

SONO I COMPONENTI A FARE L'IMPIANTO

Dagli interruttori agli Spd, sono davvero numerosi gli apparecchi necessari per il corretto funzionamento del sistema di distribuzione elettrica di un edificio e quindi per la sicurezza dello stesso

Massimiliano Cassinelli

Malgrado le leggi che, negli anni, si sono alternate a campagne di sensibilizzazione e di incentivazione, la sicurezza elettrica, all'interno delle abitazioni, non è ancora garantita. Lo testimonia il fatto che, come emerge da un'indagine del Censis per la Fondazione Opificium e per il Consiglio Nazionale dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati, ben otto milioni di abitazioni non sono a norma.

Una situazione che porta, ogni anno, a 241mila incidenti, 42mila dei quali con infortuni per le persone. Un aspetto che, oltre alle conseguenze fisiche per chi subisce una fulminazione, ha un costo sociale stimabile in 204 milioni di euro. Se a questo aggiungiamo che, secondo le stime più recenti, il lavoro sommerso sugli impianti elettrici sottrae al fisco oltre 570 milioni di euro, ben si comprende la gravità della situazione. Anche perché gli incidenti elettrici non colpiscono solo le persone ma, nel 40% dei casi, i danni si estendono anche agli apparecchi elettrici e nel 17% (ovvero in oltre 40mila occasioni) provocano danno alle abitazioni. Questo anche perché un incidente elettrico su dieci genera un incendio. Molto spesso, come emerge dalle indagini che seguono tali incidenti, le cause sono imputabili al fatto che gli impianti non

risultano a norma. Infatti, negli ultimi cinque anni, il 5,8% delle famiglie che vivono in case con impianti non a norma ha avuto un incidente da cause elettriche, mentre questa percentuale si ferma al 3,2% per le famiglie con impianti a norma.

Partiamo dall'interruttore

Il corretto funzionamento degli impianti passa anche attraverso una corretta scelta della componentistica adottata, a partire dagli elementi più conosciuti: gli interruttori. Per quanto il loro impiego sia banalizzato, è importante valutare, oltre all'aspetto estetico, la qualità e la certificazione di cui sono dotati. Tipicamente un interruttore per usi civili costituito da un involucro in materiale isolante, al cui interno si trovano un contatto fisso e un contatto mobile, a sua volta vincolato ad un tasto basculante di comando e ad una molla di pressione. Leggermente più complessa è invece la struttura di un deviatore, in quanto il contatto mobile devia il percorso della corrente sul primo o sul secondo contatto fisso a seconda della posizione del tasto basculante di comando.

Il compito dell'interruttore è, semplicemente, quello di permettere o impedire il passaggio dell'energia elettrica, ma può essere dotato di alcune peculiarità

costruttive. Tipico il caso degli interruttori con lampada spia incorporata nel tasto di comando. Questo permette, in alcune soluzioni, di individuare l'interruttore anche al buio. Un'opzione decisamente comoda in casa, ma addirittura tassativa in alcuni ambienti pubblici, soprattutto se caratterizzati da presenza di più persone.

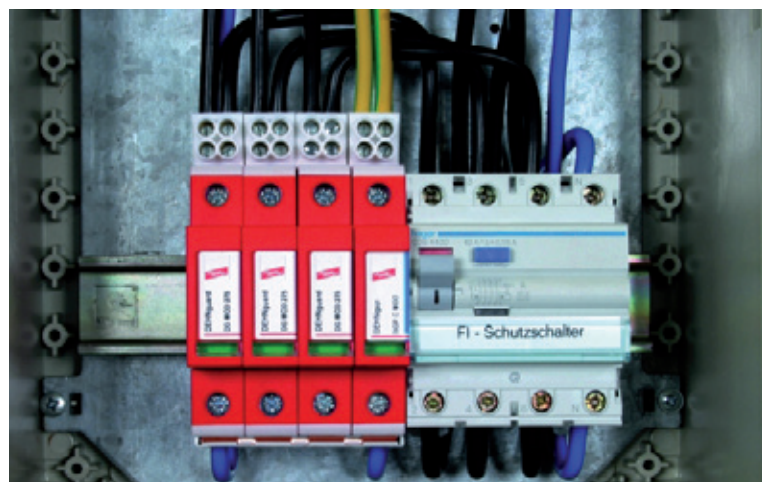
Oltre all'aspetto pratico, la dotazione della lampada spia permette di contenere gli sprechi di energia, in particolare quando l'interruttore comanda una lampada esterna o situata in altro locale e, quindi, non visibile dal punto in cui ci si trova.

La forza del campo magnetico

Nell'ambito della componentistica di un impianto elettrico, i relè rivestono un ruolo determinante, anche in virtù del fatto che possono svolgere differenti funzioni. Il loro principio di funzionamento sfrutta l'elettromagnetismo, cioè il campo magnetico che la corrente è in grado di creare percorrendo un conduttore che, in questo caso, è avvolto a spirale per formare la bobina. Il pratica, infatti, la bobina è in grado di attrarre un'ancora metallica che, a sua volta, induce il movimento di uno o più contatti. Come conseguenza di questo particolare funzionamento, al cessare della



I tasti illuminati consentono di individuare l'interruttore anche al buio



È sempre più necessario proteggere gli impianti dalle sovratensioni

corrente l'ancora viene riportata da una molla nella posizione di partenza. È importante ricordare che nella scelta di un relè bisogna verificare che la corrente assorbita dal carico non superi la corrente nominale dei contatti. In particolare il relè ciclico, noto anche con il nome di relè/interruttore, è realizzato sfruttando una ruota sagomata (detta camme) che, ruotando a scatti e sfruttando un particolare profilo isolante, induce l'apertura o la chiusura di un contatto. La camme viene posta in rotazione di uno scatto dall'ancora ogni volta che la bobina la attira verso di sé. Sulla scorta di questa particolare realizzazione, il comando di un relè ciclico è ad impulsi e quindi realizzato con pulsanti di tipo NO.

Vale inoltre la pena di sottolineare come i relè ciclici posseggano, generalmente, due contatti azionati da altrettante camme sfalsate ma meccanicamente unite. Grazie a questa particolare struttura si realizza una sequenza ciclica, tipica delle applicazioni civili, che si ripete ogni quattro scatti:

- 1° scatto: 1° contatto chiuso, 2° contatto chiuso
- 2° scatto: 1° contatto aperto, 2° contatto chiuso
- 3° scatto: 1° contatto chiuso, 2° contatto aperto
- 4° scatto: 1° contatto aperto, 2° contatto aperto.

Occorre ricordare che nei relè ciclici è fondamentale conoscere la tensione di alimentazione della bobina, così come il numero dei contatti.

In particolare la corrente nominale dei contatti indica gli Ampere che possono essere tollerati dai contatti stessi. Una considerazione indiretta di questa caratteristica è connessa al fatto che i relè possono essere impiegati per comandare carichi elevati (ovviamente entro il limite della corrente nominale del relè stesso), sfruttando pulsanti con corrente nominale insufficiente, in quanto saranno attraversati solo dalla corrente necessaria ad alimentare la bobina.

I relè ciclici sono particolarmente apprezzati per il comando di lampade da più punti (tipico il caso dei corridoi o degli ambienti più grandi), in quanto possono sostituire l'impiego di deviatori ed invertitori. Il risparmio economico, in particolare, è elevato in presenza di numerosi punti di comando. L'impianto, infatti, utilizza economici pulsanti di tipo NO, che richiedono solo due conduttori di collegamento.

In questo caso, infatti, si utilizza un solo contatto del relè, con funzione di interruttore del circuito principale. Ad ogni pressione su un altro pulsante, invece, si realizza l'accensione o lo spegnimento delle lampade.

Avanti e indietro

Il commutatore a due tasti interbloccati, che può assumere le tre diverse posizioni indicate dal suo nome, viene solitamente impiegato per comandi di apertura e chiusura, come nel caso delle tapparelle. La sua peculiarità è legata al fatto che premendo un tasto, rimane in posizione ON fino a quando non lo

si riporta in OFF manualmente.

Quindi, il commutatore non viene azionato dall'operatore, l'apparecchio comandato continua a funzionare. Questo comporta, ad esempio nel caso delle tapparelle motorizzate, la necessità di installare un adeguato fine corsa.

Azionare un dispositivo senza un controllo umano diretto rappresenta, come intuibile, un potenziale pericolo. Per questa ragione il suo impiego deve essere valutato soprattutto in funzione del rischio di schiacciamento di eventuale persone (soprattutto minori o disabili) presenti. Non esistono evidentemente, rischi, al contrario, quando un simile componente viene impiegato per comandare un sistema di aspirazione che può essere posto in rotazione, nei due sensi, per aspirare o per soffiare l'aria da un locale.

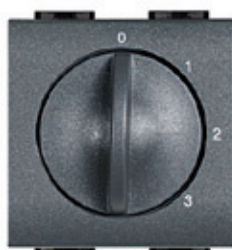
Anche in un comune edificio abitativo o terziario può essere utile variare la velocità di un motore. Tipico, ad esempio, il caso dei sistemi di ventilazione e di aspirazione. In questi casi il controllo del motore viene affidato a un commutatore rotativo. Quest'ultimo è caratterizzato da una manopola, rotabile manualmente, che può essere messa in posizioni prefissate, in corrispondenza di altrettante commutazioni. Da un punto di vista costruttivo, il commutatore rotativo prevede un morsetto comune, completato da una serie di morsetti corrispondenti alle posizioni che può assumere.

In termini comuni la dizione unipolare, bipolare... viene spesso sostituita dalla denominazione di commutatore a una via, due vie...

Protetti dai fulmini

Secondo i dati statistici rilevati da Sirf (Sistema italiano rilevamento fulmini), nei mesi di luglio e agosto, mediamente si abbattano su Roma oltre 1.100 fulmini. La capitale è infatti una città colpita molto intensamente da questo fenomeno, soprattutto se confrontata con Milano che, nella stagione estiva, viene colpita "solo" 220 volte. Ma esistono anche zone, come il Carso, in cui ogni anno cadono ben sei fulmini in ogni chilometro quadrato.

Solitamente l'effetto dei fulmini è solo spettacolare. Ma quando colpiscono un edificio i danni possono essere ingenti, soprattutto per le apparecchiature elettroniche, che sono le più sensibili alle perturba-



Anche in un'abitazione è necessario operare a diverse velocità



Estetica e qualità si coniugano nei migliori interruttori

zioni elettriche. Da qui la necessità di proteggere gli impianti con dotazioni in grado di prevenire gli effetti devastanti. La soluzione è attualmente fornita dagli Spd (Surge Protective Devices), più conosciuti con il nome italiano di "limitatori di sovratensione". Simili componenti sono infatti in grado di intervenire, a fronte di una sovratensione, per convogliare verso terra le eventuali sovracorrenti e garantire che la tensione dei circuiti elettrici rimanga entro un valore prefissato. La scelta della soluzione adeguata alle specifiche esigenze di protezione non è semplice. In particolare, per un corretto dimensionamento, è fondamentale verificare l'esistenza del rischio di fulminazione diretta della struttura e/o della linea elettrica entrante. In caso di risposta negativa, le normative concordano nel ritenere sufficiente utilizzare, all'origine dell'impianto, un SPD in classe di prova II con corrente nominale di scarica $I_n \geq 10 \text{ kA}$ (8/20 μs). Al contrario, se non esiste il rischio di fulminazione della struttura, ma quello di fulminazione della linea elettrica entrante, occorre installare, all'origine dell'impianto, un Spd in classe di prova I con una corrente $I_{imp} \geq 10 \text{ kA}$ (10/350 μs). Più delicata la scelta nel caso in cui sussista il rischio di fulminazione diretta della struttura. Un rischio che deve essere prevenuto ripartendo la corrente di fulmine (200 kA) tra tutti i corpi metallici entranti nella struttura (linea di energia elettrica, acqua, gas, telefono...): come descritto nella norma CEI 81-1 e ripreso nella guida CEI 81-8. Una sovratensione è la conseguenza di uno o più fenomeni fisici di natura elettromagnetica che provocano un repentino ed improvviso innalzamento dei valori di picco delle tensioni di rete, ben al sopra dei parametri nominali.



I relè sfruttano i fenomeni elettromagnetici

Le sovratensioni possono essere classificate in base alla frequenza, al valore di picco e al tipo di perturbazione che provocano sulla rete:

- **Sovratensioni di natura temporanea:** la loro denominazione deriva dall'inglese Temporary Over Voltage (Tov). Non sono di natura impulsiva, infatti tendono a conservarsi per periodi di tempo relativamente lunghi e hanno origine generalmente da guasti di natura impiantistica e di impatto rilevante. In conseguenza di questo i prodotti destinati alla protezione degli apparecchi utilizzatori devono superare particolari prove previste dalle norme e aventi lo scopo di assicurare che gli SPD non vengano danneggiati da lunghe esposizioni a queste sovratensioni.
- **Sovratensioni di natura transitoria:** sono sovratensioni a media frequenza, di natura oscillatoria e smorzata nel tempo, che perdurano soltanto pochi microsecondi; sono provocate dalle caratteristiche inerziali delle parti meccaniche degli azionamenti di manovra, le quali tendono a basculare da uno stato di riposo ad uno di instabilità durante le normali operazioni di commutazione.
- **Sovratensioni di natura impulsiva:** sono provocate

dai fulmini quando drenano verso terra la carica elettrica presente nella nuvola dando origine ad una corrente elettrica variabile nel tempo. Le sovratensioni di natura atmosferica possono causare danni sensibili a cose e persone ed è indispensabile, in fase di progettazione degli edifici, identificare le opportune protezioni da adottare per minimizzare i danni mediante l'analisi statistica del rischio.

Accensioni ripetute

Tra i componenti più utilizzati di un impianto elettrico non possiamo trascurare il contattore, definito come un "dispositivo meccanico di manovra, generalmente previsto per un numero elevato di operazioni, avente una sola posizione di riposo, ad azionamento non manuale, capace di stabilire, sopportare ed interrompere correnti in condizioni di sovraccarico. La posizione di riposo corrisponde ordinariamente alla posizione di apertura dei contatti principali". Questi componenti sono distinti in tre tipologie:

- **Contattore elettromagnetico:** "Contattore i cui elementi mobili abbandonano la posizione di riposo quando si alimenta un dispositivo elettromagnetico

che agisce elettricamente sul meccanismo del contattore";

- **Contattore pneumatico:** "Contattore i cui elementi mobili abbandonano la posizione di riposo quando si alimenta, senza intermediari elettrici, un dispositivo ad aria compressa che agisce sul meccanismo del contattore";

- **Contattore elettropneumatico:** "Contattore i cui elementi mobili abbandonano la posizione di riposo quando si alimenta con aria compressa, per mezzo di elettrovalvole, un dispositivo elettropneumatico che agisce sul meccanismo del contattore".

Il contattore è quindi destinato, in generale, alla manovra di circuiti elettrici attraversati unicamente da correnti e sovracorrenti legate al funzionamento dell'utilizzatore finale.

A differenza dell'interruttore, quindi, non possiedono un elevato potere di interruzione, in quanto non sono chiamati a interrompere le correnti di cortocircuito. Devono però tollerare un elevato numero di manovre meccaniche (nell'ordine delle decine di milioni) ed elettriche (nell'ordine dei milioni).

BTICINO Ripartitore compatto universale

Nonostante i quadri moderni ospitino sempre più funzioni avanzate, ad esempio sistemi di comunicazione su bus, sistemi di misura per accrescere l'efficienza energetica, la tecnica di cablaggio più comunemente adottata è la classica soluzione a cavo con l'impiego di morsettiere d'appoggio. Questa scelta esecutiva determina una serie di problematiche tecniche e dimensionali la cui risoluzione è demandata alle abilità e all'esperienza del cablatore. Lo sviluppo del nuovo sistema Tifast BTicino ha preso in carico fin da subito la necessità di offrire a installatori e quadri sistemi moderni di cablaggio in grado di risolvere la maggioranza delle problematiche tecniche e dimensionali di un quadro elettrico.

Il nuovo sistema Easy125 utilizza una proprietà unica e brevettata degli interruttori modulari BTicino per file Din: il sistema plug-in di connessione rapida. Tutti gli interruttori modulari Btdin fino a 63A sono dotati nella parte posteriore di una connessione automatica plug-in che ne permette l'alimentazione dal retro piuttosto che dall'alto o dal basso. Il plug-in, infatti, è una parte funzionale del morsetto degli interruttori BTicino che realizza un vero e proprio nodo elettrico con due opzioni di ingresso: con il cavo tradizionale attraverso il morsetto a mantello, oppure tramite i moduli di alimentazione del sistema Easy 125 attraverso il plug-in posteriore. Il nuovo ripartitore BTicino utilizza questa caratteristica costruttiva per realizzare un cablaggio più efficiente perché richiede il minimo ingombro e riduce al minimo gli sprechi. Con il nuovo ripartitore è possibile rimuovere e installare a interruttore aperto l'intero blocco interruttore+modulo di alimentazione senza mai entrare in contatto con nessuna parte in tensione e senza dover togliere tensione all'intero sistema o ad una sua parte.



DEHN Limitatore di sovratensioni per sistemi fotovoltaici

DEHNCube YPV SCI è un innovativo limitatore e rappresenta una valida e affidabile soluzione per la protezione del lato d.c. dei sistemi fotovoltaici contro picchi di sovratensione generati dalle scariche atmosferiche. Questo innovativo concetto combina per la prima volta molteplici vantaggi per i sistemi fotovoltaici in un unico dispositivo. Il limitatore di sovratensione di tipo 2 è infatti racchiuso in una custodia con grado di protezione IP65 e include, in uno spazio ridottissimo, un circuito a Y testato e omologato con tecnologia brevettata SCI. È il primo dispositivo di protezione contro le sovratensioni di tipo 2 per sistemi fotovoltaici installabile all'esterno e pertanto è ideale per la protezione di inverter di stringa.

DEHNCube YPV SCI rappresenta la soluzione ideale per la protezione di nuovi impianti fotovoltaici o di revamping di impianti precedentemente installati senza alcuna protezione. La tecnologia SCI ne è il cuore, grazie a diversi anni di utilizzo/installazione da parte dei maggiori produt-

tori di inverter a livello mondiale, con un dispositivo combinato di interruzione della corrente di corto circuito a seguito del relativo intervento. In caso di sovraccarico, la funzione di protezione e di estinzione dell'arco è garantita grazie ad un sistema di commutazione con fusibile integrato sul ramo di cortocircuito, funzionamento questo specificamente progettato per i sistemi fotovoltaici. DEHNCube è conforme ai requisiti di cui alla specifica tecnica prTS50539-12 ed è testato come prodotto sulla base della normativa standardizzata EN 50539. Resiste ad una corrente di cortocircuito I_{sc} pv di 1000A d.c., è preassemblato e quindi già pronto per la rispettiva installazione e disponibile con relativi cavi accessori di collegamento. DEHN propone la versione per uno o due MPPT.



E.T.A.

Sistema di armadi componibili

E.T.A. presenta E NUX, il sistema di armadi componibili per automazione industriale e distribuzione di energia in BT progettato per potenziare la funzionalità, la robustezza e la versatilità del quadro. Disponibile in più di 90 dimensioni standard con porta cieca singola, doppia o plexi, il sistema è caratterizzato da una struttura robusta, un innovativo e funzionale sistema di chiusura, una maniglia di design (citata nell'ADI Design Index 2013) ed un impatto cromatico differenziante. Inoltre, piastra p.a. arretrabile fino a filo montanti, tetto asportabile ed esclusivo giunto ortogonale per l'assemblaggio della struttura con solo 8 viti; su richiesta, disponibile E NUX con design antisismico o allestimenti specifici per IP56, IP66 e Nema 4X (per versione inox). Certificato in accordo alle principali direttive del settore (IP55, Nema 12, IK10) e provvisto dell'accreditamento di importanti enti, è disponibile in versione montata oppure in kit, con una varietà di configurazioni (automazione, modulare, PC, leggìo, rack 19" e networking, lamiera d'acciaio inox AISI304L/AISI316L, EMC).



GEWISS

Sovratensione sotto controllo

Gewiss propone una nuova famiglia di scaricatori di sovratensione LST in grado di garantire una sicura protezione di tutto l'impianto elettrico ed evitare danni anche alle apparecchiature più sensibili. La nuova gamma comprende, oltre agli scaricatori di tipo 2, anche scaricatori tipo 1+2 e scaricatori per il fotovoltaico. In particolare, la gamma LST di tipo combinato (tipo 1+2) permette di ottenere una protezione del circuito elettrico sia dalle fulminazioni dirette sia da quelle indirette in un unico dispositivo. Gli LST sono stati progettati per conoscere sempre ed immediatamente lo stato del corretto funzionamento del dispositivo di protezione e per facilitare la sua manutenzione. L'indicatore ottico in posizione frontale, cambiando colore da verde a rosso, segnala il raggiungimento della fine del ciclo di vita del dispositivo. Inoltre, grazie al contatto ausiliario integrato, è possibile segnalare immediatamente a distanza tale condizione di inefficacia del dispositivo di protezione. L'estraibilità delle cartucce, infine, rende più comoda e veloce l'operazione di sostituzione delle cartucce esaurite, senza la possibilità di commettere errori di cablaggio.



GE INDUSTRIAL SOLUTIONS

Maggiore potenza in minor spazio

Efficor è la linea di contattori e di partenza motori prodotta da GE Industrial Solutions, adattabile a tutte le applicazioni, facile da installare e gestire. Efficor è un esempio di contattore conforme agli standard internazionali e si colloca nella fascia alta di affidabilità (da 1,5 milioni di operazioni da 9A a 18A e 1,37 milioni di operazioni da 25A a 40A). Rispettando i parametri di affidabilità definiti dalla norma di riferimento UNI EN 947-1-4 con annessa EN ISO 13849-1 e la facilità di manutenzione, i nuovi contattori di GE riducono le sospensioni di energia elettrica per manutenzione. Il disegno compatto e l'ottimizzazione della dimensione per grandezza garantiscono maggiore spazio disponibile nel quadro, mentre sistemi intelligenti di cablaggio e le tecnologie di connettività consentono la riduzione dei tempi di assemblaggio. Disponibili sia con il relè termico che con l'interruttore protezione motore, i contattori Efficor sono dotati di piastra per il kit avviamento motore facile da usare anche per la manutenzione, mentre kit di sbarre e modulo di collegamento assicurano la stabilità dei cablaggi. Il montaggio e lo smontaggio su profilato DIN possono essere effettuati senza utensili. Anche per il montaggio e smontaggio degli accessori e contatti ausiliari non è necessario alcun utensile.



SIEI PETERLONGO ELECTRIC

Interruttori magnetotermici

La serie modulare SIEI ARTEn proposta da Siei Peterlongo electric è studiata per offrire la risposta più vicina a qualunque esigenza di applicazione nel campo della bassa tensione. Gli interruttori magnetotermici per la protezione delle linee, con correnti di corto circuito da 4,5kA, 6kA e 10kA e correnti nominali da 0,5A fino a 125A, sono idonei sia per impieghi nel campo residenziale-civile che in quello prettamente industriale. La gamma offerta nelle diverse curve d'intervento B, C e D copre interamente ogni tipo d'installazione. L'abbinamento con gli interruttori differenziali, blocchi differenziali ed interruttori combinati, assicurano la



massima sicurezza per la protezione delle persone in ottemperanza alle normative vigenti. Questi prodotti sono affiancati da una gamma completa di accessori come i contatti ausiliari, bobine di sgancio, minima tensione e l'innovativo dispositivo di Riarmo Automatico Re-Energy da abbinare agli interruttori differenziali puri per il riarmo del differenziale a seguito di un guasto temporaneo per sovratensione di origine atmosferica o sovratensione di linea causata da picchi di tensione.

PHOENIX CONTACT

Relè industriali per tutte le applicazioni

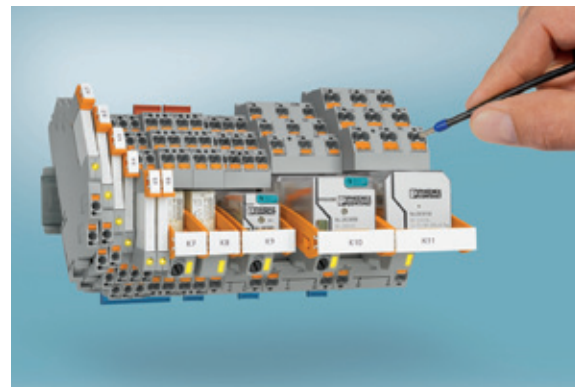
La nuova gamma di relè industriali Rifline di Phoenix Contact include relè d'interfaccia in 6,2 mm fino a relè per la sostituzione di piccoli contattori. Il relè più potente può commutare tensioni fino a 400 V. La gamma di relè ad innesto universale garantisce, inoltre, un'elevata disponibilità di macchinari ed impianti.

La gamma di relè sfrutta la tecnologia push-in di Phoenix Contact che consente un cablaggio tramite inserimento diretto del conduttore, riducendo notevolmente i tempi di installazione.

Questa tecnologia è già impiegata in diversi prodotti quali la serie di relè PLC Interface e la gamma di morsetti Clipline.

Grazie all'utilizzo del materiale di ponticellamento della gamma dei morsetti componibili si ottiene una semplice distribuzione del potenziale.

Alcuni dei relè della gamma possono essere integrati e trasformati in relè temporizzati tramite il modulo di temporizzazione multifunzionale ad innesto, che offre quattro range di tempo e tre funzioni di timer. Per tensioni di ingresso standard, i relè vengono offerti come modulo completo, mentre soluzioni specifiche possono essere realizzate con il sistema modulare.



HAGER

Interruttori di manovra e commutatori modulari

Tra i numerosi prodotti Hager dedicati ai sistemi di installazione elettrica spiccano in primo piano gli interruttori di manovra-sezionatori modulari da 16 a 125A e i deviatori / commutatori modulari da 16 a 40A. Insieme agli interruttori automatici questi prodotti svolgono nell'impianto elettrico funzioni altrettanto importanti come il sezionamento ed il comando che devono essere assolti in totale sicurezza. La progettazione degli interruttori di manovra-sezionatori modulari e deviatori / commutatori modulari Hager

ha pensato quindi alla sicurezza e alle esigenze di installazione con caratteristiche e vantaggi di assoluta unicità:

- gamma estremamente completa (interruttori di manovra-sezionatori da 16 a 125A da 1 a 4 poli, deviatori / commutatori modulari da 16 a 40A da 1 a 4 poli);
- categoria di impiego AC22A;
- marchio IMQ e conformità alle norme CEI EN 60947-3 e CEI EN 60669-2-4;
- da 16A a 125A in un modulo (la nuova gamma comprende interruttori da 16A a 125A con unico modulo DIN 17,5mm);
- morsetti di collegamento IP2x;
- apertura e chiusura rapida (il nuovo meccanismo interno assicura l'apertura e la chiusura rapida dei contatti indipendentemente dalla velocità di azionamento della leva);
- basso consumo di energia;
- colore differenziato della leva per differenziare gli interruttori di manovra-sezionatori dagli interruttori automatici (leva di colore grigio scuro) all'interno del quadro;
- contatto ausiliario segnalazione interruttore aperto - chiuso;
- LED a lunga durata (100.000h) per le versioni con spia luminosa.



SOCOMEK

Nuovi scaricatori di sovratensioni

A completamento della vasta gamma di prodotti dedicati alla protezione da sovratensioni, Socomec propone i nuovi modelli di tipo 1 e 2, Surgys G100-F e Surgys G50FE. La gamma Socomec di scaricatori modulari Surgys è concepita per rispondere a tutte le necessità di protezione contro le sovratensioni, sia negli impianti industriali che nei terziari, secondo quanto prescritto dalla norma IEC 61643-11.

L'impiego sempre più frequente degli scaricatori di tipo 1 e 2 è dovuto alle ottime prestazioni offerte e al buon compromesso tra ingombri e costi. Rispetto a quelli di tipo 1, offrono un livello di protezione Up

più basso e sono quindi più adatti alla protezione di carichi sensibili, mantenendo comunque valori di corrente di scarica molto alti. I dispositivi di tipo 2, invece, hanno tradizionalmente caratteristiche meno prestazionali in termine di corrente di scarica e possono quindi richiedere specifiche valutazioni d'utilizzo. Lo scaricatore di tipo 1 e 2 offre valori In e I_{max} più alti, così da concedere all'utente una maggiore flessibilità al momento della scelta del prodotto idoneo.

Modulari e adatte a essere installate in quadri con guida DIN, queste protezioni sono provviste di un contatto ausiliario di segnalazione che, in ridondanza con l'indicatore frontale, informa l'operatore in caso di fine vita dello scaricatore, incrementando la sicurezza di funzionamento del sistema.



VIMAR

Dispositivi di comando

Il catalogo Vimar si distingue per un'ampia offerta di comandi: diverse soluzioni adatte ad ogni esigenza, ma accomunate da alcune caratteristiche imprescindibili. La loro elevata qualità, garantita da accurati test a cui viene sottoposto ciascun articolo prima di uscire dagli stabilimenti, 3 anni di garanzia e una produzione interamente Made in Italy.

- Comandi assiali soft-action: con i comandi assiali i punti luce delle serie civili Vimar acquisiscono ulteriore eleganza grazie a tasti sempre perfettamente allineati, sia a carico attivo che disattivo. Caratterizzati da un meccanismo di funzionamento particolarmente dolce e silenzioso, i comandi assiali non modificano il profilo delle placche, facendo convivere estetica e funzionalità.

- Comandi domotici: consentono con un solo gesto di comandare, da punti diversi, luci, automazioni e diffusione sonora attivandole anche in combinazione fra loro grazie alla funzione scenari.

- Comandi touch: nella versione stand alone basta semplicemente toccare la loro superficie liscia per controllare molteplici funzioni. Mentre nella versione domotica sono dotati di un sensore proximity che rileva la vicinanza al di-

spositivo e, anticipando qualunque gesto, lo attiva illuminandoli.

- Comandi in radiofrequenza: i comandi in radiofrequenza si installano senza bisogno di opere murare, su qualsiasi superficie. Non richiedono batterie o collegamenti filari.
- Comandi a sfioramento: per comandare un carico, semplicemente sfiorando la superficie dell'apparecchio. Il profilo extra piatto è allineato con il piano dei copriferi. La tecnologia utilizzata è quella capacitiva che riconosce il tocco in qualsiasi condizione di utilizzo, anche con i guanti.

Completano l'offerta i tradizionali comandi basculanti e i comandi ad infrarossi, questi ultimi controllabili tramite telecomando.



WIMEX

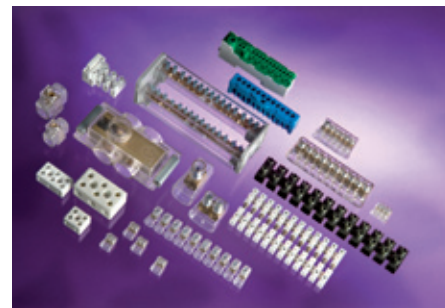
Componenti per la connessione elettrica civile ed industriale

A seguito dell'acquisizione di Eleco, storico marchio italiano nel campo della morsetteria elettrica, Wimex presenta la nuova linea di prodotti "componenti per la connessione elettrica civile ed industriale", che va ad ampliare la gamma offerta (fusibili, interruttori, contattori, salvamotori, cassette isolanti Fibox, lampade a led, incandescenza e fluo per impieghi industriali e domestici) con elementi che costituiscono il cuore dell'impianto elettrico: morsetti volanti e morsettiere per la giunzione e derivazione del cavo elettrico.

Il programma di vendita, pensato per ricomprendere qualsiasi esigenza di installazione, presenta quattro diverse famiglie di prodotto:

- Forbox: morsetti volanti per cassette di derivazione, a polo singolo, doppio o multipolari;
- Devio: morsetti di derivazione per canali e passerelle ed a mantello che permettono di effettuare derivazioni dal cavo principale di linea senza interrompere il conduttore ma con la sola sguainatura della parte interessata;
- International: morsettiere "mammut" classiche, con lamella di protezione ed a spina;
- Calor: morsetti con corpo isolante in steatite resistenti alle alte temperature.

La cura nella produzione, l'elevata qualità delle materie prime e dei semilavorati impiegati, l'attenzione alla facilità di installazione ed i marchi di conformità ottenuti garantiscono affidabilità ed elevate performance per qualsiasi applicazione di tipo civile ed industriale.



NORME TECNICHE

INTERRUTTORI AUTOMATICI E FUSIBILI

I conduttori attivi devono essere protetti da uno o più dispositivi capaci di interrompere automaticamente l'alimentazione quando si verifica una sovracorrente. Per questo interruttori e fusibili sono tra i componenti più importanti per la sicurezza di un impianto

Una sovracorrente è una corrente superiore alla portata di una conduttura o della corrente nominale di un generico componente dell'impianto elettrico che si stabilisce in seguito ad un sovraccarico o ad un cortocircuito. I dispositivi che assicurano solo la protezione contro i sovraccarichi hanno tipicamente una caratteristica di funzionamento a tempo inverso, mentre i dispositivi che assicurano solo la protezione contro i cortocircuiti hanno tipicamente una caratteristica di funzionamento a tempo indipendente.

Essi devono essere in grado di interrompere ogni corrente di cortocircuito inferiore od uguale alla corrente di cortocircuito presunta. Tali dispositivi tipicamente sono:

- interruttori automatici con sganciatori di sovracorrente;
- fusibili.

I dispositivi che assicurano la protezione sia contro i sovraccarichi sia contro i cortocircuiti devono essere in grado di interrompere qualsiasi sovracorrente, sino alla corrente di cortocircuito presunta.

Tipicamente si tratta di:

- interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente;
- interruttori combinati con fusibili;
- fusibili.

È opportuno che le caratteristiche tempo/corrente dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti siano in accordo con quelle specificate nelle rispettive Norme CEI di prodotto.

I comitati tecnici del CEI che si occupano della protezione contro le sovracorrenti sono principalmente cinque: CT 17, CT 23, CT 32, CT 64 e CT 99.

Una sintesi delle principali norme CEI disponibili sull'argomento è riportata nella tabella 1. Il principale riferimento normativo è costi-

tuito dalle Norme CEI EN 60909-0, CEI EN 60865-1 e dalla Guida CEI 11-28.

La Norma CEI EN 60909-0 si applica al calcolo delle correnti di cortocircuito simmetriche e asimmetriche nelle reti trifasi a bassa e media tensione in c.a. e nelle reti trifase ad alta tensione in c.a. a frequenza nominale di 50 Hz o 60 Hz.

Essa stabilisce un metodo generale, pratico e sintetico che conduce a risultati di precisione accettabile fondato sul metodo dei componenti simmetrici. In casi particolari, la Norma non esclude l'uso di altri metodi equivalenti, quale ad esempio la sovrapposizione degli effetti.

La Norma CEI EN 60865-1 si applica agli effetti meccanici e termici delle correnti di cortocircuito. Include delle procedure normalizzate per il calcolo degli effetti delle cor-

renti di cortocircuito, suddivise in due sezioni come segue:

- Sezione 2 - Effetti elettromagnetici sui conduttori rigidi e sui conduttori flessibili;
- Sezione 3 - Effetti termici sui conduttori nudi e sul materiale elettrico.

Nella Norma vengono trattati esclusivamente i sistemi in corrente alternata con tensioni nominali sino a 420 kV compreso.

La Guida CEI 11-28 descrive un metodo pratico per calcolare le correnti di cortocircuito in reti a bassa tensione e precisamente:

- la corrente massima di cortocircuito determinante ai fini delle massime sollecitazioni termiche ed elettromagnetiche sulle apparecchiature e ai fini del potere di interruzione;
- la corrente minima di cortocircuito determinante ai fini della taratura delle protezioni.

Norma Italiana	Class. CEI	Titolo
CEI EN 60909-0	CEI 11-25	Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata Parte 0: Calcolo delle correnti
CEI EN 60865-1	CEI 11-26	Correnti di cortocircuito - Calcolo degli effetti Parte 1: Definizioni e metodi di calcolo
CEI 11-28	CEI 11-28	Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione
CEI EN 60947-2	CEI 17-5	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
CEI EN 60898	CEI 23-3	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
CEI EN 61008-1	CEI 23-42	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari Parte 1: Prescrizioni generali
CEI EN 61009-1	CEI 23-44	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari Parte 1: Prescrizioni generali
CEI EN 60269-1	CEI 32-1	Fusibili a bassa tensione Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 64-8/5	CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
CEI 64-8/7	CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua arte 7: Ambienti ed applicazioni particolari

Tabella 1 - Principali norme CEI in tema di protezioni contro le sovracorrenti

Sovraccarico

I dispositivi di protezione previsti per interrompere le correnti di sovraccarico sono efficaci solo se l'intervento avviene prima che le correnti in esame possano provocare un riscaldamento eccessivo dell'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

Per migliorare la continuità dell'alimentazione ed evitare troppe interruzioni, il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi dovrebbe avere caratteristiche tali da consentire, senza interrompere il circuito, i sovraccarichi di breve durata che si producano nell'esercizio ordinario.

Ai sensi della Norma CEI 64-8, le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle seguenti due condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_n$$

dove:

- I_B è la corrente di impiego del circuito
- I_z è la portata in regime permanente della conduttura
- I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione. Per i dispositivi di protezione regolabili la corrente nominale I_n è la corrente di regolazione scelta.
- I_f è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Graficamente il coordinamento tra le caratteristiche del circuito da proteggere e quelle del dispositivo di protezione è rappresentato in Figura 1.

Il criterio di protezione esposto non assicura una protezione completa, per esempio contro le sovracorrenti prolungate inferiori ad I_f , né rappresenta necessariamente la soluzione più economica, ma rappresenta come spesso avviene nella tecnica un ragionevole compromesso dal momento che nella pratica tanti piccoli sovraccarichi di lunga durata non si presentano frequentemente.

Ovviamente le condizioni esposte devono essere soddisfatte per la portata inferiore

nel caso di:

- diverse condutture alimentate attraverso uno stesso dispositivo di protezione;
- una conduttura principale dalla quale siano derivate condutture secondarie;
- una conduttura caratterizzata da tratti lungo il percorso con portate differenti, ad esempio a causa di differenti condizioni di posa.

Cortocircuito

Un cortocircuito è un contatto accidentale, diretto o mediato attraverso un'impedenza di basso valore, tra i conduttori di fase, tra i conduttori di fase e la terra. Un matematico direbbe che il cortocircuito non è che l'estremo superiore del sovraccarico, ma da un punto di vista tecnico è corretto distinguere le due condizioni in quanto il sovraccarico è un evento di una rete integra mentre il cortocircuito di una rete guasta.

La norma CEI 64-8 definisce il cortocircuito come un guasto di impedenza trascurabile tra due punti tra i quali esiste tensione in condizioni regolari di esercizio.

Alla drastica riduzione dell'impedenza del circuito segue la circolazione di una corrente molto elevata rispetto a quella di carico ordinario a regime.

Le cause e le condizioni che possono portare al cortocircuito sono diverse e possono differire notevolmente in funzione del livello di tensione della rete. Una prima causa è tipicamente costituita dal cedimento dell'isolamento in un punto ad esempio per riduzione

della tensione di tenuta (avvicinamento dei conduttori per isolamento in aria, variazione delle caratteristiche dielettriche dell'isolamento stesso per inquinamento ambientale come polverini di materiale conduttore), oppure per deterioramento di isolanti solidi o liquidi o ancora per interposizione di corpi conduttori (parti metalliche e animali in bassa tensione, anche alberi in media e alta tensione).

Una seconda causa tipica può essere legata al verificarsi di sovratensioni di origine interna (di manovra) od esterna (scariche atmosferiche).

Infine non sono irrilevanti i casi in cui le cause citate sono concomitanti.

I principali fenomeni provocati dalla corrente di cortocircuito possono essere riassunti come segue:

- a - sopraelevazione della temperatura del conduttore e delle parti percorse dalle correnti di cortocircuito per effetto Joule;
 - b - forze elettrodinamiche attrattive o repulsive proporzionali al quadrato della corrente di picco massimo nei conduttori e inversamente alla loro distanza;
 - c - riduzione della tensione di rete.
- Conseguenze indesiderate cui l'impianto ed i suoi componenti sono sottoposti possono essere:

- a - danneggiamento dei materiali nel punto di guasto per effetto dell'arco elettrico;
- b - pericolo di incendio di componenti dell'impianto elettrico e di parti con esso in contatto o adiacenti per arco elettrico o per elevate temperature;

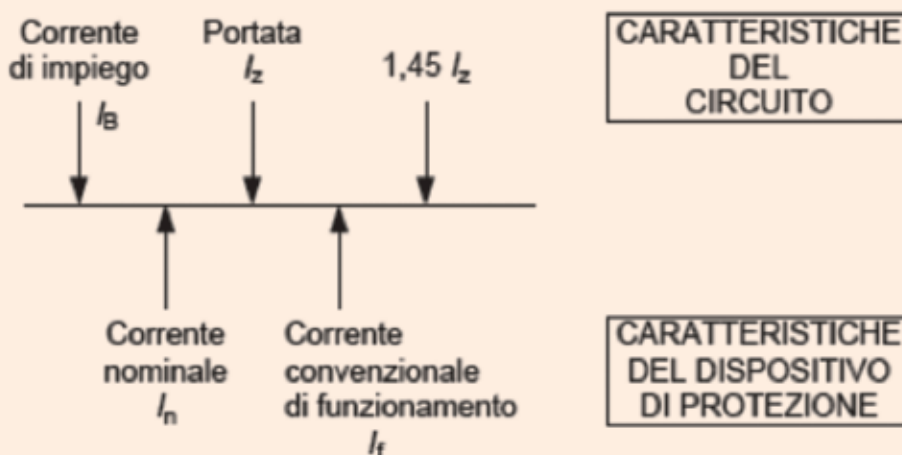


Figura 1 - Coordinamento tra le caratteristiche del circuito da proteggere e quelle del dispositivo di protezione

- c - pericolo di esplosione in particolari casi in cui siano presenti sostanze esplosive o atmosfere pericolose;
- d - perdita di stabilità delle macchine sincrone;
- e - comparsa di tensioni pericolose sulle masse, sulle masse estranee e sul terreno, per guasti verso massa e verso terra;
- f - induzione di forze elettromotrici in eventuali circuiti di telecomunicazione posti in prossimità;
- g - danni a parti metalliche e conduttrici non adatte a condurre le elevate correnti di guasto a terra che le possono interessare;
- h - danneggiamento degli isolanti solidi e liquidi;
- i - deformazioni permanenti, ricottura e fusione dei conduttori e degli accessori;
- l - arresto di motori anche alimentati da parti sane di impianto;
- m - deterioramento ed incollamento dei contatti degli apparecchi.

In linea di principio il criterio che dovrebbe sovrintendere questo tipo di studio è quello di ridurre l'energia messa in gioco dal cortocircuito compatibilmente con le caratteristiche dell'impianto.

Requisiti dei dispositivi di protezione

La progettazione della protezione contro il cortocircuito consiste nel coordinamento tra le caratteristiche del cavo e del dispositivo di protezione per un valore di corrente pari a quello di cortocircuito. Ai fini della protezione contro il cortocircuito un dispositivo deve possedere le seguenti caratteristiche:

- avere un potere di interruzione non infe-

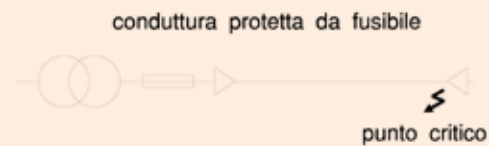
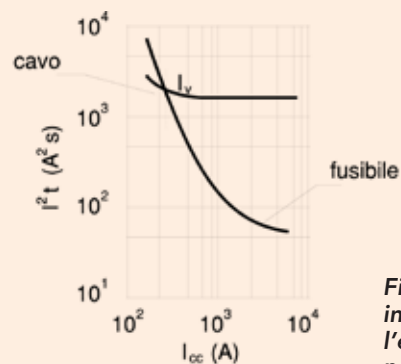


Figura 2 - L'energia specifica tollerabile da un cavo in condizioni adiabatiche è messa a confronto con l'energia passante attraverso un fusibile. Il cavo non risulta protetto per correnti inferiori a I_v

riore alla corrente presunta di cortocircuito nel punto di installazione;

- intervenire con una rapidità tale che l'isolante del cavo non raggiunga la massima temperatura di cortocircuito, ovvero soddisfare la condizione di cui sopra.

È naturale che il suddetto dispositivo debba anche avere una corrente nominale uguale o maggiore della corrente di impiego del circuito in cui è installato.

Fusibili

L'energia specifica lasciata passare in un circuito da un fusibile decresce all'aumentare del valore della corrente di cortocircuito in modo monotono fino a rimanere pressoché costante per elevati valori della corrente di cortocircuito. La condizione di protezione risulta essere soddisfatta per tutte le correnti superiori alla corrente I_v (Figura 2). È importante sottolineare che eventuali problemi in questo caso si possono manifestare non per correnti di cortocircuito elevate, ma al contrario per correnti di cortocircuito modeste come quelle che derivano da guasti in fondo alla linea. Pertanto il coordinamento

deve essere effettuato sulla base della minima corrente di cortocircuito e condizioni critiche possono manifestarsi per linee particolarmente lunghe.

Interruttori automatici

L'energia specifica passante attraverso un interruttore automatico in funzione della corrente presunta di cortocircuito ha l'andamento qualitativo mostrato in Figura 3. Il cavo non risulta protetto per correnti inferiori a I_x e superiori a I_y . L'energia specifica passante diminuisce in corrispondenza dello sgancio magnetico e successivamente aumenta poiché il tempo di intervento rimane invariato all'aumentare della corrente. Quando la caratteristica che fornisce l'energia specifica passante non è disponibile e quando i tempi di intervento sono lunghi (circa 0,1 s) è legittimo approssimarla a partire della caratteristica di intervento, anche se in linea di principio è importante ricordare che le due caratteristiche sono indipendenti e come tali non sono ricavabili l'una dall'altra.

Il coordinamento deve essere effettuato sulla base dell'energia specifica passante in funzio-

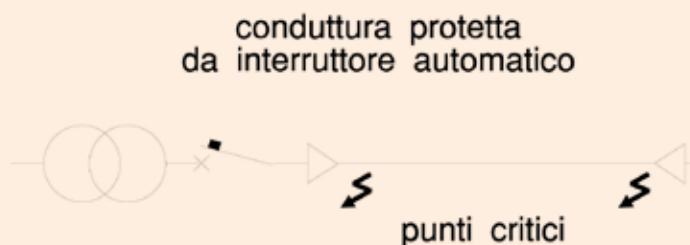
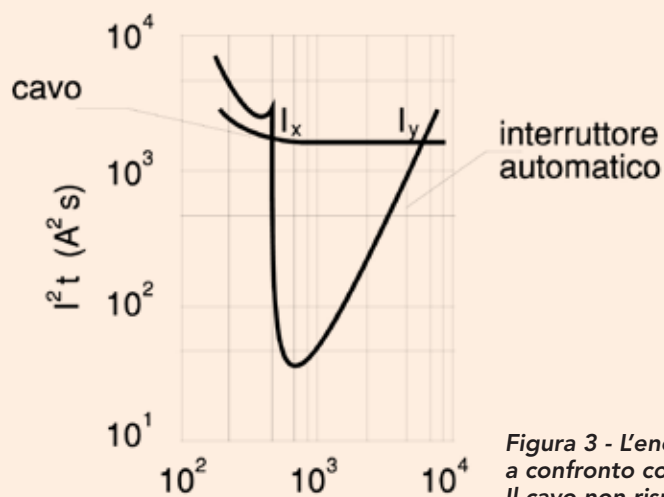


Figura 3 - L'energia specifica tollerabile da un cavo in condizioni adiabatiche è messa a confronto con l'energia passante attraverso un interruttore automatico. Il cavo non risulta protetto per correnti inferiori a I_x e superiori a I_y

ne della corrente presunta di cortocircuito. Il cavo non risulta protetto per correnti inferiori a I_x e superiori a I_y .

Con riferimento alla definizione, da parte del costruttore, del potere di interruzione di un apparecchio devono essere svolte alcune considerazioni. In genere per gli impianti destinati ad uso residenziale e similare viene fatto riferimento al potere di cortocircuito verificato secondo la Norma Europea EN 60898 (CEI 23-3) e per gli altri casi secondo EN 60947-2 (CEI 17-5).

La Norma CEI 23-3 per gli interruttori per uso domestico definisce due valori della corrente di cortocircuito:

- I_{cn} valore estremo per il quale è garantita l'interruzione, ma non il mantenimento della caratteristica di intervento;
- I_{cs} valore di servizio per il quale è garantito, entro limiti prestabiliti, anche il mantenimento della caratteristica d'intervento.

I due valori coincidono per poteri di cortocircuito fino a 6 kA mentre da 6 kA a 10 kA $I_{cs} = 0,75 I_{cn}$ con minimo di 6 kA e oltre 10 kA $I_{cs} = 0,5 I_{cn}$ con minimo di 7,5 kA. Anche la Norma CEI 17-5 per gli interruttori destinati ad usi non domestici definisce due poteri di interruzione:

- I_{cu} che designa il valore estremo provato con la sequenza o-t-co.
- I_{cs} che designa il valore di servizio provato con la sequenza o-t-co-t-co.

I due valori, indicati dal costruttore, stanno normalmente nel rapporto $I_{cs}/I_{cu} = 0,25-0,5-0,75-1$. Per il coordinamento con la corrente presunta di cortocircuito nel punto di installazione il progettista può scegliere la condizione di maggiorazione della corrente di cortocircuito che ritiene più opportuna in funzione delle prestazioni desiderate

Ubicazione del dispositivo di protezione

Ogni circuito deve essere protetto contro le correnti di circuito a meno che la sorgente non sia in grado di erogare correnti pericolose per la buona conservazione del cavo. È necessario invece evitare l'installazione di dispositivi di protezione contro il cortocircuito nei circuiti di:

- alimentazione di elettromagneti di sollevamento;
 - eccitazione di macchine rotanti;
 - secondari di trasformatori di corrente;
- quando cioè l'interruzione del circuito può dare origine a pericoli molto più gravi dell'invecchiamento precoce del cavo. Per ragioni pratiche è ugualmente consentito omettere la protezione sulle condutture che collegano il trasformatore o la sorgente di energia ai rispettivi quadri di distribuzione (CEI 64-8).

Il dispositivo di protezione contro il cortocircuito deve essere ubicato all'inizio della conduttura, anche se è consentita dalla Norma citata una certa elasticità nella dislocazione del dispositivo di protezione entro i primi 3 m di conduttura.

In tutti i casi suddetti la conduttura deve essere realizzata in modo da ridurre al minimo il pericolo di cortocircuito, il danno per le cose e le persone; in particolare non si deve trovare in vicinanza di materiali combustibili.

Dispositivo di protezione unico per sovraccarico e cortocircuito

La protezione contro il cortocircuito può essere a volte assicurata dallo stesso dispositivo che assicura la protezione anche

contro il sovraccarico. In questo caso il dispositivo dovrà, ovviamente, soddisfare contemporaneamente ai requisiti necessari per la limitazione delle sollecitazioni di sovraccarico e di cortocircuito. Tali requisiti sono stati sommariamente indicati nella Tabella 2.

Si ammette in pratica che un dispositivo adatto alla protezione del cavo per correnti di poco superiori alla portata, intervenga in tempo utile per proteggere il cavo anche in occasione di un cortocircuito in fondo alla linea dove si ha la più piccola corrente di cortocircuito.

Da ciò si deduce che un fusibile, scelto per la protezione contro il sovraccarico è anche idoneo ad assicurare la protezione contro il cortocircuito purché sia ubicato all'inizio della linea ed abbia potere di interruzione maggiore della corrente presunta di cortocircuito nel punto di installazione.

Un interruttore, scelto per la protezione contro il sovraccarico è anche idoneo ad assicurare la protezione contro il cortocircuito se soddisfa le condizioni anzi espone per il fusibile ed inoltre la condizione

$$\int_0^t [i(t)]^2 dt \leq K^2 S^2$$

per un cortocircuito all'inizio della linea.

Dispositivi di protezione distinti per sovraccarico e cortocircuito

Nei casi si predilige una protezione dal sovraccarico e dal cortocircuito per mezzo di dispositivi distinti, questi devono essere coordinati in modo che il dispositivo di protezione contro il cortocircuito protegga quello contro il sovraccarico durante il guasto. In altre parole, come già detto per la protezione di sostegno, l'energia passante attraverso il dispositivo di protezione contro il cortocircuito deve essere tollerabile per il dispositivo contro il sovraccarico.

Cortocircuito	Sovraccarico
$-I_B \leq I_N$ $-\int_0^t [i(t)]^2 dt \leq K^2 S^2$ - Potere di interruzione adeguato alla corrente di corrente di cortocircuito presunta - Dispositivo all'inizio della linea	$-I_B \leq I_N < I_Z$ $-I_f \leq 1,45 I_Z$

Tabella 2 - Requisiti che devono essere verificate per assicurare la protezione con un unico dispositivo contro il sovraccarico e il cortocircuito

Visita la sezione Norme CEI su www impiantoelettrico.co