



02/2015

**Elettrizzazioni causate da estremità dei fili scoperte:
Prima verifica al momento della messa in servizio: le estremità dei fili, che non sono state assicurate correttamente, devono essere protette contro i contatti accidentali!**

Situazione iniziale

L'apprendista L4 stava tirando il cavo Tdc attraverso la lamiera di protezione. Prima di eseguire questa operazione, aveva disinserito il gruppo di illuminazione dell'ingresso. Senza verificare l'assenza di tensione, ha poi tirato il cavo Tdc danneggiato attraverso l'apertura nella lamiera di protezione. Così facendo è stato fortemente elettrizzato. Con una mano ha toccato l'edificio messo a terra, con l'altra il cavo danneggiato che era ancora sotto tensione.

Cause/ripercussioni

Dopo il disinserimento non è stata verificata l'assenza di tensione, i gruppi erano stati invertiti. (Non è stata effettuata alcuna verifica iniziale!)



Cosa preconizzano l'OIBT e le norme?

Ordinanza sugli impianti a bassa tensione RS 734.27

Art. 24 Prima verifica e controllo finale interno all'impresa

¹ Una prima verifica è effettuata prima della messa in servizio, parallelamente alla costruzione di impianti o di parti di impianti elettrici.

² Prima della consegna al proprietario, una persona del mestiere secondo l'articolo 8 o un controllore elettricista / capo montatore deve effettuare un controllo finale e raccogliere i risultati in un rapporto di sicurezza.



Norma per le installazioni a bassa tensione (NIBT) SN 411000:2015

6.1 Verifiche iniziali

6.1.2. Esami a vista

6.1.3. Prove e misure

Le prove e le misure indicate di seguito devono essere effettuate in ogni caso, purché pertinenti, di preferenza nella successione seguente:

- conduttività dei conduttori, in particolare la conduttività del conduttore di protezione, del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione e del conduttore del collegamento equipotenziale di protezione supplementare
- resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico
- efficacia della protezione tramite SELV, PELV o separazione di protezione
- resistenza/impedenza dei pavimenti e delle pareti isolanti
- protezione mediante interruzione automatica della fornitura di energia elettrica
- protezione addizionale (RCD, SELV-PELV, collegamento equipotenziale di protezione supplementare)
- polarità (allacciamento di prese, interruttori e dispositivi di protezione nel conduttore polare/di neutro)
- senso di rotazione/direzione di rotazione
- funzionamento e servizio
- caduta di tensione

Verificare l'assenza di tensione (art. 22 OIBT)



La regola dei 3 punti relativa all'assenza di tensione

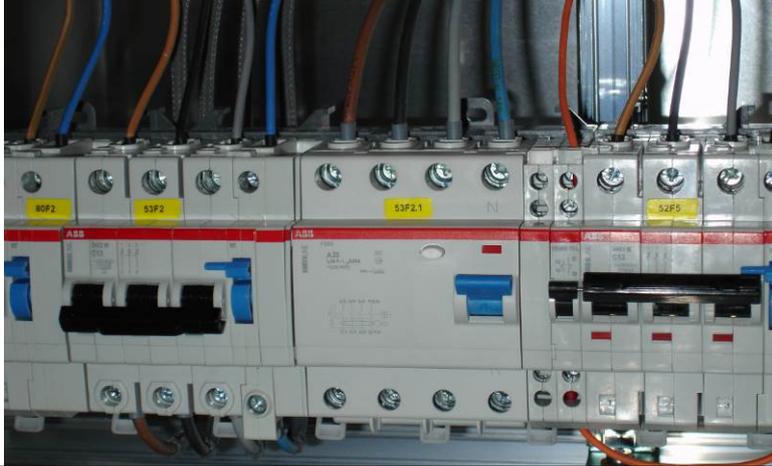
1. Controllare dapprima un circuito di cui si ha la certezza che è sotto tensione.
2. Controllare il circuito di destinazione.
3. Prima di lavorare direttamente sul circuito, verificare se il multimetro indica i valori corretti.

Con un voltmetro della categoria IV

- I** Tensioni di segnale, apparecchi speciali o parti della tecnica delle telecomunicazioni, elettronica, ecc.
- II** Apparecchi, apparecchi portatili, ecc.
- III** Tensioni nell'ambito limitato di impianti di distribuzione e di impianti fissi.
- IV** Tensioni al punto di allacciamento alla rete di distribuzione elettrica, linee aeree e in cavo, ecc.



I circuiti di corrente terminali prima del RCD e i circuiti di corrente terminali dopo il RCD sono stati invertiti



Fatti che sono stati osservati sul posto: tutti i controlli ai sensi dell'art. 22 OIBT sono stati tralasciati

Sicurezza sul lavoro:

1. I lavori sugli impianti elettrici devono di regola essere effettuati solo se non sono sotto tensione. Prima dell'inizio dei lavori, nella parte interessata dell'impianto si devono applicare le seguenti regole:

5 regole di sicurezza per lavori in assenza di tensione

1. Disinserire e sezionare da tutti i lati
2. Prendere le misure per impedire il reinserimento
3. Verificare l'assenza di tensione
4. Mettere a terra e cortocircuitare
5. Proteggersi dagli elementi vicini sotto tensione

2. Solo i montatori elettricisti con attestato federale di capacità, o persone con formazione equivalente, possono lavorare sugli impianti elettrici sotto tensione. Per effettuare tali lavori, essi devono essere specialmente istruiti ed equipaggiati secondo le più recenti conoscenze in materia.

La verifica dell'assenza di tensione e la prima verifica non sono state effettuate!

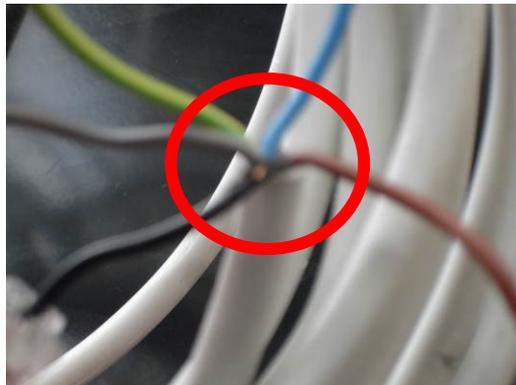
Imparare dagli infortuni

Elettrizzazione con crampo muscolare: i circuiti di corrente terminali erano stati invertiti.



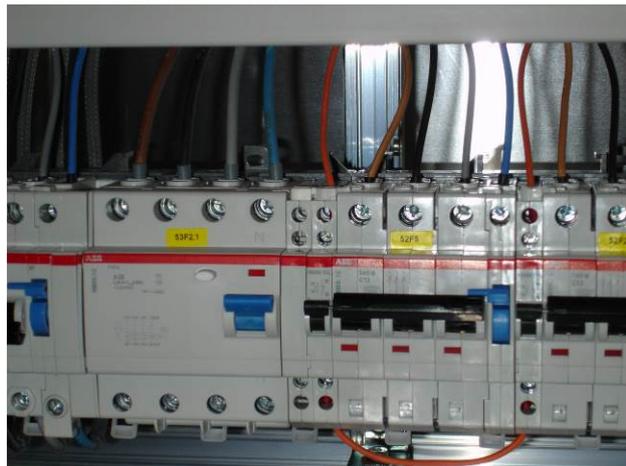
41F2	Überschlag 3
41F6	Brandmeldezentrale
42F2	Thalwärmeläden
43F6	TSA
43F6	Fernableitung M-Bus
43F2	RWA-Zentrale Treppenhaus 211
43F4	RWA-Zentrale Treppenhaus 212
43F6	RWA-Zentrale Treppenhaus 212
44F2	Heizband
44F4	
45F4	
45F6	
46F2	
50F2	Licht Treppenhaus 211
50F5	Licht Treppenhaus 212
51F2	Licht Tiefgarage Ebene -2
51F5	Licht Tiefgarage Ebene -3
52F2	Licht Tiefgarage Ebene -4
52F5	Licht Tiefgarage Ebene 0
53F2	Licht Umgehung, Räkname, Steckdose Ebene 0
53F2_1	Schutzschalter für 53F2
53F2	Licht Technikschacht Treppenhaus 211
53F4	Licht Technikschacht Treppenhaus 212
55F6	Licht Technik-Nebenräume Ebene -2
56F2	Licht Elektro-Serverraum Ebene -3
56F4	Licht Lüftung/Kübe Ebene -3
56F6	Licht Neben-Technikräume Ebene -3
57F2	Licht Korridor/Containerraum Ebene -3
57F4	Licht Elektroheizung Ebene -3
57F6	
70F1	Steuersicherung Licht
7052	Licht Treppenhaus 211
7054	Licht Treppenhaus 212
7055	Licht Tiefgarage Ebene -2
7152	Licht Tiefgarage Ebene -3
7154	Licht Tiefgarage Ebene -4
7156	Licht Eingang Ebene 0
7252	Ganznacht
7254	Halbnacht
7256	Räkname
80F2	Steuersicherung EIB

Situazione iniziale:



Il conduttore di fase nero del cavo danneggiato era sotto tensione. Tirando il cavo attraverso la lamiera l'infortunato è entrato in contatto con esso. Il gruppo non era protetto con un dispositivo RCD e inoltre era etichettato in modo errato; rispettivamente era stato invertito. L'apprendista ha disinserito il gruppo, ma, a causa dell'inversione dei gruppi, ha disinserito il gruppo sbagliato e non ha effettuato il controllo.

Causa dell'infortunio:

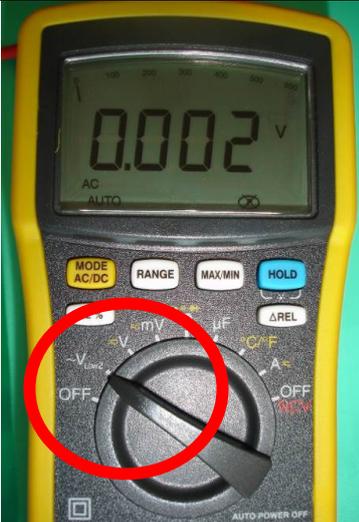


Motivi:

Quattro errori importanti hanno causato questo incidente:

- Nonostante l'esortazione dei suoi colleghi di lavoro, l'apprendista non ha verificato l'assenza di tensione.
 - Il cavo è stato danneggiato togliendo il rivestimento.
 - Quando sono stati raccordati, i gruppi per illuminare rispettivamente l'ingresso e la parte esterna dell'edificio sono stati invertiti.
 - Il gruppo dell'ingresso non è stato protetto con un dispositivo RCD; solo l'illuminazione esterna era protetta.
- In queste circostanze l'apprendista ha toccato il cavo danneggiato, ancora sotto tensione;



	<p>quest'ultimo, a causa dell'inversione dei gruppi, non era nemmeno protetto con un dispositivo RCD.</p>
<p>Da questa esperienza impariamo che:</p>  <p>Il fatto di prendere le misure per impedire il reinserimento e di verificare il disinserimento avrebbe evitato questo infortunio.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Il personale dell'azienda addetto al montaggio deve essere istruito in merito all'applicazione delle 5 regole di sicurezza. 2. L'inversione dei gruppi sarebbe venuta alla luce durante un'accurata verifica iniziale. Pertanto, gli installatori elettricisti devono essere formati ad effettuare la prima verifica parallelamente alla costruzione. 3. Tutti i montatori, apprendisti inclusi, devono essere equipaggiati con voltmetri (non dei cercafase), ma dei voltmetri a 2 poli a bassa impedenza $< 1 \text{ } \Omega$ ai sensi della norma EN 61243-3. 4. Gli apprendisti non lavorano mai sotto tensione e devono rispettare le 5 regole di sicurezza.
	<p>Lo so! Posso! Lo voglio!</p> <p>Specialisti competenti Apparecchi sicuri Stato sicuro</p> <p>Ne risultano: meno infortuni</p> <p>Figura: Multimetro con misurazione "Low Z Volt"</p>

André Moser, Capo ispezioni Fehraltorf

Ispettorato federale degli impianti a corrente forte ESTI
Luppmenstrasse 1, 8320 Fehraltorf
Tel. +41 44 956 12 12
Fax +41 44 956 12 22
info@esti.admin.ch / www.esti.admin.ch