



Regolamento sull'esame per lavori d'installazione su impianti speciali

del 28 giugno 2018

L'Ispettorato federale degli impianti a corrente forte ESTI,

visto l'art. 14 cpv. 1 lett. b e l'art. 21 dell'Ordinanza del 7 novembre 2001 sugli impianti elettrici a bassa tensione (OIBT; RS 734.27), l'art. 8 cpv. 2 e 3 dell'Ordinanza del DATEC del 30 aprile 2018 sugli impianti elettrici a bassa tensione (O-DATEC; RS 734.272.3),

stabilisce:

Art. 1 Oggetto

Il presente regolamento disciplina l'esame dell'ESTI per l'allestimento di impianti elettrici speciali.

Art. 2 Condizioni d'ammissione

¹ È ammesso all'esame, chi:

- a. può attestare di aver effettuato almeno tre anni di attività pratica nell'installazione di impianti elettrici speciali (impianti di allarme, montacarichi, nastri trasportatori, insegne luminose, impianti fotovoltaici, impianti di batterie fissi, gruppi statici di continuità e battelli) sotto la sorveglianza di una persona del mestiere (art. 8 cpv. 1 OIBT); oppure
- b. può attestare di aver effettuato almeno tre anni di attività pratica nell'installazione di impianti elettrici speciali sotto la sorveglianza di una persona, che ha superato il corrispondente esame dell'Ispettorato.

² La commissione degli esami dell'ESTI decide, se le condizioni d'ammissione sono soddisfatte.

Art. 3 Scopo dell'esame, materie d'esame

Si applicano gli art. 7 cpv. 1 e 8 O-DATEC.

Art. 4 Requisiti e materie d'esame

I requisiti e le materie d'esame sono regolamentate nell'allegato.

Art. 5 Organizzazione, valutazione, ripetizione dell'esame

Si applicano gli art. 9-11 O-DATEC.

Art. 6 Certificato

Si applica l'art. 12 O-DATEC.

Art. 7 Tasse

¹ Si applica l'art. 15 O-DATEC.

² Per il rilascio dell'autorizzazione per lavori d'installazione su impianti speciali al possessore (impresa) viene riscossa una tassa separata conformemente all'art. 9 cpv. 1 dell'Ordinanza del 7 dicembre 1992 sull'Ispettorato federale degli impianti a corrente forte (O-ESTI; RS 734.24).

Art. 8 Abrogazione del diritto vigente

Il regolamento del 15 agosto 2016 per l'allestimento di impianti speciali viene abrogato.

Art. 9 Disposizioni transitorie

¹ Gli esami secondo il regolamento del 7 giugno 2018 hanno luogo a partire da settembre 2018.

² Chi si è iscritto all'esame prima del 1 giugno 2018, viene valutato secondo il regolamento del 15 agosto 2016 sull'esame per l'allestimento di impianti speciali.

³ Chi non ha superato l'esame secondo il regolamento del 15 agosto 2016 sull'esame per l'allestimento di impianti speciali, può ripeterlo due volte secondo il precedente regolamento.

Art. 10 Entrata in vigore

Il presente regolamento entra in vigore il 28 giugno 2018.

Ispettorato federale degli impianti a corrente forte ESTI

Daniel Otti
Direttore

Obiettivi didattici, temi e contenuto formativo

Indicazioni importanti

Per la formazione e la preparazione all'esame si deve osservare la classificazione delle materie in obiettivi didattici, temi e contenuto formativo. Tuttavia il contenuto formativo va interpretato solo quale direttiva approssimativa e non è da ritenere esaustivo.

Le lezioni di formazione contenute nei temi per ciascuna materia, danno delle indicazioni sulla mole della formazione. Curricoli di formazione, che differiscono in modo importante, devono essere chiariti nell'interesse del candidato. Su richiesta l'ESTI fornisce informazioni in merito.

Livello di prestazione

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 competenze specialistiche.

I temi vengono perciò classificati secondo il loro livello di difficoltà. Questa classificazione è definita con il termine di livello di prestazione. Gli esami professionali sono basati sui livelli di difficoltà seguenti:

Livello di prestazione (LP) 1

Il candidato dispone della necessaria capacità di orientamento; è inoltre in grado di valutare e comprendere la situazione grazie alla capacità di orientamento.

Livello di 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 grado di difficoltà è indicato per ogni singolo tema della corrispondente materia d'esame. Per la formazione valgono gli stessi principi in merito al grado di difficoltà, come anche i compiti assegnati all'esame.

1. Nozioni di base di elettrotecnica

Orale e scritto, entrambi 30 minuti

Quantità di lezioni consigliata per la formazione: **11**

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

Nozioni di base dell'elettricità

Tema	Contenuto formativo	Livello di prestazione
Legge di Ohm e densità di corrente	Tensione elettrica, sorgenti di tensione Corrente elettrica e i suoi effetti Resistenza di un conduttore Legge di Ohm	LP1
Potenza ed energia elettrica	Corrente e tensione Corrente e resistenza Tensione e resistenza Rendimento di motori e apparecchi elettrici Costi dell'energia elettrica	LP 1
Resistenze, materiali e temperatura	Resistività, conduttività	LP 1
Circuiti con resistori	Collegamento in serie e in parallelo Collegamento misto Collegamenti a stella ed a triangolo	LP 1

Trasformazione di energia

Tema	Contenuto formativo	Livello di prestazione
Energia calorica e quantità di calore	Rendimento, energia calorica, energia e potenza elettriche	LP 1
Condensatori	Circuiti con condensatori e applicazione (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

Tema	Contenuto formativo	Livello di prestazione
Tensione generata da induzione	Principi di base	LP 1

Corrente alternata (CA)

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

Corrente alternata trifase

Tema	Contenuto formativo	Livello di prestazione
Corrente trifase	Generazione della CA trifase (principio del generatore e del motore) Collegamenti a stella ed 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 formule empiriche Potenza totale di diversi utilizzatori di corrente trifase	LP 1

2. Utilizzo sicuro dell'elettricità

Orale: 30 minuti

Quantità di lezioni consigliata per la formazione: 4

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

Tema	Contenuto formativo	Livello di prestazione
Peculiarità dell'elettricità, effetto dell'elettricità	Obiettivi di protezione: arco voltaico, elettrizzazione e incidenti conseguenti a elettrizzazione Pericoli: comportamento con riferimento a incendio e persone in caso di infortuni da elettricità, imparare dagli infortuni Misure di protezione in impianti a bassa tensione	LP 1
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)	LP 1
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	LP 1 LP 2

3. Prescrizioni e norme d'installazione

Orale: 30 minuti

Quantità di lezioni consigliata per la formazione: **8**

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

Tema	Contenuto formativo	Livello di 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 sulla 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 per la sicurezza e la prevenzione delle perturbazioni Autorizzazioni per lavori d'installazione Lavori d'installazione senza autorizzazione Organi di controllo Controlli degli impianti Rapporto di sicurezza, documentazione tecnica incl. Obbligo di notificazione 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
Norma tecnica per gli impianti elettrici a bassa tensione (NIBT)	Applicazione della NIBT adeguata al livello con i capitoli: - Campo di validità, scopo, principi generali - Definizioni di terminologia - Definizione di dati specifici generali - Misure di protezione - Scelta e disposizione dei mezzi d'esercizio - Verifiche - Prescrizioni addizionali per locali, zone ed impianti di genere speciale	LP 1
Ulteriori leggi e ordinanze, essenzialmente	- 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 e VDE 701/702	LP 1

4. Controllo delle installazioni e tecnica di misura

Orale: 30 minuti

Quantità di lezioni consigliata per la formazione: **12**

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

Tema	Contenuto formativo	Livello di 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	LP 1
Misurazioni elettriche	Misurazioni di resistenze, tensioni, corrente, potenza ed energia	LP 1

Esecuzione e interpretazione delle misurazioni

Tema	Contenuto formativo	Livello di prestazione
Resistenza d'isolamento	Significato della misurazione d'isolamento Impiego pratico degli strumenti per la misurazione dell'isolamento Interpretazione delle misure Localizzazione di valori d'isolamento insufficienti	LP 2
Osservanza delle misure di protezione per persone e cose secondo NIBT	Prima verifica secondo NIBT o controllo della riparazione secondo VDE 701/702, Electrosuisse SNR 462638, comprendente: - 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 protettivo a corrente di guasto (RCD) - verifica del conduttore di protezione e del conduttore equipotenziale.	LP 2

5. Tecnica di raccordo e conoscenza dei materiali

Pratico/orale: 30 minuti

Quantità di lezioni consigliata per la formazione: 7

Obiettivo: Conoscenze 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. La conoscenza in merito alla messa in funzione e alla verifica per installare su impianti speciali è a disposizione. 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, che genere di lavori a impianti speciali il candidato o la candidata vuole installare (cfr. in seguito sotto tema, lista).

Tema	Contenuto formativo	Livello di prestazione
Conoscenze dei materiali:	Proprietà, costruzione e designazione di mezzi d'esercizio come: <ul style="list-style-type: none">- Classi di protezione- Gradi di protezione IP- Esigenze per le diciture, targhette, istruzioni di montaggio e modo d'uso	LP 1
Materiale d'installazione:	Conoscenze del materiale d'installazione come: <ul style="list-style-type: none">- Scelta e designazione di conduttori e tubi d'installazione- Materiali isolanti, isolanti termici e difficilmente combustibili- Contrassegno di controllo e di sicurezza	LP 1
Apparecchi di manovra e di protezione:	Costruzione, effetti, impiego e applicazione di: <ul style="list-style-type: none">- Dispositivi di protezione di sovracorrente- Corrente di disinserimento- Selettività- Dispositivi di protezione a corrente di guasto RCD- Teleruttori e contattori- Interruttori protettivi per motori- Dispositivi d'innesto- Interruttori di sicurezza	LP 1
Raccordo di materiali:	<ul style="list-style-type: none">- Tipi di collegamento 230 / 400 V- Termostati, sensori, dispositivo antisurriscaldamento- Funzioni di sicurezza- Protezione contro le sovracorrenti, protezione contro i sovraccarichi, protezione contro i cortocircuiti- Pericolo d'incendio con distanze e protezione IP- Provvedimenti nelle installazioni a bassa tensione per la protezione da pericoli non elettrici in impianti di produzione o d'esercizio	LP 1

Elenco (non esaustivo)

Impianti di sollevamento e di trasporto	<i>Impianti di gru in conformità alle norme EN 60204, SUVA, NIBT</i> Tutto a monte dell'interruttore principale secondo la NIBT 4.6	LP 2
Impianti di allarme	Impianti di allarme e la posa delle linee per sensori, attuatori, relè di commutazione rilevatori di movimento all'infrarosso, sistemi wireless e Bluetooth Tutto a monte dell'interruttore principale	LP 2
Insegne luminose	Sistemi LED Lampade fluorescenti 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	LP 2
battelli	Installazioni su battelli e a monte del RCD o del commutatore impianto d'approdo / O / generatore In conformità alla direttiva 607 dell'ESTI e alla NIBT	LP 2
Impianti di ascensori	Ascensori in conformità all'ordinanza sugli ascensori (RS 819.13) EN 81-28, EN 81-58, EN 81-72, EN 13015 Tutto a monte dell'interruttore principale secondo la NIBT 4.6	LP 2
Impianti fotovoltaici	Impianti fotovoltaici in conformità alla direttiva 233 dell'ESTI e alla NIBT 7.12 A monte dell'interruttore principale lato CA, moduli solari Promemoria dell'AICAA sulla protezione antincendio degli impianti solari Protezione anticaduta SUVA	LP 2
Impianti di batterie fissi, gruppi statici di continuità	sicurezza: EN 62040-1-1 e EN 62040-1-2 sono le norme di riferimento sulle quali si basano i principali requisiti di sicurezza degli impianti UPS, ai quali o persone di servizio hanno accesso o in merito ai quali sono previste delle limitazioni di accesso. ESTI 407 / NIBT 4.4.4.4.7 e 7.10.5.5.6 A valle di un interruttore generale lato CA, UPS	