



113

Un lavoro a quattro mani

A cura di Marta Rosano e Marco Basso, Servizio PreSAL dell'ASL CN1

Storia d'infortunio numero 113, maggio 2025

Arriva la chiamata

Questa storia non inizia con una telefonata, ma con un incontro.

È un giorno di fine febbraio e con i colleghi siamo in ufficio, intenti a confrontarci sull'ennesimo sopralluogo in cantiere e sulle contravvenzioni contestabili, quando sentiamo bussare alla porta e vediamo comparire Silvana, nervosa e agitata. Silvana, ci racconta che l'anno precedente il figlio Francesco aveva subito gravi ustioni alle dita e al dorso della mano in seguito a un infortunio sul lavoro e che nonostante fossero trascorsi diversi mesi non avevano avuto notizia d'indagini. Sorpresi, ci domandiamo perché non ne sappiamo nulla. I sistemi di allerta concordati con la centrale operativa 118 e con il Pronto Soccorso non ci avevano contattato quando è avvenuto l'infortunio. Dopo mesi di interruzione, INAIL ha da poco ripreso a trasmetterci i casi e sono state riversate sul nostro database moltissime denunce creando un intasamento in fase di analisi. Suggeriamo alla mamma di presentare querela presso la Procura della Repubblica ma, senza attendere la lettera di delega, diamo inizio alle indagini per accettare le cause di quell'infortunio.

Cosa è successo

Dalla ricostruzione emerge che il figlio di Silvana, Francesco, ha subito un'ustione di terzo grado alla mano destra

“Intento ad assistere un collega nelle operazioni di prova e collaudo di un quadro elettrico in bassa tensione è entrato in contatto con una parte in tensione del quadro elettrico in costruzione, al quale non era ancora stata disattivata la corrente elettrica”.

Chi è stato coinvolto

Francesco è un giovane di 17 anni che, giunto al termine di un ciclo di studi triennale presso una scuola professionale da impiantista elettrico, era stato assunto presso la stessa ditta in cui aveva già effettuato stage e tirocini. A luglio si era diplomato ed era stato subito inserito nel reparto montaggio quadri elettrici in Bassa Tensione (BT) come apprendista operaio elettricista con contratto a tempo determinato di tre anni.

Non si deve essere tratti in inganno dal termine in quanto, secondo la normativa tecnica, si utilizza la classificazione di Bassa Tensione (BT) per impianti sotto la potenza di 1 kV (voltage 50 - 1000 Volt).

Dove e quando

Silvana ci ha avvisati di ciò che era successo a suo figlio una mattina di fine primavera mentre l'infortunio era accaduto a settembre dell'anno precedente.

Il luogo dell'infortunio è il reparto BT di un'azienda riconosciuta nel settore (lavora per numerose grandi industrie), con un organico di circa 40 lavoratori, specializzata nella progettazione e realizzazione di quadri elettrici e impiantistica elettrica.

Che cosa si stava facendo

Le operazioni per la produzione di quadri elettrici in bassa e media tensione consistono in un processo di assemblaggio di componentistica e cablaggio dei collegamenti elettrici all'interno di armadi metallici (figura 1).



Figura 1. Parte frontale di un armadio elettrico con i pannelli montati e i componenti già posizionati

I cablaggi sono realizzati in parte con cavi elettrici con guaina ma anche con bandelle in rame senza protezione (figura 2). Nella configurazione definitiva le bandelle sono poste dietro a pannelli (in Lexan[©], una particolare resina appartenente alla famiglia dei policarbonati che garantisce un buon grado di isolamento elettrico anche nel tempo) di supporto alla componentistica, garantendo la segregazione e l'impossibilità di raggiungere parti in tensione senza smontare la pannellatura.



Figura 2. Parte posteriore di un armadio elettrico con le bandelle in rame nudo; al termine delle operazioni tutta la superficie sarà chiusa da pannelli isolanti.

Durante le fasi di assemblaggio si lavora in assenza di elettricità perché non vi è proprio un collegamento fisico con le prese di alimentazione. Le operazioni consistono nel fissare con viti o perni i componenti e i cablaggi. Gli oggetti maneggiati sono generalmente di peso ridotto e le operazioni sono manuali con cacciaviti e pinze. Il livello di rischio è mediamente basso.

Terminate le operazioni di posizionamento dei componenti e dei cablaggi si deve procedere al collaudo dell'intero quadro. Per questa operazione il quadro viene collegato all'alimentazione elettrica per provare le funzionalità e la tenuta dei sistemi di isolamento. Durante queste operazioni parte dei pannelli protettivi possono essere rimossi allo scopo di effettuare alcune misurazioni di controllo.

A un certo punto

Durante le normali operazioni di prova e collaudo di un quadro elettrico in BT Marco, capo reparto dell'unità in cui lavora Francesco, si rende conto di un errore di montaggio di alcuni interruttori. Marco dichiara:

"Io stavo provando la serie degli interruttori e a un determinato punto mi sono accorto di un errore di più componenti posti in serie".

Marco inizia la sostituzione degli elementi, senza però disinserire la tensione al quadro. Ben presto si accorge che è impossibile riposizionare un interruttore poiché il nottolino a cui deve essere avvitato è rientrato all'interno del foro in cui alloggia. È pertanto necessario rimuovere e riparare uno dei supporti fissi posteriori. Marco dichiara:

"Al momento in cui si trattava di riagganciare l'ultimo degli interruttori in serie, dopo aver già provveduto a riparare l'errore, si verifica che un nuser (nottolino ndr) di fissaggio si sfila dalla parte fissa. Mentre io tentavo di inserire la vite nel nuser che era rimasto sospeso al suo posto, Francesco è entrato all'interno dell'area delimitata".

Francesco, che normalmente si limita a passare al collega i componenti da sostituire, supera la bandiera bianco-rossa ed entra nella zona pericolosa per dare una mano a Marco:

"Ho detto a Francesco di non fare nulla e che sarei andato a collegare il quadro dalla presa di alimentazione".

Le prese di alimentazione per le prove dei quadri elettrici sono disposte sulla parete laterale dell'officina. Le dimensioni dei quadri, più di 11 metri di lunghezza e 2,45 metri di altezza, impediscono di vedere la posizione in cui si trovano le prese. Nei pannelli dei quadri sono comunque presenti spie luminose che possono indicare la presenza o meno di tensione. Convinto che fosse già stata disattivata la tensione dal quadro, Francesco svita tre viti, toglie la protezione e inizia a riposizionare un nottolino per fissare l'interruttore. Racconta:

"Rilevando che un interruttore non si avvitava alla base il capo reparto mi ha detto che avrebbe tolto corrente e che io dovevo rimuovere la protezione in Lexan© e provvedere a riparare il fissaggio dell'interruttore. Per effettuare questa operazione ho dovuto mettermi in ginocchio vicino al quadro e, dopo aver tolto la protezione in Lexan© svitando le tre viti, ho iniziato a riposizionare il nottolino per fissare l'interruttore convinto che fosse stata tolta tensione dal quadro. Invece il capo reparto non aveva ancora tolto corrente dal quadro".

Con la punta delle dita della mano destra Francesco entra in contatto con una bandella conduttrice in rame e vi rimane attaccato fino a quando il collega, accortosi dell'accaduto, non interviene.

Il contatto con gli elementi sotto tensione provoca una scarica di corrente elettrica che, per fortuna di Francesco, coinvolge nel suo percorso la sola mano destra trovando altre parti metalliche su cui scaricarsi senza interessare braccia e torace.

La notevole intensità della scarica di corrente provoca ustioni gravi alle dita e al dorso della mano. I sanitari hanno riscontrato una *“Ustione mano Dx da folgorazione”* meglio precisata alla dimissione come *“Ustione di terzo grado C”*.

Che cosa si è appreso dall'inchiesta

Le operazioni che si svolgevano al momento dell'infortunio rientrano nella casistica dei lavori in prossimità di parti attive sotto tensione. Quindi dovevano essere svolte con particolare attenzione e nel rispetto delle norme CEI di riferimento solo da personale riconosciuto idoneo con nomina formale da parte del Datore di Lavoro.

Infatti queste fasi di collaudo rientrano nella specifica situazione di “lavori elettrici” così come definiti dalla Norma CEI 11-27 e, pertanto, devono essere svolti esclusivamente da Persone Esperte (la definizione di persona esperta si trova all'interno della stessa normativa), ovvero personale con qualifica di PES (Persona Esperta) o PAV (Persona Avvertita) secondo la norma CEI 11-27 e con attribuzione scritta da parte del Datore di Lavoro di persona idonea. Doveva essere pertanto precluso l'accesso a tale zona a lavoratori in condizioni di apprendistato come Francesco.

Fatta salva l'azione imprudente dell'infortunato, dagli accertamenti è anche emerso che nel DVR non era stato valutato il rischio specifico collegato alla presenza di apprendisti e minori nel ciclo produttivo aziendale. Conseguentemente, non erano state fornite ai capi reparto e ai lavoratori procedure specifiche per la gestione di personale in fase di apprendistato e una sufficiente informazione e formazione circa le norme interne e le corrispondenti norme CEI. Infine, Marco come preposto del reparto BT non avrebbe garantito la “Sorveglianza”

richiesta dalla normativa tecnica che è definita in base alla 3.7.14 della norma CEI 11-27: Sorveglianza: attività di controllo costante svolta da PES o PAV nei confronti di altre persone generalmente con minore esperienza, in particolare di PEC (Persona Comune), atta a prevenire azioni pericolose, derivanti dalla presenza di rischio elettrico, che queste ultime potrebbero compiere, volontariamente e/o involontariamente, ignorandone la pericolosità.

Raccomandazioni

Un nuovo impianto in corso di realizzazione non è considerato fonte di rischio elettrico fino al momento in cui diventa possibile la sua messa in tensione.

Tale momento coincide con l'installazione del tratto di circuito che lo collega a un impianto esistente in esercizio.

Le attività di prova e collaudo sono necessariamente svolte dopo che si sono completate tutte le fasi di assemblaggio e cablaggio e, conseguentemente è possibile la messa in tensione.

La posizione in cui si trova la presa a cui collegarsi per la messa in tensione dell'impianto dovrebbe permettere la piena visibilità di tutta l'area pericolosa e dovrebbe essere visibile da chi opera in area segnalata.

Le normative richiedono che i lavori sotto tensione debbano essere effettuati da PERSONA IDONEA con qualifica di PES o PAV e che l'area in cui si svolgono i lavori soggetti a rischio elettrico debba essere *“chiaramente individuata e visibilmente delimitata”* in modo da evitare l'accesso a persone diverse da chi è stato preposto ai lavori (figura 3).

La norma CEI 11-27 prevede di posizionare una bandella o catenelle plastiche bianche e rosse a delimitazione dell'area pericolosa ovvero in presenza di apparecchi sotto tensione. Chi effettua lavori sotto tensione deve inoltre indossare idonei DPI con adeguate caratteristiche dielettriche e utilizzare utensili speciali isolati elettricamente o in materiali ceramici. In particolare i guanti dielettrici sono spessi e rendono estremamente complicata la manipolazione di viti e nottolini di limitate dimensioni.

È d'obbligo, inoltre, rispettare le procedure e le istruzioni di lavoro definite dall'azienda su come operare in sicurezza: all'interno dell'area segnalata con bandella devono operare solo persone con qualifica PES o PAV e l'accesso e lo svolgimento di manovre all'interno dell'area delimitata può essere autorizzato solo dopo aver provveduto alla messa "fuori tensione" del quadro.

È necessario che ogni azienda si occupi della tutela delle categorie di lavoratori particolarmente a rischio, come nel caso dei lavoratori di minore età in apprendistato o in fasi di tirocinio. La minore età e la fase di apprendimento devono essere considerate come elemento di accresciuto rischio e richiedono procedure puntuale di gestione delle attività di affiancamento dei minori.

L'infortunio non sarebbe successo se Marco, capo reparto, nell'ambito delle proprie attribuzioni avesse verificato che Francesco rimanesse al di fuori dell'area segnalata fino a quando non fosse stata interrotta l'alimentazione elettrica dell'armadio in fase di collaudo. La collocazione della presa per la messa in tensione dell'armadio in un punto che consentisse la visibilità sull'area segnalata avrebbe agevolato e reso più efficace l'azione di vigilanza di Marco sull'operato di Francesco.

Le raccomandazioni sono state elaborate dalla comunità di pratica sulle storie di infortunio riunitasi il 19 febbraio 2024 a Collegno (TO) e costituita da *Franco Balsamo, Davide Bogetti, Duccio Calderini, Martina Cannonero, Daniele Ciriotti, Marta De Vito, Marco Farsoni, Walter Lazzarotto, Marcello Libener, Sofia Maltese, Gabriele Patti, Sabrina Tartaglia*; infine sono state riviste dagli autori della storia.

NORMA CEI 11-27 punti 5.2.1 e 5.2.2

5.2.1 Persona esperta (PES)

In particolare, è una persona che, con adeguata attività e/o percorso formativo e maturata esperienza, ha acquisito quanto segue:

- conoscenze generali dell'antinfortunistica elettrica;
- approfondita conoscenza della problematica infortunistica per almeno una precisa tipologia di lavori;
- capacità di affrontare in autonomia l'organizzazione e l'esecuzione in sicurezza di qualsiasi lavoro di precisa tipologia;
- capacità di individuare e prevenire i rischi elettrici connessi con il lavoro e di mettere in atto le misure idonee a ridurli o a eliminarli;
- capacità di affrontare gli imprevisti che possono accadere in occasione di lavori elettrici;
- capacità di sovrintendere e coordinare altri lavoratori;
- capacità di informare e istruire correttamente una PAV affinché esegua un lavoro in sicurezza. La caratteristica fondamentale della PES è individuabile nell'affidabilità nell'affrontare, in autonomia, qualunque situazione presenti la specifica attività.

Va sottolineato che la definizione di PES deve essere accompagnata dall'indicazione della tipologia o delle tipologie di lavori cui si riferisce.

La qualifica di PES deve essere attribuita solo a chi svolge professionalmente lavori elettrici.

Si noti che una persona può essere esperta in una tipologia di lavori e avvertita o addirittura comune in un'altra. Nella presente Norma, il termine "Persona esperta" si riferisce esclusivamente al campo elettrico.

5.2.2 Persona avvertita (PAV)

In particolare, è una persona che, con adeguata formazione, ha acquisito quanto segue:

- conoscenza dell'antinfortunistica elettrica relativa a precise tipologie di lavoro;
- capacità di comprendere le istruzioni fornite da una PES per una precisa tipologia di lavori;
- capacità di organizzare ed eseguire in sicurezza un lavoro di una precisa tipologia, dopo aver ricevuto istruzioni da una PES;
- capacità di affrontare i pericoli e le difficoltà previste;
- capacità di riconoscere i pericoli originati da imprevisti anche se potrebbe non essere in grado di affrontarli correttamente in autonomia.

In sintesi la PAV si distingue dalla PES per la insufficiente capacità di affrontare in autonomia l'impostazione del lavoro e gli imprevisti.

...omissis...

5.2.3 Persona comune (PEC)

Persona che, dal punto di vista elettrico, non rientra nelle categorie di PES o di PAV e può operare solo sotto la sorveglianza di PES o PAV, se i rischi elettrici residui non sono stati eliminati, e sotto la supervisione di PES o PAV in caso contrario.

L'esecuzione di piccoli interventi volti alla sostituzione di lampade, tubi fluorescenti e fusibili possono essere eseguiti in autonomia da persone comuni purché siano rispettate entrambe le seguenti condizioni:

- il materiale utilizzato sia conforme alle relative norme di prodotto;
- la PEC sia stata preventivamente istruita del corretto comportamento da tenere nell'esecuzione dell'intervento.

Figura 3. Stralcio della norma CEI 11-27.

Per maggiori informazioni contattare:

Centro Regionale di Documentazione per la Promozione della Salute, ASL TO3
Via Martiri XXX Aprile, 30 Chiostro della Certosa Reale, Padiglione 18 – Il piano,
10093 Collegno TO
email: info@dors.it



Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 4.0 Internazionale. L'utilizzo del testo, integrale o parziale, è autorizzato, salvo a fini commerciali, con citazione della fonte.