

# Fluke, la sicurezza incorporata



Man mano che i sistemi di distribuzione e i carichi diventano più complessi, le possibilità che si verifichino sovratensioni transitorie aumentano. I motori, i condensatori e le apparecchiature per la conversione dell'alimentazione, come gli azionamenti a velocità variabile, possono essere la causa principale dei picchi di tensione.

Anche i fulmini che colpiscono le linee esterne possono dare origine a transitori ad alta energia estremamente pericolosi. Quando si eseguono misure sui sistemi elettrici, i transitori rappresentano un rischio "invisibile" e spesso inevitabile. Essi si verificano regolarmente nei circuiti di alimentazione a bassa tensione e possono raggiungere un valore di picco dell'ordine di svariate migliaia di volt. Per proteggervi dai transitori, la sicurezza deve essere componente essenziale dell'apparecchiatura di test.

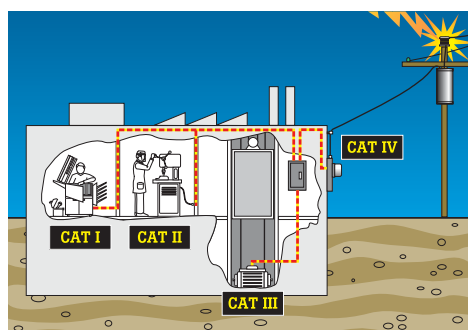


Figura 1. Categorie: posizione

## Chi sviluppa gli standard di sicurezza?

La IEC, la Commissione elettrotecnica internazionale, sviluppa standard generali e internazionali per la sicurezza delle apparecchiature elettriche impiegate nelle attività di misura, di controllo e di laboratorio. Lo standard IEC61010-1 è alla base dei seguenti standard nazionali:

- ANSI/ISA-S82.01-94 (Stati Uniti)
- CAN C22.2 No.1010.1-92 (Canada)
- EN61010-1:2001 (Europa)

## Categorie di sovratensioni degli impianti

Lo standard IEC61010-1 specifica le categorie di sovratensione basate sulla distanza dell'apparecchiatura dalla sorgente di alimentazione (vedere Fig. 1 e Tabella 1) e il naturale smorzamento dell'energia transitoria che si verifica in un impianto elettrico. Le categorie più elevate sono più vicine alla sorgente di alimentazione e richiedono una maggiore protezione.

All'interno di ciascuna categoria di installazione si trovano le classificazioni di tensione.

La combinazione di categoria di installazione e di classificazione di tensione determina la massima capacità di resistenza ai transitori dello strumento.

Le procedure di controllo dello standard IEC 61010 prendono in considerazione tre criteri principali: tensione in regime permanente, tensione transitoria di picco e impedenza di linea. L'insieme di questi tre criteri consente di ottenere il valore limite delle tensioni di un multimetro affidabile.

All'interno di una categoria, una tensione di esercizio più elevata (tensione in regime permanente) è associata a un transitorio più elevato di quello previsto. Ad esempio, un multimetro di CAT III-600 V viene testato con transitori da 6000 V, mentre un multimetro di CAT III-1000 V viene testato con transitori da 8000 V. Fin qui tutto chiaro. Ciò che non

risulta così ovvio è la differenza tra un transitorio da 6000 V per la CAT III-600 V e il transitorio da 6000 V per la CAT II-1000 V. Non sono uguali. Ecco dove si applica l'impedenza di linea. La legge di Ohm ( $Amp = Volt/Ohm$ ) spiega che il generatore di test  $2 \Omega$  di CAT III dispone di corrente sei volte superiore rispetto al generatore di test  $12 \Omega$  di CAT II. Il multimetro CAT III-600 V offre chiaramente una protezione dai transitori superiore a quella offerta da un multimetro di CAT II-1000 V, anche se la cosiddetta "tensione nominale" può essere percepita come inferiore. Vedere tabella 2.

## I test eseguiti da enti indipendenti sono la chiave per la conformità alle norme di sicurezza

Come è possibile stabilire se lo strumento è un autentico CAT III o CAT II? Sfortunatamente, non è semplice certificare i propri strumenti come conformi alla CAT II o alla CAT III, senza essere sottoposto a verifica da parte di un ente indipendente. La IEC (Commissione



elettrotecnica internazionale) si occupa di sviluppare e proporre gli standard, ma non ha il compito di porre l'obbligo che questi vengano osservati. Verificate la presenza del simbolo ed il numero di certificazione di un laboratorio di test indipendente come UL, CSA, VDE, TÜV o di altri enti di certificazione riconosciuti.

Quel simbolo può essere utilizzato solo se il prodotto ha superato con successo i test, secondo lo standard dell'ente basato su standard nazionali ed internazionali. Ad esempio, lo standard UL 3111 si basa sullo standard EN61010. In un mondo imperfetto, questo è il modo migliore per assicurarsi che il multimetro scelto sia stato realmente testato secondo le norme di sicurezza.

Tabella 1

Categorie di sovratensione	In breve	Esempi
CAT IV	Trifase per l'alimentazione di servizi, tutti conduttori esterni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indica l'"origine dell'installazione"; ad esempio, dove viene effettuato il collegamento a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi.</li> <li>• Strumenti elettrici di misura e sistemi di protezione primaria da sovracorrente.</li> <li>• Esterno e ingresso del servizio: il servizio parte dal palo e arriva all'edificio.</li> <li>• Linea aerea fino all'edificio isolato, linea interrata.</li> </ul>
CAT III	Distribuzione trifase, inclusa illuminazione commerciale monofase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apparecchiature in impianti fissi, quali gruppi di comando e motori trifase.</li> <li>• Blindosbarre in impianti industriali.</li> <li>• Alimentatori e circuiti derivati corti, dispositivi del quadro di distribuzione.</li> <li>• Sistemi di illuminazione in grandi edifici.</li> <li>• Prese delle apparecchiature con collegamenti corti all'ingresso del servizio.</li> </ul>
CAT II	Carichi collegati a presa monofase.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apparecchiature, strumenti portatili, altre applicazioni domestiche e carichi simili.</li> <li>• Prese e circuiti derivati lunghi.</li> <li>• Prese a una distanza di oltre 10 metri (30 piedi) dalla sorgente di CAT III.</li> <li>• Prese a una distanza di oltre 20 metri (60 piedi) dalla sorgente di CAT IV.</li> </ul>
CAT I	Elettronica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apparecchiature elettroniche protette.</li> <li>• Apparecchiature collegate ai circuiti (sorgente) in cui vengono eseguite delle misure per limitare sovratensioni transitorie a un livello adeguatamente basso.</li> <li>• Qualsiasi fonte ad alta tensione e a bassa energia derivata da un trasformatore di isolamento, come la sezione ad alta tensione di una fotocopiatrice.</li> </ul>

Categorie di sovratensione nelle installazioni. Lo standard IEC 61010-1 si applica ad apparecchiature di test a bassa tensione (< 1000 V)

# Lavorare in sicurezza

La sicurezza è responsabilità di tutti ma è, praticamente, nelle vostre mani! Quando si lavora nel campo elettrico, nessuno strumento da solo può garantire la vostra sicurezza. Solo con la combinazione di strumenti adeguati e l'abitudine a lavorare in sicurezza è possibile ottenere la massima protezione. Ecco alcuni suggerimenti utili per il vostro lavoro:

**Assicuratevi di essere sempre conformi alle norme di sicurezza locali. Quando possibile, lavorate su circuiti non sotto tensione.**

Utilizzate le apposite procedure di blocco/esclusione. Se queste procedure non esistono o non sono obbligatorie, presupponete che il circuito sia sotto tensione.

**Utilizzate l'attrezzatura di protezione quando lavorate su circuiti sotto tensione:**

- Utilizzate strumenti isolati
- Indossate occhiali di protezione o schermature di protezione per il viso
- Indossate guanti isolanti e togliete l'orologio o altri gioielli
- Poggiate i piedi su un tappetino isolante
- Indossate indumenti ignifughi e non i normali indumenti da lavoro.



Utilizzate attrezzature di protezione, come ad esempio occhiali di protezione e guanti isolanti.



Utilizzate multimetri contrassegnati: 1000 V CAT III oppure 600 V CAT IV

**Scelta dello strumento di misura adeguato:**

- Scegliete uno strumento di misura conforme alla categoria e alla tensione più elevate nell'ambito delle quali verrà probabilmente utilizzato (nella maggior parte dei casi 600 o 1000 volt CAT III e/o 600 volt CAT IV).
- Individuate la categoria e la tensione contrassegnate accanto ai connettori dell'ingresso di sicurezza dello strumento e il simbolo del "doppio isolamento" stampato sul retro.
- Controllate che lo strumento di misura sia stato testato e certificato da due o più laboratori di test indipendenti, come ad esempio l'UL negli Stati Uniti o il VDE e il TÜV in Europa, cercando i simboli di queste agenzie sul retro dello strumento.
- Assicuratevi che lo strumento di misura sia stato realizzato con materiali di alta qualità, resistenti e non conduttivi.
- Consultate il manuale per verificare che i circuiti di resistenza, continuità e capacità siano protetti allo stesso livello del circuito di tensione di prova, per ridurre i rischi in caso di uso scorretto dello strumento di misura nelle modalità di resistenza, continuità o capacità (se applicabile).
- Controllate che lo strumento di misura sia dotato di protezione interna per evitare di danneggiarlo in caso di applicazione inadeguata di tensione a una funzione di misura di intensità di corrente (se applicabile).
- Assicuratevi che l'intensità di corrente e la tensione dei fusibili dello strumento di misura soddisfino le specifiche. La tensione dei fusibili deve essere uguale o superiore alla tensione nominale dello strumento di misura.
- Utilizzate sempre puntali dotati di:
  - Connettori schermati
  - Protezioni per le dita e superficie anticivolo
  - Categorie di sicurezza uguali o superiori a quelle dello strumento di misura
  - Doppio isolamento (cercare il simbolo)
  - Minima parte di metallo esposto sull'estremità appuntita della sonda di test.

**Ispezionate e provate lo strumento di misura:**

- Controllate che lo strumento non presenti la custodia incrinata, puntali usurati o il display sbiadito.
- Assicuratevi che le batterie forniscano energia sufficiente per ottenere letture affidabili. Molti strumenti di misura sono muniti di display con indicatore del livello di carica.
- Durante lo spostamento dei cavi di test, verificare il valore della resistenza dei puntali muovendoli per assicurarsi che non ci siano rotture interne (i puntali di qualità misurano 0,1 - 0,3 Ohm).
- Utilizzate il test funzionale per assicurarvi che i fusibili siano correttamente posizionati e funzionanti (consultare il manuale per i dettagli).

**Ricercate condizioni di lavoro adeguate durante l'esecuzione di misure su circuiti sotto tensione:**

- Innanzitutto, agganciate la molletta di messa a terra, quindi create il contatto con i cavi sotto tensione. Rimuovete prima il cavo sotto tensione, poi il cavo di messa a terra.
- Utilizzate il metodo di prova a tre punti, soprattutto quando si deve verificare se il circuito è sotto tensione o meno. Per prima cosa, controllare un circuito sotto tensione. Quindi, controllare il circuito designato. Infine, verificare nuovamente il circuito sotto tensione. Questa procedura consente di verificare il corretto funzionamento dello strumento prima e dopo la misura.
- Se possibile, appendere o poggiare lo strumento di misura. Evitate, per quanto possibile, di tenerlo in mano per ridurre al minimo l'esposizione agli effetti dei transitori.
- Utilizzate il vecchio trucco dell'elettricista, ovvero quello di tenere una mano in tasca. Questo accorgimento riduce la possibilità che si verifichi un circuito chiuso attraverso il torace, passando per il cuore.

Per ulteriori informazioni o per richiedere il DVD "Misure elettriche sicure" visitate il sito [www.fluke.it/safety](http://www.fluke.it/safety)

Tabella 2

Categorie di sovratensione nelle installazioni	Tensione di esercizio (valore RMS DC o AC a massa)	Tensioni transitorie di picco (20 ripetizioni)	Resistenza del generatore ( $\Omega = V/A$ )
CAT I	600 V	2500 V	30 Ohm source
CAT I	1000 V	4000 V	30 Ohm source
CAT II	600 V	4000 V	12 Ohm source
CAT II	1000 V	6000 V	12 Ohm source
CAT III	600 V	6000 V	2 Ohm source
CAT III	1000 V	8000 V	2 Ohm source
CAT IV	600 V	8000 V	2 Ohm source

Valori transitori di test per le categorie di sovratensione nelle installazioni. (valori 50 V/ 150V/ 300 V non inclusi)