

# Linea guida «Esame art. 14 OIBT»

del 1° aprile 2022

---

## Obiettivi di apprendimento, contenuti didattici e materia

### Indicazioni importanti

Per la formazione e la preparazione dell'esame si deve osservare la suddivisione della materia d'esame in obiettivi di apprendimento, contenuti didattici e materia. La materia specificata è da intendersi come indicazione approssimativa, non esaustiva.

### Livello della prestazione

Per la riuscita dell'esame non è sufficiente aver imparato a memoria la materia. Per raggiungere la competenza professionale necessaria, i contenuti didattici devono essere elaborati con il proprio ragionamento.

I contenuti didattici sono classificati in base al loro livello di difficoltà. Questa classificazione è definita livello della prestazione. L'esame è basato sui livelli di difficoltà seguenti:

#### Livello della prestazione (LP) 1

Il candidato dispone della necessaria capacità di orientamento; è in grado di valutare e comprendere le situazioni grazie alla capacità di orientamento.

#### Livello della prestazione (LP) 2

Il candidato è in grado di applicare la propria competenza in compiti ripetitivi e variabili.

Le esigenze crescono da LP 1 a LP 2. Il massimo livello di difficoltà è indicato nei contenuti didattici della relativa materia d'esame. Per la formazione valgono gli stessi principi in merito al livello di difficoltà di quelli applicati per i compiti assegnati all'esame.

# 1. Nozioni di base di elettrotecnica

Orale e scritto, 30 minuti ognuno

Numero di lezioni consigliato per la formazione: **11**

Obiettivo di apprendimento: Conoscenza delle nozioni di base di elettrotecnica, nonché dell'impiego e della funzione di impianti elettrotecnici. Descrizioni delle regole. Esposizione di semplici esempi di utilizzazioni di una soluzione ottenuta con il calcolo.

## Nozioni di base sull'elettricità

Contenuti didattici	Contenuto formativo	Livello della prestazione
Legge di Ohm e densità di corrente	Tensione elettrica, sorgenti di tensione Corrente elettrica e relativi effetti Resistenza di un conduttore Legge di Ohm	LP 1
Potenza ed energia elettrica	Corrente e tensione Corrente e resistenza Tensione e resistenza Rendimento di macchine e apparecchi elettrici Costi dell'energia elettrica	LP 1
Resistenza, materiali e temperatura	Resistività, conduttività	LP 1
Circuiti con resistori	Collegamento in serie e in parallelo Collegamento misto Collegamenti a stella e a triangolo	LP 1

## Trasformazione dell'energia

Contenuti didattici	Contenuto formativo	Livello della prestazione
Energia calorica e quantità di calore	Rendimento, energia calorica, energia e potenza elettrica	LP 1
Condensatori	Collegamento di condensatori e applicazioni (pompe di circolazione, motori)	LP 1
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, motore a collettore)	LP 1

## Induzione elettromagnetica

Contenuti didattici	Contenuto formativo	Livello della prestazione
Tensione generata da induzione	Principi di base	LP 1

## Corrente alternata (AC)

Contenuti didattici	Contenuto formativo	Livello della prestazione
Aspetti generali	Generazione di una tensione sinusoidale Frequenza, durata del periodo	LP 1
Resistenze in circuiti AC (nozioni di base)	Resistenza ohmica Resistenza induttiva Resistenza capacitiva	LP 1
Potenze in circuiti AC	Potenza attiva Potenza apparente, fattore di potenza Potenza reattiva	LP 1

## Corrente alternata trifase

Contenuti didattici	Contenuto formativo	Livello della prestazione
Corrente trifase	Generazione della AC trifase (principio del generatore e del motore) Collegamenti a stella e a triangolo Concatenamento/Fattore di concatenamento Altre designazioni in uso per: Tensione stellata = tensione di fase Tensione del conduttore esterno = tensione concatenata = tensione del conduttore di fase Corrente del conduttore esterno = corrente del conduttore di fase (conduttore esterno = conduttore di fase)	LP 1
Carichi simmetrici di rete	Collegamenti a stella e a triangolo Determinazione della potenza con carichi ohmici, induttivi e capacitivi mediante <b>formule empiriche</b> Potenza totale di diversi utilizzatori di corrente trifase	LP 1

## 2. Utilizzo sicuro dell'elettricità

Orale: 30 minuti

Numero di lezioni consigliato per la formazione: **8**

Obiettivo: Peculiarità, conoscenza degli effetti e dei pericoli dell'elettricità; saper lavorare in modo sicuro con l'elettricità e conoscere il comportamento corretto in caso di infortunio.

Contenuti didattici	Contenuto formativo	Livello della prestazione
Peculiarità dell'elettricità, effetto dell'elettricità	Obiettivi di protezione: arco voltaico, elettrizzazione e incidenti conseguenti a elettrizzazione Pericoli: comportamento in caso di infortuni e incendio dovuti all'elettricità, imparare dagli infortuni Misure di protezione in impianti a bassa tensione	<b>LP 1</b>
Protezione antincendio in impianti elettrici	Protezione contro le sovracorrenti, protezione contro i cortocircuiti Protezione dai pericoli non inerenti alla corrente elettrica, (ad es. energia cinetica meccanica, aria compressa, olio o acqua mediante interruttori di sicurezza e interruttori di emergenza)	<b>LP 1</b>
Utilizzo sicuro dell'elettricità	Uomo, tecnica e ambiente; punti di forza e punti deboli Metodi di lavoro (Direttiva 407 dell'ESTI) Le 5+5 regole vitali della Suva, manutenzione Attività su impianti elettrici	<b>LP 1</b> <b>LP 2</b>

### 3. Prescrizioni e norme d'installazione

Orale: 30 minuti

Numero di lezioni consigliato per la formazione: **10**

Obiettivo: Conoscenza delle attuali prescrizioni, norme e direttive. Applicazione delle regole riconosciute della tecnica.

Contenuti didattici	Contenuto formativo	Livello della prestazione
Legge sugli impianti elettrici (LIE; RS 734.0)	Scopo, struttura	LP 1
Ordinanza sulla corrente forte / Ordinanza sulla corrente debole (RS 734.2 / RS 734.1)	Campo d'applicazione e definizioni Principi di sicurezza Prevenzione delle perturbazioni e protezione antincendio Prevenzione degli infortuni	LP 1
Ordinanza sugli impianti a bassa tensione (OIBT; RS 734.27)	Campo d'applicazione e definizioni Principi di sicurezza e per la prevenzione delle perturbazioni Autorizzazioni per lavori d'installazione; Lavori d'installazione senza autorizzazione Organi di controllo Controlli degli impianti Rapporto di sicurezza, incl. documentazione tecnica Obbligo di notifica in caso di autorizzazioni d'installazione limitate (prima verifica ed elenco dei lavori eseguiti) Periodicità dei controlli	LP 1         LP 1
Ordinanza sui prodotti elettrici a bassa tensione (OPBT; RS 734.26)	Campo d'applicazione Dichiarazione di conformità Documentazione tecnica Contrassegno di sicurezza Controlli	LP 1
Norme per le installazioni a bassa tensione (NIBT)	Adeguata applicazione della NIBT e de sui capitoli: - Campo d'applicazione, scopo, principi generali - Definizioni della terminologia - Definizione di dati specifici generali - Misure di protezione - Scelta e disposizione dei mezzi d'esercizio - Verifiche - Disposizioni supplementari per locali, zone ed impianti di genere speciale	LP 1
Ulteriori leggi e ordinanze, principi fondamentali	- Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI; RS 832.30), art. 3–11 - CFSL, direttiva 6508	LP 1
Panoramica di ulteriori norme, prescrizioni e direttive	- Prescrizioni SUVA (sicurezza sul lavoro) - Riparazione, modifica e controllo successivo di apparecchi elettrici Electrosuisse SNR 462638	LP 1

## 4. Controllo delle installazioni e tecnica di misura

Orale: 30 minuti

Numero di lezioni consigliato per la formazione: **20**

Obiettivo: Utilizzo e impiego dei differenti strumenti di misura e interpretazione dei risultati  
Padronanza di tutte le misurazioni necessarie secondo OIBT/NIBT.  
Redazione dei protocolli di prova e di misura (elenco dei lavori eseguiti)

### Strumenti di misura

Contenuti didattici	Contenuto formativo	Livello della prestazione
Strumenti di misura generali	Proprietà degli strumenti di misura più usati Interpretazione della scala Grandezze e unità di misura Prestazioni e scelta dello strumento di misura	<b>LP 1</b>
Misurazioni elettriche	Misurazioni di resistenze, tensioni, corrente, potenza ed energia	<b>LP 1</b>

### Esecuzione e interpretazione delle misurazioni

Contenuti didattici	Contenuto formativo	Livello della prestazione
Resistenza d'isolamento	Significato della misurazione d'isolamento Impiego pratico degli strumenti per la misurazione dell'isolamento Valutazione delle misurazioni Individuazione di valori d'isolamento insufficienti	<b>LP 2</b>
Osservanza delle misure di protezione per persone e cose secondo NIBT	Prima verifica secondo NIBT e controllo della riparazione, Electrosuisse SNR 462638, che include: - esame a vista delle installazioni elettriche - misurazione dell'impedenza dell'anello di guasto e determinazione della corrente di guasto - verifica del tempo di disinserimento dei dispositivi di protezione - misurazione della corrente di cortocircuito - interpretazione dei valori di misurazione - verifica del dispositivo di protezione a corrente di guasto (RCD) - verifica del conduttore di protezione e del conduttore equipotenziale - corrente differenziale / corrente di fuga - senso di rotazione, tensione e corrente, anche con pinza amperometrica (flex)	<b>LP 2</b>

## 5. Tecnica di raccordo e conoscenza dei materiali

Pratico/orale: 30 minuti

Numero di lezioni consigliato per la formazione: 7

**Obiettivo:** Conoscenza delle proprietà dei mezzi d'esercizio e del materiale d'installazione e valutazione dei campi d'applicazione Raccordo sicuro di materiali a modelli di apprendimento. Il candidato possiede le conoscenze in merito alla messa in funzione e alla verifica per installare su impianti speciali. Il candidato o la candidata è in grado di compilare l'elenco dei lavori eseguiti.

Nell'iscrizione all'esame presso l'ESTI deve essere indicato il genere di impianti speciali che il candidato o la candidata desidera installare (cfr. sotto alla voce Contenuti didattici, elenco).

Contenuti didattici	Contenuto formativo	Livello della prestazione
Conoscenze dei materiali	Proprietà, montaggio e designazione di mezzi d'esercizio come: <ul style="list-style-type: none"><li>- classi di protezione</li><li>- gradi di protezione IP</li><li>- esigenze per le diciture dei dati di targa, istruzioni di montaggio e modo d'uso</li></ul>	<b>LP 1</b>
Materiale d'installazione	Conoscenze relative al materiale d'installazione come: <ul style="list-style-type: none"><li>- Scelta e designazione di conduttori (dimensionamento) e tubi d'installazione</li><li>- Materiali isolanti, isolanti termici e difficilmente combustibili</li><li>- Contrassegno di controllo e di sicurezza</li></ul>	<b>LP 1</b>
Apparecchi di manovra e di protezione	Costruzione, effetti, impiego e applicazione di: <ul style="list-style-type: none"><li>- Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti</li><li>- Caratteristiche di intervento</li><li>- Selettività</li><li>- Dispositivi di protezione a corrente di guasto RCD</li><li>- Teleruttori e contattori</li><li>- Interruttori protettivi per motori</li><li>- Dispositivi d'innesto</li><li>- Interruttori di sicurezza</li></ul>	<b>LP 1</b>
Raccordo di materiali	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tipi di collegamento 230 / 400 V</li><li>- Termostati, sensori, dispositivo contro il surriscaldamento</li><li>- Funzioni di sicurezza</li><li>- Protezione contro le sovracorrenti, protezione contro i sovracarichi, protezione contro i cortocircuiti</li><li>- Pericolo d'incendio con distanze e protezione IP</li><li>- Provvedimenti nelle installazioni a bassa tensione per la protezione da pericoli non elettrici in impianti di produzione e d'esercizio</li></ul>	<b>LP 1</b>

## **Temi specifici per il relativo settore professionale dell'autorizzazione (elenco non esaustivo)**

Impianti di sollevamento e di trasporto	Impianti di gru in conformità alle norme SN EN 60204, Suva, NIBT; Tutto a monte dell'interruttore principale secondo NIBT 4.6.	<b>LP 2</b>
Impianti di allarme	Impianti di allarme e posa delle linee per sensori, attuatori, relè di commutazione rilevatori di movimento all'infrarosso, sistemi wireless e Bluetooth, NFC; Tutto a monte dell'interruttore principale.	<b>LP 2</b>
Insegne luminose	Sistemi LED, lampade fluorescenti, Tubi LED retrofit secondo Comunicazione ESTI, Lampade a bassa tensione, Sistemi al neon (alta tensione) e loro alimentazione, trasformatori e convertitori; Tutto a monte dell'interruttore principale e a valle dell'alimentatore.	<b>LP 2</b>
Natanti (p.es. battelli)	Installazioni su natanti (p.es. battelli) e a monte del RCD o del commutatore rete / 0 / generatore; In conformità alla direttiva 607 dell'ESTI e alla NIBT.	<b>LP 2</b>
Impianti di ascensori	Ascensori in conformità all'ordinanza sugli ascensori (RS 930.112) SN EN 81-28, SN EN 81-58, SN EN 81-72, SN EN 13015; Tutto a monte dell'interruttore principale secondo NIBT 4.6.	<b>LP 2</b>
Impianti fotovoltaici	Impianti fotovoltaici in conformità alla direttiva ESTI 220 e alla NIBT 7.12 / SNR 460712 Sistemi elettrici di accumulo fissi con alimentazione DC, Promemoria antincendio AICAA "Impianti solari", Protezione anticaduta SUVA; A monte dell'interruttore principale lato AC.	<b>LP 2</b>
Impianti di batterie fissi, gruppi statici di continuità	Sistemi UPS, Sicurezza: SN EN 62040-1-1 e SN EN 62040-1-2 sono le norme di riferimento sulle quali si basano i principali requisiti di sicurezza degli impianti UPS, ai quali hanno accesso persone di servizio o per i quali sono invece previste delle limitazioni generali di accesso. Direttiva 407 dell'ESTI / NIBT 4.4.4.4.7 e 7.10.5.5.6 SNR 460712 Sistemi elettrici di accumulo fissi A valle di un interruttore generale lato AC.	<b>LP 2</b>