)</p>	<p><b>MS: Regole della tecnica</b> <b>1. - 2. anno</b> <b>NF</b></p> <p>Organizzazioni elettrotecniche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizzazioni internazionali: Commissione Elettrotecnica Internazionale IEC, Unione Internazionale delle Telecomunicazioni ITU</li> <li>- Organizzazioni europee: Comitato Europeo di Normalizzazione Elettrotecnica CENELEC, Istituto Europeo di Normalizzazione delle Telecomunicazioni ETSI</li> <li>- Organizzazioni svizzere: electrosuisse / SEV, Associazione per l'elettrotecnica, le tecnologie dell'energia e dell'informazione, Comitato Elettrotecnico Svizzero CES (Comitato Nazionale della IEC), Comitati Tecnici TK (in particolare TK 64), Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio VKF, Associazione Svizzera di Normalizzazione SNV, Società svizzera degli ingegneri e degli architetti SIA</li> </ul>	<p>1.3.2c</p> <p>Le persone in formazione spiegano i collegamenti tra le diverse istituzioni e le organizzazioni con riferimento alle loro attività pratiche. (Settore 2)</p>	<p>M: Modo di operare orientato ai processi</p>

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

**2. Tecnica di lavorazione****2.1 Materiali**

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
2.1.1a ----	2.1.1b Le persone in formazione indicano la suddivisione e l'eco-compatibilità dei materiali più importanti nella pratica della propria professione. (Settore 1)	<b>MS: Tecnica di lavorazione</b> <b>1. - 2. anno</b> Classificazione delle sostanze - sostanze elementari - sostanze composte - elementi chimici - legami - metalli - non metalli - sostanze naturali - sostanze sintetiche Importanza, valore delle sostanze - la terra, come fonte di materie prime - cicli di sostanze, risorse	2.1.1c ----	M: Strategie di apprendimento
2.1.2a Le persone in formazione definiscono sulla documentazione dei piani i materiali da impiegare tenendo conto della loro eco-compatibilità. (Settore 3) [3° anno]	2.1.2b Le persone in formazione denominano le proprietà meccaniche, elettriche, termiche, chimiche ed ecologiche dei materiali usati nella professione e il loro impiego. (Settore 1)	<b>MS: Tecnica di lavorazione</b> <b>1. - 2. anno</b> Proprietà meccaniche - comportamento sotto carico, resistenza, durezza, fragilità, elasticità, plasticità - densità Proprietà elettriche - conduttività - resistenza alla scarica - proprietà magnetiche e dielettriche Comportamento termico - Punto di fusione - Punto di evaporazione - Resistenza al calore - Capacità termica - Conduttività termica Proprietà chimiche ed ecologiche - resistenza alla corrosione - combustibilità - tossicità - serie galvanica (elettrochimica) - resistenza ai raggi UV - degradabilità Uso - metalli (Cu, Al, Fe) - leghe metalliche (CuNi, CuZn) - non metalli (C, Si) - sostanze sintetiche (PVC, PE, PET, PUR, Silicone, Gomma)	2.1.2c ----	M: Strategie di apprendimento M: Comportamento ecologico

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
2.1.4a Le persone in formazione prendono le dovute protezioni nell'uso di materie pericolose. (Per esempio toner, detersivi, lampade fluorescenti, amianto, ecc.) (Settore 2) [1° anno]	2.1.4b Le persone in formazione spiegano i simboli di pericolosità sulle etichette secondo il diritto sui prodotti chimici, differenziano le classi di tossicità e spiegano i pericoli come le protezioni nell'uso di materie pericolose riguardo tossicità, pericolo per l'eco-compatibilità e infiammabilità. (Settore 2)	<b>MS: tecnica di lavorazione 1. - 2. anno</b> Contrassegno di sostanze pericolose - simboli di sostanze pericolose e designazioni  Trattamento delle sostanze pericolose - asbesto - lampade fluorescenti - prodotti chimici	2.1.4c ----	M: Comportamento ecologico S: Senso di responsabilità
2.1.5a Le persone in formazione smaltiscono gli apparecchi elettrici, i prodotti chimici secondo le direttive e le norme. (Settore 2) [1° anno]	2.1.5b Le persone in formazione spiegano le direttive e le norme per lo smaltimento di apparecchi elettrici (ORSAE), di materiali e di prodotti chimici. (Settore 2)	<b>MS: tecnica di lavorazione 1. - 2. anno</b> Sequenza di tutte le misure di protezione dell'ambiente - evitare - ridurre - recuperare - eliminare - tecnologie ed organizzazione del riciclaggio (recycling): rottami di metallo, batterie, apparecchi, lampade	2.1.5c ----	M: Comportamento ecologico S: Senso di responsabilità

## 2.2 Lavori pratici sui cantieri e negli impianti, la sicurezza sul lavoro e protezione della salute incluse

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
2.2.5a Le persone in formazione riconoscono i pericoli sia negli impianti elettrici sia negli altri impianti nei cantieri. In caso di pericoli evidenti o in caso di insicurezza hanno il diritto e il dovere di interrompere il proprio compito. In questo caso specifico, essi devono informare il proprio superiore. (Settore 2) [nella pratica]	2.2.5b Le persone in formazione spiegano le misure per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e le 5 regole vitali nel trattare con l'elettricità. (Indirizzi e le istruzioni della SUVA, CFSL e l'ESTI). (Settore 2)	<b>MS: tecnica di lavorazione 1. - 2. anno</b> - direttive e regolamenti della SUVA - 5+5 regole della sicurezza	2.2.5c ----	M: Modo di operare orientato ai processi S: Senso di responsabilità

**2.3 Ergonomia e sicurezza sul lavoro nell'azienda**

<i>Azienda</i>	<i>Scuola professionale</i>	<i>Contenuti formativi</i>	<i>Corsi interaziendali</i>	<i>Competenze M e S</i>
2.3.1a Le persone in formazione applicano le direttive dell'azienda o delle "soluzioni del settore" e osservano le disposizioni fondamentali per la sicurezza sul lavoro nell'azienda di formazione. (Settore 2) [1° anno]	2.3.1b Le persone in formazione indicano il senso e lo scopo di una soluzione del settore per la sicurezza sul lavoro e per la protezione della salute nella tecnica della costruzione. (Settore 1)	<b>MS: tecnica di lavorazione 1. - 2. anno</b> Scopi e obiettivi della Batisec nel propria professione  (Soluzione settoriale per la sicurezza sul lavoro e tutela della salute nel settore dell'impiantistica)	2.3.1c Le persone in formazione spiegano durante il corso gli atteggiamenti da tenere e le misure preventive da assumere per garantire la sicurezza sul lavoro e protezione della salute e li mettono in pratica. (Settore 2)	S: Senso di responsabilità
2.3.3a In caso d'emergenza le persone in formazione agiscono correttamente secondo l'organizzazione del sito. Nei casi specifici applicano le misure di pronto soccorso. (Settore 2) [1° anno]	2.3.3b Le persone in formazione spiegano le misure di sicurezza e il dispositivo di emergenza nello stabile scolastico. (Settore 2)	<b>MS: tecnica di lavorazione 1. - 2. anno</b> Disponibilità concreta del pronto soccorso - organizzazione - comportamento - provvedimenti, indicazioni di allarme, vie di fuga, piazza di raduno  Misure tecniche preventive di sicurezza - impianti di segnalazione - illuminazione di emergenza - protezione antincendio	2.3.3c Le persone in formazione spiegano le misure di sicurezza e il dispositivo d'emergenza nei locali dei corsi. (Settore 2)	M: Modo di operare orientato ai processi S: Capacità di lavorare sotto pressione

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

**3. Conoscenze tecnologiche di base****3.1 Matematica**

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
3.1.1a Le persone in formazione eseguono calcoli inerenti la commessa. (Settore 3) [3° anno]	3.1.1b Le persone in formazione risolvono compiti con l'ausilio di operazioni aritmetiche e logiche, come pure equazioni algebriche. (Settore 2)	<b>MS: Matematica 1. anno</b> Operazioni aritmetiche - operazioni con numeri definiti e generali - calcoli con le potenze del dieci - conversioni di ordini di grandezze con unità di misura  Operazioni logiche - sistema numerico duale - tabella di verità - operazioni logiche fondamentali: AND, OR, NOT  Equazioni algebriche - equazioni inerenti alle materie di questo piano di formazione	3.1.1c Le persone in formazione calcolano grandezze, se occorrono per i lavori pratici nel corso. (Settore 2)	M: Strategie di apprendimento
3.1.2a ----	3.1.2b Le persone in formazione eseguono calcoli con grandezze geometriche, utilizzando anche conoscenze trigonometriche. (Settore 2)	<b>MS: Matematica 1. anno</b> Grandezze geometriche - lunghezza, area, volume - lati nel triangolo rettangolo (Pitagora) - funzioni trigonometriche: - seno, coseno, tangente (0-90°); - rappresentazione delle funzioni di seno e coseno nel cerchio di raggio uno e con diagrammi lineari	3.1.2c ----	M: Strategie di apprendimento
3.1.3a ----	3.1.3b Le persone in formazione rappresentano graficamente grandezze in base al loro valore e risolvono i compiti graficamente. (Settore 2)	<b>MS: Matematica 1. anno</b> Rappresentazioni grafiche - tipi di diagramma - rappresentazione nel sistema ortogonale di coordinate con graduazioni lineare e non lineare  Soluzioni grafiche - segmento, freccia come misura di una grandezza (Vettore) - addizione e sottrazione con 2 grandezze - addizione e sottrazione con più grandezze	3.1.3c ----	M: Strategie di apprendimento

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali



3.2 Elettrotecnica					
Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi		Corsi interaziendali	Competenze M e S
3.2.1a Le persone in formazione utilizzano le componenti elettrotecniche in modo mirato alla commessa e le dimensionano. (Settore 3) [3° anno]	3.2.1b Le persone in formazione rappresentano il sistema elettrotecnico, composto da generatore, utilizzatore, dispositivo di comando e di trasmissione e così spiegano la natura dell'elettricità e dei processi elettrici. (Settore 2)	<b>MS: Elettrotecnica</b> <b>1. anno</b> <b>NF</b> Sistema elettrotecnico - la parte sui sistemi tecnici di trasformazione dell'energia - struttura e realizzazione, flusso d'energia - esempi, compiti e collaborazione di produttori, di apparecchi di comando e trasmissione, di utilizzatori - modi funzionali: reti connesse o reti indipendenti (esempi) - circuito elettrico di corrente, come unità funzionale	3.2.1c Le persone in formazione risolvono i problemi dei circuiti con cognizione elettrotecnica. (Settore 2)	M: Modo di operare orientato ai processi M: Strategie di apprendimento	
		Natura dell'elettricità - proprietà dell'energia elettrica (forma di energia) - forze e movimento dei portatori elettrici di carica e di forza: elettroni, ioni - significato e proprietà delle sostanze elettriche: conduttori, semiconduttori e non conduttori.			
		Processi elettrici - generazione (formazione) ed utilizzo di forze elettriche (tensioni elettriche), moto dei portatori elettrici di cariche (corrente elettrica), di campi elettrici e campi magnetici - trasmissione di energia tramite conduttura di forza elettrica (trasmissione dinamica), moto di portatori di cariche, campi elettrici e magnetici (spiegazioni, per es. sulla base di rappresentazione comparativa: sistema elettrotecnico – meccanico tecnico) - circuito elettrico come circuito chiuso con effetti di forze elettriche e magnetiche			
3.2.2a ----	3.2.2b Le persone in formazione possono giudicare il valore del vettore energetico e attribuirlo equamente all'uso. (Settore 1)	<b>MS: Elettrotecnica</b> <b>1. anno</b> <b>NF</b> Portatori di energia: - petrolio, gas metano, carbone, biomassa, - energia chimica (radioattività), - acqua, vento, maree, energia solare, energia geotermica - possibilità d'accumulazione	3.2.2c ----	M: Strategie di apprendimento	

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
3.2.3a ----	3.2.3b Le persone in formazione spiegano le grandezze e la funzione delle parti del sistema in base al circuito elettrotecnico elementare. (Settore 2)	<b>MS: Elettrotecnica</b> <b>1. anno</b> <b>NF</b> Grandezze fondamentali del sistema / Legge di Ohm - energia, potenza, rendimento - carica elettrica - tensione elettrica e sua misura - corrente elettrica e sua misura - densità di corrente elettrica - grandezze nominali e valori nominali - relazione tra energia, potenza, tensione, corrente e resistenza  Circuito elettrotecnico elementare - costituzione e funzione - dispositivi di comando e di servizio: interruttori, apparecchi di manovra, raddrizzatori - forme di tensione e di corrente	3.2.3b ----	M: Strategie di apprendimento
3.2.4a ----	3.2.4b Le persone in formazione eseguono i calcoli con le grandezze elettrotecniche fondamentali del sistema. (Settore 2)	<b>MS: Elettrotecnica</b> <b>1. anno</b> Calcoli da eseguire - energia, potenza, rendimento - densità di corrente  Conversioni di ordini di grandezza - tensioni e correnti	3.2.4c ----	M: Strategie di apprendimento
3.2.5a ----	3.2.5b Le persone in formazione descrivono i fenomeni dei campi elettrici e di quelli magnetici e menzionano le grandezze dei campi stessi. (Settore 1)	<b>MS: Elettrotecnica</b> <b>1. anno</b> Campi elettrici - origine: forze elettriche (tensioni elettriche) - andamento del campo (esempi) - grandezze del campo  Campi magnetici ed elettromagnetici - origine: flusso di cariche generatrici (correnti elettriche) - andamento del campo (esempi) - grandezze del campo - distribuzione spaziale ed irradiazione	3.2.5c ----	M: Strategie di apprendimento

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
3.2.6a ----	3.2.6b Le persone in formazione spiegano le caratteristiche degli elementi elettrici fondamentali R, L, C. (Settore 2)	<p><b>MS: Elettrotecnica</b> <b>1. - 2. anno</b></p> <p>Resistenza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- resistenza come trasformatore di energia (utilizzatore)</li> <li>- resistenza come elemento del circuito</li> <li>- resistenza e la sua misura</li> <li>- definizione di resistenza</li> <li>- grandezze di resistenza e rispettive relazioni (p.es. temperatura-dipendenza)</li> </ul> <p>Solenioide</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- solenoide come accumulatore di energia del campo magnetico</li> <li>- struttura, generi ed applicazione (esempi)</li> <li>- definizione della induttività</li> <li>- induttività ed accumulazione di energia</li> <li>- grandezze di induttività e rispettive relazioni</li> </ul> <p>Condensatore</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- condensatore come accumulatore di energia del campo elettrico</li> <li>- struttura, generi ed applicazione (esempi)</li> <li>- definizione della capacità</li> <li>- capacità ed accumulazione di energia</li> <li>- grandezze di capacità e rispettive relazioni</li> </ul>	3.2.6c ----	M: Strategie di apprendimento
3.2.7a ----	3.2.7b Essi eseguono i calcoli con le grandezze R, L, C e spiegano i processi elettrici nelle parti del sistema che sono in relazione con queste grandezze. (Settore 2)	<p><b>MS: Elettrotecnica</b> <b>1. - 2. anno</b></p> <p>Calcoli da eseguire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grandezze di resistenza: resistenza, conduttività, misure geometriche, specifiche del materiale</li> </ul> <p>Processi elettrici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- resistenza, produzione di calore (utilizzatore), condutture elettriche</li> <li>- induttività: bobina di relè, bobina di induttanza</li> <li>- capacità: condensatore in apparecchi d'innescio di lampade, condensatore di livellamento</li> </ul>	3.2.7c ----	M: Strategie di apprendimento
3.2.8a ----	3.2.8b Le persone in formazione costruiscono impianti elettrici e circuiti con singole parti del sistema. (Settore 2)	<p><b>MS: Elettrotecnica</b> <b>1. - 2. anno</b></p> <p>Prove e simulazioni</p> <p>Esempi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- impianto d'illuminazione</li> <li>- impianto di relè</li> </ul>	3.2.8c ----	M: Tecniche di lavoro M: Strategie di apprendimento

3.3 Elettronica					
Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi		Corsi interaziendali	Competenze M e S
3.3.1a Le persone in formazione impiegano i circuiti e gli apparecchi elettronici secondo le direttive tecniche. (Settore 2) [4° anno]	3.3.1b Le persone in formazione citano le componenti analogiche e quelle digitali e i circuiti fondamentali, tutti riferiti al mestiere, e descrivono il funzionamento. (Settore 1)	<b>MS: Elettronica</b> <b>2. anno</b> Componenti elettronici - diodi, transistori, thyristori, elementi optoelettronici, resistenze dipendenti dal servizio Circuiti analogici come: - semplici circuiti con diodi - circuiti a corrente continua	3.3.1c Le persone in formazione spiegano i provvedimenti speciali nel trattare componenti e prodotti elettronici. (Settore 2)	M: Strategie di apprendimento M: Tecniche di lavoro	
3.3.2a ----	3.3.2b Le persone in formazione spiegano il compito dei sistemi elettronici mediante operazioni tecniche, come ad esempio misurare, comandare, regolare, calcolare e memorizzare. (Settore 2)	<b>MS: Elettronica</b> <b>2. anno</b> Compiti di sistemi elettronici - tecnica di utilizzazione dell'energia: produzione di luce e calore, tecnica di drive - tecnica di comunicazione: funzione sistemi terminali - tecnica di misura: apparecchi elettronici di misura - automazione di edificio Sistemi elettronici - sistemi d'elaborazione del segnale, composto di unità di ingresso, d'elaborazione e d'uscita (tecniche dell'informazione e della comunicazione) - analogia con il sistema elettrotecnico d'energia, risp. circuito elettrico.	3.3.2c ----	M: Strategie di apprendimento	
3.3.3a ----	3.3.3b Le persone in formazione citano i circuiti <b>analogici</b> riferiti al mestiere in base alla pratica. (Settore 1)	<b>MS: Elettronica</b> <b>2. anno</b> Esempi di funzione dei circuiti - tecnica di utilizzo dell'energia (p.es. variatore di luminosità) - Tecnica di comunicazione (p.es. trasmissione della lingua)	3.3.3c ----	M: Strategie di apprendimento	
3.3.4a ----	3.3.4b Le persone in formazione citano i circuiti <b>digitali</b> riferiti al mestiere in base alla pratica. (Settore 1)	<b>MS: Elettronica</b> <b>2. anno</b> Esempi di funzione dei circuiti - tecnica di utilizzo dell'energia (p.es. regolazione del numero di giri) - Tecnica di comunicazione (p.es. trasmissione dati)	3.3.4c ----	M: Strategie di apprendimento	

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

3.4 Tecnica di comunicazione					
Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi		Corsi interaziendali	Competenze M e S
3.4.1a Le persone in formazione eseguono i compiti a loro assegnati per l'elaborazione dei progetti di automazione degli edifici e di comunicazione su indicazione. (Settore 2) [4° anno]	3.4.1b Le persone in formazione presentano un quadro riassuntivo dei sistemi per l'automazione, per la comunicazione e per la trasmissione dati e descrivono i loro principi di funzionamento e di interfaccia. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica di comunicazione</b> <b>2. anno</b> <b>NF</b> Visione del sistema - sistema elettrico di segnale con le componenti di generazione, elaborazione ed utilizzo (equivalenza sistema E) - segnale elettrico ed informazione: terminologia, flusso e rappresentazione dell'informazione, forme del segnale (analogico, digitale) - media di trasmissione del segnale: condutture in rame ed a fibre ottiche, radio - sistemi di automazione: comandi, regolazioni - sistemi IT nella rete mondiale e (WAN, LAN) nelle reti locali - sistemi d'accoppiamento: WAN-LAN; LAN-LAN - mercato della comunicazione: („l'ultimo miglio“)	3.4.1c ----	M: Modo di operare orientato ai processi M: Strategie di apprendimento	
3.4.2a ----	3.4.2b Le persone in formazione spiegano le qualità fondamentali delle tecniche di trasmissione di sistemi digitali e analogici. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica di comunicazione</b> <b>2. anno</b> <b>NF</b> Tecniche di trasmissione - elaborazione analogica e digitale del segnale per i sistemi di automazione e sistemi IT modulazione, demodulazione, multiplexing - larghezza di banda, direzione di comunicazione	3.4.2c ----	M: Strategie di apprendimento	
3.4.3a ----	3.4.3b Le persone in formazione denominano le parti di impianto in modo tecnicamente e professionalmente corretto. (Settore 1)	<b>MS: Tecnica di comunicazione</b> <b>2. anno</b> <b>NF</b> Parti d'impianto dei sistemi IT (impianti inhouse) - apparecchi terminali - interfacce / punti di consegna - connessioni, condutture, allacciamenti	3.4.3c ----	M: Strategie di apprendimento	

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
3.4.4a ----	3.4.4b Le persone in formazione descrivono le qualità e le topologie dei sistemi telematici. (Settore 1)	<p><b>MS: Tecnica di comunicazione 2. anno NF</b></p> <p>Sistemi di telematica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sistema usuale di telefonia POTS</li> <li>- sistema di rete fissa IT (WAN, LAN): ISDN; Internet; (tecnica di allacciamento)</li> <li>- rete mobile</li> <li>- UKV („reti totali“)</li> <li>- accoppiamento di reti (Powerline)</li> <li>- sistemi coassiali</li> </ul> <p>Topologie di reti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- strutture fondamentali: a bus; a stella, albero, anello, a maglia</li> <li>- topologia LAN : Ethernet, Wireless-LAN</li> </ul>	3.4.4c Le persone in formazione illustrano dal principio i lavori di progettazione per gli impianti di comunicazione e di rete. (Settore 2)	M: Strategie di apprendimento

### 3.5 Tecnica specializzata allargata

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
3.5.1a Le persone in formazione trattano parti di commesse della progettazione in campo non elettrico. Essi rilevano per esempio le resistenze meccaniche, gli effetti termici e le grandezze illuminotecniche. (Settore 3) [3° anno]	3.5.1b Le persone in formazione spiegano grandezze e unità secondo il sistema internazionale delle unità di misura (SI). (Settore 2)	<p><b>MS: Tecnica specializzata allargata 1. anno</b></p> <p>Sistema internazionale di unità di misura (SI)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- visione generale delle grandezze ed unità fondamentali</li> <li>- unità derivate da grandezze dei rami specifici (esempi)</li> <li>- definizioni di grandezze ed unità elettriche</li> <li>- Unità di misura</li> </ul>	3.5.1c ----	M: Tecniche di lavoro M: Strategie di apprendimento
3.5.2a ----	3.5.2b Le persone in formazione calcolano l'energia, la potenza e il rendimento dei sistemi non elettrici. (Settore 2)	<p><b>MS: Tecnica specializzata allargata 1. anno</b></p> <p>Sistemi non elettrici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- visione generale sui sistemi tecnici di trasformazione dell'energia (parti di sistemi)</li> <li>- generi di produzione: energia rinnovabile e non rinnovabile</li> <li>- interazione con il sistema elettrotecnico, flusso di energia equivalenza energetica, significato delle forme di energia</li> </ul> <p>Calcoli da eseguire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- energia, potenza. rendimento nei processi meccanici e termici</li> </ul>	3.5.2c ----	M: Strategie di apprendimento

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
3.5.3a ----	3.5.3b Le persone in formazione spiegano i processi meccanici e calcolano i compiti. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica specializzata allargata 1. anno</b> Processi meccanici e grandezze - velocità di moti uniformi, lineari e circolari - accelerazioni, accelerazione di gravità - forza (effetto alternato), forza di attrito e coppia - pressione di sostanze solide, liquide e gassose	3.5.3c ----	M: Strategie di apprendimento
3.5.4a ----	3.5.4b Le persone in formazione spiegano le proprietà di sistemi termici e calcolano i compiti riferiti alla pratica. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica specializzata allargata 1. - 2. anno</b> Processi termici - generazione ed utilizzo del calore energia termica) - propagazione del calore per conduzione, convezione, irraggiamento - dilatazione termica - stati di aggregazione e loro modifiche Grandezze termiche (compiti da eseguire) - temperatura in Celsius e Kelvin - capacità termica - resistenza termica, conducibilità termica - dilatazione lineare - potere calorifico	3.5.4c ----	M: Strategie di apprendimento
3.5.5a ----	3.5.5b Le persone in formazione spiegano i sistemi elettrochimici e risolvono i compiti in riferimento alla pratica. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica specializzata allargata 1. - 2. anno</b> Sistemi elettrochimici - generazione elettrolitica ed utilizzazione di energia chimica con celle elettrochimiche - struttura e funzione di elementi primari e secondari, accumulatori (esempi) Grandezze elettrochimiche (compiti da eseguire) - capacità di carica - tensione in cella - corrente di carica e di scarica	3.5.5c ----	M: Strategie di apprendimento

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
3.5.6a ----	3.5.6b Le persone in formazione descrivono i processi chimici e i loro effetti rispetto la professione. (Settore 1)	<b>MS: Tecnica specializzata allargata 1. - 2. anno</b> Nozioni di base della chimica - limiti dei processi chimici - materie chimiche (elementi) - tavola periodica chimica - atomi, elettroni, molecole, ioni  Processi chimici - ossigenazione (Fe <sub>x</sub> O <sub>x</sub> , CO, CO <sub>2</sub> ) - ossidazioni e processi di riduzione delle ossidazioni - elettrocorrosione: elettroliti, elettrochimica, serie di componenti elettrochimici	3.5.6c ----	M: Strategie di apprendimento
3.5.7a ----	3.5.7b Le persone in formazione spiegano la struttura dei sistemi illuminotecnici e citano le loro unità di misura. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica specializzata allargata 1. - 2. anno</b> Sistemi di tecnica dell'illuminazione - struttura composta di sorgente (lampada), oggetto riflettente e ricevitore di luce - trasmissione di energia tramite irraggiamento - proprietà della luce - sorgenti di luce (esempi) - occhio umano come ricevitore  Grandezze tecniche dell'illuminazione - flusso luminoso - intensità luminosa - luminosità - illuminazione	3.5.7c ----	M: Strategie di apprendimento
3.5.8a ----	3.5.8b Le persone in formazione risolvono compiti di calcolo illuminotecnico. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica specializzata allargata 1. - 2. anno</b> Calcoli da eseguire - utilizzo della luce - rendimento dell'illuminazione - determinazione del numero di corpi luminosi	3.5.8c ----	M: Strategie di apprendimento



**4. Documentazione di progetto e documentazione tecnica****4.1 Documentazione di lavoro**

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
4.1.3a In base ai piani e agli schemi le persone in formazione elaborano i descrittivi dell'impianto, le liste dei materiali e dei pezzi, come pure capitolati d'offerta. (Settore 2) [4° anno]	4.1.3b Le persone in formazione redigono semplici descrittivi degli impianti in modo professionale e comprensibile a tutti. (Settore 2)	<b>MS: Documentazione di lavoro 1. - 2. anno NF</b> Ortografia - termini usuali, apparecchi, materiali Presentazione - formato del foglio, tabella, illustrazioni Esempio - Istruzione d'installazione, d'uso e di manutenzione - Descrizione del funzionamento	4.1.3c ----	M: Tecniche di lavoro

**4.2 Documentazione per l'impianto**

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
4.2.10a Le persone in formazione interpretano ed elaborano le documentazioni degli impianti. (Settore 3) [3° anno]	4.2.10b Le persone in formazione elaborano gli schemi elettrici e ne disegnano alcuni sotto applicazione di simboli a norma. (Settore 2)	<b>MS: Documentazione per l'impianto 1. anno NF</b> Visione generale della documentazione d'impianto - disegni tecnici - documentazioni sui circuiti: modi di rappresentazione (unipolare, onnipolare, separati, interconnesso) - schemi - figurazioni dei processi - descrizioni dell'impianto - rappresentazioni di programmi Esempi di applicazione su: - impianti a corrente forte ed a corrente debole - tecnica di comando ed automazione di edificio - telecomunicazione	4.2.10c Le persone in formazione interpretano le documentazioni degli impianti. (Settore 2)	M: Tecniche di lavoro

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
4.2.11a Le persone in formazione sviluppano, disegnano e descrivono, in base agli schemi di principio, gli schemi di comando e quelli di regolazione di comandi sia per la corrente forte che per la corrente debole, come pure gli schemi di illuminazioni e di motori. (Settore 3) [4° anno]	4.2.11b Le persone in formazione illustrano gli schemi elettrici e ne disegnano alcuni sotto applicazione di simboli a norma. (Settore 2)	<p><b>MS: Documentazione per l'impianto 1. anno NF</b></p> <p>Segni grafici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- segni grafici secondo le norme per gli schemi (IEC 617, SN EN 60617)</li> <li>- contrassegni, lettere di designazione, numerazione dei segni grafici, segni grafici di funzione.</li> </ul> <p><i>(Per l'uniformità d'utilizzo dei segni grafici, il testo ufficiale per questa istruzione è il manuale "Symbole für die Elektrotechnik". Fornitore: <a href="http://www.electrosuisse.ch">www.electrosuisse.ch</a>)</i></p> <p><b>MS: Documentazione per l'impianto 1. - 2. anno NF</b></p> <p>Schemi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- schemi funzionali, piani d'insieme schemi generali di: circuiti d'illuminazione, apparecchiature d'illuminazione e riscaldamento, circuiti di misura, impianti a corrente debole, circuiti elettronici</li> </ul>	4.2.11c Le persone in formazione disegnano e descrivono, in base agli schemi di principio, gli schemi di comando e quelli di regolazione di comandi sia per la corrente forte che per la corrente debole, come pure gli schemi di illuminazioni e di motori. (Settore 2)	M: Tecniche di lavoro M: Tecniche creative
4.2.12a Le persone in formazione sviluppano, disegnano e descrivono, in base ai piani, schemi di principio, schemi di comando e di regolazione di comandi sia per la corrente forte che per la corrente debole, come pure schemi di comandi di impianti di sicurezza. (Settore 3) [4° anno]	4.2.12b Le persone in formazione disegnano i simboli più in uso per gli schemi per la corrente forte e per quelli per la corrente debole, in base alle norme e con questi essi sviluppano gli schemi di principio, gli schemi unifilari o circuitali e quelli funzionali. (Settore 2)	<p><b>MS: Documentazione per l'impianto 3. - 4. anno AF</b></p> <p>Schemi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- schemi funzionali, schemi generali e schemi a blocchi di apparecchiature d'illuminazione e riscaldamento, comando di macchine elettriche impianti a corrente debole, circuiti elettronici Impianti telematici impianti di sicurezza</li> <li>- schemi generali d'installazioni</li> </ul>	4.2.12c Le persone in formazione elaborano schemi di principio, schemi unifilari o circuitali e schemi funzionali riferiti alla pratica. (Settore 2)	M: Tecniche di lavoro M: Tecniche creative
4.2.13a ----	4.2.13b Le persone in formazione illustrano ed elaborano rappresentazioni grafiche, che mostrano lo svolgimento di un processo. (Settore 2)	<p><b>MS: Documentazione per l'impianto 3. - 4. anno AF</b></p> <p>Rappresentazione dei processi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- diagrammi in successione di tempo</li> <li>- diagrammi di flusso</li> </ul>	4.2.13c ----	M: Strategie di apprendimento M: Tecniche creative

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

4.3 Regole della tecnica					
Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi		Corsi interaziendali	Competenze M e S
4.3.1a Le persone in formazione applicano le disposizioni legali, le ordinanze e le indicazioni complementari del gestore di rete secondo la situazione. (Settore 2) [3° anno]	4.3.1b Le persone in formazione spiegano le relazioni tra legge, ordinanze, norme e indicazioni complementari del gestore di rete. (Settore 2)	<b>MS: Regole della tecnica</b> <b>1. - 2. Jahr</b> <b>NF</b>	<p>Leggi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- legge sugli impianti elettrici LIE (RS 734.0)</li> <li>- legge sulle telecomunicazioni LTC (RS 784.10)</li> <li>- l. sull'assicurazione contro gli infortuni LAINF (RS 832.20)</li> </ul> <p>Ordinanze</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ordinanza sulla corrente forte (RS 734.2)</li> <li>- ordinanza sulla corrente debole (RS 734.1)</li> <li>- ordinanza sugli impianti a bassa tensione OIBT (RS.734.27)</li> <li>- ordinanza sui prodotti elettrici a bassa tensione OPBT (RS 734.26)</li> </ul> <p>Norme e direttive</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- norme per gli impianti a bassa tensione NIBT</li> <li>- direttive complementari dei gestori di rete EWN</li> <li>- direttive SUVA, ESTI, VKF</li> </ul>	4.3.1c Le persone in formazione osservano le indicazioni supplementari del gestore di rete a seconda del problema che si presenta. (Settore 2)	M: Modo di operare orientato ai processi
4.3.2a ----	4.3.2b Le persone in formazione spiegano il contenuto e il significato della OIBT e mostrano il suo utilizzo. (Settore 2)	<b>MS: Regole della tecnica</b> <b>1. - 2. anno</b> <b>NF</b>	<p>Contenuto e significato della OIBT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- disposizioni generali</li> <li>- autorizzazioni per lavori d'installazione</li> <li>- esecuzione dei lavori d'installazione</li> <li>- controllo degli impianti</li> <li>- tasse, rimedi giuridici, disposizioni penali</li> <li>- disposizioni finali</li> <li>- allegato</li> </ul>	4.3.2c ----	M: Strategie di apprendimento

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
4.3.3a ----	4.3.3b Le persone in formazione descrivono la struttura della Norma per le installazioni a bassa tensione NIBT e spiegano di principio il significato di ogni singolo capitolo con riferimento all'attività pratica. (Settore 2)	<p><b>MS: Regole della tecnica</b> <b>1. - 2. anno</b> <b>NF</b></p> <p>Contenuto, struttura e significato della NIBT (visione generale)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- campo di validità, scopo, principi fondamentali</li> <li>- definizioni riguardanti la terminologia</li> <li>- definizione di dati specifici generali</li> <li>- misure di protezione</li> <li>- scelta e disposizione dei mezzi di servizio elettrico</li> <li>- verifiche</li> <li>- disposizioni addizionali per locali, luoghi ed impianti di genere speciale</li> </ul> <p>Contenuto della NIN COMPACT NIBT (visione generale)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- indice analitico</li> <li>- supporto tecnico</li> <li>- sezione normativa</li> </ul> <p>Misure generali di protezione e disposizioni di sicurezza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pericoli nell'uso della corrente elettrica</li> <li>- disposizioni di sicurezza: contrassegno di prova</li> <li>- terminologia e grandezze caratteristiche: classi di protezione, gradi IP di protezione</li> </ul>	4.3.3c ----	M: Strategie di apprendimento
4.3.4a Le persone in formazione applicano le disposizioni della Norma per le installazioni a bassa tensione NIBT a seconda della situazione. (Settore 2) [3° anno]	4.3.4b Le persone in formazione spiegano e motivano le disposizioni fondamentali della Norma per le installazioni a bassa tensione NIBT per l'esecuzione e la manutenzione di semplici installazioni elettriche. (Settore 2)	<p><b>MS: Regole della tecnica</b> <b>1. - 2. anno</b> <b>NF</b></p> <p>Realizzazione e manutenzione secondo NIBT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definizione di dati specifici generali</li> <li>- scelta e disposizione dei mezzi di servizio</li> <li>- disposizioni addizionali per locali, luoghi ed impianti di genere speciale</li> </ul> <p><b>La base della formazione nel settore della NIBT è il testo della NIN COMPACT NIBT.</b></p>	4.3.4c Le persone in formazione applicano le disposizioni della Norma per le installazioni a bassa tensione NIBT con riferimento all'attività pratica. (Settore 2)	M: Tecniche di lavoro S: Senso di responsabilità

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
4.3.5a ----	4.3.5b Le persone in formazione spiegano e motivano le disposizioni della OIBT e della NIBT riguardo la protezione di persone e cose. (Settore 2)	<b>MS: Regole della tecnica</b> <b>3. - 4. anno</b> <b>AF</b> Misure di protezione secondo NIBT - protezione contro la scarica elettrica - protezione contro gli effetti termici - protezione contro la sovracorrente - protezione contro la sovratensione - protezione contro l'abbassamento di tensione - sezionare e manovrare - applicazione delle misure di protezione - scelta di misure di protezione in funzione delle influenze esterne	4.3.5c ----	M: Strategie d'apprendimento
4.3.6a ----	4.3.6b Le persone in formazione spiegano le disposizioni per il collaudo degli impianti elettrici. (Settore 2)	<b>MS: Regole della tecnica</b> <b>3. - 4. anno</b> <b>AF</b> Verifiche - prime verifiche: - esame a vista, prove funzionali e misure - verifiche ripetitive: periodicità dei controlli - certificazione della sicurezza - protocollo di prove e di misura	4.3.6c ----	M: Tecniche di lavoro M: Strategie d'apprendimento
4.3.7a Le persone in formazione applicano le disposizioni delle Direttive per l'installazione di impianti di telecomunicazione (DIT) a seconda della situazione. (Settore 2) [3° anno]	4.3.7b Le persone in formazione illustrano e argomentano le Direttive per l'installazione di impianti di telecomunicazione (DIT). (Settore 2)	<b>MS: Tecnica di comunicazione</b> <b>3. anno</b> <b>AF</b> DIT, capitolo 1: - Norme e leggi - Misure di protezione e sicurezza sul lavoro (FO, Laser, protezione fuoco) DIT, capitolo 2: - Introduzione stabili - Pianificazione cablaggi di edifici - Esecuzione cablaggi di edifici DIT, capitolo 3: - Installazioni multimediali per edifici monofamigliari e multifamigliari DIT, capitolo 4: - Design, progettazione / pianificazione - Esecuzione, esercizio	4.3.7c Le persone in formazione mettono in pratica le disposizioni delle Direttive per l'installazione di impianti di telecomunicazione (DIT). (Settore 2)	M: Strategie d'apprendimento

**5. Tecnica degli elettrosistemi****5.1 Tecnica della distribuzione di energia**

<i>Azienda</i>	<i>Scuola professionale</i>	<i>Contenuti formativi</i>	<i>Corsi interaziendali</i>	<i>Competenze M e S</i>
5.1.1a ----	5.1.1b Le persone in formazione spiegano la struttura, la funzione e le caratteristiche della rete di interconnessione europea e svizzera, come anche quelle delle reti di distribuzione locali. (Settore 1)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. anno</b> Rete interconnessa europea - visione generale sulla rete ad altissima tensione - organizzazione, società d'interconnessione - scambio di energia Rete interconnessa svizzera - visione generale sulla rete ad altissima tensione - punti di consegna, centri di manovra - organizzazione, società di servizio elettrico - mercato dell'energia elettrica - livelli di tensione Reti locali di distribuzione - configurazioni di rete a livello di bassa tensione - prelievo in alta ed in bassa tensione - passaggio nella rete interna di edificio	5.1.1c Le persone in formazione spiegano la struttura e le dimensioni di impianti ad alta tensione, in particolare modo, di cabine di trasformazione per l'allacciamento di stabili artigianali e di frazioni. (Settore 2)	M: Strategie d'apprendimento
5.1.2a Le persone in formazione definiscono e illustrano i materiali d'installazione e gli apparecchi per gli impianti ad alta tensione in base ai piani. (Settore 2) [4° anno]	5.1.2b Le persone in formazione spiegano i materiali i componenti e le installazioni di protezione della distribuzione degli impianti di distribuzione dell'energia fino a 36 kV. (Settore 1)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. - 4. anno</b> Materiale d'installazione - cavi, condutture, tubi e canali - interruttori - dispositivi d'innesto - punti di diramazione	5.1.2c Le persone in formazione impiegano i materiali i componenti e le installazioni di protezione della distribuzione degli impianti di distribuzione dell'energia fino a 36 kV in progetti come ad esempio stazioni di trasformatori industriali. (Settore 2)	M: Modo di operare orientato ai processi

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1° - 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3° - 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

5.2 Tecnica dell'installazione				
Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
5.2.1a Le persone in formazione calcolano e dimensionano le sezioni dei conduttori per installazioni a bassa tensione rispettando le normative. (Settore 3) [3° anno]	5.2.1b Le persone in formazione illustrano la rete a tensione normalizzata con conduttore neutro e di protezione secondo la Norma per le installazioni a bassa tensione NIBT. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. anno</b> Rete a tensione normalizzata (3 x 400 / 230 Volt) - struttura, funzione dei conduttori di neutro e di protezione - norma per gli impianti a bassa tensione NIBT - motivo della messa a terra della rete	5.2.1c ----	M: Strategie d'apprendimento
5.2.2a Le persone in formazione definiscono e illustrano a regola d'arte in base ai piani i materiali d'installazione e gli apparecchi. (Settore 2) [3° anno]	5.2.2b Le persone in formazione spiegano le caratteristiche e l'impiego (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. anno</b> Materiale d'installazione - cavi, condutture, tubi e canali - interruttori - dispositivi d'innesto - punti di diramazione	5.2.2c ----	M: Tecniche di lavoro S: Senso di responsabilità
5.2.6a Le persone in formazione dimensionano gli apparecchi per la protezione di persone e cose e definiscono i valori di funzionamento. (Settore 3) [3° anno]	5.2.6b Le persone in formazione differenziano gli organi di protezione secondo la loro applicazione e motivano il loro genere di funzionamento. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. anno</b> Dispositivi di protezione - visione generale sui dispositivi di protezione - dispositivi di protezione contro la sovracorrente, fusibili in bassa tensione, fusibili di protezione di apparecchi, interruttore automatico di sovracorrente, interruttore automatico di apparecchi - RCD (interruttore protettivo a corrente di guasto) - interruttori per il distacco dalla rete - filtri di rete ed induttanze (per es. con convertitori di frequenza)	5.2.6c ----	M: Tecniche di lavoro S: Senso di responsabilità
5.2.7a Le persone in formazione progettano l'equipotenziale. (Settore 2) [3° anno]	5.2.7b Le persone in formazione illustrano i provvedimenti per la messa a terra e per l'equipotenziale e li motivano in base alle norme per le installazioni a bassa tensione NIBT. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. anno</b> Messa a terra ed equipotenzialità - mezzi ed esecuzione - norma per gli impianti a bassa tensione NIBT	5.2.7c ----	M: Tecniche di lavoro S: Senso di responsabilità

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
5.2.8a ----	5.2.8b Le persone in formazione spiegano i compiti, la costruzione e la funzione dei trasformatori e li ordinano secondo il loro impiego. Essi calcolano la dimensione elettrica dei trasformatori. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. anno</b> Trasformatori - struttura e principio - trasformatori monofasi - trasformatori trifasi - trasformatori elettronici  Calcoli da eseguire - potenza, rendimento - tensioni, correnti, numero di spire	5.2.8c ----	M: Strategie d'apprendimento
5.2.9a ----	5.2.9b Le persone in formazione spiegano l'impiego degli strumenti e i procedimenti di misurazione per le misure secondo NIBT e ne valutano i risultati misurati. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. anno</b> Strumenti di misura - Misura di tensione, corrente e resistenza - Strumenti per la verifica delle misure di protezione secondo OIBT - Interpretazione dei valori misurati	5.2.9c ----	M: Tecniche di lavoro M: Modo di operare orientato ai processi
5.2.10a Nei loro lavori di progettazione le persone in formazione tengono in considerazione gli aspetti della compatibilità elettromagnetica EMC, così come l'Ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti ORNI. (Settore 2) [4° anno]	5.2.10b Le persone in formazione spiegano le conseguenze tecniche e biologiche delle radiazioni elettromagnetiche secondo le direttive EMC e ORNI e ne citano i settori d'uso nella pianificazione. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. anno</b> CEM ed i suoi effetti sulla persona - aspetto del problema CEM - rischio per la salute e relativi problemi  Direttive CEM e ORNI - scopo - prescrizioni tecniche di installazione - Metodi di misurazione e valori soglia  Impostazioni di soluzioni dipendenti dal cliente - provvedimenti tecnici specifici - comportamento personale	5.2.10c Nel disegnare i piani le persone in formazione tengono conto della compatibilità elettromagnetica EMC, così come dell'ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti ORNI. (Settore 2)	M: Metodi di consulenza S: Capacità di comunicazione

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali



5.3 Tecnica dell'utilizzazione di energia				
Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
5.3.1a ----	5.3.1b Le persone in formazione spiegano il significato e il contenuto dell'etichetta energetica. (Settore 1)	<b>MS: Tecnica specializzata allargata 1. - 2. anno</b> Contrassegni - label dell'energia - etichetta di energia, etichetta fondamentale e righe di dati - categorie - applicazioni dedotte dalla pratica	5.3.1c ----	M: Strategie d'apprendimento M: Comportamento ecologico
5.3.2a Le persone in formazione progettano impianti illuminotecnici osservando le regole della tecnica e dell'efficienza energetica. (Settore 2) [3° anno]	5.3.2b Le persone in formazione differenziano le sorgenti luminose e i tipi di lampade in base alle loro caratteristiche e alla loro efficienza energetica e ne spiegano i tipi di collegamento e i sistemi di comando. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica specializzata allargata 1. - 2. anno NF</b> Sorgenti luminose e generi di corpi illuminanti - visione generale - lampade ad incandescenza - lampade a scarica - lampade: distribuzione del flusso luminoso, marcatura e contrassegni, montaggio  Generi di circuiti - circuiti per apparecchi d'illuminazione - circuiti per lampade FL (alimentatore, trasformatore elettronico) <b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. anno AF</b> Sistemi di comando - comando chiaro-scuro - comando a sensore (comando on – off)	5.3.2c Le persone in formazione spiegano fin dal principio i lavori di progettazione per gli impianti illuminotecnici secondo le norme e i principi. (Settore 2)	M: Tecniche di lavoro M: Tecniche creative
5.3.3a Le persone in formazione eseguono i calcoli illuminotecnici osservando le normative e i principi. (Settore 3) [3° anno]	5.3.3b Le persone in formazione calcolano gli impianti di illuminazione in base a grandezze illuminotecniche e ai dati inerenti l'oggetto. (Settore 3)	<b>MS: Tecnica specializzata allargata 3. - 4. anno</b> - Influsso fattoriali  Esempi pratici: - posti di lavoro - settori ufficio - settori di produzione - aree esterne, ecc.	5.3.3c Le persone in formazione elaborano problemi di corrente forte inerenti la tematica dell'illuminotecnica. (Settore 2)	M: Tecniche di lavoro M: Modo di operare orientato ai processi

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
5.3.4a Le persone in formazione verificano mediante le misurazioni i dati di progetto di impianti illuminotecnici. (Settore 2) [3° anno]	5.3.4b Le persone in formazione spiegano l'uso del luxmetro e i procedimenti di misura per de-terminare le grandezze illuminotecniche ed eseguono le misurazioni. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. anno</b> Luxmetro - norme per l'illuminazione - interpretazione dei risultati di misura Metodi di misura - flusso luminoso, intensità luminosa (regola della distanza) - distribuzione del flusso luminoso	5.3.4c ----	M: Tecniche di lavoro
5.3.5a Le persone in formazione progettano l'allacciamento e il comando di apparecchi di riscaldamento e di raffreddamento energeti-camente efficienti, calcolano i valori di allacciamento e definiscono i rispettivi organi di protezione. (Settore 3) [3° anno]	5.3.5b Le persone in formazione spiegano la struttura e l'impiego di apparecchi elettrici di riscaldamento e di quelli di raffreddamento e ne illustrano il funzionamento in base alla documentazione tecnica. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. anno</b> Calore ed apparecchi frigoriferi - stufe di riscaldamento (funzionamento: convezione, radiatori, accumulatori) - apparecchi per cucinare - riscaldatori d'acqua - frigoriferi - pompe di calore	5.3.5c Le persone in formazione elaborano i problemi di corrente forte inerenti la tematica termotecnica e la tecnica del freddo. (Settore 2)	M: Tecniche di lavoro M: Tecniche creative
5.3.6a Le persone in formazione progettano l'allacciamento e il comando di macchine elettriche energeticamente efficienti, calcolano i valori di allacciamento e definiscono i rispettivi organi di protezione. (Settore 3) [3° anno]	5.3.6b Le persone in formazione differenziano le macchine elettriche secondo il tipo e motivano il loro impiego. Essi spiegano i tipi di collegamento usati per il comando di motori. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. - 4. anno</b> Macchine elettriche - principi del generatore e del motore - motori asincroni trifasi - motori asincroni monofasi - motori universali Regolazione dei motori - regolazione di avviamento (Softstarter, stella/triangolo) - variazione del numero di giri (variatori di frequenza) -	5.3.6c Le persone in formazione elaborano i problemi di corrente forte inerenti la tematica dell'a-zionamento. (Settore 2)	M: Tecniche di lavoro M: Tecniche creative
5.3.7a ----	5.3.7b Le persone in formazione spiegano l'uso e l'esercizio di accumulatori, in base alle loro caratteristiche. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica specializzata allargata 2. anno</b> Accumulatori - tipi di accumulatore - carica e scarica - manutenzione	5.3.7c ----	M: Strategie d'apprendimento

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
5.3.8a Le persone in formazione adempiono i compiti a loro affidati per progettare e dimensionare i gruppo di continuità USV e le protezioni di sovratensione. (Settore 2) [4° anno]	5.3.8b Le persone in formazione spiegano i compiti e le funzioni degli impianti e le precauzioni per il ricambio dell'approvvigionamento di energia e della protezione dalle sovratensioni. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. - 4. anno</b> Impianti sostitutivi dell'alimentazione di rete - impianti di emergenza - alimentazione elettrica senza interruzione (USV) Protezione contro la sovratensione - protezione contro i fulmini - protezione contro le sovratensioni nella tecnica dell'informazione	5.3.8c Le persone in formazione elaborano le diverse possibilità di alimentazioni (USV) e la protezione di sovratensione. (Settore 2)	M: Tecniche di lavoro M: Tecniche creative
5.3.9a Le persone in formazione soddisfano i compiti a loro affidati per progettare e dimensionare gli impianti speciali, come ad esempio l'inserimento programmato dei carichi, gli impianti di compensazione. (Settore 2) [4° anno]	5.3.9b Le persone in formazione descrivono i compiti, la funzione e l'impiego di impianti speciali che servono all'esercizio efficace e sicuro di impianti elettrici. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. - 4. anno</b> Impianti speciali - compensazione dell'energia reattiva (con compiti) - impianti di telecomando circolare in rete - regolazione del carico di punta	5.3.9c Le persone in formazione dimensionano impianti speciali come la compensazione o l'inserimento dei carichi. (Settore 2)	M: Tecniche di lavoro M: Tecniche creative
5.3.10a Le persone in formazione soddisfano i compiti a loro affidati per progettare e dimensionare gli impianti fotovoltaici. (Settore 2) [4° anno]	5.3.10b Le persone in formazione descrivono i compiti, la funzione e l'impiego degli impianti di produzione di energia elettrica con la nuova energia rinnovabile. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. - 4. anno</b> Produzione di corrente con nuova energia rinnovabile - energia eolica - biomassa - fotovoltaico	5.3.10c Le persone in formazione pianificano e dimensionano impianti fotovoltaici allacciati alla rete. Essi progettano i collegamenti di protezione salvavita e le misure di sicurezza necessari come per esempio i mezzi per lo spegnimento in caso di incendio. (Settore 2)	M: Tecniche di lavoro M: Tecniche creative
5.3.12a Le persone in formazione progettano gli impianti a corrente debole per la segnalazione e per la comunicazione. (Settore 2) [3° anno]	5.3.12b Le persone in formazione spiegano lo scopo e i collegamenti degli impianti a corrente debole per la segnalazione e per la comunicazione. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. - 4. anno</b> Impianti a corrente debole - componenti di comando (tra l'altro relè a corrente continua ed a corrente alternata) - apparecchi di soneria e di segnalazione - esempi di circuiti	5.3.12c Le persone in formazione elaborano i problemi di corrente debole inerenti la tematica della segnalazione e della comunicazione. (Settore 2)	M: Tecniche di lavoro M: Tecniche creative
5.3.13a Le persone in formazione progettano gli impianti a corrente debole, nonché gli impianti per la protezione di persone, di valori e antincendio. (Settore 2) [4° anno]	5.3.13b Le persone in formazione spiegano lo scopo, il funzionamento e i collegamenti degli impianti per la protezione di persone e di valori, come pure degli impianti antincendio. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. - 4. anno</b> - generi di protezione - sistemi e componenti - integrazione nel concetto d'allarme	5.3.13c Le persone in formazione spiegano in principio i lavori di progettazione per impianti a corrente debole e di sicurezza e spiegano i passi per i lavori esecutivi. (Settore 2)	M: Tecniche di lavoro M: Tecniche creative

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

5.4 Elettrotecnica					
Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi		Corsi interaziendali	Competenze M e S
5.4.1a Le persone in formazione accertano e stabiliscono i valori e le grandezze riferiti ai progetti tramite i calcoli elettrotecnici. (Settore 3) [4° anno]	5.4.1b Le persone in formazione motivano la legge di Ohm, come pure la legge sull'induzione e sullo spostamento delle cariche per diverse forme di corrente e di tensione. Con queste tre leggi fondamentali dell'elettrotecnica spiegano le resistenze alla corrente alternata e le relazioni tra corrente e tensione in processi sinusoidali. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi</b> <b>3. anno</b> <b>AF</b>	5.4.1c ----	M: Strategie d'apprendimento	
		Forme di tensione e di corrente			
		- tensione alternate e correnti alternate, forma sinusoidale, forma non sinusoidale, terminologia, grandezze, diagrammi			
		- tensioni continue e correnti continue: forma costante, forme variabile nel tempo, terminologia, diagrammi			
		- forme miste			
		Legge di Ohm			
		- relazione tra corrente, tensione e resistenza			
		- resistenza ohmica			
		- calcoli da eseguire			
		Legge dello spostamento di cariche			
		- relazione tra corrente, variazione di tensione e capacità			
		- condensatore nel circuito a corrente continua, con manovre di apertura e di chiusura			
		- condensatore nel circuito a corrente alternata sinusoidale			
		- resistenza in corrente alternata, resistenza reattiva di capacità (include calcoli da eseguire)			
		Legge dell'induzione			
		- relazione tra tensione, variazione di corrente ed induttività			
		- solenoide nel circuito a corrente continua con manovra di apertura e chiusura			
		- solenoide nel circuito a corrente alternata sinusoidale			
		- resistenza in corrente alternata, resistenza induttiva (include calcoli da eseguire)			
5.4.2a ----	5.4.2b Le persone in formazione differenziano le trasformazioni di energia elettrica complete e quelle incomplete per le grandezze sinusoidali. Esse interpretano le relazioni tra la potenza apparente, quella attiva e quella reattiva e risolvono i relativi problemi. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi</b> <b>3. anno</b>	5.4.2c ----	M: Strategie d'apprendimento	
		Trasformazioni complete ed incomplete di energia			
		- energia attiva, reattiva ed apparente			
		- relazione tra potenze attiva, reattiva ed apparente			
		- fattore di potenza			
		- compiti da eseguire con utilizzatori di energia attiva, reattiva ed apparente (R-L, R-C, L-C, R-L-C)			

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
5.4.3a ----	5.4.3b Le persone in formazione interpretano le leggi di Kirchhoff e ne deviano i tipi di circuito. Risolvono i problemi con le resistenze a corrente continua e alternata e determinano le potenze con circuiti a più utilizzatori. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. anno</b> Leggi di Kirchhoff - 1ª legge di Kirchhoff o regola dei nodi - circuiti in parallelo - 2ª legge di Kirchhoff o regola della maglia - circuiti in serie - circuiti semplici misti - tensioni e correnti con resistenze ohmiche - tensioni e correnti con resistenze a corrente alternata - triangolo di tensioni e di correnti - triangolo di impedenze  Compiti da eseguire (soluzioni numerica e grafica) - resistenze ohmiche, reattive ed apparenti risp. impedenze - calcoli di R, L, C (tra l'altro in circuiti in serie ed in parallelo) - tensioni attive e reattive, correnti attive e reattive - procedimento per risolvere i problemi (criterio di soluzione) - potenze con più utilizzatori	5.4.3c ----	M: Strategie d'apprendimento
5.4.4a ----	5.4.4a Le persone in formazione motivano la struttura del sistema trifase e ne spiegano i tipi di circuiti e di funzionamento. Risolvono i compiti in base alle relazioni matematiche. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. - 4. anno</b> Sistema trifase (sistema a corrente alternata) - generazione di tensioni trifasi sinusoidali - circuito combinato composto di 3 sistemi uguali monofasi (sulla base delle leggi di Kirchhoff) - generatori, conduttori, utilizzatori - collegamento a stella ed a triangolo di generatori ed utilizzatori - funzionamento simmetrico e non simmetrico - rappresentazione delle tensioni e correnti con diagrammi lineari e circolari - calcolo della relazione tra tensione e corrente nei collegamenti a stella ed a triangolo  Calcoli da eseguire - tensioni, correnti e potenze di carichi simmetrici - potenze asimmetriche (costruzione geometrica) di apparecchi ohmmici raccordati a stella	5.4.4a ----	M: Strategie d'apprendimento

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
5.4.5a ----	5.4.5b Le persone in formazione differenziano i diversi valori medi delle correnti e delle tensioni sinusoidali e non sinusoidali. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. - 4. anno</b> Valori medi di tensioni e di correnti - valore medio quadratico - valore efficace, TRMS	5.4.5c ----	M: Strategie d'apprendimento
5.4.6a Le persone in formazione determinano le misurazioni e ne interpretano i risultati. (Settore 3) [3° anno]	5.4.6b Le persone in formazione spiegano l'uso degli strumenti di misura e i metodi per misurare le grandezze elettriche. Risolvono i problemi di tecnica delle misurazioni. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 3. - 4. anno</b> Applicazione di strumenti di misura - proprietà ed impiego di strumenti di misura: multimetro, amperometro a pinza, contatore di energia, ponte di misura, wattometro, apparecchi di misura secondo OIBT - uso dei riduttori di corrente - semplici misure nella pratica - verifica dei valori misurati - semplici calcoli secondo i valori misurati	5.4.6c ----	M: Tecniche di lavoro

## 5.5 Tecnica di comando

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
5.5.1a ----	5.5.1b Le persone in formazione spiegano la struttura dei sistemi di comando, citano dei tipi di comando ed elaborano una visione d'insieme dei mezzi utilizzati. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 4. anno</b> Sistemi di comando - schema a blocchi, terminologia (confine tra comando e regolazione) - modi di comando: comandi analogico, binario, digitale - visione generale su sensori ed attuatori	5.5.1c ----	M: Strategie d'apprendimento
5.5.2a Le persone in formazione progettano i comandi elettromeccanici e quelli elettronici. (Settore 2) [4° anno]	5.5.2b Le persone in formazione differenziano i dispositivi di inserimento elettromeccanici e quelli elettronici e ne spiegano le caratteristiche e l'impiego nei circuiti di comando in base ad esempi dalla pratica. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 4. anno</b> Dispositivi di manovra - componenti elettromeccanici: interruttori, relè, contattore - relè con semiconduttori, contattore con semiconduttori - circuiti fondamentali di comando con contattori - esempi di circuiti	5.5.2c Le persone in formazione progettano i comandi elettromeccanici e quelli elettronici. (Settore 2)	M: Tecniche di lavoro M: Tecniche creative

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
5.5.3a ----	5.5.3b Le persone in formazione differenziano i generi e i tipi dei raddrizzatori e spiegano il loro funzionamento e il loro impiego. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 4. anno</b> Convertitori di corrente - convertitori di corrente continua ed alternata - convertitore di frequenza - esempi di circuiti	5.5.3c ----	M: Strategie d'apprendimento
5.5.4a Le persone in formazione realizzano semplici applicazioni dei controllori logici programmabili (PLC). (Settore 2) [4° anno]	5.5.4b Le persone in formazione illustrano il principio e la funzione dei controllori logici programmabili (PLC) e fanno dei facili esempi di circuiti. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 4. anno</b> Comandi programmabili con memoria (PLC) - struttura e funzione - programmazione elementare: piano di contatti (KOP), piano funzionale (FUP) - esempi di PLC per il comando di utilizzatori	5.5.4c ----	M: Tecniche di lavoro M: Modo di operare orientato ai processi M: Tecniche creative

## 5.6 Automazione di edifici

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
5.6.1a Le persone in formazione progettano le installazioni per gli impianti di automazione di edifici. (Settore 2) [4° anno]	5.6.1b Le persone in formazione descrivono i generi e i principi dei sistemi bus più diffusi per l'automazione di edifici. (Settore 1)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 4. anno</b> Automazione di edificio - struttura e compiti della tecnica di sistema di edificio (tecnica di comando in edificio) - principi di funzione dei sistemi a bus	5.6.1c Le persone in formazione illustrano fin dal principio i lavori di progettazione per i sistemi di gestione e di bus per l'automazione di edifici e spiegano le modalità dell'esecuzione dei lavori. (Settore 2)	M: Tecniche di lavoro
5.6.2a Le persone in formazione definiscono le componenti quali i sensori e gli attuatori. (Settore 2) [4° anno]	5.6.2b Le persone in formazione denominano gli elementi e le componenti essenziali di sistemi bus e ne spiegano il compito e le funzioni. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 4. anno</b> Sistemi a bus - rete d'installazione per la trasmissione d'informazioni (Powerline) - bus d'installazione KNX: organizzazione, strutture a bus, interfacce, media di trasmissione, configurazione - elementi e componenti: sensori, attuatori, accoppiatori, amplificatori, condutture.	5.6.2c ----	M: Tecniche di lavoro
5.6.3a Le persone in formazione fissano i parametri ed elaborano la documentazione dell'impianto. (Settore 2) [4° anno]	5.6.3b Le persone in formazione spiegano l'impiego di sistemi bus in base agli esempi dalla pratica. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica degli elettrosistemi 4. anno</b> Esempi d'impianti - sovrastrutture abitative, piccole aziende - imprese (scuole, ospedali, ditte, ecc.) - impianti di segnalazione di pericolo	5.6.3c ----	M: Tecniche di lavoro M: Modo di operare orientato ai processi

**Tassonomia:**  
**Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:**  
**MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
 EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

**6. Tecnica di comunicazione****6.1 Impianti di comunicazione**

<i>Azienda</i>	<i>Scuola professionale</i>	<i>Contenuti formativi</i>	<i>Corsi interaziendali</i>	<i>Competenze M e S</i>
6.1.1a Le persone in formazione abbozzano, disegnano e descrivono in base ai piani, gli schemi di principio e gli schemi degli impianti di comunicazione. (Settore 3) [3° anno]	6.1.1b Le persone in formazione spiegano le caratteristiche e le applicazioni dei materiali d'installazione. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica di comunicazione</b> <b>2. anno</b> <b>NF</b> Materiale di installazione - sistemi d'innesto - fili - cavi - conduttori a fibre ottiche	6.1.1c Le persone in formazione progettano le installazioni e i punti di allacciamento degli impianti di comunicazione e delle reti telematiche. (Settore 2)	M: Tecniche di lavoro
6.1.2a ----	6.1.2b Le persone in formazione suddividono la struttura dei sistemi telematici secondo i compiti e spiegano la funzione e le prestazioni caratteristiche delle parti d'impianto e degli apparecchi terminali. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica di comunicazione</b> <b>3. anno</b> <b>AF</b> Funzione dei sistemi terminali - router (funzione) - apparecchi terminali - apparecchi addizionali Caratteristiche di potenza - apparecchi terminali, apparecchi telefonici	6.1.2c ----	M: Tecniche di lavoro M: Metodi di consulenza
6.1.3a Le persone in formazione definiscono le componenti <b>passive</b> necessarie all'accesso internet con la tecnologia a banda larga presso i collegamenti analogici e digitali dell'utente. (Settore 2) [3° anno]	6.1.3b Le persone in formazione spiegano fondamentalmente il sistema di accesso efficace a internet efficiente tramite la tecnologia a banda larga e illustrano la funzione delle componenti <b>passive</b> dell'installazione per i collegamenti d'utenza. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica di comunicazione</b> <b>3. anno</b> <b>AF</b> Visione generale del sistema di tecnologia a banda larga: - rete bifilare in Cu - rete a cavo coassiale - rete a fibre ottiche - rete di alimentazione d'energia (PLC) Funzione di componenti passivi - cablaggio - Splitter	6.1.3c ----	M: Tecniche di lavoro
6.1.4a Le persone in formazione consigliano la committenza sulla funzione e la possibilità degli apparecchi terminali. (Settore 3) [4° anno]	6.1.4b Le persone in formazione spiegano i più importanti servizi e i servizi complementari del Carrier per gli impianti telematici semplici. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica di comunicazione</b> <b>3. anno</b> <b>AF</b> Servizi Carrier - servizi: telefonia, fax; internet; multimedia - servizi addizionali; servizi d'identificazione, servizi di commutazione; SMS	6.1.4c ----	M: Metodi di consulenza S: Capacità di comunicazione

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali



Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
6.1.5a Le persone in formazione spiegano ai clienti i protocolli della misurazione e li integrano nella documentazione degli impianti. (Settore 2) [4° anno]	6.1.5b Le persone in formazione illustrano i metodi di misurazione per i cablaggi di comunicazione e spiegano i risultati delle misurazioni. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica di comunicazione 3. anno AF</b> Metodi di misura - strumenti di misura ed apparecchi di prova - categorie e classe  Risultati di misura - valori di misura semplici, come p.es. pass / fail	6.1.5c ----	M: Tecniche di lavoro M: Metodi di consulenza S: Capacità di comunicazione S: Forme comportamentali

## 6.2 Impianti coassiali

Azienda	Scuola professionale	Contenuti formativi	Corsi interaziendali	Competenze M e S
6.2.1a ----	6.2.1b Le persone in formazione spiegano le caratteristiche delle installazioni coassiali. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica di comunicazione 4. anno AF</b> <b>Proprietà</b> relative a - impedenze / amplificatori (dipendenti dalla frequenza) - segnale, perdita del segnale - attenuazione del segnale di ritorno / adattamento - squilibrio - compatibilità e retrocompatibilità (Amplificatore)	6.2.1c Le persone in formazione spiegano fin dal principio i lavori di progettazione per gli impianti coassiali d'antenna via cavo. (Settore 2)	M: Tecniche di lavoro
6.2.2a Le persone in formazione progettano le installazioni e i punti di allacciamento coassiali per gli apparecchi televisivi, gli apparecchi radio e quelli di comunicazione per l'accesso a internet. (Settore 2) [3° anno]	6.2.2b Le persone in formazione spiegano e disegnano la struttura della rete, la struttura del distributore e il concetto di messa a terra di impianti coassiali. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica di comunicazione 4. anno AF</b> Struttura di rete, struttura di distribuzione - rete di distribuzione dei provider (WAN) - punti di consegna (HÜP, SÜB, SÜS) - rete interna di distribuzione - cavi, distributori, diramazioni, prese a spina - amplificatore  Concetto della messa a terra - equipotenzialità e protezione contro i fulmini	6.2.2c Le persone in formazione progettano le installazioni e i punti di allacciamento coassiali per gli apparecchi televisivi, per gli apparecchi radio e quelli di comunicazione per l'accesso a internet. (Settore 2)	M: Strategie d'apprendimento
6.2.3a Le persone in formazione spiegano ai clienti i protocolli della misurazione e li integrano nella documentazione degli impianti. (Settore 2) [4° anno]	6.2.3b Le persone in formazione spiegano i compiti e la funzione degli apparecchi per i test di collaudo degli impianti coassiali. (Settore 2)	<b>MS: Tecnica di comunicazione 4. anno AF</b> - apparecchio di misura del livello del segnale - interpretazione delle misure	6.2.3c ----	M: Tecniche di lavoro M: Metodi di consulenza S: Capacità di comunicazione S: Forme comportamentali

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali

**7. Temi formativi interdisciplinari****7.1 Ragionamento e azione interdisciplinari**

<i>Azienda</i>	<i>Scuola professionale</i>	<i>Contenuti formativi</i>	<i>Corsi interaziendali</i>	<i>Competenze M e S</i>
7.1.1a ----	7.1.1b Le persone in formazione visitano con la classe ditte o impianti tecnici (ad esempio, nel settore Cleantech) e ne illustrano il beneficio riferito alla formazione. Questo per ampliare l'orizzonte professionale e quello in generale. (Settore 2)	<b>MS: Temi formativi interdisciplinari 1. - 4. anno</b> Gli oggetti da visitare dipendono dalla situazione che si presenta e dalle esigenze organizzative. Esempi: Visita di - centrali, impianti di produzione - ditte nel settore dell'illuminazione - ditte di fabbricazione di materiale d'installazione, apparecchiature, componenti - mostre di carattere tecnico- scientifico - esposizioni tecniche - oggetti nella pratica (automazione di edifici.)	7.1.1c ----	M: Strategie d'apprendimento S: Apprendimento continuo
7.1.2a Le persone in formazione informano i partecipanti allo stage d'orientamento sulle proprie esperienze professionali e sulle ripercussioni della formazione sul tempo libero. (Settore 2) [3° anno]	7.1.2b Le persone in formazione trattano individualmente o in piccoli gruppi dei temi aziendali attuali o le impostazioni della problematica e ne descrivono la soluzione con i compiti ad essa connessa tramite documentazione. (Settore 2)	<b>MS: Temi formativi interdisciplinari 1. - 4. anno</b> Le attività si adattano all'attuale situazione di servizio ed alla posizione dei temi. Esempi: - energia, efficienza energetica - generazione della tensione - elementi galvanici, accumulatori - trattamento di veleni, eliminazione di rifiuti, recycling - applicazione di piani d'installazione dalla pratica - frigoriferi - dispositivo di protezione a corrente di guasto - sicurezza sul lavoro, prevenzione degli infortuni	7.1.2c ----	M: Strategie d'apprendimento M: Tecniche creative S: Senso di responsabilità
7.1.3a ----	7.1.3b Le persone in formazione impiegano mezzi e metodi che facilitano l'apprendimento e comunicano con termini professionali. (Settore 2)	<b>MS: Temi formativi interdisciplinari 1. - 4. anno</b> Le attività dipendono dalle esigenze del rispettivo piano scolastico didattico nonché dalla forma esecutiva (metodi) del sistema d'apprendimento. Esempi: - apprendimento metodico (imparare l'apprendimento, apprendimento esplorativo) - rapporto con altre persone nella vita quotidiana (tra l'altro fondamentali della comunicazione tra persone)	7.1.3c ----	M: Strategie di apprendimento M: Tecniche d'informazione e di comunicazione S: Capacità di comunicazione

**Tassonomia:** **Settore 1** = Ricordare  
**Settore 2** = Comprendere e utilizzare  
**Settore 3** = Elaborare problemi completi

**Leggenda:** **MS** = Materia o settore di materia  
**NF** = Nozioni fondamentali (1°- 2° anno)  
**AF** = Approfondimento (3°- 4° anno)  
EIT.swiss

**Competenze M e S:**  
**M** = competenze di metodologia  
**S** = competenze sociali e personali