

# Direttive

**giusta il regolamento sullo svolgimento degli esami professionali e degli esami professionali superiori nella professione di installatore elettricista e telematica, in seguito chiamato regolamento.**

## **Esame professionale Consulente in sicurezza elettrica con attestato professionale federale**

**Edizione 2008**

---

### **Indicazioni importanti**

La presente direttiva è parte integrante del regolamento (art. 4 cpv. 1 e art. 15).

Per la formazione e per la preparazione all'esame si deve osservare la classificazione delle materie in base a "obiettivo", "tema" e "argomento". Tuttavia la voce "ampiezza della materia" va interpretata solo quale direttiva approssimativa e non è da ritenere esaustiva.

Le lezioni di formazione contenute nella direttiva, per ciascuna materia, danno delle indicazioni sui tempi della formazione (scaletta). Curricoli di formazione, che differiscono in modo importante da questi ordini, devono essere chiariti nell'interesse dei candidati. Il segretariato dell'USIE ed i centri di formazione sono a disposizione per ogni informazione.

275-I

## Tassonomia

Per la riuscita dell'esame non è sufficiente imparare a memoria la materia. Essa deve essere assimilata tramite una propria intensa prestazione intellettuale, tendente a raggiungere l'indispensabile livello di conoscenze.

I temi vengono perciò classificati secondo il loro livello di difficoltà; questa classificazione è definita con il termine di "Tassonomia". Gli esami professionali sono basati sui tre livelli di difficoltà seguenti:

- C1: Conoscenza** Ripetizione delle conoscenze studiate a memoria o acquisite tramite esercizi, quali ad esempio: enumerare, citare, descrivere, mostrare, differenziare, definire, illustrare, conoscere le varie correlazioni, leggi e applicazioni.
- C2: Comprensione** Ciò che si è appreso, si è capito e può essere spiegato, anche se appare in un contesto sconosciuto: elaborazione di situazioni e problemi pratici con calcoli, rappresentazioni grafiche, descrizioni chiare e esplicite.
- C3: Applicazione** Ciò che si è appreso deve essere applicato a nuove situazioni, fino ad allora sconosciute; ha così luogo un trasferimento di sapere a favore di una nuova applicazione: ricerca della soluzione di problemi complessi a più livelli, come appaiono per es. nell'esercizio giornaliero della professione, quando si tratta di trovare tra le possibili soluzioni, quella ottimale.

Le esigenze crescono da C1 a C3. Il grado di tassonomia più alto è indicato per ogni singolo "Tema" della corrispondente materia d'esame. I principi fondamentali della tassonomia sono applicabili anche all'insegnamento.

Zurigo, 21 maggio 2008

### COMMISSIONE DEGLI ESAMI PROFESSIONALI E DI MAESTRIA USIE

Il presidente:

Il segretario:

Fritz Aeschimann

Erich Schwaninger

**Indice**

<b>1</b>	<b>ELETTROTECNICA (ETK).....</b>	<b>5</b>
<b>1.1</b>	<b>Elettrotecnica .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.1</b>	<b>Nozioni fondamentali di elettrotecnica .....</b>	<b>5</b>
1.1.1.1	Nozioni fondamentali .....	5
1.1.1.2	Potenza e energia elettrica.....	5
1.1.1.3	Resistenze, materiali e temperatura.....	5
1.1.1.4	Leggi di Kirchhoff.....	5
1.1.1.5	Collegamento di resistenze .....	5
1.1.1.6	Misure di resistenza elettrica.....	6
1.1.1.7	Collegamento tra sorgenti di tensione.....	6
1.1.1.8	Resistenza interna della rete.....	6
<b>1.1.2</b>	<b>Trasformazione d'energia.....</b>	<b>6</b>
1.1.2.1	Energia calorica e quantità di calore .....	6
1.1.2.2	Energia e potenza meccanica .....	6
<b>1.1.3</b>	<b>Campo elettrico .....</b>	<b>6</b>
1.1.3.1	Nozioni fondamentali.....	6
1.1.3.2	Il condensatore .....	6
1.1.3.3	Il condensatore nel circuito a corrente continua.....	6
1.1.3.4	Collegamenti di condensatori ideali.....	6
<b>1.1.4</b>	<b>Campo magnetico .....</b>	<b>7</b>
1.1.4.1	Nozioni fondamentali.....	7
1.1.4.2	Elettromagnetismo.....	7
1.1.4.3	Circuito magnetico.....	7
1.1.4.4	Bobina senza e con nucleo di ferro .....	7
1.1.4.5	Effetti dinamici del campo magnetico.....	7
<b>1.1.5</b>	<b>Induzione elettromagnetica.....</b>	<b>7</b>
1.1.5.1	Tensione generata con l'induzione.....	7
1.1.5.2	Autoinduzione.....	7
1.1.5.3	Induzione, compatibilità elettromagnetica (CEM).....	8
1.1.5.4	Correnti vorticosi (- di Foucault) .....	8
1.1.5.5	Effetto pelle (pellicolare).....	8
<b>1.1.6</b>	<b>Corrente alternata (CA) / Corrente alternata monofase.....</b>	<b>8</b>
1.1.6.1	Nozioni fondamentali.....	8
1.1.6.2	Resistenze in circuiti a corrente alternata .....	8
1.1.6.3	Collegamenti in serie .....	8
1.1.6.4	Conduttanza .....	8
1.1.6.5	Collegamenti in parallelo .....	8
1.1.6.6	Collegamenti misti .....	8
1.1.6.7	Potenze in corrente alternata .....	8
1.1.6.8	Miglioramento del fattore di potenza .....	9
1.1.6.9	Carico di una rete con diversi utilizzatori.....	9
1.1.6.10	Circuiti oscillanti.....	9
1.1.6.11	Filtri.....	9
1.1.6.12	Effetti.....	9
<b>1.1.7</b>	<b>Corrente alternata trifase.....</b>	<b>9</b>
1.1.7.1	Nozioni fondamentali.....	9
1.1.7.2	Rete con carico simmetrico .....	9
1.1.7.3	Potenza degli utilizzatori trifase nel caso di guasti.....	9
1.1.7.4	Utilizzatori allacciati alla tensione di fase .....	10
1.1.7.5	Utilizzatori allacciati alla tensione di rete.....	10
1.1.7.6	Utilizzatori allacciati sia alla tensione di fase che alla tensione di linea.....	10
1.1.7.7	Compensazione in una rete trifase.....	10
<b>1.1.8</b>	<b>Dimensionamento delle linee.....</b>	<b>10</b>
1.1.8.1	Linee monofase .....	10
1.1.8.2	Linee trifase .....	10

<b>2</b>	<b>CONOSCENZA DEGLI SCHEMI (SCK).....</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Conoscenza degli schemi .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Conoscenza degli schemi.....</b>	<b>11</b>
2.1.1.1	Nozioni fondamentali .....	11
2.1.1.2	Tipi di schema .....	11
2.1.1.3	Collegamenti fondamentali .....	11
2.1.1.4	Avvisi d'impianto .....	11
<b>3</b>	<b>NORME (NOR).....</b>	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>Norme.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Prescrizioni e norme .....</b>	<b>12</b>
3.1.1.1	Legge sugli impianti elettrici (LIE) RS 734.0 .....	12
3.1.1.2	Ordinanza sulla corrente forte/Ordinanza sulla corrente debole RS 734.2 + RS 734.1 .....	12
3.1.1.3	Ordinanza sugli impianti a bassa tensione (OIBT) RS 734.27 .....	12
3.1.1.4	Ordinanza del DATEC sugli impianti elettrici a bassa tensione RS 734.272.3.....	12
3.1.1.5	Ordinanza sui prodotti elettrici a bassa tensione (OPBT) RS 734.26 .....	12
3.1.1.6	Norma tecnica per gli impianti elettrici a bassa tensione (NIBT).....	13
3.1.1.7	Sicurezza del macchinario EN 60 204 .....	13
3.1.1.8	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra EN 60 439 1 + 3.....	13
3.1.1.9	Raccomandazioni dell'ASE, impianti di protezione contro il fulmine ASE 4022 EN 62 305 1-4 .....	13
3.1.1.10	Raccomandazioni per dispersori di terra nelle fondazioni ASE 4113 .....	13
3.1.1.11	Ulteriori principali ordinanze .....	13
3.1.1.12	Panoramica di ulteriori norme, prescrizioni e direttive .....	14
<b>4</b>	<b>CONTROLLO DI SICUREZZA (SIK).....</b>	<b>15</b>
<b>4.1</b>	<b>Controllo di sicurezza.....</b>	<b>15</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Controllo di sicurezza .....</b>	<b>15</b>
4.1.1.1	Svolgimento di un controllo degli impianti .....	15
4.1.1.2	Controllo pratico compreso il rapporto .....	15
4.1.1.3	Consulenza al cliente .....	15
<b>4.1.2</b>	<b>Materiale d'installazione e mezzi d'esercizio.....</b>	<b>16</b>
4.1.2.1	Materiale .....	16
4.1.2.2	Apparecchi di manovra e di protezione, dispositivi di protezione di sovracorrente.....	16
4.1.2.3	Campi d'applicazione dei materiali d'installazione .....	16
<b>5</b>	<b>TECNICA DI MISURA (MET) .....</b>	<b>17</b>
<b>5.1</b>	<b>Tecnica di misura.....</b>	<b>17</b>
<b>5.1.1</b>	<b>Apparecchi di misura .....</b>	<b>17</b>
5.1.1.1	Apparecchi di misura generali .....	17
5.1.1.2	Misure elettriche generali .....	17
<b>5.1.2</b>	<b>Esecuzione e interpretazione della misura.....</b>	<b>17</b>
5.1.2.1	Resistenza d'isolamento.....	17
5.1.2.2	Osservanza delle misure di protezione per persone e cose secondo NIBT .....	17
5.1.2.3	Protezione contro le sovracorrenti .....	18
5.1.2.4	Impedenza di terra.....	18
5.1.2.5	Altre misure.....	18

# 1 Elettrotecnica (ETK)

esame scritto: 2 ore

Quantità di lezioni consigliata per la formazione: **200**

## 1.1 Elettrotecnica

Obiettivo: Conoscenza delle nozioni fondamentali di elettrotecnica, come pure delle applicazioni e delle funzioni di dispositivi elettrotecnici. Riconoscere, interpretare e descrivere le varie leggi e correlazioni.

Esporre esempi di utilizzazione di soluzioni ottenute matematicamente e/o graficamente.

### 1.1.1 Nozioni fondamentali di elettrotecnica

Tema	Argomento	Tassonomia
1.1.1.1 Nozioni fondamentali	Carica elettrica Tensione elettrica Generazione di una tensione Effetti della corrente elettrica Legge di Faraday Resistenza e conduttanza Legge di Ohm	<b>C2</b>
1.1.1.2 Potenza e energia elettrica	Corrente e tensione Corrente e resistenza Tensione e resistenza Adattamento di potenza Determinazione della potenza mediante contatore (kWh) Rendimento di macchine elettriche e apparecchi Costi dell'energia elettrica	<b>C3</b>
1.1.1.3 Resistenze, materiali e temperatura	Resistività Conduttività Coefficiente di temperatura (positivo / negativo) Conduttori a freddo (PTC) / conduttori a caldo (NTC) Densità di corrente	<b>C2</b>
1.1.1.4 Leggi di Kirchhoff	Legge dei nodi (1a. legge di Kirchhoff) Legge delle maglie (2a. legge di Kirchhoff)	<b>C2</b>
1.1.1.5 Collegamento di resistenze	Collegamento in serie e parallelo Circuiti misti Trasformazioni stella-triangolo Divisori di tensione, potenziometri a vuoto e sotto carico Resistenze addizionali per voltmetri Resistenze di derivazione (shunt) per amperometri	<b>C3</b>

<b>Tema</b>	<b>Argomento</b>	<b>Tassonomia</b>	
1.1.1.6	Misure di resistenza elettrica	Misura corrente - tensione Misura con collegamento a ponte	<b>C3</b>
1.1.1.7	Collegamento tra sorgenti di tensione	Collegamento in serie ed in parallelo Collegamenti misti di sorgenti con uguale tensione	<b>C2</b>
1.1.1.8	Resistenza interna della rete	Resistenza interna delle sorgenti di tensione	<b>C3</b>

### 1.1.2 Trasformazione d'energia

<b>Tema</b>	<b>Argomento</b>	<b>Tassonomia</b>	
1.1.2.1	Energia calorica e quantità di calore	Massa / densità Calore specifico Temperatura / differenza di temperatura Temperatura media di una miscela liquida Calore specifico di fusione Calore specifico di vaporizzazione Rendimento Energia calorica, energia e potenza elettrica	<b>C2</b>
1.1.2.2	Energia e potenza meccanica	Forza, velocità, accelerazione Peso (forza peso) Coppia meccanica Velocità angolare Pressione Rendimento Energia e potenza meccanica	<b>C2</b>

### 1.1.3 Campo elettrico

<b>Tema</b>	<b>Argomento</b>	<b>Tassonomia</b>	
1.1.3.1	Nozioni fondamentali	Campo elettrico Direzione delle linee di forza del campo elettrico Intensità del campo elettrico E Induzione elettrostatica, polarizzazione Tensione di scarica Forze agenti sulle cariche poste in un campo elettrico	<b>C2</b>
1.1.3.2	Il condensatore	Capacità - carica elettrica - tensione Capacità - superficie e distanza delle armature Costante dielettrica Energia immagazzinata	<b>C2</b>
1.1.3.3	Il condensatore nel circuito a corrente continua	Processo di carica e di scarica Costante di tempo	<b>C2</b>
1.1.3.4	Collegamenti di condensatori ideali	Collegamento serie Collegamento parallelo Collegamento misto	<b>C2</b>

**1.1.4 Campo magnetico**

<b>Tema</b>	<b>Argomento</b>	<b>Tassonomia</b>
1.1.4.1	Nozioni fondamentali Direzione delle linee di forza del campo magnetico Interazione tra campi magnetici Effetto reciproco di forza tra calamite Materiali a magnetizzazione dolce ed a magnetizzazione dura Materiali ferromagnetici, paramagnetici e diamagnetici	<b>C2</b>
1.1.4.2	Elettromagnetismo Conduttore percorso da corrente Senso della corrente e del campo magnetico Campo magnetico in una bobina	<b>C2</b>
1.1.4.3	Circuito magnetico Forza magnetomotrice Intensità del campo magnetico Flusso magnetico Densità del flusso magnetico (induzione) Permeabilità magnetica Resistenza magnetica (riluttanza) Confronto: - circuito elettrico - circuito magnetico	<b>C2</b>
1.1.4.4	Bobina senza e con nucleo di ferro Curva caratteristica di magnetizzazione Ciclo d'isteresi Perdite per isteresi	<b>C2</b>
1.1.4.5	Effetti dinamici del campo magnetico Conduttore percorso da corrente immerso in un campo magnetico (principio del motore) Bobina percorsa da corrente immersa in un campo magnetico (principio: strumenti a bobina mobile, motori a corrente continua) Conduttori paralleli percorsi da corrente (sbarre collettrici, definizione dell'Ampère) Elettromagneti (elettromagneti di sollevamento)	<b>C2</b>

**1.1.5 Induzione elettromagnetica**

<b>Tema</b>	<b>Argomento</b>	<b>Tassonomia</b>
1.1.5.1	Tensione generata con l'induzione Induzione da movimento (principio del generatore) Induzione in stato di quiete (principio del trasformatore) Ampiezza e direzione della tensione indotta (legge di Lenz)	<b>C2</b>
1.1.5.2	Autoinduzione Processo all'inserimento ed al disinserimento di bobine in circuito a corrente continua Costante di tempo di bobine in circuito a corrente continua Causa ed effetto dell'induttanza delle bobine Energia magnetica immagazzinata nella bobina Resistori a bassa induzione (avvolgimento bifilare)	<b>C2</b>

<b>Tema</b>	<b>Argomento</b>	<b>Tassonomia</b>	
1.1.5.3	Induzione, compatibilità elettromagnetica (CEM)	Sovratensioni (protezione contro le sovratensioni) Effetti Problematica	<b>C2</b>
1.1.5.4	Correnti vorticosi (- di Foucault)	Cause Perdite Applicazioni tecniche	<b>C1</b>
1.1.5.5	Effetto pelle (pellicolare)	Corrente continua e corrente alternata Sezione e frequenza	<b>C1</b>

### 1.1.6 Corrente alternata (CA) / Corrente alternata monofase

<b>Tema</b>	<b>Argomento</b>	<b>Tassonomia</b>	
1.1.6.1	Nozioni fondamentali	Generazione di una tensione sinusoidale Frequenza, durata di un periodo Frequenza - numero di paia poli - numero di giri Frequenza e lunghezza d'onda Velocità angolare Valore di cresta, valore efficace, valore medio aritmetico	<b>C3</b>
1.1.6.2	Resistenze in circuiti a corrente alternata	Resistenza ohmica Resistenza induttiva Resistenza capacitiva Impedenza	<b>C3</b>
1.1.6.3	Collegamenti in serie	Legge di Ohm Resistenza ohmica - induttiva Resistenza ohmica - capacitiva Resistenza ohmica, induttiva e capacitiva Tensione di rete, tensione attiva e reattiva Angolo di sfasamento	<b>C3</b>
1.1.6.4	Conduttanza	Conduttanza ohmica Susceptanza (conduttanza) induttiva Susceptanza (conduttanza) capacitiva Ammettenza (conduttanza apparente)	<b>C2</b>
1.1.6.5	Collegamenti in parallelo	Legge di Ohm Resistenza ohmica - induttiva Resistenza ohmica - capacitiva Resistenza ohmica, induttiva e capacitiva Corrente totale, corrente attiva e reattiva Angolo di sfasamento	<b>C3</b>
1.1.6.6	Collegamenti misti	Collegamenti misti semplici	<b>C2</b>
1.1.6.7	Potenze in corrente alternata	Potenza attiva Potenza reattiva, induttiva e capacitiva Potenza apparente Fattore di potenza / Angolo di sfasamento	<b>C3</b>

<b>Tema</b>	<b>Argomento</b>	<b>Tassonomia</b>	
1.1.6.8	Miglioramento del fattore di potenza	Compensazione parallela Compensazione in serie (sovracompensazione)	<b>C3</b>
1.1.6.9	Carico di una rete con diversi utilizzatori	Potenza totale in un sistema asimmetrico Corrente totale in un sistema asimmetrico Fattore di potenza medio Energia attiva e reattiva	<b>C3</b>
1.1.6.10	Circuiti oscillanti	Circuito oscillante parallelo Circuito oscillante serie Risonanza e frequenza di risonanza Fattore di qualità dei circuiti oscillanti serie e parallelo	<b>C2</b>
1.1.6.11	Filtri	Circuiti fondamentali per filtri passa-alto e passa-basso Applicazioni (senza calcoli)	<b>C1</b>
1.1.6.12	Effetti	Tensioni di disturbo Deparassitaggio di interruttori, apparecchi e motori universali Armoniche (definizioni): - Frequenza di rete - Armoniche di ordine-n	<b>C1</b>

### 1.1.7 Corrente alternata trifase

<b>Tema</b>	<b>Argomento</b>	<b>Tassonomia</b>	
1.1.7.1	Nozioni fondamentali	Generazione della corrente alternata trifase (principio del generatore) Collegamento stella -triangolo Concatenamento / Fattore di concatenamento Rete trifase a quattro conduttori Posizione reciproca dei fasori delle tensioni (diagramma fasore)  Altre designazioni usuali: tensione di fase = tensione stellata (linea = avvolgimenti) tensione di linea = tensione concatenata = tensione polare corrente di conduttore di linea = corrente di conduttore polare (conduttore di linea = conduttore polare)	<b>C3</b>
1.1.7.2	Rete con carico simmetrico	Collegamento stella -triangolo Determinazione della potenza con carico ohmico, induttivo e capacitivo Fattore di potenza Potenza totale con carico asimmetrico Fattore di potenza medio Calcolo delle tensioni e delle correnti	<b>C3</b>
1.1.7.3	Potenza degli utilizzatori trifase nel caso di guasti	Interruzione dei conduttori di linea o di fase nel caso di allacciamento stella - triangolo degli utilizzatori (carico ohmico)	<b>C3</b>

<b>Tema</b>	<b>Argomento</b>	<b>Tassonomia</b>
1.1.7.4 Utilizzatori allacciati alla tensione di fase	Corrente nel neutro con carico asimmetrico con angolo di sfasamento uguale o diverso Interruzione del neutro: - Ripartizione della tensione con due utilizzatori collegati a conduttori di linea differenti - Potenza (con il guasto) degli utilizzatori (carico misto) - Tensioni e potenze in caso di guasto con collegamento a stella asimmetrico (carico ohmico)	<b>C3</b>
1.1.7.5 Utilizzatori allacciati alla tensione di rete	Corrente nei conduttori di linea con carico asimmetrico con angolo di sfasamento uguale o diverso Interruzione del conduttore di linea comune a due utilizzatori: - ripartizione della tensione sugli utilizzatori - potenza (con il guasto) dell'utilizzatore (carico misto)	<b>C3</b>
1.1.7.6 Utilizzatori allacciati sia alla tensione di fase che alla tensione di linea	Potenza totale della rete Fattore di potenza medio Corrente nel conduttore neutro e nei conduttori di linea (carico misto)	<b>C3</b>
1.1.7.7 Compensazione in una rete trifase.	Collegamento a stella e a triangolo dei condensatori Miglioramento del fattore di potenza con l'allacciamento di utilizzatori con potenza attiva, compensazione singola, per gruppo o centralizzata Circuito di blocco della frequenza di telecomando Bobine di blocco	<b>C3</b>

### 1.1.8 Dimensionamento delle linee

<b>Tema</b>	<b>Argomento</b>	<b>Tassonomia</b>
1.1.8.1 Linee monofase	Carico semplice e multiplo, ohmico e induttivo Cadute di tensione rispettivamente perdite di tensione Perdite di potenza Dimensionamento delle linee monofase	<b>C2</b>
1.1.8.2 Linee trifase	Carico semplice e multiplo, ohmico e induttivo Caduta di tensione rispettivamente perdite di tensione per conduttore Caduta di tensione concatenata rispettivamente perdite di tensione Perdite di potenza Dimensionamento delle linee trifase	<b>C2</b>

## 2 Conoscenza degli schemi (SCK)

esame scritto: 1 ora

Quantità di lezioni consigliata per la formazione: **30**

### 2.1 Conoscenza degli schemi

Obiettivo: Conoscenza dei vari tipi di schema e collegamenti di base.  
Realizzazione, lettura ed interpretazione degli schemi comunemente utilizzati nel ramo.

#### 2.1.1 Conoscenza degli schemi

Tema	Argomento	Tassonomia
2.1.1.1 Nozioni fondamentali	Norme (basi DIN, IEC) Riconoscere segni grafici in elettrotecnica Leggenda Numerazione Possibilità esecutive Codice di identificazione degli elementi dell'impianto Codice delle funzioni Identificazione dei morsetti di raccordo	<b>C1</b>
2.1.1.2 Tipi di schema	Schema di principio Schema funzionale Schema di potenza Schema di allacciamento Schema dei morsetti Piano di disposizione degli elementi elettrici Piano di situazione dei contatti Lista di cablaggio	<b>C1</b>
2.1.1.3 Collegamenti fondamentali	Comandi con contatti permanenti Comandi con contatti a impulsi Circuiti sequenziali Circuito di blocco (chiavistellamento) Collegamenti temporizzati Collegamenti di motori: - Stella - triangolo - Avvolgimenti separati - Dahlander - Cambio senso di rotazione - Circuito principale e di comando - Convertitore di frequenza e avviatore dolce	<b>C3</b>
2.1.1.4 Avvisi d'impianto	Stesura di un avviso d'impianto Utilizzatori con concessione di allacciamento speciale da parte del gestore di rete, schema di principio, disposizione, ruttori di sovrintensità Contatori, trasformatori di misura, morsetti di controllo, comando di rete dell'azienda di distribuzione (ricevitore di telecomando, commutazione della tariffa, blocco durante i periodi di punta, comando boiler, comando riscaldamento) Richieste di allacciamento	<b>C2</b>

### 3 Norme (NOR)

esame scritto: ½ ora / orale: ½ ora

Quantità di lezioni consigliata per la formazione: **70**

#### 3.1 Norme

Obiettivo: Conoscenza delle attuali prescrizioni, norme e direttive.  
Interpretazione ed applicazione delle regole riconosciute della tecnica.

##### 3.1.1 Prescrizioni e norme

Tema	Argomento	Tassonomia
3.1.1.1 Legge sugli impianti elettrici (LIE) RS 734.0	Disposizioni generali Impianti elettrici a corrente debole Impianti elettrici a corrente forte Controllo Disposizioni concernenti la responsabilità Disposizioni penali	<b>C1</b>
3.1.1.2 Ordinanza sulla corrente forte/Ordinanza sulla corrente debole RS 734.2 + RS 734.1	Campo d'applicazione e definizione Principi sulla sicurezza e la prevenzione dalle perturbazioni e protezione contro gli incendi Sicurezza dagli infortuni	<b>C1</b>
3.1.1.3 Ordinanza sugli impianti a bassa tensione (OIBT) RS 734.27	Campo d'applicazione e definizione Principi sulla sicurezza e la prevenzione dalle perturbazioni Autorizzazione per lavori d'installazione Lavori d'installazione senza autorizzazione Organi di controllo Controllo degli impianti Rapporto di sicurezza incl. documentazione tecnica Periodicità dei controlli	<b>C2</b>
3.1.1.4 Ordinanza del DATEC sugli impianti elettrici a bassa tensione RS 734.272.3	Rapporto di sicurezza, contenuto tecnico	<b>C1</b>
3.1.1.5 Ordinanza sui prodotti elettrici a bassa tensione (OPBT) RS 734.26	Campo d'applicazione Dichiarazione di conformità Documentazione tecnica Contrassegno di sicurezza Controlli	<b>C1</b>

Tema	Argomento	Tassonomia
3.1.1.6 Norma tecnica per gli impianti elettrici a bassa tensione (NIBT)	Tutto il contenuto delle NIBT con i capitoli: - Campo di validità, scopo, principi fondamentali - Definizioni riguardanti la terminologia - Definizione di dati specifici generali - Misure di protezione - Scelta e disposizione dei mezzi di servizio - Verifiche - Disposizioni aggiuntive per locali, luoghi ed impianti di genere speciale	<b>C3</b>
3.1.1.7 Sicurezza del macchinario EN 60 204	Circuiti di comando Circuiti di segnalazione	<b>C1</b>
3.1.1.8 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra EN 60 439 1 + 3	Apparecchiature di manovra con prova di tipo Tipi di apparecchiature di manovra Iscrizioni necessarie Protocollo di prova (dichiarazione di conformità)	<b>C1</b>
3.1.1.9 Raccomandazioni dell'ASE, impianti di protezione contro il fulmine ASE 4022 EN 62 305 1-4	Basi legali, validità e concetti Esempi di realizzazione di impianti per parafulmine interni ed esterni Misure di protezione per sistemi di comunicazione e zone con pericolo di esplosione (" Ex ")	<b>C1</b>
3.1.1.10 Raccomandazioni per dispersori di terra nelle fondazioni ASE 4113	Campo di validità Definizioni Progettazione Corrosione Tipi d'esecuzione Punti di raccordo	<b>C1</b>
3.1.1.11 Ulteriori principali ordinanze	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordinanza sulla compatibilità elettromagnetica OCEM RS 734.5</li> <li>- Ordinanza sugli apparecchi e i sistemi di protezione utilizzati in ambienti esplosivi OASAE RS 734.6</li> <li>- Ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti, ORNI RS 814.710</li> <li>- Ordinanza sul traffico dei rifiuti speciali OTRS RS 814.610</li> <li>- Ordinanza concernente la restituzione, la ripresa e lo smaltimento degli apparecchi elettrici ed elettronici ORSAE RS 814.620</li> <li>- Legge federale sull'assicurazione contro gli infortuni, LAINF RS 832.20 art. 81 - 86</li> <li>- Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali, OPI RS 832.30 art. 3 - 11</li> <li>- Direttive CFSL 6508</li> </ul>	<b>C1</b>

Tema	Argomento	Tassonomia
3.1.1.12 Panoramica di ulteriori norme, prescrizioni e direttive	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Direttive per la protezione della corrosione di impianti metallici interrati in costruzioni o altre installazioni con armature di fondazione o dispersori di terra nelle fondazioni. (SGK, C2, solo in tedesco o in francese)</li> <li>- Dati specifici delle tensioni in reti pubbliche di distribuzione EN 50 160</li> <li>- Provvedimenti negli impianti a bassa tensione per la protezione da pericoli non elettrici in impianti di produzione o d'esercizio (ASE 1122)</li> <li>- Direttive tecniche del gestore di rete (richieste di allacciamento)</li> <li>- Prescrizioni della polizia del fuoco</li> <li>- Prescrizioni antincendio (AEAI)</li> <li>- Prescrizioni della SUVA (sicurezza lavoro)</li> <li>- Direttive dell'Ispettorato Federale</li> <li>- Controllo apparecchi elettrici ( modifiche e riparazioni) DIN VDE 701 + 702</li> <li>- Installazione ed esercizio degli impianti di recinti elettrici (ASE 3127.2001)</li> </ul> <p>Esercizio in parallelo alla rete a bassa tensione di impianti di produzione d'energia (IPE) ESTI 219-0201 i</p> <p>Chiarimenti Sicurezza nell'esercizio degli impianti elettrici ESTI 407.1199 e EN 50 110-1</p>	<b>C1</b>

## 4 Controllo di sicurezza (SIK)

esame scritto: 1 ora / orale: ½ ora

Quantità di lezioni consigliata per la formazione: **55**

### 4.1 Controllo di sicurezza

Obiettivo: Valutazione e verifica di un impianto conformemente all'OIBT e alle NIBT, compresa la consulenza al cliente.  
 Redazione del rapporto di controllo / Rapporto di sicurezza.  
 Conoscenze e caratteristiche dei mezzi d'esercizio, dei materiali d'installazione e la valutazione dell'ambito d'impiego.

#### 4.1.1 Controllo di sicurezza

Tema	Argomento	Tassonomia
4.1.1.1 Svolgimento di un controllo degli impianti	Svolgimento secondo OIBT, Periodicità dei controlli, sorveglianza, concordanza dell'impianto con i dati dell'avviso d'impianto Verifica iniziale del controllo finale , collaudo, controllo periodico Esecuzione delle prove (NIBT cap. 6) e controllo periodico con protocollo di misura Redazione del rapporto di sicurezza	<b>C3</b>
4.1.1.2 Controllo pratico compreso il rapporto	Esempio di controllo d'installazione su un modello d'impianto Il modello d'impianto può essere completato con dimensioni, disegni e foto Indicare i difetti con tutti i dati necessari e le misure da intraprendere e i motivi	<b>C3</b>
4.1.1.3 Consulenza al cliente	Basi per un colloquio di consulenza Spiegare le possibilità di ottimizzazione Consulenza su ulteriori procedimenti Basi di un concetto di sicurezza Basi di un incarto sulla sicurezza	<b>C3</b>

**4.1.2 Materiale d'installazione e mezzi d'esercizio**

Tema	Argomento	Tassonomia
4.1.2.1 Materiale	Conoscenze delle proprietà, della costruzione e della designazione, dei mezzi d'esercizio come: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe di protezione</li> <li>- Grado di protezione IP</li> <li>- Esigenze per le diciture, etichette, istruzioni di montaggio e modo d'uso</li> </ul> Conoscenze del materiale d'installazione come: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Scelta e designazione di conduttori e tubi d'installazione</li> <li>- Materiali isolanti, isolante termico e difficilmente combustibile</li> </ul> Contrassegno di sicurezza e conformità	<b>C3</b>
4.1.2.2 Apparecchi di manovra e di protezione, dispositivi di protezione di sovracorrente	Conoscenze della costruzione, effetti, impiego e applicazione di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti</li> <li>Corrente di disinserimento</li> <li>Caratteristica di disinserimento</li> <li>Potere di interruzione</li> <li>Energia passante e limitazione della corrente dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti</li> <li>Selettività</li> <li>- Dispositivo di protezione a corrente di guasto</li> <li>- Teleruttori e contattori</li> <li>- Interruttore protettivo per motori</li> <li>- Dispositivo di protezione contro la sovratensione</li> <li>- Dispositivo di sorveglianza d'isolazione</li> <li>- Comandi di sicurezza</li> </ul>	<b>C3</b>
4.1.2.3 Campi d'applicazione dei materiali d'installazione	Scelta dei mezzi di servizio e dei materiali in conformità alle influenze esterne I locali particolari secondo NIBT capitolo 7	<b>C3</b>

## 5 Tecnica di misura (MET)

esame scritto: ½ ora / orale: 1 ora

Quantità di lezioni consigliata per la formazione: **50**

### 5.1 Tecnica di misura

Obiettivo: Manipolazione e impiego dei differenti apparecchi di misura e interpretazione dei risultati.  
Gestire tutte le necessarie misure secondo le OIBT/NIBT.

#### 5.1.1 Apparecchi di misura

Tema	Argomento	Tassonomia
5.1.1.1 Apparecchi di misura generali	Proprietà degli apparecchi di misura più usati Interpretazione e scala Grandezze e unità di misura Precisione di misura Limitare / valutazione degli errori di misura Influsso della forma della curva di corrente e tensione sul risultato della misura Prestazioni e scelta dello strumento di misura	<b>C2</b>
5.1.1.2 Misure elettriche generali	Misure di resistenze, tensioni, corrente, potenze e energia Determinazione della potenza attiva, reattiva ed apparente e del fattore di potenza	<b>C2</b>

#### 5.1.2 Esecuzione e interpretazione della misura

Tema	Argomento	Tassonomia
5.1.2.1 Resistenza d'isolamento	Significato della misura d'isolamento Impiego pratico dello strumento per la misura dell'isolamento Interpretazione delle misure Localizzazione di valori insufficienti Importanza della corrente di fuga	<b>C3</b>
5.1.2.2 Osservanza delle misure di protezione per persone e cose secondo NIBT	Misura dell'impedenza dell'anello di guasto e determinazione della corrente di guasto Verifica del tempo di disinserimento dei dispositivi di protezione Significato della tensione di guasto e di contatto Interpretazione dei valori di misura Prova dei dispositivi a corrente di guasto (RCD) Prova della conduttività del conduttore di protezione ed equipotenziale	<b>C3</b>

Tema	Argomento	Tassonomia
5.1.2.3 Protezione contro le sovracorrenti	Misura della corrente di cortocircuito e interpretazione dei valori di misura	<b>C3</b>
5.1.2.4 Impedenza di terra	Metodo di misura Disposizioni di misura Valutazione dei risultati delle misure in considerazione di possibili fattori d'influsso	<b>C3</b>
5.1.2.5 Altre misure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscenza di base delle misure delle qualità di rete</li> <li>- Conoscenze di base delle misure dei raggi elettromagnetici</li> </ul>	<b>C1</b>