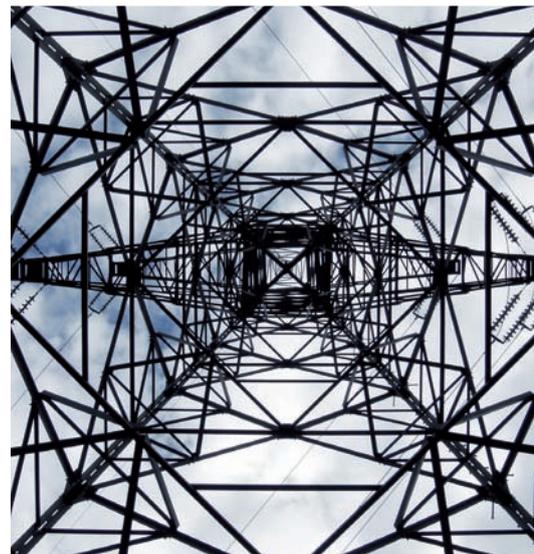
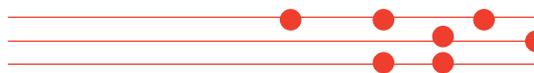
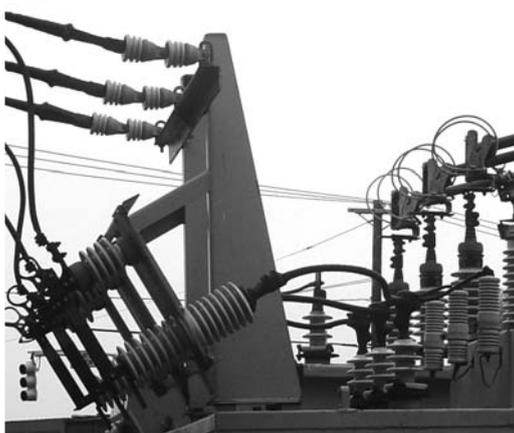


LA NORMA CEI EN 62271-200 SUI QUADRI ELETTRICI IN MEDIA TENSIONE



ELENCO AZIENDE ASSOCIATE SOTTOGRUPPO QUADRI MT





LA NORMA CEI EN 62271-200 SUI QUADRI ELETTRICI IN MEDIA TENSIONE, VANTAGGI PER:

- *SICUREZZA DELLE PERSONE*
- *CONTINUITÀ DEL SERVIZIO ELETTRICO DEGLI IMPIANTI*
- *SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE*



Le norme tecniche contribuiscono a disciplinare il mercato, definendone gli standard in linea con i progressi tecnologici.

Oggi, tuttavia, l'evoluzione tecnica dei prodotti è talmente veloce e gli impianti sono così complessi, che per il professionista riteniamo sia molto impegnativo aggiornare la propria documentazione, produrre progetti e realizzare impianti con tutti i riferimenti normativi attuali.

A questo proposito ANIE ha osservato le difficoltà in Italia ad accogliere l'introduzione del nuovo standard per i quadri di media tensione, introdotto ormai da anni con la pubblicazione della Norma CEI EN 62271-200. In occasione della pubblicazione della seconda edizione della Norma è utile allora riassumere le nuove caratteristiche dei quadri di media tensione e il quadro legislativo legato alla sicurezza che regola l'impiego dei prodotti negli impianti, siano essi destinati a utenti privati che progettati per appalti pubblici.





I quadri elettrici di media tensione (da 1 a 52 kV), elementi fondamentali del sistema di distribuzione, sono necessariamente legati alla esigenza di rispettare alcune peculiarità:

Costruzione secondo la regola dell'arte, rappresentata dalla Norma di prodotto, CEI/EN 62271-200;

Aderenza alla legge sulla sicurezza delle persone, DLgs 81/2008 - Testo Unico sulla Sicurezza e successivi aggiornamenti;

Esigenza di contribuire agli sforzi, comuni a tutte le nazioni, nel ridurre l'impatto ambientale delle attività umane diminuendo altresì il depauperamento delle materie prime.

Il documento ANIE si propone di indicare quali siano le caratteristiche che i quadri di media tensione debbano avere per ottemperare appunto ai temi sopraindicati.

NEL SEGUITO SI SVILUPPANO I SEGUENTI PUNTI:

- La costruzione di quadri di media tensione concepiti per la tenuta alla prova d'arco interno è intesa a incrementare sia la sicurezza delle persone così come scaturisce dal testo del decreto legge DLgs 81/2008 - Testo Unico sulla Sicurezza - che a preservare l'integrità delle cose, degli edifici e delle attività attraverso la riduzione del rischio incendio: un quadro a tenuta d'arco riduce l'efficacia della fonte d'innescò dell'incendio.
- L'apporto di nuove tecnologie e gli sforzi dei costruttori hanno consentito di ridurre le dimensioni e i pesi dei quadri di attuale costruzione rispetto ai precedenti; questo consente di utilizzare minori quantità di materie prime e ottenere la riduzione dell'impronta ambientale che la costruzione e l'esercizio di un impianto di media tensione inevitabilmente introduce nel sito d'installazione.

LA SECONDA EDIZIONE DELLA NORMA CEI/EN 62271-200

In Italia da febbraio 2007 la Norma di prodotto per i quadri MT (da 1 a 52 kV) CEI EN 62271-200, "Apparecchiature ad alta tensione. Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 a 52 kV", ha sostituito la Norma CEI EN 60298, precedentemente in vigore.

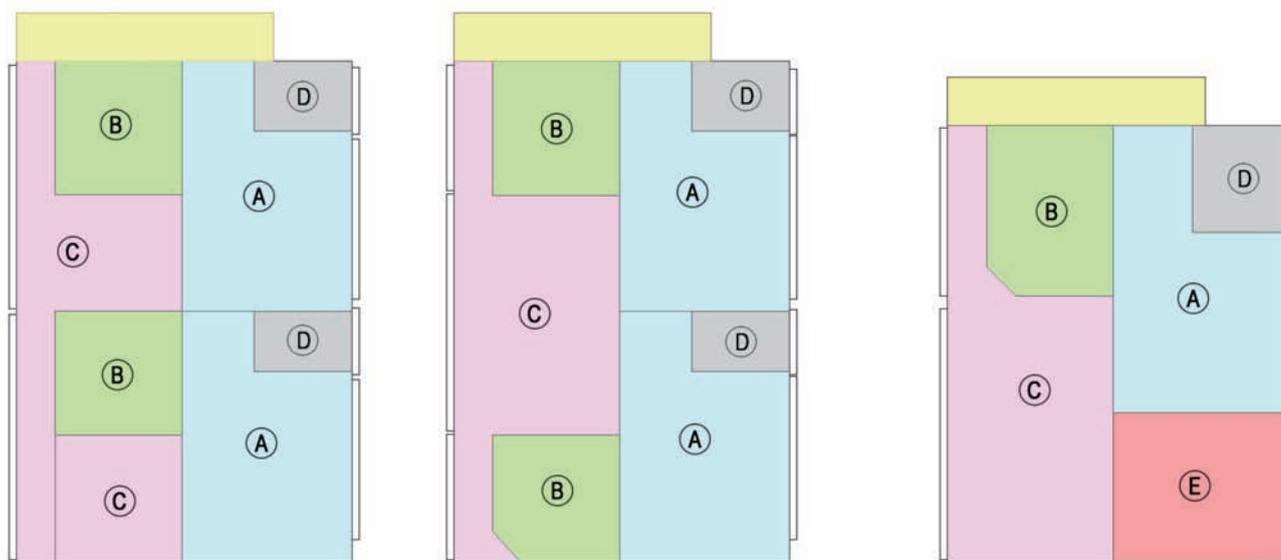
La Norma IEC/EN 62271-200 a ottobre del 2011 è stata pubblicata in seconda edizione.

La Norma fornisce le prescrizioni per apparecchiature con involucro metallico assemblate in fabbrica, per corrente alternata a frequenza inferiore o uguale a 60 Hz e tensione nominale superiore a 1 kV fino a 52 kV compreso, per installazione all'interno o all'esterno.

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

La Norma IEC/EN 62271-200 va utilizzata unitamente alla Norma CEI EN 62271-1, Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione, Parte 1: Prescrizioni comuni.

Questa seconda edizione cancella e sostituisce la prima edizione, migliorandola grazie all'esperienza maturata sul campo.



- A = Compartimento interruttore/contattore
- B = Compartimento sbarre
- C = Compartimento di collegamento (cavi)
- D = Compartimento di bassa tensione
- E = Compartimento Misure



CONCETTI GENERALI

Per comprendere la classificazione delle unità funzionali dei quadri di media tensione, introdotta dalla Norma CEI/EN62271-200, occorre definire almeno in linea generale cosa sia un'unità funzionale e le parti in cui è suddivisa e definire il concetto di accessibilità dei compartimenti.

LE UNITÀ FUNZIONALI

Ogni quadro è costituito da unità funzionali, che sono involucri contenenti le apparecchiature del circuito principale e i relativi circuiti ausiliari e che concorrono all'espletamento di una singola funzione.

COMPARTIMENTO

Sottoinsieme di un'unità funzionale contenente a sua volta parti del circuito principale.

ESEMPI DI COMPARTIMENTI DI UNITÀ FUNZIONALI

Negli schemi che seguono vi sono alcuni esempi di quadri di media tensione, composti dai vari compartimenti di unità funzionali.



- A1= IMS/sezionatore-interruttore/Interruttore
- B = Compartimento sbarre
- C = Compartimento di collegamento (cavi)/interruttore
- D = Compartimento di bassa tensione



I compartimenti possono essere accessibili per ispezioni o controllo oppure non accessibili. L'accesso deve sempre essere controllato con procedure, attrezzi, oppure dispositivi d'interblocco:

- Accessibilità controllata da un interblocco: non occorrono attrezzi, gli interblocchi consentono l'accesso solo quando il compartimento del quadro è privo di tensione e collegato a terra
- Accessibilità secondo una procedura: sono previsti dispositivi di blocco (es. lucchetti e chiavi) e procedure operative
- Accessibilità mediante attrezzo: necessita di utensili vari (es. cacciaviti) per essere aperto; da non aprirsi per normali operazioni di manutenzione
- Non accessibile: non è previsto che venga aperto; il caso più evidente è il quadro GIS (gas insulating system)

IMPORTANTI ASPETTI INTRODOTTI DALLA NORMA CEI EN 62271-200

La precedente Norma CEI EN 60298 definiva tutti i quadri elettrici metallici come *metal enclosed* ("quadro protetto") e se fosse stata presente una segregazione metallica tra il compartimento sbarre, il compartimento cavi e il compartimento apparecchio di interruzione prendeva il nome di quadro *metal clad* ("quadro blindato").

La Norma CEI EN 62271-200, definisce un numero maggiore di tipologie costruttive, spingendosi a definire non i quadri, ma le unità funzionali che li compongono. Le unità funzionali con involucro metallico sono classificate sulla base dei seguenti criteri:

- Continuità di servizio in caso di manutenzione sull'apparecchiatura
- Necessità o meno di eseguire manutenzione sulle unità funzionali
- Riduzione del rischio e del costo della manutenzione

Le definizioni della precedente Norma, prettamente costruttive, sono sostituite da definizioni legate alle prestazioni che le unità funzionali devono fornire; si introduce il concetto di "perdita di continuità di servizio" **LSC (Loss of Service Continuity)** che classifica le unità funzionali dei quadri di media tensione in funzione appunto di tale caratteristica.

Il quadro acquisisce le proprietà delle unità funzionali da cui è formato e il progettista può sposare differenti livelli di continuità di servizio a differenti carichi.

Per questi motivi la Norma impone la classificazione LSC come dato di targa obbligatorio per la singola unità funzionale.

Ci sono altre novità che riguardano le informazioni obbligatorie e facoltative da indicare nelle targhe caratteristiche delle unità funzionali, di seguito si riporta la tabella 101 estratta dalla Norma.

	Abbreviazioni	Unità	**	Condizione: marcatore richiesto solo se
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Costruttore			X	
Designazione del tipo			X	
Numero di serie			X	
Libretto di istruzioni di riferimento			X	
Anno di costruzione			X	
Norma applicabile			X	
Tensione nominale	U_r	kV	X	
Frequenza nominale	f_r	Hz	X	
Tensione di tenuta nominale a impulso atmosferico	U_p	kV	X	
Tensione di tenuta nominale a frequenza di esercizio	U_d	kV	X	
Tensione nominale di prova dei cavi a frequenza di esercizio	U_{ct} (a.c.)	kV	(X)	

	Abbreviazioni	Unità	**	Condizione: marcatore richiesta solo se
Tensione nominale di prova dei cavi in corrente continua	U_{ct} (d.c.)	kV	(X)	
Corrente nominale	I_r	A	X	
Corrente di breve durata nominale	I_k	kA	X	
Corrente nominale di picco	I_p	kA	Y	Diverso da 2,5 I_k per 50Hz e 2,6 per 60Hz
Durata nominale del corto circuito	t_k	s	X	
Corrente di breve durata nominale per i circuiti di terra	I_{ke}	kA	Y	Se diversa da I_k (circuito principale)
Corrente nominale di picco per i circuiti di terra	I_{pe}	kA	Y	Se diversa da I_p (circuito principale) e diversa da 2,5 I_{ke} per 50Hz e 2,6 I_{ke} per 60Hz
Durata nominale del corto circuito per i circuiti di terra	t_{ke}	s	Y	Se diversa da t_k (circuito principale)
Livello nominale di riempimento per l'isolamento (*)	p_{re}	kPa, MPa o kg	(X)	

	Abbreviazioni	Unità	**	Condizione: marcatore richiesta solo se
Livello di allarme per l'isolamento (*)	p_{ae}	kPa, MPa o kg	(X)	
Livello minimo di funzionamento per l'isolamento (*)	p_{me}	kPa, MPa, o kg	(X)	
Categoria di LSC	LSC		X	
Fluido isolante e massa		kg	(X)	
Classificazione all'arco interno	IAC		(X)	
Tipo di accessibilità		A, B, o C	(X)	
Lati classificati		F(fronte), L (lati), R (retro)	(X)	
Corrente di prova d'arco e durata	$I_{ar} t_a$	kA, s	(X)	
Corrente di guasto della singola fase verso terra e durata	$I_{Ae} t_{Ae}$	kA, s	Y	Se I_{AC} è assegnato e I_{Ae} è diverso dall'87% di I_A

(*) Pressione assoluta o relativa da dichiarare

(**) X = la marcatura di questi valori è obbligatoria

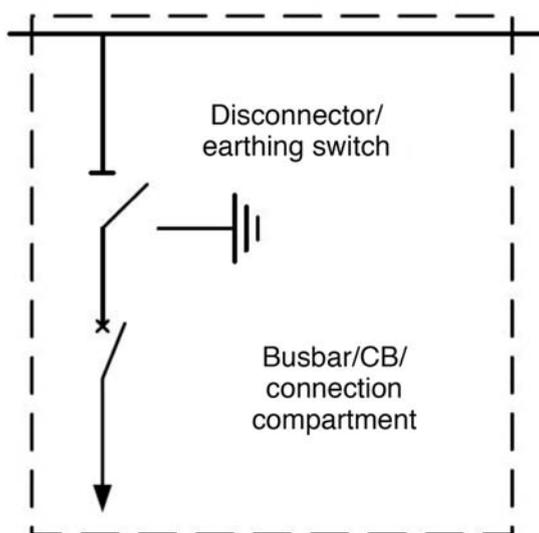
(X) = la marcatura di questi valori si applica secondo il caso

Y = le condizioni per la marcatura di questi valori sono indicate nella colonna (5)

Nota 1: L'abbreviazione nella colonna (2) può essere usata al posto dei termini della colonna (1).

Nota 2: Quando si utilizzano i termini della colonna (1), la parola "nominale" non è necessaria.

LA NORMA DEFINISCE PER LE UNITÀ FUNZIONALI LE SEGUENTI CATEGORIE LSC



LSC1

Unità funzionale avente uno o più compartimenti accessibili ad alta tensione tale che, quando uno qualunque di questi è aperto, almeno un'altra unità funzionale non possa rimanere in tensione.

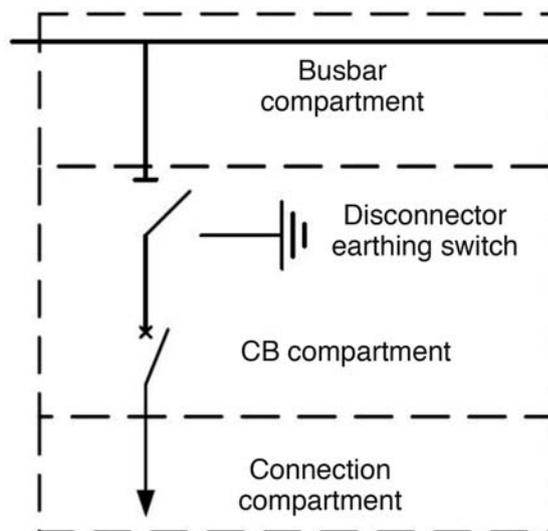
Significa che durante l'ispezione o la manutenzione, il servizio di tutto l'impianto è interrotto; anche il semplice accesso ai cavi comporta l'interruzione del servizio.

< Categoria LSC1

LSC2

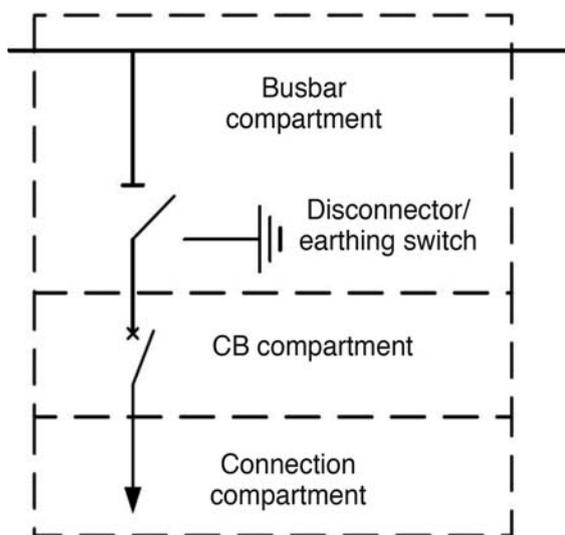
Unità funzionale che permette l'accesso ad almeno un compartimento accessibile per la connessione (chiamato compartimento cavi) in modo che, quando questo è aperto, almeno una sbarra possa rimanere in tensione e tutte le restanti unità funzionali del quadro possano normalmente rimanere in esercizio.

Questo significa che, aprendo il compartimento cavi, le sbarre possono rimanere in tensione garantendo la continuità d'esercizio alle altre unità funzionali facenti parte del quadro. L'unità funzionale definita LSC2 non deve avere altri compartimenti o apparecchiature accessibili oltre a quello di connessione e al compartimento sbarre.



< Categoria LSC2

Se sono presenti altri compartimenti accessibili, l'unità funzionale andrà classificata LSC2A oppure LSC2B. Queste ultime due forme costruttive offrono caratteristiche di continuità diverse, descritte nel seguito.



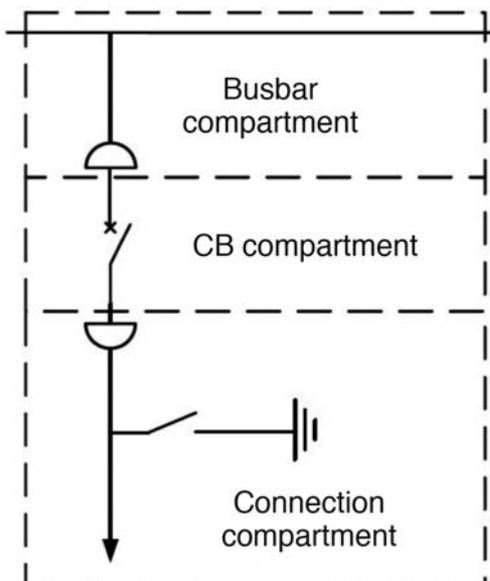
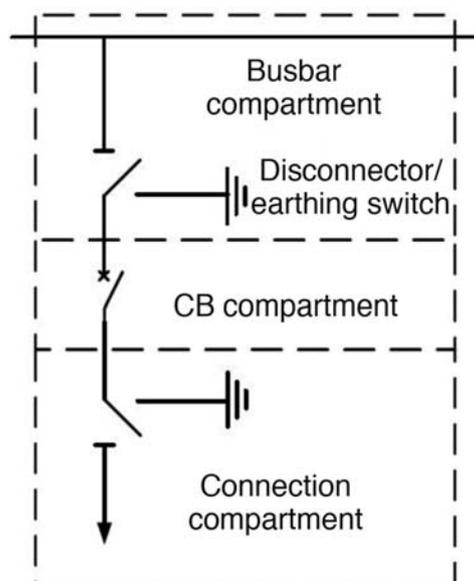
LSC2A

Unità funzionale di categoria LSC2 tale che, quando un qualunque compartimento accessibile, tranne il compartimento sbarre di un'apparecchiatura a sbarre singole, è aperto, almeno una sbarra possa rimanere in tensione e tutte le restanti unità funzionali del quadro possano funzionare normalmente. Ciò significa che rispetto alla categoria LSC2, la categoria LSC2A ha altri compartimenti (o apparecchi) accessibili e quando si accede a uno di questi le sbarre possono rimanere in tensione, mentre il compartimento interruttore e cavi sono fuori servizio.

< Categoria LSC2A

LSC2B

Unità funzionale di categoria LSC2 in cui le connessioni ad alta tensione, ad esempio le connessioni dei cavi verso l'unità funzionale, possono rimanere in tensione quando qualunque altro compartimento accessibile ad alta tensione dell'unità funzionale corrispondente è aperto.



Ciò significa che rispetto alla LSC2, la categoria LSC2B ha altri compartimenti (o apparecchi) accessibili e quando si accede a uno di questi, le sbarre e i cavi possono rimanere in tensione.

< Categoria LSC2B



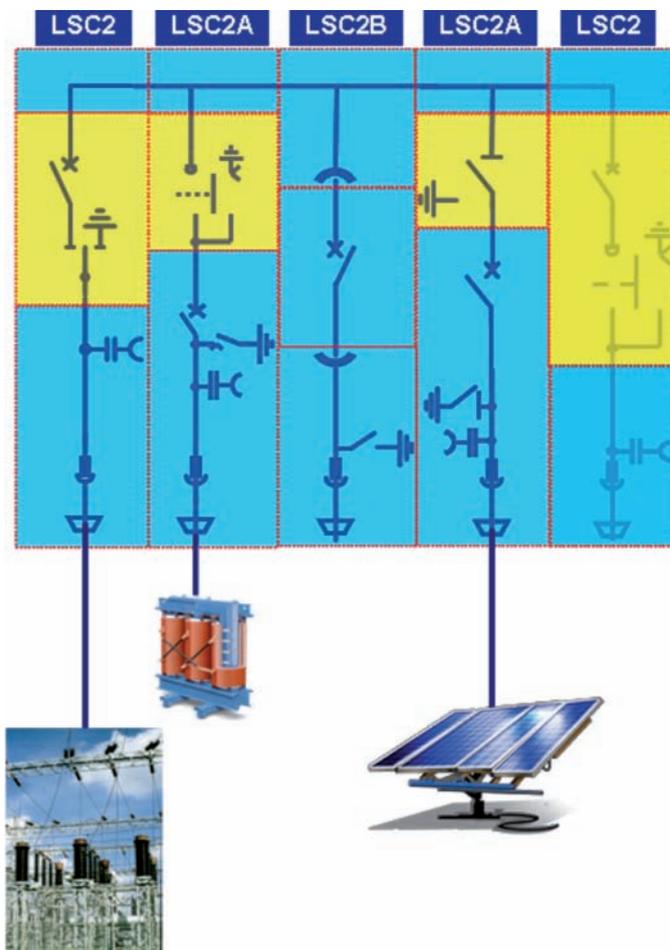
UTILIZZO PRATICO DELLE CATEGORIE LSC (LOSS OF SERVICE CONTINUITY)

La categoria LSC1 implica la messa fuori servizio dell'intero quadro di distribuzione per fare qualsiasi operazione di manutenzione o ispezione; l'uso di queste unità funzionali è destinato ad applicazioni che accettano questa limitazione.

Quando invece si scelgono le categorie LSC2, LSC2A e LSC2B, l'impatto delle operazioni di manutenzione sull'operatività dell'impianto è limitato.

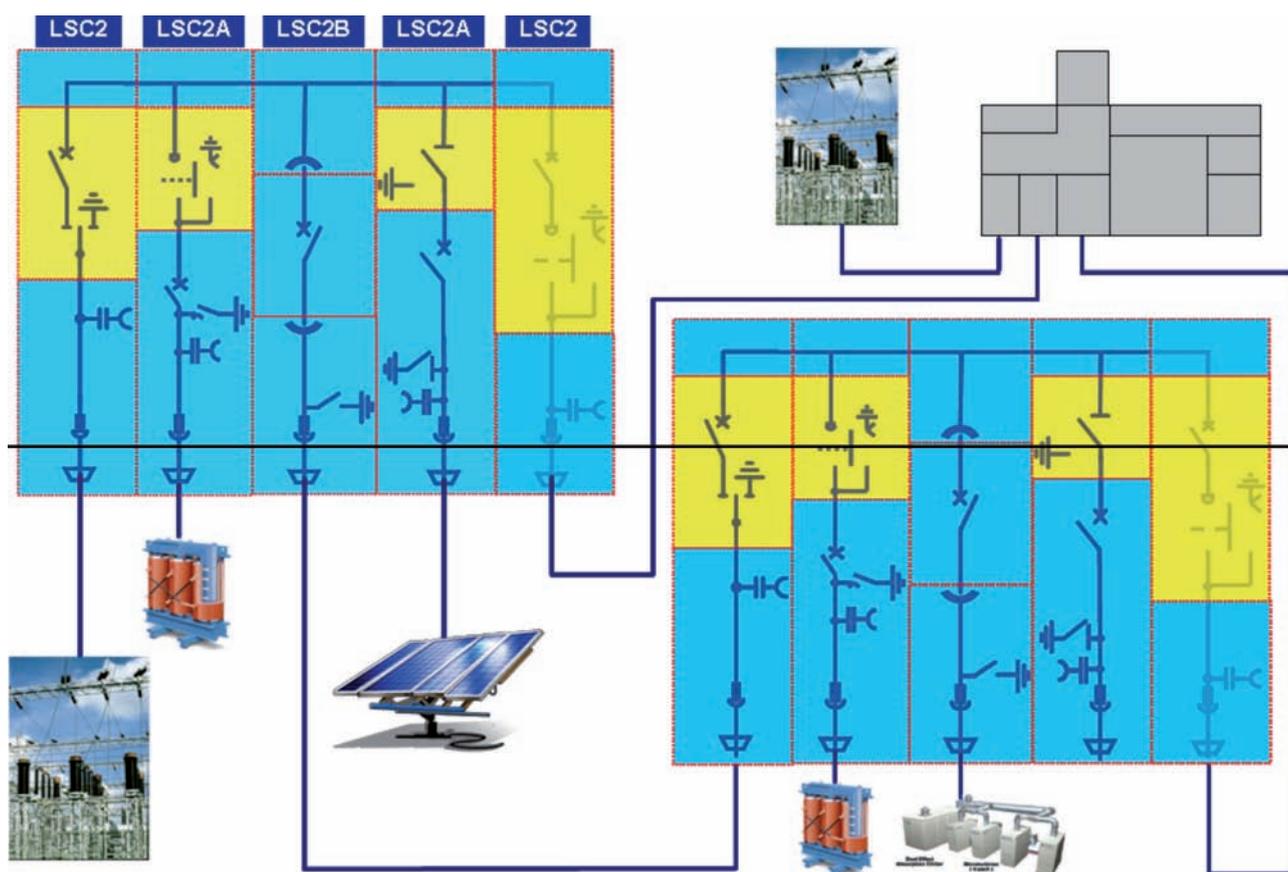
La figura riportata di seguito rappresenta un quadro di media tensione (composto da cinque unità funzionali) realizzato utilizzando tutte le categorie LSC che prevedono un certo grado di continuità d'esercizio. Le segregazioni tra i compartimenti sono in rosso, le parti isolate in gas in giallo e le parti isolate in aria in azzurro.

Nello schema illustrato è possibile fare manutenzione al trasformatore (seconda unità funzionale) o al compartimento connessione (quarta unità funzionale) tenendo in esercizio il resto del quadro.

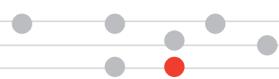




La figura di seguito rappresenta un impianto di media tensione configurato in anello, con cinque unità funzionali, realizzato utilizzando tutte le categorie LSC che prevedono un certo grado di continuità d'esercizio. Le segregazioni tra i compartimenti sono in rosso, le parti isolate in gas in giallo e le parti isolate in aria in azzurro.



La categoria LSC2 è identificabile anche con i QMT isolati in GAS che non hanno compartimenti accessibili.



LE SEGREGAZIONI INTERNE DELLE UNITÀ FUNZIONALI

La segregazione delle unità funzionali del quadro e gli eventuali otturatori (indicati nella norma con il vocabolo "partizioni" dall'inglese *partitions*) è stabilita dalle seguenti sigle:

- PM se le partizioni sono metalliche (si deve verificare la continuità tra le parti metalliche assemblate con il passaggio di 30 A cc ed una caduta di tensione non superiore a 3 V verso il punto di terra fornito)
- PI se le partizioni NON sono metalliche (si può dire che dunque sono isolanti)

CLASSI CONCERNENTI LA TENUTA ALL'ARCO INTERNO E RELATIVE PROVE DI VERIFICA

La seconda edizione della Norma CEI EN 62271-200 contiene una guida alla scelta del quadro di media tensione. Al paragrafo 8.104 con riferimento alla tenuta all'arco interno si chiarisce che, se il quadro è installato, manovrato e sottoposto alle operazioni di manutenzione indicate dal Costruttore, la probabilità che occorra un arco interno è limitata ma non si può escludere.

Quando si progetta un impianto in media tensione la probabilità che avvenga un arco interno deve essere affrontata con l'obiettivo di eliminare il rischio per il personale specializzato e per il pubblico. Il rischio è sempre molto elevato in un impianto di media tensione, perché secondo la sua definizione il livello di rischio è dato dalla probabilità che l'evento avvenga (bassa nei QMT) e dalla gravità dell'evento (molto alta per l'eventuale arco interno).

La Norma IEC/EN 62271-200 propone una nuova definizione delle tipologie del quadro, relativamente alla sicurezza del personale. È importante ricordare che per personale sono da intendere sia gli operatori delle aziende di distribuzione di energia elettrica che le persone che transitano nelle vicinanze di una cabina elettrica di distribuzione.

La classificazione dei quadri in funzione della loro tenuta all'arco interno è raggruppata sotto l'acronimo **IAC (Internal Arc Classified)** seguito da delle lettere, il tutto da usarsi nel caso il costruttore dichiari il quadro alla tenuta all'arco interno; tale dichiarazione deve essere suffragata per mezzo della serie di prove previste dalla norma:



Classe di accessibilità A: limitata al solo personale autorizzato

Classe di accessibilità B: accessibilità NON limitata, sono comprese le persone che transitano nelle vicinanze della cabina di distribuzione

Classe di accessibilità C: accessibilità limitata dal fatto che l'apparecchiatura è fuori dalla portata del personale (ad esempio le apparecchiature tipicamente installate su palo a una altezza di 8 metri dal suolo)

Per ciascuna di queste classi si deve anche definire **se la protezione è assicurata sul fronte (lettera F), sui lati (lettera L) e sul retro (lettera R) del quadro.**

I quadri con involucro metallico vengono classificati IAC se dopo l'esecuzione della prova sono riscontrati positivamente i seguenti criteri di accettazione:

Criterio N.1

Le porte ed i pannelli non si aprono. Sono accettate deformazioni con la seguente precisazione: le deformazioni permanenti sono inferiori alla distanza verso la parete e/o la posizione degli indicatori.

Criterio N.2

Non si verificano frammentazioni dell'involucro durante la prova. Sono accettate proiezioni di piccole parti, fino a un massimo di 60 g per ciascuna piccola parte.

Criterio N.3

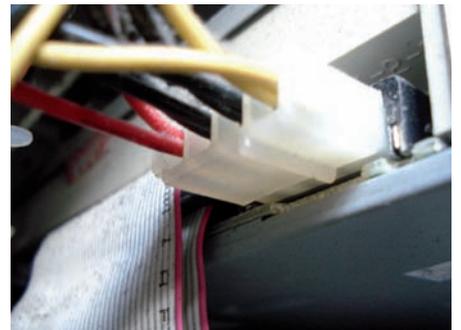
L'arco non deve causare buchi nei punti accessibili fino a una altezza di 2 metri.

Criterio N.4

Gli indicatori non devono bruciare a causa dell'effetto dei gas caldi.

Criterio N.5

L'involucro rimane connesso al suo punto di messa a terra.



DLGS 81/2008 TESTO UNICO SULLA SICUREZZA

Campo di applicazione: “tutti i settori di attività, privati e pubblici, e tutte le tipologie di rischio”.

Articolo 15: misure generali di tutela “1. Le misure generali di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro sono: a) la valutazione di tutti i rischi per la salute e la sicurezza; [...]; c) l’eliminazione dei rischi e, ove ciò non sia possibile, la loro riduzione al minimo in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico; [...]; la sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso; [...]”.

Articolo 22: obblighi dei progettisti “I progettisti [...] degli impianti rispettano i principi generali di prevenzione in materia di salute e sicurezza [...] e scelgono attrezzature, componenti e dispositivi di protezione rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari in materia”.

Articolo 28: oggetto della valutazione dei rischi.

Articolo 30: modelli di organizzazione e di gestione “Il modello di organizzazione [...] deve essere adottato [...] assicurando un sistema aziendale per l’adempimento di tutti gli obblighi giuridici relativi: a) al rispetto degli standard tecnico-strutturali di legge relativi ad attrezzature, impianti, luoghi di lavoro, [...]”.

Titolo III Capo III.

Articolo 80: obblighi del datore di lavoro “Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché [...] gli impianti elettrici [...] siano progettati, costruiti, installati, utilizzati e mantenuti in modo da salvaguardare i lavoratori da tutti i rischi di natura elettrica ed in particolare quelli derivanti da: a) contatti elettrici diretti; [...]; c) innesco e propagazione di incendi e di ustioni dovuti a sovratemperature pericolose, archi elettrici [...]”.

Articolo 81: requisiti di sicurezza. Viene mantenuta la prescrizione della progettazione, realizzazione e costruzione a regola d’arte. La presunzione di conformità alla regola d’arte viene collegata alle norme di buona tecnica contenute nell’allegato IX.

Punto 1 dell’allegato IX: “La scelta di una o più norme di buona tecnica deve essere indirizzata alle norme che trattano i rischi individuati”.

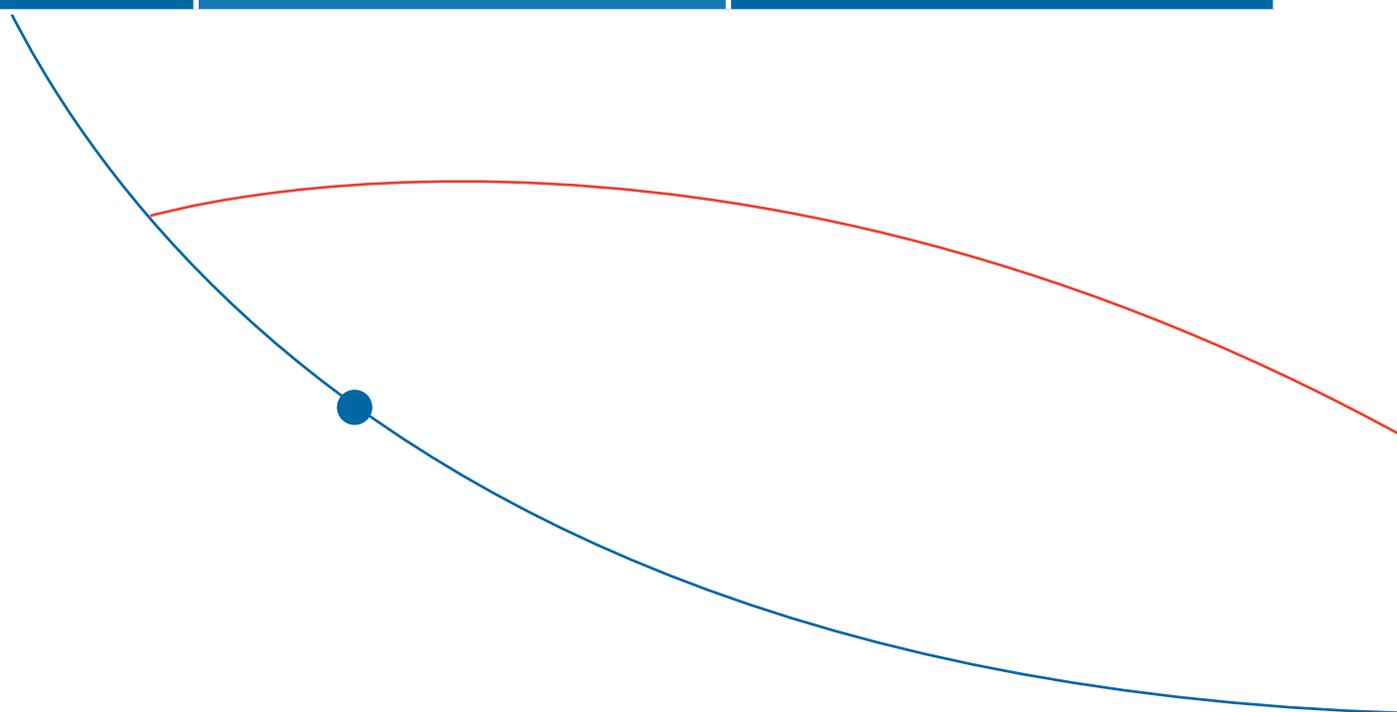
La Norma CEI EN 62271-200 contiene al capitolo 8.3 una risposta tecnica al contenimento del rischio per arco interno (questa affermazione è perfettamente in linea con il punto 1 dell’allegato IX del DLgs).

IMPATTO AMBIENTALE DEI QUADRI CONFORMI ALLA NUOVA CEI EN 62271-200 RISPETTO AI QUADRI CONFORMI ALLA CEI EN 60298

Nel corso degli anni, le ricerche e gli studi eseguiti sia dai costruttori dei quadri elettrici sia dai costruttori degli interruttori hanno consentito di raggiungere un'evoluzione tecnica della progettazione e della realizzazione degli stessi, che ha permesso l'ottimizzazione delle dimensioni dei quadri elettrici e dei loro pesi.

Come indicato nella tabella sottostante, dal confronto di tipologie di quadri sia per distribuzione primaria sia per distribuzione secondaria, equipaggiati con interruttori a olio ridotto o a soffio magnetico conformi alla Norma CEI EN 60298, con i quadri conformi alla nuova Norma CEI EN 62271-200, è evidente che gli ingombri e i pesi dei quadri elettrici di ultima generazione risultano inferiori rispetto a quelli degli equivalenti quadri, conformi alla precedente Norma CEI EN 60298.

	LSC2B (conformi alla CEI EN 62271-200) VS Blindati (conformi alla CEI EN 60298)	LSC2A (conformi alla CEI EN 62271-200) VS Protetti (conformi alla CEI EN 60298)
Decremento % in peso	dal 15% al 30%	dall'1% al 15%
Decremento % in dimensioni medie	dal 6% al 25%	dal 5% al 25%



CONCLUSIONI

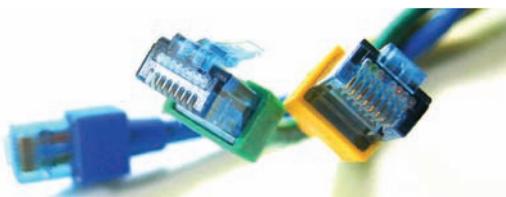
Obiettivo di qualsiasi professionista nello svolgimento dei suoi incarichi è l'applicazione della massima diligenza nella redazione di progetti e impianti che soddisfino le regole della buona ingegneria. Le Norme Tecniche rappresentano in questo senso un utile aiuto alla professione, in quanto il loro rispetto garantisce automaticamente l'ottenimento di questo obiettivo. Va sottolineato, inoltre, come oggi il corpo normativo italiano sia per la quasi totalità armonizzato a livello europeo (Cenelec) e/o internazionale (IEC), e la qualità e chiarezza delle norme sia molto cresciuta.

Dal punto di vista dei costruttori le Norme Tecniche hanno invece valenza più cogente: è infatti vincolante il rispetto delle Direttive europee che richiamano esplicitamente norme tecniche per poter immettere sul mercato comune qualsiasi prodotto elettrico o elettronico. In particolare, vincolanti risultano le norme relative alla sicurezza degli apparati e alla loro compatibilità elettromagnetica, aspetti per i quali sono state emesse specifiche Direttive.

Pertanto, condizione necessaria per la realizzazione di un'opera è che il progettista, nella stesura delle specifiche tecniche di apparati o componenti elettrici o elettronici, e l'installatore, durante la realizzazione dell'impianto, facciano esplicito riferimento alle relative Norme Tecniche di prodotto, come detto vincolanti per i costruttori.

I vantaggi derivanti quindi dall'utilizzo di quadri elettrici conformi alla Norma IEC/EN 62271-200 sono i seguenti:

- **Garantire il massimo livello di sicurezza per le persone, oggi normativamente disponibile e soddisfare completamente i requisiti di sicurezza previsti dalla legislazione italiana, con i quadri a tenuta di arco interno.**
- **Garantire il massimo livello di integrità per le cose (edifici), norma di buon senso da perseguire anche se non precisamente prescritta da leggi e regolamenti, attraverso l'utilizzo di quadri a tenuta all'arco interno.**
- **Ridurre l'impatto ambientale correlato sia alla realizzazione dei quadri elettrici e degli interruttori, sia dei locali di installazione dei quadri stessi, derivante da una riduzione dei consumi delle materie prime rispetto alle soluzioni utilizzate nel passato.**



Federazione ANIE
Associazione Energia
Viale Lancetti, 43 - 20158 Milano - Italia
Tel. +39 02 3264.228 - Fax +39 02 3264.217
E-mail: energia@anie.it
www.anie.it