



Imparare dagli infortuni 2021

Edizione 2021

© Copyright e grafica: Electrosuisse

Autore

Silvan Lauper

**Fonte
di riferimento**

Electrosuisse | Luppmenstrasse 1 | 8320 Fehraltorf
T +41 58 595 11 90 | normenverkauf@electrosuisse.ch

La presente documentazione è stata accuratamente controllata in conformità alle norme vigenti. L'autore declina ogni responsabilità per eventuali errori. In caso di dubbi, si applicano le norme corrispondenti.

Introduzione

Le 5+5 regole vitali per chi lavora con l'elettricità sono fondamentali per la sicurezza del lavoro. La loro applicazione congrua e generalizzata potrebbe evitare la maggior parte degli infortuni da elettricità annuali.

5 regole di sicurezza

- 1 Lavoriamo con un incarico chiaro e sappiamo chi ne è responsabile.
- 2 Eseguiamo i lavori solo se qualificati e autorizzati.
- 3 Lavoriamo con strumenti di lavoro sicuri e integri.
- 4 Utilizziamo i dispositivi di protezione personale.
- 5 Mettiamo in funzione gli impianti solo quando sono stati eseguiti i controlli prescritti.

... +5 regole di sicurezza per lavori in assenza di tensione

- 1 Disinserire e sezionare su tutti i lati
- 2 Adottare le misure necessarie per impedire il reinserimento
- 3 Verificare l'assenza di tensione
- 4 Eseguire la messa a terra e cortocircuitare
- 5 Proteggersi dagli elementi vicini sotto tensione

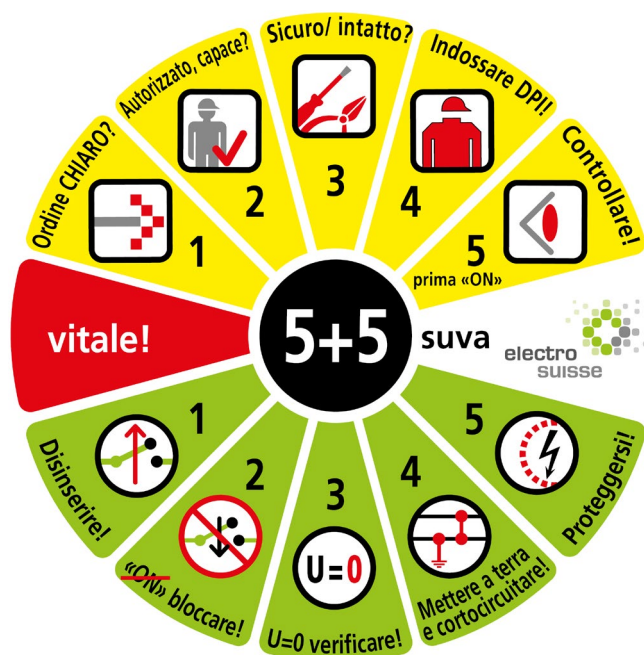


Figura 1 5+5 regole di sicurezza (fonte Electrosuisse)

La sicurezza del lavoro è e rimane una priorità. Secondo le disposizioni di legge, ad esempio la Legge sul lavoro (LL) o l'Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni (OPI), il datore di lavoro è responsabile della sicurezza del lavoro dei dipendenti. Datori di lavoro e responsabili possono delegare gli incarichi ai dipendenti, ma questo non li esenta in alcun modo da tale responsabilità. Gli infortuni sul lavoro non solo causano sofferenze alle persone colpite e alle loro famiglie, ma hanno anche conseguenze negative per l'azienda. L'assenza dei dipendenti comporta ingenti danni economici e problemi organizzativi. Le aziende che applicano in modo congruo le misure per la sicurezza del lavoro hanno anche un maggiore successo finanziario. Conclusione: la sicurezza del lavoro vale sempre la pena.

Aziende senza infortuni per dimensioni dell'azienda

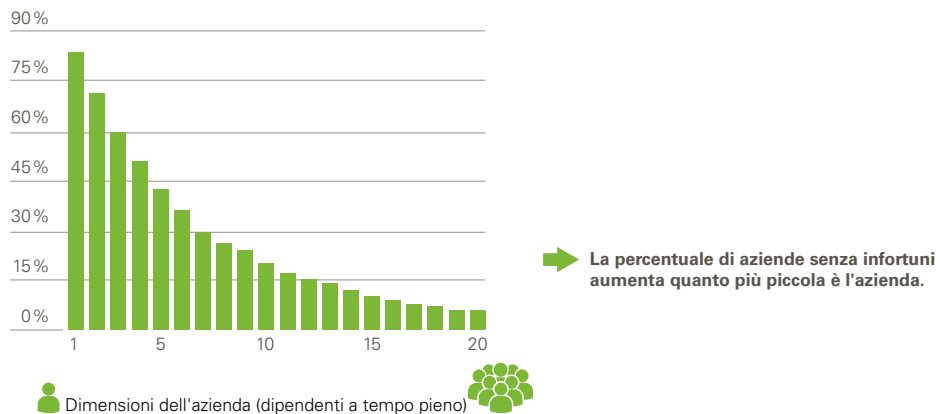


Figura 2 fonte SSAINF, 2015

Danni massimi per dimensioni dell'azienda

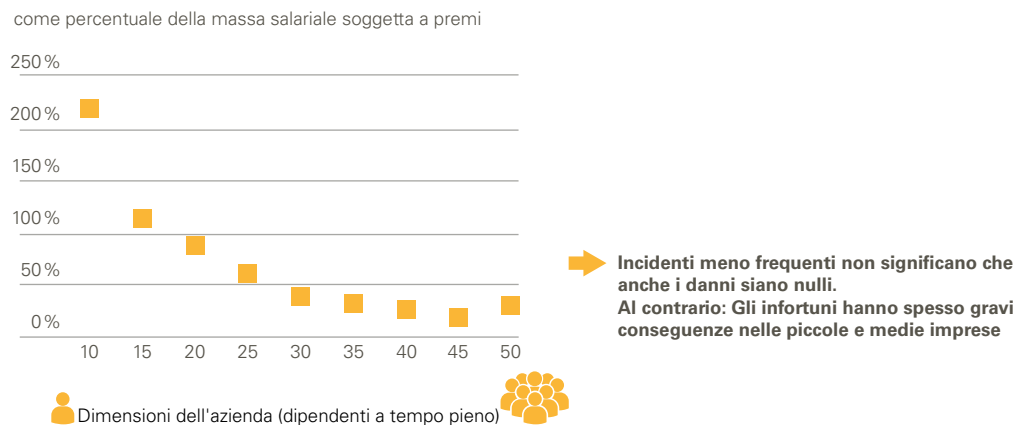


Figura 3 fonte SSAINF, 2015

Dare il buon esempio: il comportamento dei responsabili incide direttamente su quello dei dipendenti. L'esempio è pertanto fondamentale per creare una cultura della sicurezza all'interno dell'azienda. La sicurezza del lavoro deve diventare una componente permanente dell'organizzazione aziendale. A tal fine, la motivazione dei dipendenti gioca un ruolo importante. Motivare significa: creare condizioni e incentivi che incoraggino l'adozione di comportamenti attenti alla sicurezza. Perché se i dipendenti comprendono meglio il contesto e gli obiettivi, diventa molto più facile implementarli in azienda.

Le basi per un lavoro sicuro devono essere gettate prima dell'inizio dei lavori: I processi lavorativi devono essere organizzati in modo sicuro e sano con la partecipazione dei dipendenti. È importante assegnare incarichi chiari ed eventualmente effettuare una valutazione dei rischi. Bisogna inoltre garantire che sul posto di lavoro vengano utilizzati personale adeguato, materiali e strumenti giusti, e i necessari dispositivi di protezione.

Secondo la [Direttiva ESTI 407/Versione 0720](#), per l'esecuzione dei lavori si deve scegliere uno dei tre metodi seguenti, in base alla valutazione dei pericoli/all'analisi dei rischi:

Metodo di lavoro 1 - Lavori fuori tensione

L'impianto si trova in assenza di tensione ed è stato preparato secondo le +5 regole di sicurezza prima dell'inizio dei lavori:

... +5 regole di sicurezza per lavori in assenza di tensione

- 1 Disinserire e sezionare su tutti i lati
- 2 Adottare le misure necessarie per impedire il reinserimento
- 3 Verificare l'assenza di tensione
- 4 Eseguire la messa a terra e cortocircuitare
- 5 Proteggersi dagli elementi vicini sotto tensione

Avvertenza:

Il metodo di lavoro 1 è sempre preferibile, in quanto garantisce la massima sicurezza.

Metodo di lavoro 2 - Lavori in prossimità di componenti sotto tensione

Vi rientrano tutti gli interventi in cui le persone vengono a trovarsi nella zona di prossimità con parti del corpo, utensili o altri oggetti, senza tuttavia raggiungere la zona di lavoro sotto tensione. A seconda della situazione, questo metodo di lavoro prevede l'utilizzo di dispositivi di sicurezza, coperture o rivestimenti isolanti. Nel caso in cui sia necessario installare tali mezzi protettivi all'interno della zona di lavoro sotto tensione, è necessario predisporre una condizione di assenza di tensione. Se questo non è possibile, procedere secondo i requisiti per i lavori sotto tensione. Esempi di interventi all'interno della zona di prossimità, nei quali è possibile escludere l'ingresso accidentale nella zona di lavoro sotto tensione.

- Pulizia degli impianti a corrente forte;
- applicazione o rimozione di coperture;
- verifiche e misure.

Avvertenza:

Se viene applicata una copertura che soddisfa la classe di protezione IP 2X per la parte di bassa tensione (BT) o la classe di protezione IP 3X per la parte di alta tensione (AT), il lavoro è considerato come al di fuori della zona di prossimità.

Metodo di lavoro 3 – Lavori sotto tensione

Vi rientrano tutti gli interventi in cui le persone toccano consapevolmente le parti sotto tensione o entrano nella zona di lavoro sotto tensione con parti del corpo, utensili, equipaggiamento o dispositivi. Per i lavori sotto tensione è necessario soddisfare chiari requisiti relativi a formazione, materiale e personale.

Lavori sotto tensione (LsT 1)

Se non sono soddisfatte la classe di protezione IP 2X per la bassa tensione (BT) e la classe di protezione IP 3X per l'alta tensione (AT), le attività seguenti sono considerate LsT 1:

- controllo;
- misurazione;
- applicazione o rimozione di coperture in caso di accesso alla zona di lavoro sotto tensione.

Di norma, LsT 1 non produce come conseguenza alcuna modifica dei componenti sotto tensione attivi.

Lavori sotto tensione (LsT 2)

Se non sono soddisfatte la classe di protezione IP 2X per la bassa tensione (BT) e la classe di protezione IP 3X per l'alta tensione (AT), le attività seguenti sono considerate LsT 2. Queste attività pongono requisiti particolari al personale, alla formazione e all'organizzazione:

- interventi programmati e intenzionali nella zona di lavoro sotto tensione;
- interventi sulle linee del convertitore, di misurazione, regolazione e comando, nonché su circuiti di misura, se non è possibile escludere l'accesso accidentale e involontario alla zona di lavoro sotto tensione;
- interventi nella zona di lavoro sotto tensione senza copertura e se non è possibile escludere l'accesso accidentale e involontario nella zona di lavoro sotto tensione.

Di norma, LsT 2 produce come conseguenza modifiche sui componenti sotto tensione attivi.

Nota: i metodi di lavoro 1-3 sopra descritti sono estratti dalla Direttiva ESTI 407 /Versione 0720.

Principio STOP

Un'attenta e sistematica preparazione è la chiave per la sicurezza del lavoro. Prima dell'inizio del lavoro, il responsabile è tenuto a effettuare una valutazione dei pericoli ed eventualmente un'analisi dei rischi per i dipendenti. Le misure di protezione prescelte devono sempre essere commisurate al grado di pericolo rilevato e devono sempre essere utilizzate misure in grado di limitare al massimo i pericoli.

Un importante contributo a tal fine è rappresentato dal principio STOP, che ordina le misure di protezione in base al grado di efficacia e indica le misure adeguate. STOP sta per: **s**ostituzione, misure **t**ecniche, misure **o**rganizzative e misure **p**ersonali.

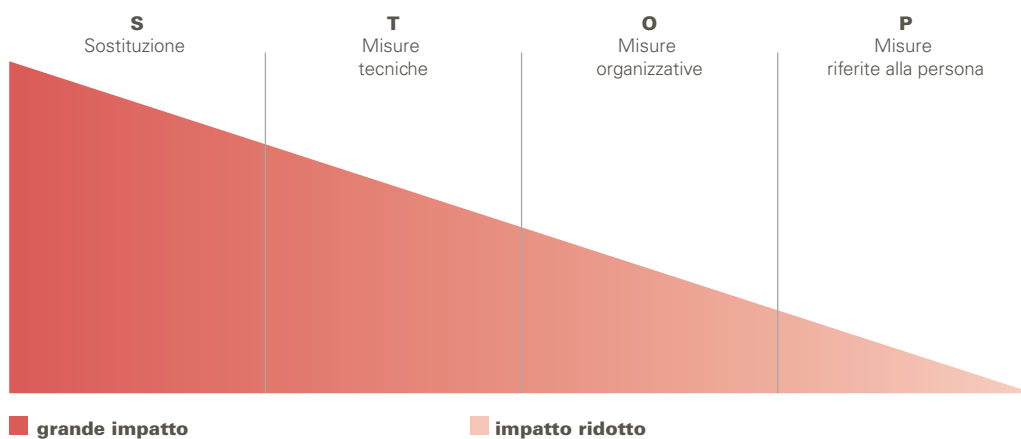


Figura 4: Ordine di priorità delle misure di protezione (fonte Electrosuisse)

- S **S**ostituzione prevede la sostituzione di alcune attività con altre che non presentano pericoli o solo in misura ridotta.
- T Con misure **t**ecniche, i pericoli sono ancora presenti, ma vengono limitati. L'utilizzo corretto non espone più a pericoli diretti. Esempi sono i dispositivi di sicurezza o lo sbarramento dell'area di pericolo.
- O Misure **o**rganizzative riducono i pericoli. Formazione, istruzione, regole o indicazioni consentono di sensibilizzare le persone sui pericoli. Vi contribuisce anche la marcatura del punto di pericolo.
- P Misure **p**ersonali sono perlopiù associate all'uso di dispositivi di protezione individuale (DPI).

Realizzazione pratica



Figura 5: Sostituzione
(fonte CFSL Informativa N. 90)

In primo luogo, è sempre necessario stabilire se la sostituzione consenta di eliminare la fonte di pericolo. A questo è destinato l'utilizzo del metodo di lavoro 1, vale a dire lo svolgimento di lavori fuori tensione. Mettendo fuori tensione l'impianto o la zona di lavoro applicando le +5 regole di sicurezza, si elimina alla fonte il pericolo.



Figura 6: Misura tecnica
(fonte CFSL Informativa N. 90)

Se la sostituzione non risulta possibile, vengono utilizzate le misure tecniche, atte a evitare che le persone entrino nella zona di lavoro sotto tensione o che entrino a contatto con sostanze pericolose. Esempi per gli impianti elettrotecnici: copertura di componenti adiacenti sotto tensione o chiusura a chiave dei quadri elettrici ad armadio, al fine di evitare l'accesso non autorizzato.



Figura 7: Misura organizzativa
(fonte CFSL Informativa N. 90)

Vengono quindi verificate le misure organizzative. Il personale viene preparato alla gestione dei pericoli mediante formazione, istruzione, regole o indicazioni. In concreto, bisogna affidare i lavori solo al personale formato e autorizzato (p.es. LsT 1 e LsT 2). L'applicazione di un segnale di pericolo, p.es. nei locali elettrici, è una misura organizzativa.



Figura 8: Misura personale
(fonte CFSL Informativa N. 90)

Nel caso in cui non risulti possibile attuare le misure sopra descritte oppure non sia garantita la protezione necessaria, trovano applicazione le misure personali. L'esempio migliore è rappresentato dall'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI), per proteggersi da elettrocuzione e ustioni (arco elettrico). L'arco elettrico viene causato da un cortocircuito o da manovre elettriche.

Conclusioni

Un'unica misura di protezione produce solo raramente il risultato desiderato. Spesso sono necessarie più misure di tipo diverso che, abbinata, consentono di lavorare in sicurezza. Se il pericolo dei componenti sotto tensione viene eliminato secondo le +5 regole di sicurezza, per mettere fuori tensione un fusibile a bassa tensione ad alto potere di interruzione (NH), è necessario indossare i DPI. Per impedire il reinserimento, verificare l'assenza di tensione, event. eseguire la messa a terra/cortocircuitare e applicare una copertura, se sono richieste misure tecniche. I dipendenti devono inoltre disporre della formazione e delle autorizzazioni necessarie.

Succede troppo rapidamente che l'attenzione si concentri esclusivamente sulle misure personali. A causa dell'efficacia insufficiente rispetto alle altre misure di protezione, i DPI devono essere considerati per ultimi. Per la valutazione delle misure di protezione, è di fondamentale importanza la visione globale delle procedure di lavoro. In breve: è fondamentale trovare il giusto mix.

Statistiche degli infortuni

Aumento degli infortuni da elettricità

Dopo la prevista riduzione del numero di infortuni nel 2020 (Covid), nel 2021 si è tornati a un totale di 572. Rientrano in "BU non chiariti" gli infortuni di modesta entità che vengono rilevati, ma non spiegati in dettaglio.

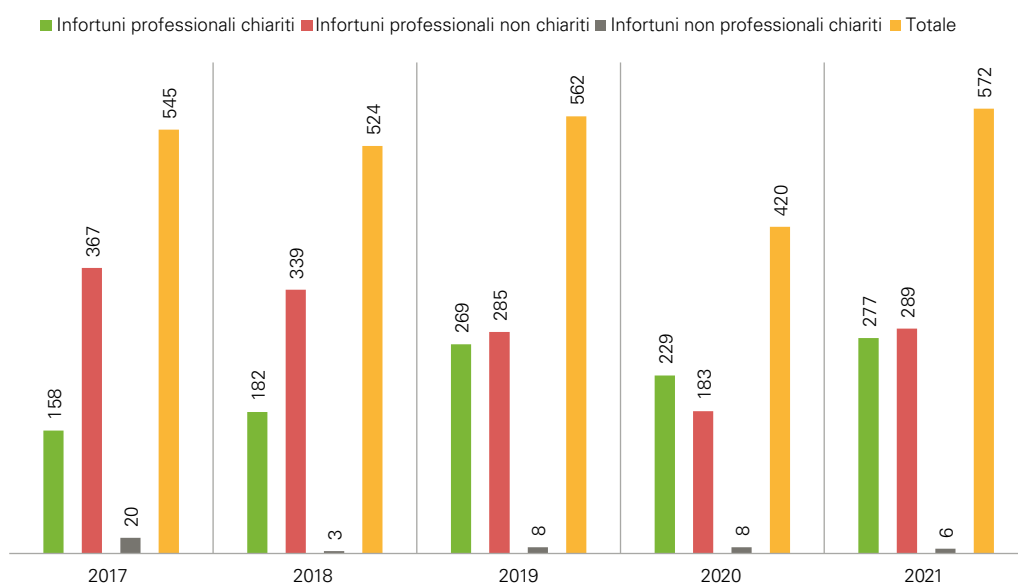


Figura 9: Infortuni da elettricità denunciati (Grafico Electrosuisse, fonte ESTI)

Troppi apprendisti infortunati

I grafici seguenti mostrano i risultati degli infortuni chiariti. In 49 casi (2021) erano coinvolti degli apprendisti. Si tratta di un numero molto insoddisfacente, poiché gli apprendisti richiedono una protezione particolare e non devono eseguire lavori pericolosi.

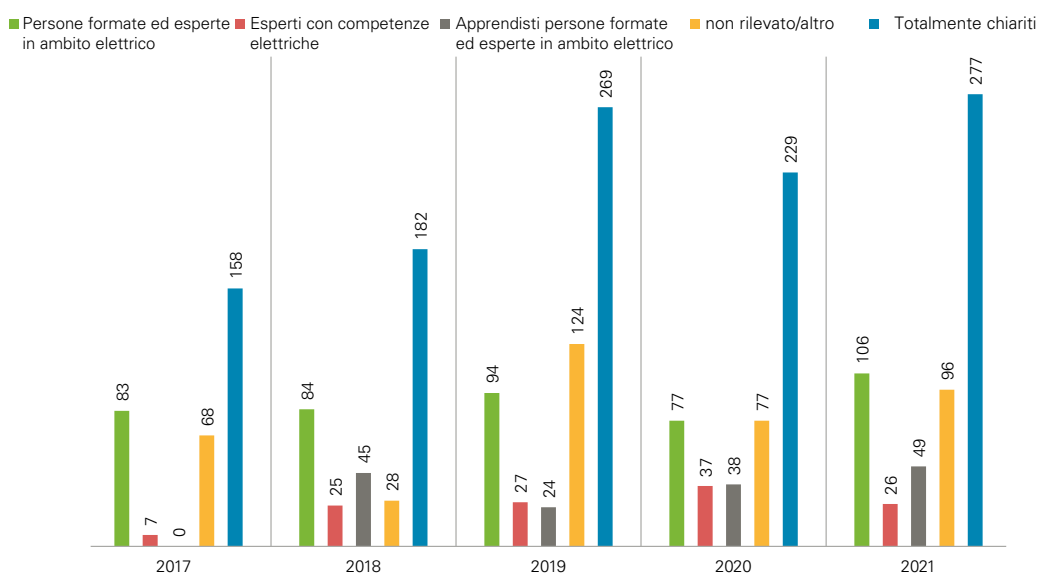


Figura 10: Per gruppi di persone (Grafico Electrosuisse, fonte ESTI)

Al comando le installazioni

La maggior parte degli infortuni continua a verificarsi nelle installazioni, seguite da prodotti/utilizzatori e impianti di distribuzione/produzione.

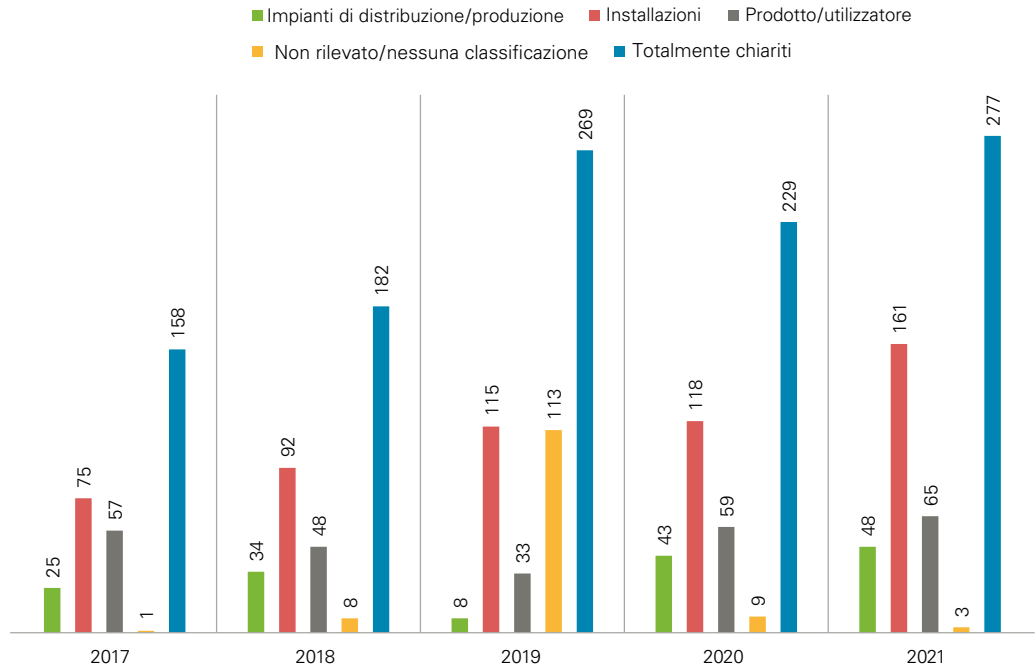


Figura 11: Per oggetto dell'incidente
(Grafico Electrosuisse, fonte ESTI)

Passaggio di corrente prima dell'arco voltaico

Con l'80% circa, il passaggio di corrente è la causa più frequente di infortuni da elettricità. In tutti gli infortuni da elettricità, l'Art. 16 dell'Ordinanza sulla corrente forte prevede obbligo di notifica. Lo stesso si applica agli infortuni di modesta entità. Gli infortuni devono essere immediatamente notificati all'ESTI.

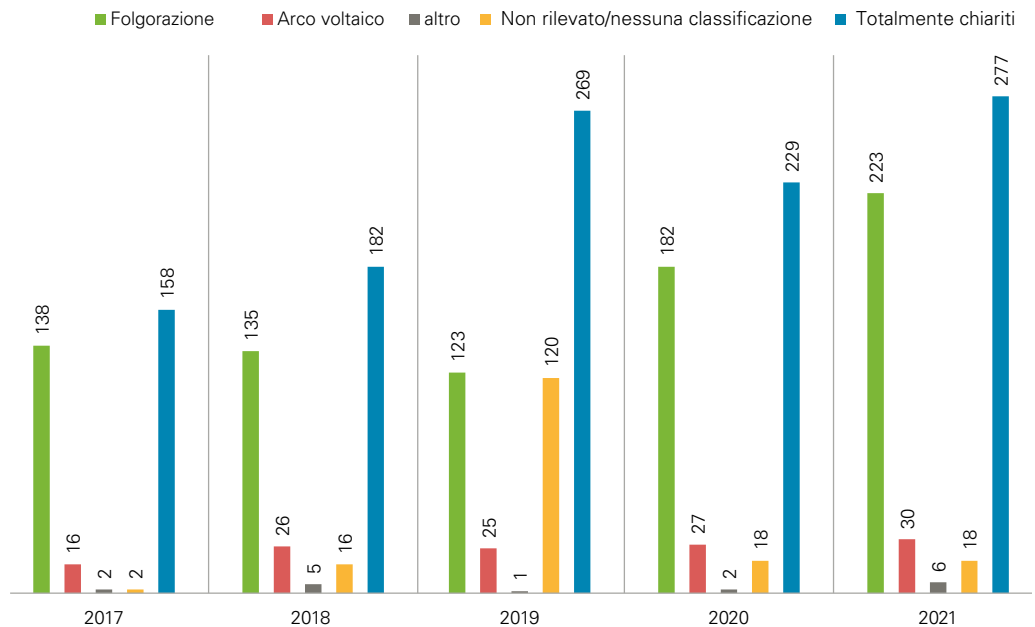


Figura 12: Per causa
(Grafico Electrosuisse, fonte ESTI)

Lunghi tempi di fermo

Nel 2021 si sono purtroppo dovuti registrare due decessi. Gli infortuni gravi (inabilità al lavoro > 3 giorni) hanno raggiunto un nuovo picco.

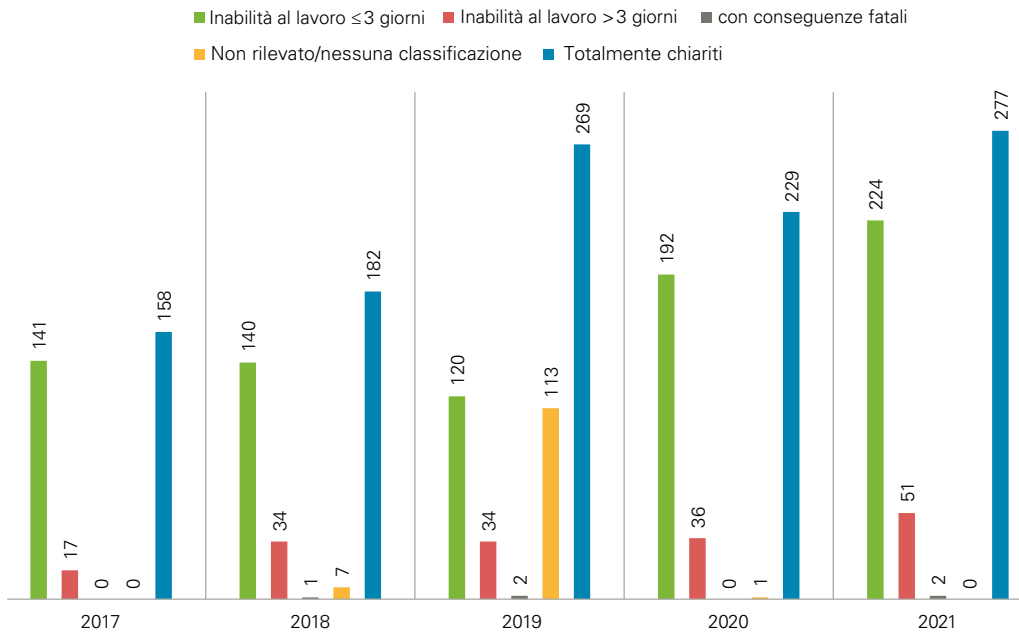


Figura 13: Per classe di infortunio (Grafico Electrosuisse, fonte ESTI)

Sezionare, mettere in sicurezza e controllare correttamente

Il grafico seguente mostra gli infortuni per inosservanza delle corrispondenti 5 + 5 regole di sicurezza nel 2021. Il rispetto delle 5 + 5 regole di sicurezza è fondamentale. In questo modo si sarebbe potuta evitare la maggior parte degli infortuni, il 50% semplicemente applicando correttamente la regola "sezionare, mettere in sicurezza e controllare".

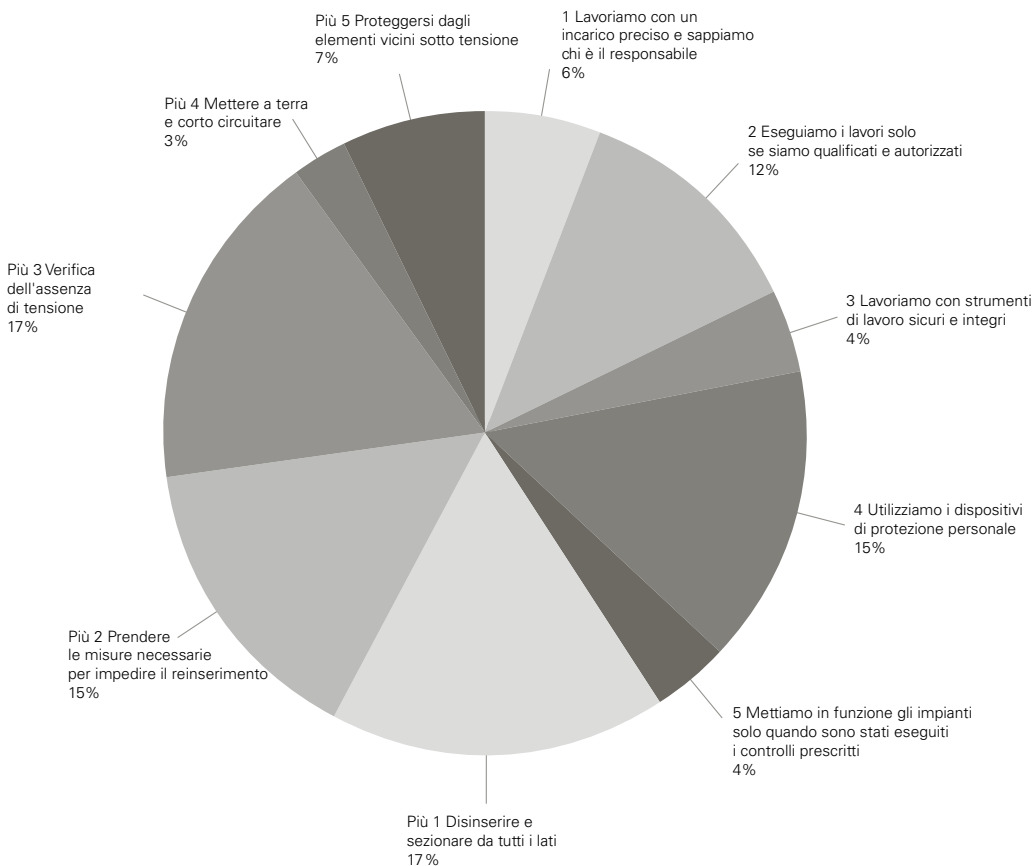


Figura 14: Secondo le 5+5 regole di sicurezza (Grafico Electrosuisse, fonte ESTI)

Esempi di infortunio

Esempio 1 - Controllo dell'assenza di tensione con conseguenze

Un installatore elettricista viene incaricato di installare un ulteriore interruttore protettivo di linea nelle apparecchiature assiemate di manovra di un complesso residenziale (tre condomini). Gli interruttori protettivi di linea e FI-LS esistenti sono alimentati in ingresso con barre di rame nude. L'installatore mette fuori tensione la zona corrispondente (presumibilmente) e controlla l'assenza di tensione in ingresso sulle barre di rame nude. Purtroppo gli scivola la punta di misura e causa un cortocircuito tra L3 e N, poiché in questo punto le barre di rame nude si trovano molto vicine. L'installatore elettricista non indossa i DPI e subisce delle leggere ustioni alla mano destra a causa di un arco voltaico. Lo strumento di misura riporta di conseguenza un danno totale e richiede la sostituzione.

Prevenzione

Il controllo dell'assenza di tensione sui componenti nudi, quando non è soddisfatta la classe di protezione IP 2X, rientra tra i "Lavori sotto tensione 1" (LsT 1). Durante questo tipo di lavori è necessario indossare sempre i DPI, che proteggono dal contatto diretto con i componenti sotto tensione (elettrocuzione) e arco elettrico causato da cortocircuito o da manovre elettriche. L'installatore elettricista avrebbe dovuto inoltre utilizzare puntali da 4 mm, che consentono di evitare il cortocircuito tra L3 ed N.



Figura 15: Puntali da 4 mm
(fonte Electrosuisse)

Esempio 2 - Sostituzione della presa sotto tensione

Una presa T13 di una casa unifamiliare è difettosa e deve essere sostituita. L'installatore elettricista incaricato dell'intervento comunica al cliente che si tratta di un lavoro di routine e che può sostituire la presa T13 senza problemi sotto tensione. Spiega inoltre al cliente che non è necessario mettere fuori tensione il relativo fusibile. E allora succede quello che deve succedere: allentando il conduttore di fase in tensione, l'installatore elettricista subisce una forte scossa elettrica (elettrocuzione). Fortunatamente, l'interruttore di protezione da corrente di guasto (RCD) evita il peggio.

Prevenzione

Le indagini sugli incidenti rivelano che la sostituzione delle prese sotto tensione rientra tra le cause più frequenti di infortunio. L'intervento rientra tra i "Lavori sotto tensione 2" (LsT 2) e pertanto è necessario soddisfare i presupposti seguenti:

- utilizzo di due persone (installatori elettricisti AFC o equivalenti). Una persona deve essere nominata responsabile;
- entrambe devono essere specificamente formate e dimostrare la regolare formazione mirata con sufficiente applicazione pratica.
- entrambe devono indossare i DPI e utilizzare attrezzature di lavoro adeguate e sicure.

Importante: non esiste alcun motivo giustificabile per sostituire le prese T13 sotto tensione. La messa fuori tensione secondo le +5 regole di sicurezza evita questi infortuni da elettricità.

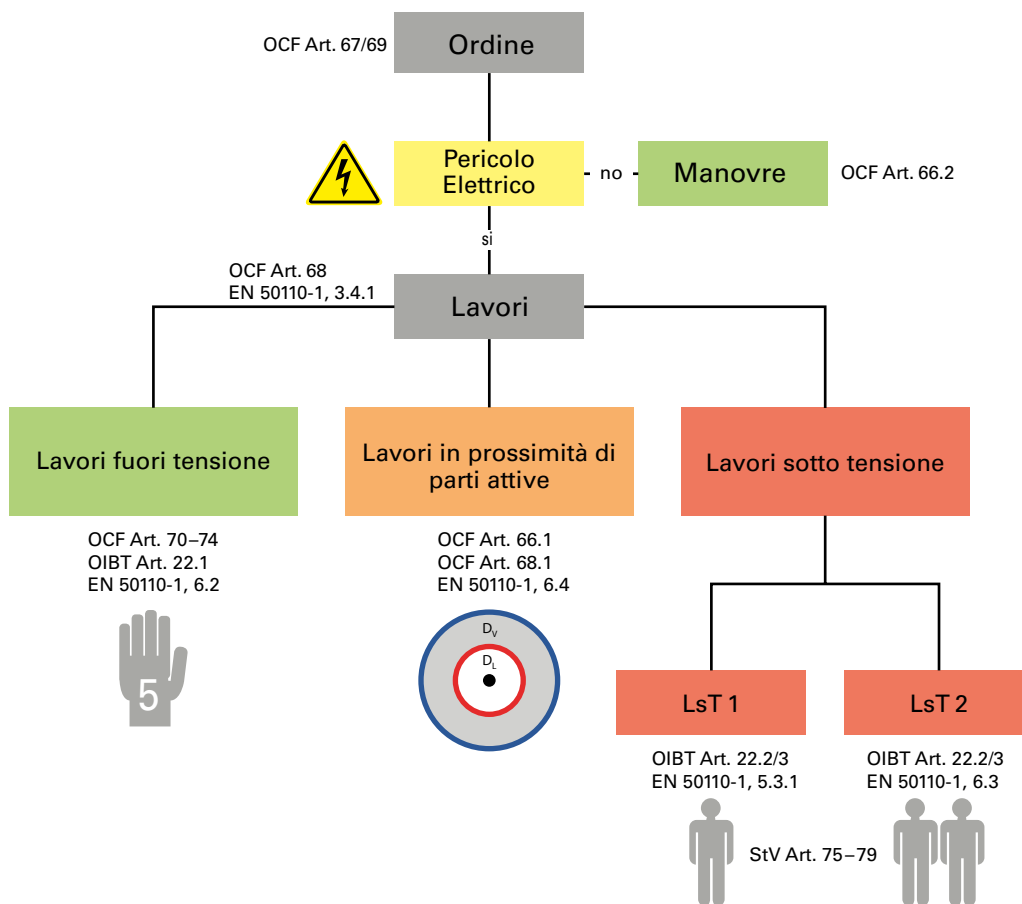


Figura 16: LsT 2
(fonte Direttiva ESTI
407_0720)

