

---

MEDIUM VOLTAGE PRODUCTS

## UniSec

Quadro di distribuzione secondaria  
in media tensione isolato in aria  
Scelta consapevole per la sicurezza



---

# Normativa sulla sicurezza dell'operatore per i quadri di media tensione

Tutte le fonti di energia sono potenzialmente pericolose ma con l'adozione di opportune precauzioni e dispositivi che le norme e le leggi impongono e che lo sviluppo tecnico ci mette a disposizione, è possibile garantire il necessario livello di sicurezza.

Il manuale di prodotto ABB fornisce preziose regole e linee guida all'uso sicuro del prodotto che devono essere seguite ma queste non sostituiscono l'opportuna valutazione dei rischi specifica del sito o il piano della sicurezza richiesti dalla legge locale e delle norme.



## IEC 62271-200 e 50110-1

La norma di prodotto per i quadri di Media Tensione è la IEC 62271-200, "Apparecchiatura ad alta tensione. Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV". Questa norma viene utilizzata congiuntamente alla norma IEC 62271-1 "Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione. Parte 1: Prescrizioni comuni".

Gli involucri citati possono comprendere componenti fissi e asportabili contenuti in compartimenti che possono anche essere riempiti di fluido (liquido o solido) per garantire l'isolamento.

La norma definisce parecchie categorie di apparecchiature con involucro metallico che differiscono per le conseguenze sulla continuità di servizio nella rete in caso di manutenzione e la necessità e comodità di manutenzione delle apparecchiature.

Un'altra importante norma è la IEC 50110-1 relativa ai "Lavori su impianti elettrici" che precisa i ruoli e le responsabilità che devono essere assegnati al personale incaricato del lavoro sull'impianto elettrico.



## Arco Interno

Dal punto di vista della sicurezza dell'operatore e la protezione delle persone in genere, l'aspetto più importante è senza dubbio quello relativo all'arco interno. E' estremamente importante sottolineare che, come scritto nella stessa norma IEC 62271-200 al capitolo 11, la prestazione corretta del Quadro di Media Tensione in caso di Arco Interno non è solo una questione di progetto dell'apparecchiatura stessa, ma anche delle condizioni di installazione e della procedura di utilizzo. Tutte le situazioni descritte sono indipendenti dal costruttore e quindi devono essere analizzate attentamente dal responsabile dell'impianto di cui il quadro è solo un componente. Anche se la norma IEC accetta ancora quadri non a tenuta d'arco interno, nei casi dove il rischio è ritenuto trascurabile, ABB propone il quadro di media tensione UniSec solamente in versione a tenuta d'arco interno ponendo la sicurezza delle persone al primo posto. Nella progettazione del quadro UniSec, il cui design è comunque studiato per minimizzare questo evento, è stata prestata particolare

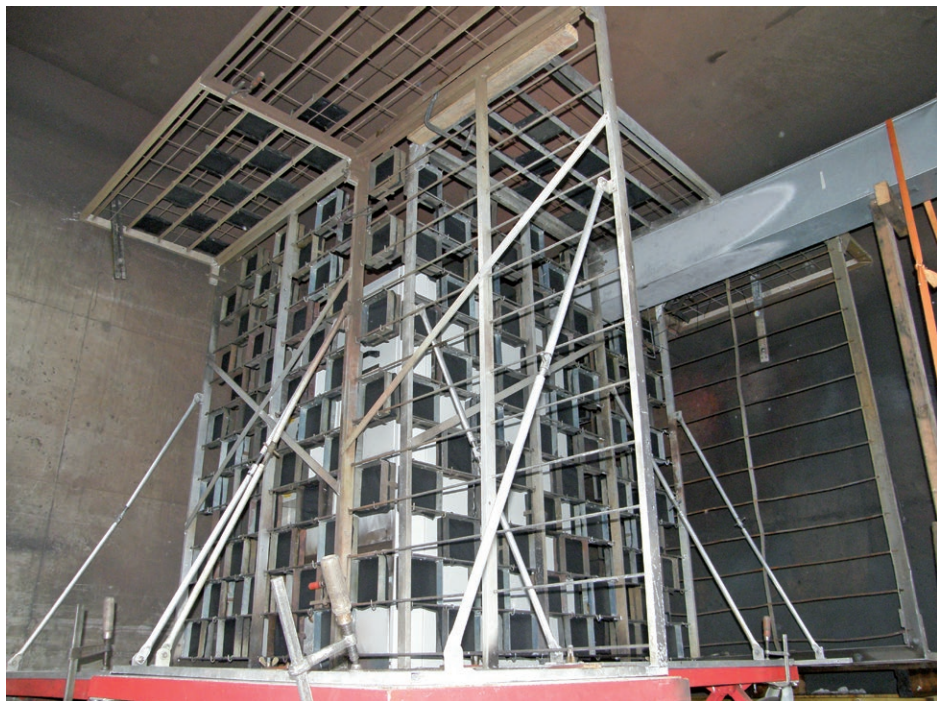
attenzione alla sicurezza del personale in situazioni di arco interno.

Le unità del quadro presentano una resistenza meccanica estremamente elevata, in quanto sono in grado di resistere agli effetti pressori e termici causati dalle alte correnti d'arco interno. Il quadro UniSec è stato sottoposto alla prova di tenuta all'arco interno secondo la norma IEC 62271-200, Allegato AA.

Il quadro UniSec ha varie soluzioni per le diverse necessità sia di accessibilità che di evacuazione dei gas caldi in seguito ad un arco interno; la corretta scelta tra le soluzioni disponibili è incombenza, come detto sopra, del responsabile dell'impianto.

ABB descrive esaustivamente, per una corretta e consapevole scelta, tutte le soluzioni sia nel Catalogo UniSec (doc. 1VFM2000003) sia nella Guida Tecnica UniSec (doc. 1VCP000587); qui di seguito una breve panoramica.

Struttura per una prova di tenuta all'arco interno per quadro ABB UniSec





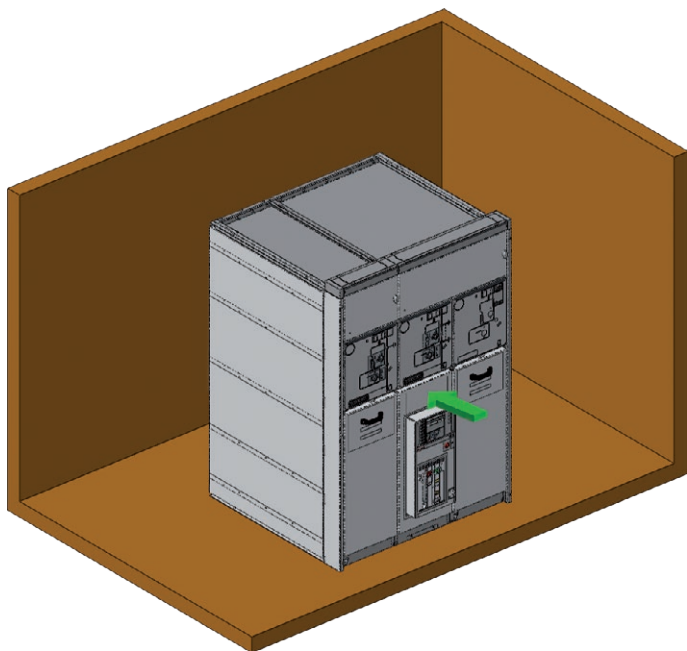
# Soluzioni IAC per il quadro di Media Tensione UniSec

## IAC AF 16 kA 1s

### Proposta base <sup>(1)</sup>

Con questa soluzione, l'operatore è protetto contro gli effetti dell'arco interno solo se si trova di fronte al quadro. Il responsabile dell'impianto deve prevedere procedure che impediscano l'accesso agli altri lati del quadro quando in servizio. La protezione sul Fronte (F) è garantita fino a 16 kA per la durata di 1 secondo.

Il quadro può essere addossato alla parete o posizionato al centro del locale. Lo sfogo dei gas prodotti dall'arco avviene nel locale del quadro.



01

## IAC AFL 12,5 kA 1s

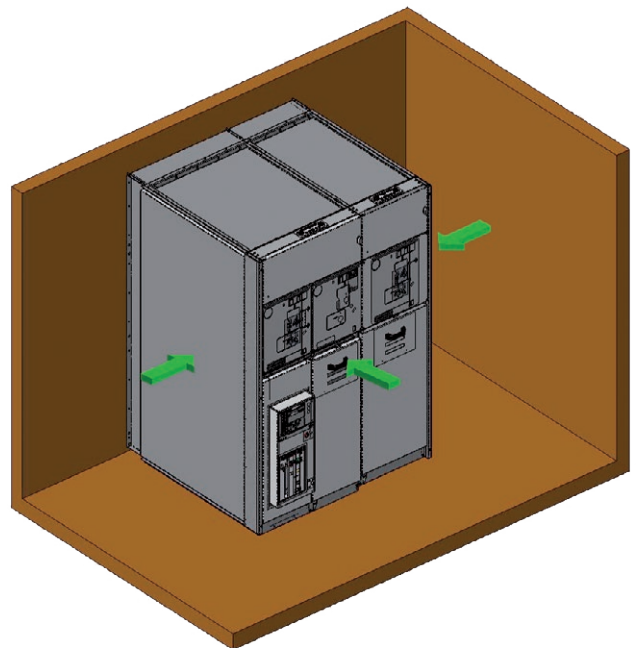
Con questa soluzione, l'operatore è protetto contro gli effetti dell'arco interno sia che si trovi di fronte al quadro sia che si trovi ai lati, mentre rimane sempre escluso il retro. Il responsabile dell'impianto deve prevedere procedure che impediscano l'accesso al retro del quadro quando in servizio. La protezione sul Fronte (F) e Lati (L) è garantita fino a 12,5 kA per la durata di 1 secondo.

### Quadro completamente addossato alla parete <sup>(2)</sup>

Il quadro deve essere addossato alla parete del locale. Piastre di chiusura installate in cima e sui lati del quadro convogliano i gas incandescenti verso il retro in una cella appositamente creata.

### Filtri installati sul retro di ogni singola unità <sup>(2)</sup>

Il quadro può essere addossato alla parete o posizionato al centro del locale. Lo sfogo dei gas prodotti dall'arco, preventivamente convogliati nel Filtro montato sul retro di ogni pannello che li raffredda e ne riduce la pressione, avviene nel locale del quadro.



02

## IAC AFLR 21/25 kA 1s

Con questa soluzione, l'operatore è protetto contro gli effetti dell'arco interno in qualsiasi posizione. La protezione sul Fronte (F), Lati (L) e Retro (R) è garantita fino a 21 kA (25 kA per alcune configurazioni) per la durata di 1 secondo.

Filtri installati sul retro di ogni singola unità <sup>(3)</sup>

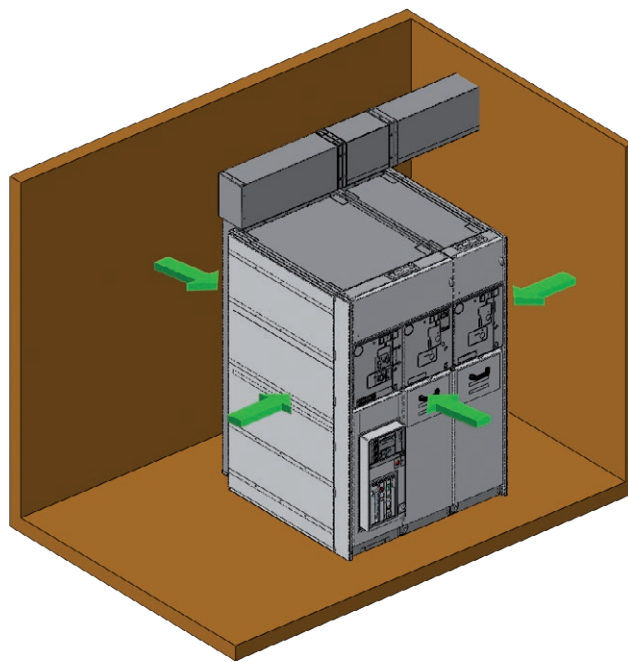
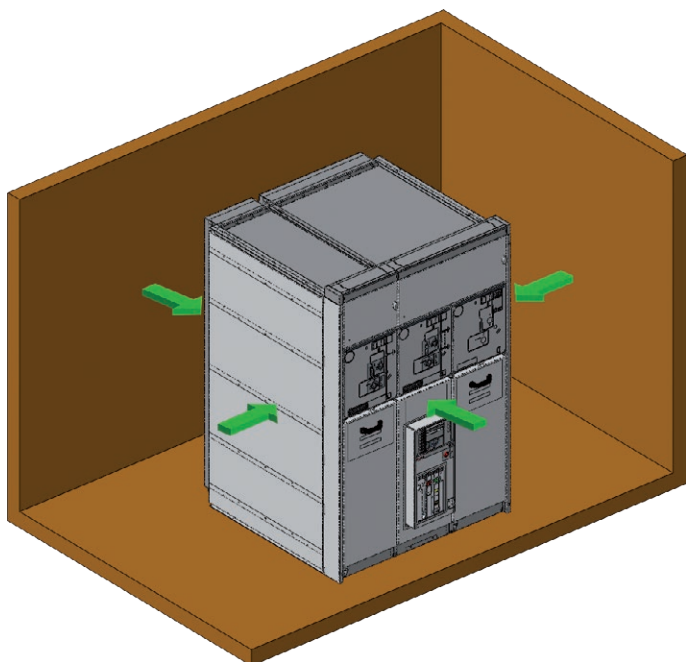
Il quadro può essere addossato alla parete o posizionato al centro del locale. Lo sfogo dei gas prodotti dall'arco, preventivamente convogliati nel Filtro montato sul retro di ogni pannello, che li raffredda e ne riduce la pressione, avviene nel locale del quadro.

Sfogo dei gas verso il basso <sup>(3)</sup>

Il quadro può essere addossato alla parete o posizionato al centro del locale. Lo sfogo dei gas prodotti dall'arco, attraverso un condotto montato sul retro di ogni pannello, avviene nel cavedio.

Condotto di sfogo gas <sup>(4)</sup>

Il quadro può essere addossato alla parete o posizionato al centro del locale. Lo sfogo dei gas prodotti dall'arco avviene fuori dal locale del quadro grazie ad un condotto apposito tra il quadro e la parete.



# Accessibilità

Altro aspetto importante da tenere in considerazione è l'accessibilità agli scomparti di media tensione, sia essa richiesta per normale operatività o per manutenzione o per qualsiasi altra ragione.

Anche su questo aspetto la norma di prodotto IEC 62271-200 dà indicazioni chiare al Capitolo 5 e 11 definendo i compartimenti accessibili e parlando nel dettaglio degli interblocchi.

Sono definiti tre metodi di controllo dell'apertura di un compartimento accessibile:

- Il primo è mediante l'uso di dispositivi di interblocco per assicurare che tutte le parti attive all'interno siano fuori tensione e messe a terra prima dell'apertura.
- Il secondo si basa sulla procedura dell'utilizzatore e su un dispositivo di blocco per assicurare la sicurezza, con il compartimento munito di lucchetti o chiavi o magneti di blocco o altro dispositivo equivalente.
- Il terzo non fornisce alcun dispositivo integrato per assicurare la sicurezza elettrica prima dell'apertura ma sono necessari attrezzi per aprirli; anche oggetti di uso comune, come cacciaviti o pinze, sono considerati attrezzi.

I primi due tipi di compartimento sono disponibili per l'operatore; se un compartimento richiede attrezzi per l'apertura, il terzo tipo, allora ciò costituisce normalmente una chiara indicazione che l'utilizzatore dovrebbe prendere altre misure per assicurare la sicurezza. Le procedure da rispettare sull'impianto ed i ruoli e le responsabilità delle varie persone come descritto nella norma 50110-1 devono quindi essere definite prima di qualsiasi attività, rendendole fruibili e conosciute.

Il quadro UniSec prevede come obbligatori tutti gli interblocchi necessari tra le varie posizioni degli apparecchi

e delle porte per garantire la sicurezza. In opzione fornisce anche una svariata scelta tra chiavi, lucchetti e magneti di blocco per creare procedure ad hoc per ogni impianto; la corretta scelta tra le soluzioni disponibili è incombenza, come detto sopra, del responsabile dell'impianto il quale ha la visione completa delle necessità dell'impianto di cui il quadro è solo un componente. Un chiaro esempio è l'accessibilità a compartimenti dichiarati accessibili solo con attrezzi quali un arrivo diretto sia esso in condotto, cavo o sbarra. In questo caso la norma non prevede nessun sezionatore e il progettista dell'impianto e l'utilizzatore, come da norma IEC 50110-1, dovrebbero prevedere un'adeguata procedura in caso di manutenzione o altro che potrebbe anche prevedere la messa a terra dall'altro capo del cavo. Quindi si suggerisce sempre, già in fase d'offerta, un opportuno coordinamento con il progettista dell'impianto per assicurarsi che tutte le necessità di accessibilità all'impianto, non solo al quadro, siano state prese in considerazione. Un altro esempio sono le chiavi che permettono di procedurizzare la messa a terra di un sezionatore di terra sia esso di sbarra o di linea, per una partenza o un arrivo. La possibilità di mettere a terra un sezionatore e/o di accedere ad uno scomparto in sicurezza non è data solo dallo stato del pannello e/o del quadro ma anche dallo stato dell'impianto. Bisogna assicurarsi anche dello stato delle apparecchiature connesse come ad esempio i trasformatori di potenza o dell'interruttore a monte di un arrivo; a tale fine le chiavi sono lo strumento più idoneo.

ABB descrive esaustivamente, per una corretta e consapevole scelta, tutte le soluzioni sia nel catalogo UniSec (doc. 1VFM200003) sia nella Guida Tecnica UniSec (doc. 1VCP000587); qui di seguito una breve panoramica.



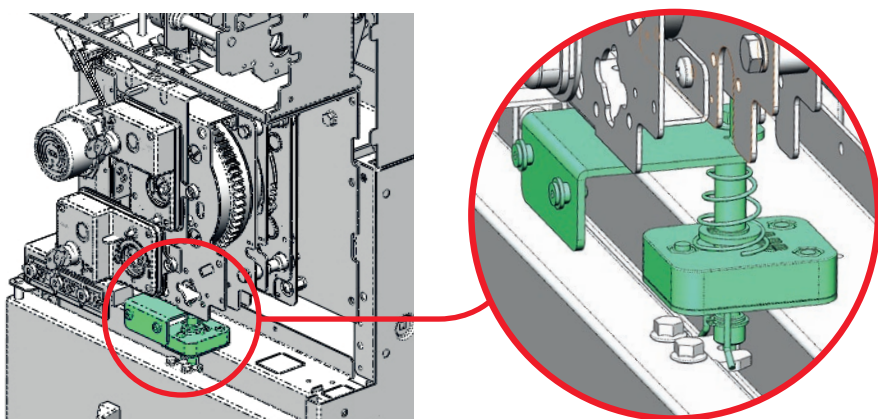
# Soluzioni per l'accessibilità per il quadro di media tensione UniSec

## Interblocchi Obbligatori

Consentire all'utilizzatore l'accessibilità ad uno scomparto in funzionamento normale è una responsabilità che, nel caso di dispositivi di interblocco, ricade sui costruttori delle apparecchiature e sull'utilizzatore che riceve i manuali di prodotto (1VFM200004 e 1VFM200005) per un uso corretto. Il fine, d'altronde, è garantire un elevato livello di sicurezza per l'operatore chiamato ad intervenire durante il normale funzionamento dell'impianto impedendogli di eseguire manovre errate. Tali dispositivi inoltre devono essere robusti a sufficienza per non essere superati da tentativi di manovre

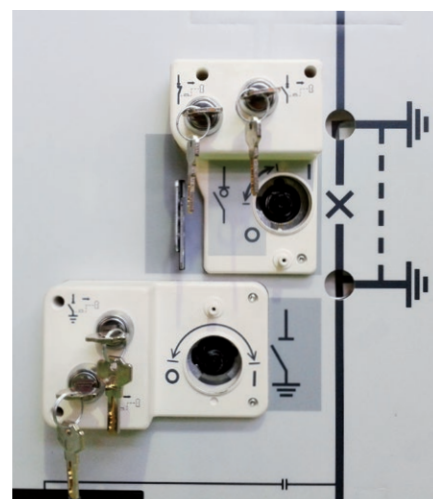
non consentite. Pertanto, questi interblocchi sono obbligatori e sempre presenti nel quadro di media tensione UniSec. L'interblocco più importante è quello presente tra la posizione di terra del sezionatore di terra e la porta per poter accedere allo scomparto sempre in completa sicurezza.

Altro importante interblocco è la presenza di serrande sulle sedi di manovra del disconnettore per impedire l'inserimento della leva di manovra quando questa non è consentita.



## Interblocchi Opzionali

Tutti gli interblocchi che servono a mettere in atto una procedura per l'accessibilità sono invece ritenuti opzionali. E' quindi il caso di chiavi, lucchetti o magneti di blocco il cui impiego non è obbligatorio ma legato ad esigenze specifiche d'impianto. Ad esempio servono per impedire una manovra di principio corretta, ad esempio la rimozione della messa a terra per una successiva messa in servizio, ma che è in quel momento non consentita data la presenza di personale che sta intervenendo per manutenzione. La chiave quindi garantisce una maggiore sicurezza nell'attuazione di una procedura. E' quindi chiaro come anche in questo caso il responsabile della gestione dell'impianto abbia un ruolo fondamentale dando opportuna indicazione della necessità di chiavi o altro già dalla fase progettuale dell'impianto. Quindi si suggerisce sempre, già in fase d'offerta, un opportuno coordinamento con il progettista dell'impianto per assicurarsi che tutte le necessità di accessibilità all'impianto siano state prese in considerazione. Inoltre il responsabile dell'impianto deve accertarsi che, in caso una o più procedure vengano approntate, gli utilizzatori ne siano a conoscenza e siano stati adeguatamente formati a seconda della responsabilità.



## Misure di protezione supplementari

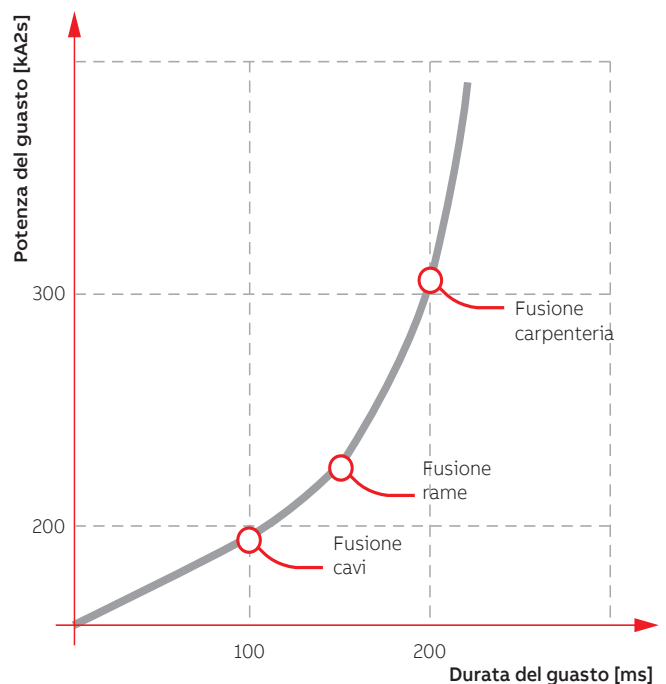
La norma IEC 62271-200, al capitolo 8, prevede che si possano adottare altri provvedimenti "attivi", aggiuntivi rispetto alla struttura del quadro garantita dalla prova superata del contenimento dell'arco interno, per fornire il livello più elevato possibile di protezione delle persone in caso di arco interno. Questi provvedimenti mirano a limitare le conseguenze esterne ed interne di un tale evento grazie a rapidissimi tempi di interruzione del guasto ottenuti mediante dispositivi sensibili alla luce, pressione o calore. In alternativa sono disponibili dispositivi che riducono il rischio per l'operatore attuando manovre a distanza al posto delle manovre di fronte all'apparecchiatura. ABB ha delle soluzioni tecnologicamente avanzate che vanno a coprire anche questo aspetto della norma e che sono state implementate nel quadro UniSec. E' corretto ricordare anche che diminuendo la durata dell'arco interno, oltre ad

aumentare la sicurezza dell'operatore, si riducono notevolmente anche i danni prodotti dall'evento stesso; il tempo infatti è un parametro critico per la riduzione degli effetti dell'arco in quanto l'energia emessa aumenta esponenzialmente all'aumentare del tempo. Bisogna considerare che la parte più importante del tempo di estinzione del guasto è dovuta al tempo di interruzione dell'interruttore, mentre i sistemi di rilevamento agiscono in tempi inferiori ai 15 ms.

E' quindi possibile rimanere complessivamente al di sotto dei 100ms a patto di far aprire istantaneamente l'interruttore e che questo sia sufficientemente veloce. Tempi d'intervento minori di 100ms riducono quindi notevolmente sia i rischi per le persone che i danni all'equipaggiamento, considerando che il quadro di media tensione UniSec è testato per la durata di 1 sec.

## Sistemi ABB per il rilevamento dell'arco tramite la luce disponibili nel quadro UniSec

ABB è in grado di proporre sistemi che utilizzano sensori a fibra ottica in grado di rilevare la luce generata da un arco interno. Il Sistema è composto da sensori e fibre, montati nei vari compartimenti di media tensione, che vengono opportunamente collegati alle unità di controllo alloggiata nella cella di bassa tensione. In termini di sicurezza contro i falsi interventi il sistema legge solamente la parte bassa dello spettro incluso l'ultravioletto e, in secondo luogo, è collegato anche a dei sensori di corrente combinando così entrambi i dati.





## TVOC-2 o REA

Sono due sistemi ABB di rilevamento dell'arco basati sul principio descritto sopra di rilevamento della luce prodotta dall'arco elettrico. Il tempo tipico d'intervento è di 2/2,5 ms al quale va aggiunto il tempo di interruzione dell'interruttore; il tempo totale d'interruzione è inferiore ai 100ms.



## Protezione con IED

Alcuni IED (Dispositivi Elettronici Intelligenti) quali il REF615, RET615, REM615 e REF610 possono utilizzare sensori puntuali di luce e realizzare una protezione contro l'arco interno rapida e selettiva. Questa soluzione, ha il vantaggio di non richiedere dispositivi aggiuntivi oltre al relè di protezione e misura. Il tempo tipico d'intervento è di 12 ms al quale va aggiunto il tempo di interruzione dell'interruttore; il tempo totale d'interruzione è inferiore ai 100 ms.



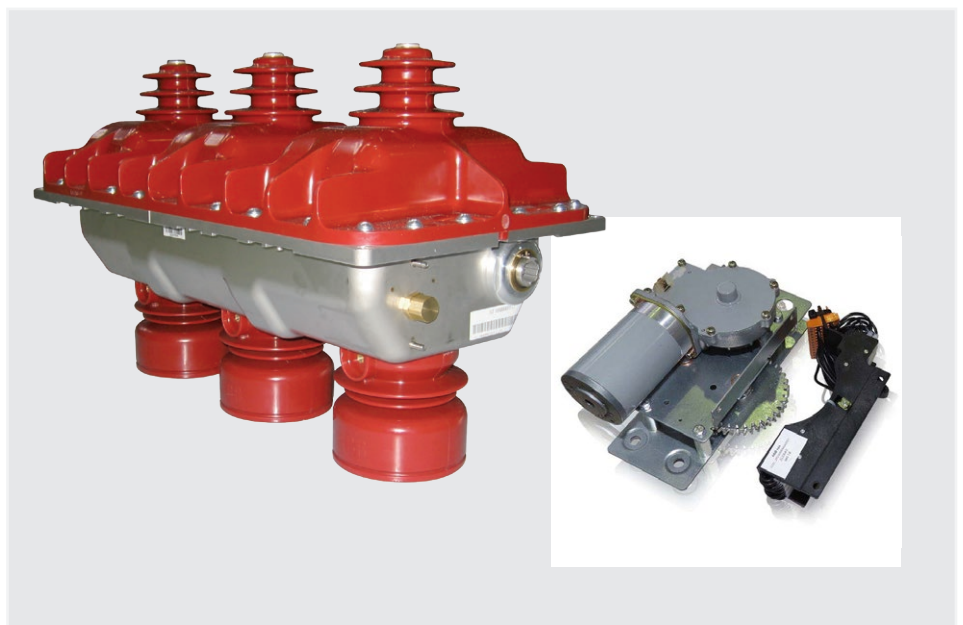
## Manovre a distanza

A questo proposito la norma suggerisce genericamente la manovra a distanza anziché quella di fronte al quadro; questo permette di avere una certa distanza tra l'operatore ed un possibile arco interno, consentendo di effettuare le varie operazioni con maggior sicurezza.

Requisito necessario per attuare questo ulteriore parametro di sicurezza è la motorizzazione delle apparecchiature, di cui possono essere dotati tutti i componenti disponibili nel quadro UniSec.

Gli interruttori estraibili in vuoto possono essere dotati, oltre che della carica motorizzata delle molle per la manovra di apertura e chiusura da remoto, anche della motorizzazione del carrello per effettuare a distanza la manovra d'inserione. A sua volta anche il sezionatore di terra è disponibile nella versione motorizzata. Anche l'interruttore di manovra tipo GSec è disponibile con l'opzione della motorizzazione sia nella posizione di linea che nella posizione di terra per un completo controllo a distanza.

In questo modo oltre ad aumentare la sicurezza non svolgendo l'operazione davanti al pannello si possono introdurre procedure operative gestite da remoto da un supervisore.



# Manutenzione

La sicurezza delle apparecchiature va mantenuta nel tempo e, per questo fine, è obbligo che il responsabile dell'impianto predisponga procedure di uso e manutenzione atte a garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza.

La corretta manutenzione del quadro UniSec ed i suoi componenti principali è descritta nei manuali dedicati (1VFM200004 e 1VFM200005) ma è la conoscenza della condizione reale dell'impianto l'informazione chiave sulla base della quale si possono definire le priorità d'intervento per mitigare i rischi ed evitare effettive situazioni di pericolo.

Ovviamente, unita all'implementazione delle procedure ed in conformità alle leggi vigenti come ampiamente descritto precedentemente.

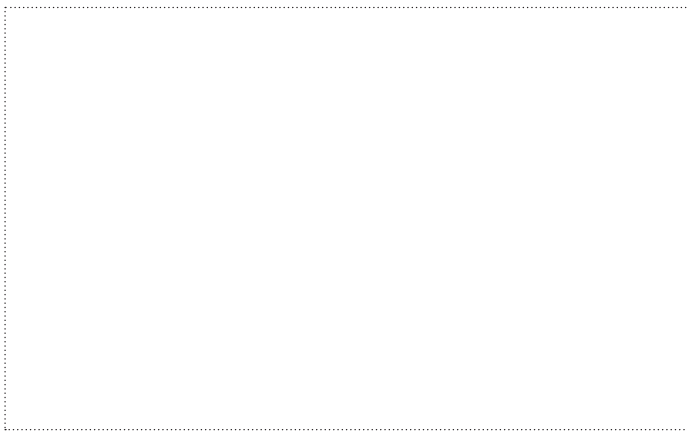
La manutenzione basata sul monitoraggio continuo dell'impianto è sicuramente la più avanzata; ABB propone il dispositivo MySiteCare che è disponibile sui quadri UniSec.

Il dispositivo di monitoraggio e diagnostica acquisisce i dati tipici degli interruttori e li elabora in dati diagnostici così da determinare le condizioni di funzionamento e consentire di pianificare la manutenzione. I dati che MySiteCare raccoglie sono meccanici, quali tempi e numero di manovre, ed ambientali, quali le temperature; sulla base di questi dati il dispositivo elabora algoritmi di diagnostica predittiva fornendo indicazioni sulle condizioni dell'interruttore.



---

Per maggiori informazioni contattare:



---

Your sales contact:

[www.abb.com/contacts](http://www.abb.com/contacts)

More product information:

[www.abb.com/productguide](http://www.abb.com/productguide)

More service information:

[www.abb.com/service](http://www.abb.com/service)