

**PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI
A BASSA TENSIONE, IN CONFORMITÀ
ALLA NORMA CEI 64-8**

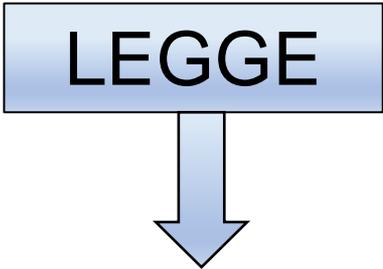
webinar 04/06/2021

Progettare dal latino *proicere* (gettare oltre – fare avanzare) è un processo che prevede l’elaborazione di idee per la creazione di un oggetto, una macchina, un impianto tecnologico o, con riferimento al webinar di oggi, un impianto elettrico.



Il progetto elettrico si avvale per la sua realizzazione di calcoli, disegni, elaborati grafici e tiene rigorosamente conto delle leggi e delle norme tecniche che regolamentano questo settore.

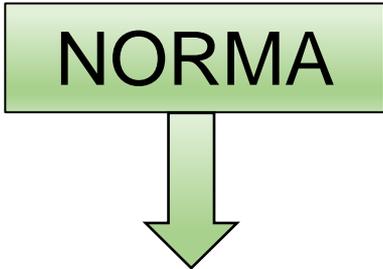
LEGGE



D.M. 37/2008
art. 5. comma 3

I progetti degli impianti sono elaborati secondo la regola dell'arte. I progetti elaborati in conformità alla vigente normativa e alle indicazioni delle guide e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano redatti secondo la regola dell'arte.

NORMA



CEI 64-8
art. 12.1 Scopo

La presente Norma contiene le prescrizioni riguardanti il progetto, la messa in opera e la verifica degli impianti elettrici aventi lo scopo di garantire la sicurezza ed un funzionamento adatto all'uso previsto.

Parte commento

La presente Norma si applica agli impianti nuovi ed alle trasformazioni radicali di quelli esistenti.

LEGGE 1 Marzo 1968, n° 186

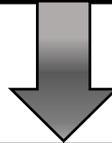
Art. 1

Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte.

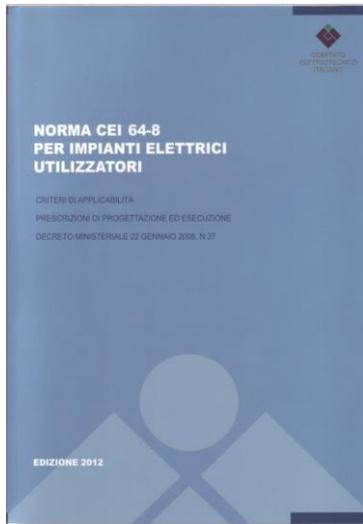
Art. 2

I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) si considerano costruiti a regola d'arte.

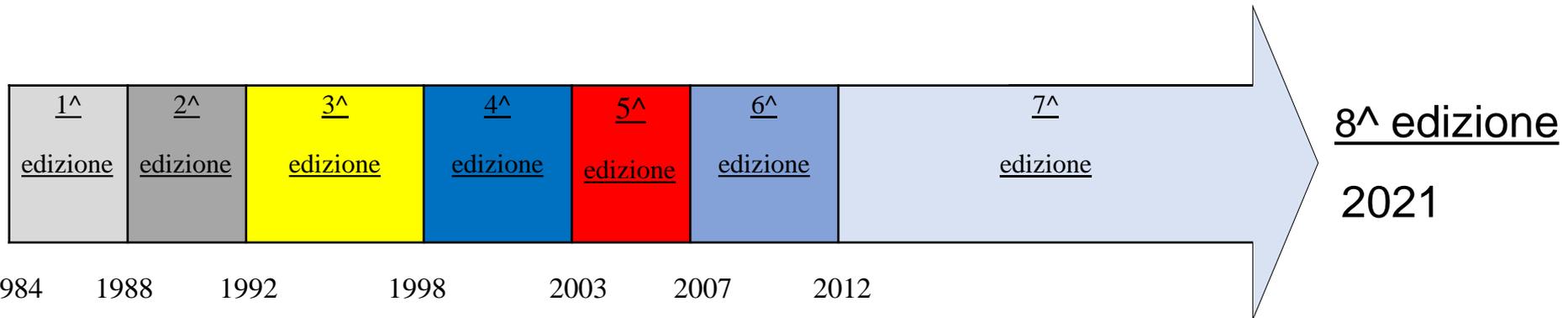
Cos'è la regola d'arte di cui all'art. 1 della Legge 186/68?



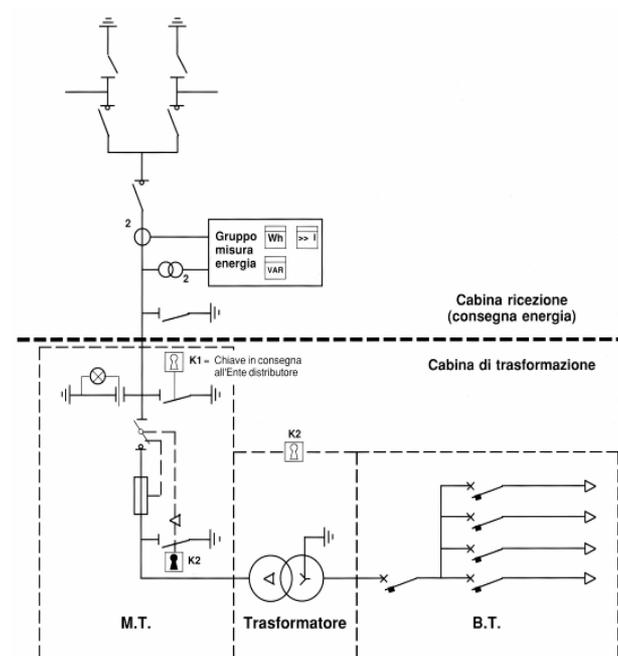
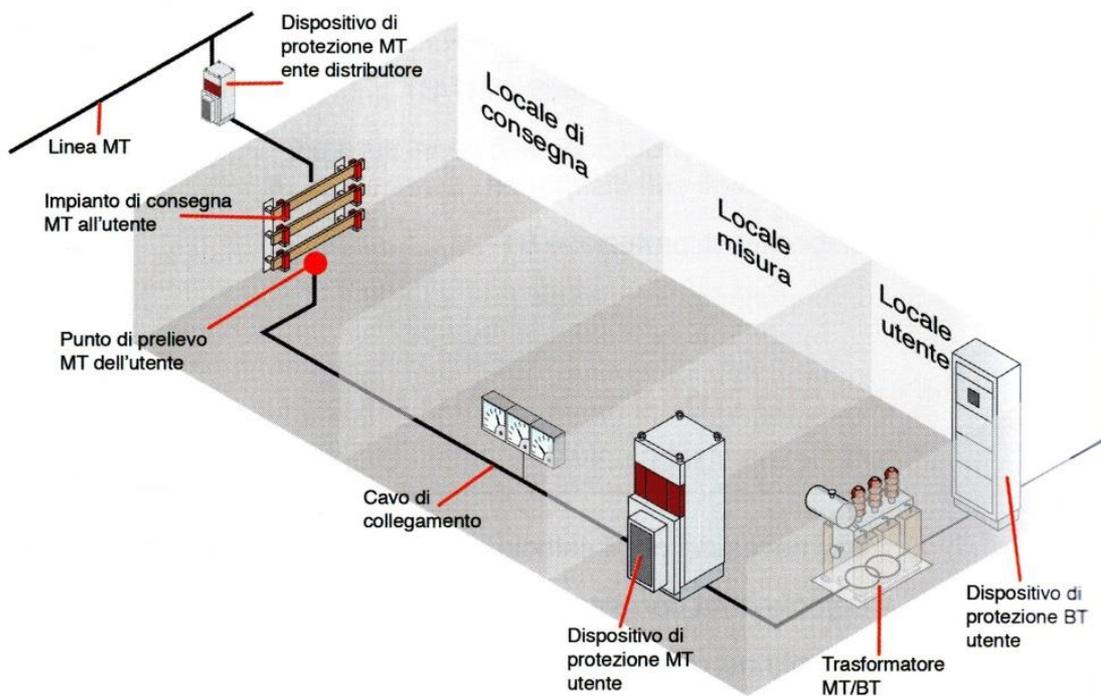
È LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI MATERIALI, APPARECCHIATURE, IMPIANTI, CONDOTTI CON **PERIZIA, DILIGENZA E PRUDENZA** CHE ALL'ATTO PRATICO SIGNIFICANO, IN PRIMO LUOGO, L'OBBLIGO DI APPLICARE TUTTE LE PRESCRIZIONI DI SICUREZZA VIGENTI



La norma è suddivisa in otto parti. Ogni parte deve essere utilizzata congiuntamente alle altre sette parti per la sua corretta applicazione.



FORNITURA E DISTRIBUZIONE



FORNITURA E DISTRIBUZIONE

Connessione alle reti BT (Norma CEI 0-21)

La norma CEI 0-21 ha lo scopo di definire i criteri tecnici per la connessione degli utenti alle reti elettriche di distribuzione con tensione nominale in c.a. fino a 1 kV compreso.

In Italia, la qualità del servizio sulle reti di distribuzione BT è definita dalla norma CEI EN 50160.

Alcuni aspetti della qualità del servizio (frequenza, variazione lente, armoniche, flicker, dissimmetria) costituiscono fenomeni continui, per i quali la CEI EN 50160 prevede limiti da rispettare da parte del distributore.

FORNITURA E DISTRIBUZIONE

Connessione alle reti BT (Norma CEI 0-21)

Il valore della corrente di cortocircuito massima da considerare è:

- 6 kA per forniture monofase ($\cos\varphi_{cc} = 0,7$);
- 10 kA per forniture trifase con potenza disponibile fino a 33 kW ($\cos\varphi_{cc} = 0,5$);
- 15 kA per forniture trifase con potenza disponibile superiore a 33 kW ($\cos\varphi_{cc} = 0,3$).

La corrente di cortocircuito fase-neutro per forniture trifase è 6 kA.

LE DISEQUAZIONI DELLA PROGETTAZIONE ELETTRICA

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

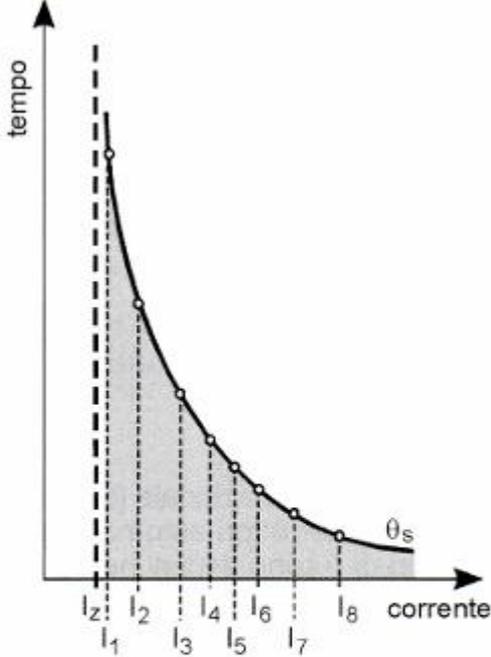
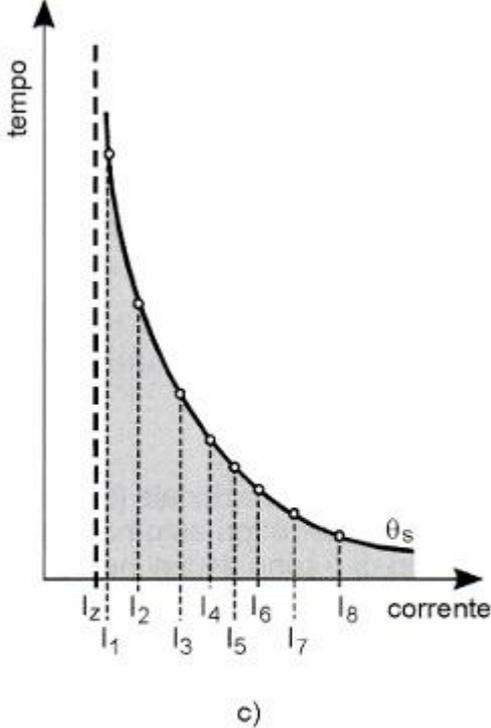
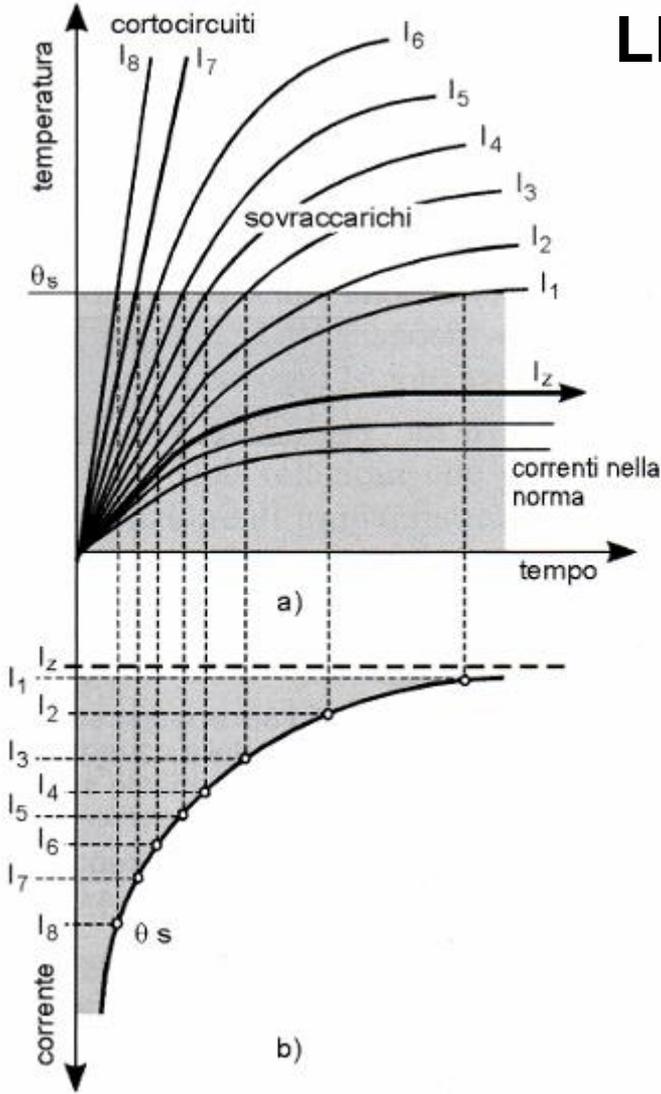
Utilizzatori	Fattore di utilizzazione	Numero di utilizzatori	Fattore di contemporaneità
Motori asincroni trifasi da 0,5 a 3 kW	0,75	da 1 a 10	0,65
		da 11 a 25	0,55
		da 26 a 50	0,45
		oltre 50	0,40
Motori asincroni trifasi da 3 a 10 kW	0,7	da 1 a 10	0,75
		da 11 a 25	0,65
		da 26 a 50	0,50
		oltre 50	0,45
Motori asincroni trifasi da 10 a 50 kW	0,8	da 1 a 5	0,85
		da 6 a 10	0,70
		da 11 a 20	0,55
		oltre 20	0,50
Forni (a resistenze e ad induzione)	1	qualsiasi	1
Saldatrici elettriche	1	da 1 a 5	0,50
		da 6 a 10	0,45
		da 10 a 20	0,40
		oltre 20	0,30
Carriponte	0,8	1	0,50
		2	0,40
		oltre 2	0,30

LE SOVRACORRENTI

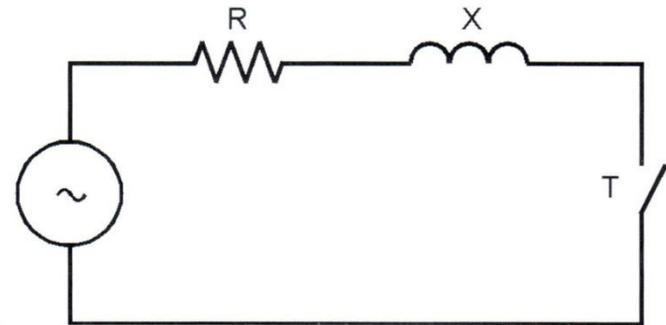
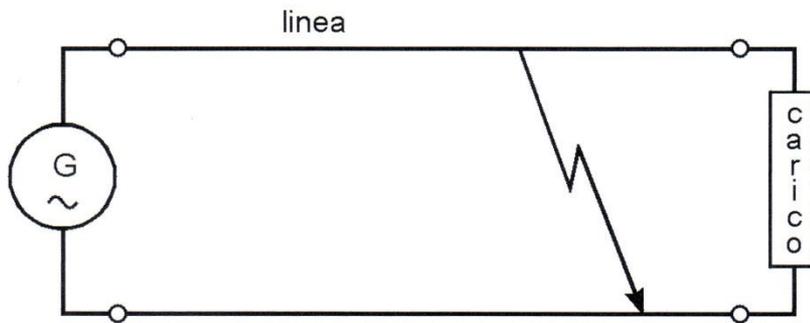
SOVRACCARICO = sovracorrente che si manifesta in un circuito elettricamente sano

CORTOCIRCUITO = sovracorrente che si verifica in seguito ad un guasto di impedenza trascurabile fra due punti fra i quali esiste tensione in condizioni ordinarie di esercizio

LE SOVRACCORRENTI



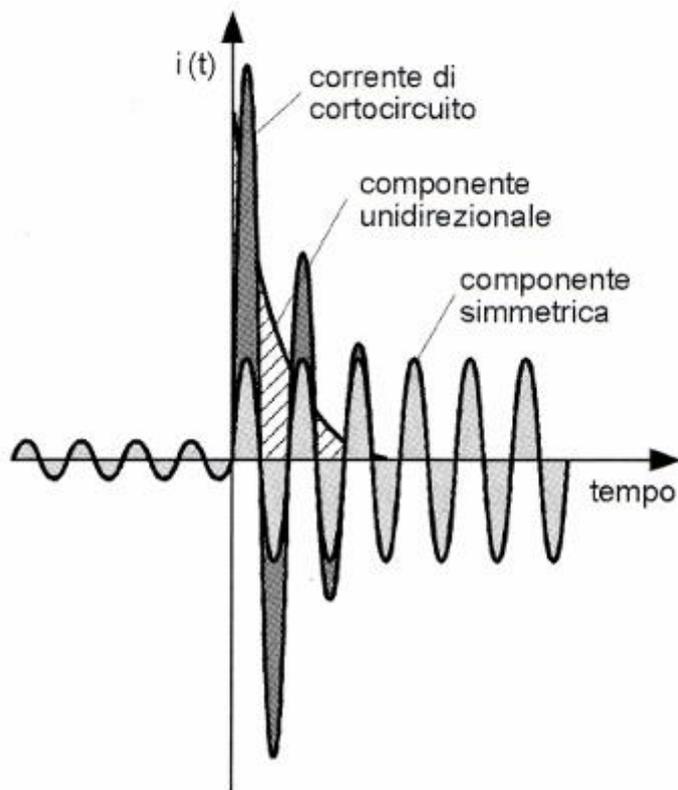
PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO



$$R \cdot i + L \frac{di}{dt} = u$$

$$i = I_M [\text{sen}(\omega t + \psi - \varphi) + e^{-t/\tau} \text{sen}(\varphi - \psi)]$$

PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO



- 1) determinare il valore della I_{cc} in ogni punto della condotta
- 2) predisporre un dispositivo che sia in grado di interrompere la I_{cc}
- 3) accertare, con verifica di tipo energetico, la salvaguardia termica del cavo

PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO

$$\rho \frac{l}{S} i^2 dt = Slc d\vartheta$$

$$\int_0^{t_1} i^2 dt = cS^2 \int_{\vartheta_0}^{\vartheta} \frac{d\vartheta}{\rho}$$

$$\rho = \rho_0 (1 + \alpha\vartheta)$$

$$\int_0^{t_1} i^2 dt = \frac{cS^2}{\rho_0} \int_{\vartheta_0}^{\vartheta} \frac{d\vartheta}{1 + \alpha\vartheta}$$

$$\int_0^{t_1} i^2 dt = \frac{cS^2}{\alpha\rho_0} \ln \frac{1 + \alpha\vartheta}{1 + \alpha\vartheta_0}$$

Sostituendo, per un dato cavo, a ϑ il valore ϑ_f

$$K^2 = \frac{c}{\alpha\rho_0} \ln \frac{1 + \alpha\vartheta_f}{1 + \alpha\vartheta_0}$$

$$\int_0^{t_1} i^2 dt \leq K^2 S^2$$

PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO

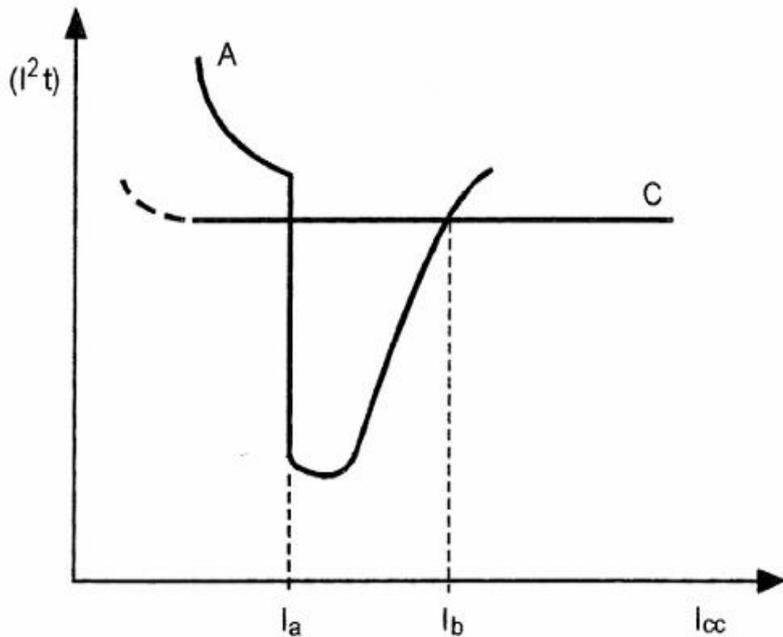
Art. 533.3 (Norma CEI 64-8, parte commento)

$$I_{cc \text{ min}} = \frac{0,8 \cdot U \cdot S}{1,5 \rho \cdot 2 L} \quad (\text{neutro non distribuito})$$

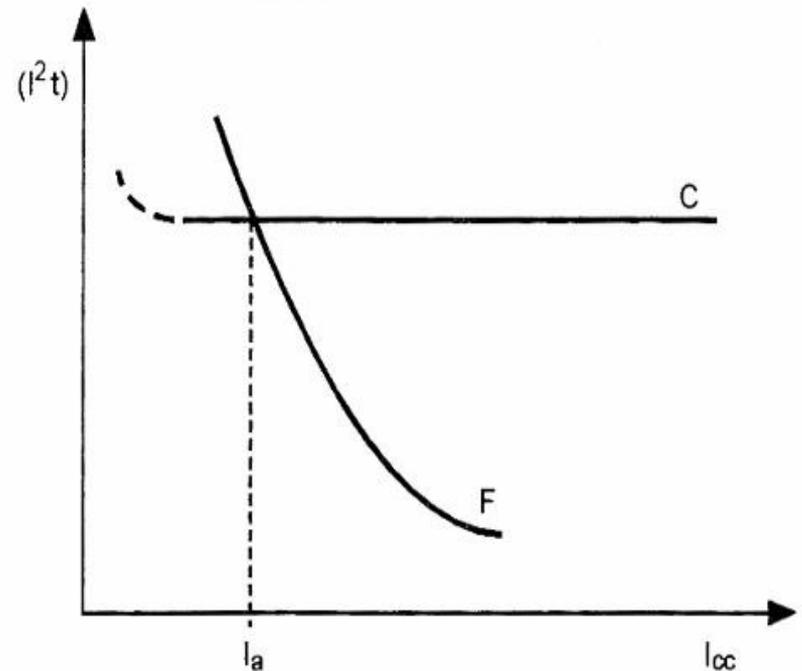
$$I_{cc \text{ min}} = \frac{0,8 \cdot U \cdot S}{1,5 \rho \cdot (1 + m) \cdot L} \quad (\text{neutro distribuito})$$

PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO

**A) Protezione mediante
interruttori automatici**



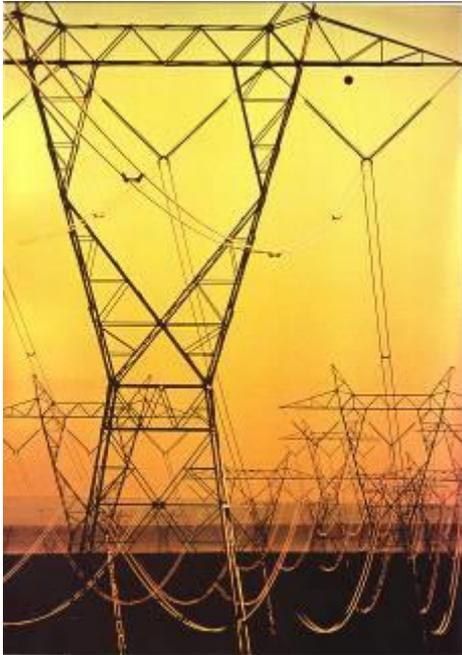
**B) Protezione mediante
fusibili**



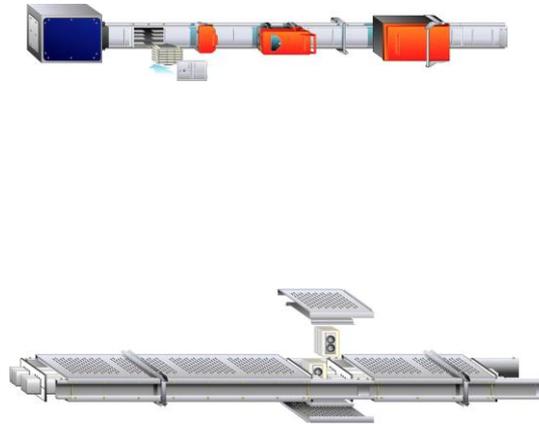
LE CONDUTTURE

Viene definita condotta l'insieme costituito dai conduttori elettrici e dagli elementi che ne assicurano l'isolamento, il fissaggio e l'eventuale protezione meccanica.

CONDUTTURE AEREE



CONDUTTURE COSTRUITE IN FABBRICA

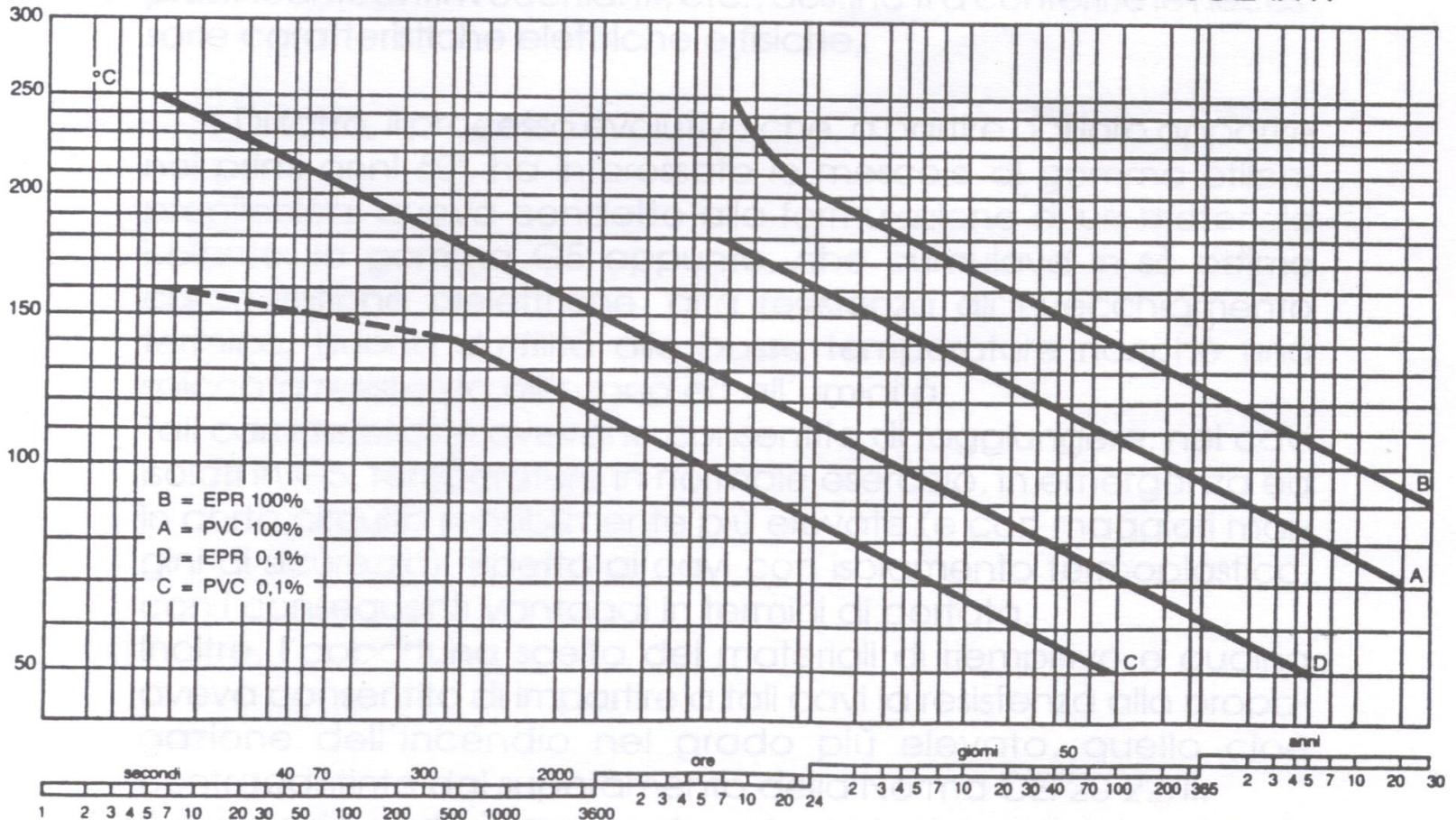


CONDUTTURE COSTITUITE DA CAVI



CAVI: vita convenzionale

CURVE DI SOVRACCARICABILITA' TERMICA DEI MATERIALI ISOLANTI



LE NORME TECNICHE

PANORAMA STORICO – NORMATIVO SUI CAVI



Categoria	Norme CEI	Note
Non specificata	-	Trattasi di cavi non resistenti al fuoco, non normalizzati e praticamente in disuso in Italia
Non propagante la fiamma	20-35	Realizzati con isolanti autoestinguenti, bruciano se sottoposti a fiamma, ma la combustione si estingue dopo pochi centimetri e la fiamma si spegne
Non propagante l'incendio	20-22	Come nel caso precedente gli isolanti sono autoestinguenti e mantengono questa caratteristica anche se i cavi sono raccolti in fasci e fortemente riscaldati
A basso sviluppo di gas e fumi tossici	20-38	Gli isolanti oltre ad avere le caratteristiche di cui sopra, durante la combustione sviluppano quantità modeste di gas tossici e vapori corrosivi
Resistente al fuoco	20-39 e 20-45	Gli isolanti sono di tipo minerale e pertanto incombustibili (CEI 20-39) oppure con mescola elastomerica (CEI 20-45); questi cavi possono continuare a funzionare per un tempo anche rilevante durante un incendio

Tipologie di posa ammesse dalla Norma CEI 64-8

Esempio	Descrizione	Riferimento	Esempio	Descrizione	Riferimento
	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolanti	1		Cavi multipolari (o unipolari con guaina), con o senza armatura, su passerelle perforate con percorso orizzontale o verticale	13
	Cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolanti	2		Cavi multipolari (o unipolari con guaina), con o senza armatura, su mensole	14
	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti	3		Cavi multipolari (o unipolari con guaina), con o senza armatura, fissati da collari	15
	Cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su o distanziati da pareti	3A		Cavi multipolari (o unipolari con guaina), con o senza armatura, su passerelle a traversini	16
	Cavi senza guaina in tubi protettivi non circolari posati su pareti	4		Cavi unipolari con guaina (o multipolari) sospesi a od incorporati in fili o corde di supporto	17
	Cavi multipolari in tubi protettivi non circolari posati su pareti	4A		Conduttori nudi o cavi senza guaina su isolatori	18
	Cavi senza guaina in tubi protettivi annegati nella muratura	5		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in cavità di strutture	21
	Cavi multipolari in tubi protettivi annegati nella muratura	5A		Cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati in cavità di strutture	22
	Cavi multipolari (o unipolari con guaina), con o senza armatura, posati su o distanziati da pareti	11		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in tubi protettivi circolari posati in cavità di strutture	22A
	Cavi multipolari (o unipolari con guaina), con o senza armatura, fissati su soffitti	11A		Cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi non circolari posati in cavità di strutture	23
	Cavi multipolari (o unipolari con guaina), con o senza armatura, su passerelle non perforate	12		Cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi non circolari annegati nella muratura	24

Tipologie di posa ammesse dalla Norma CEI 64-8

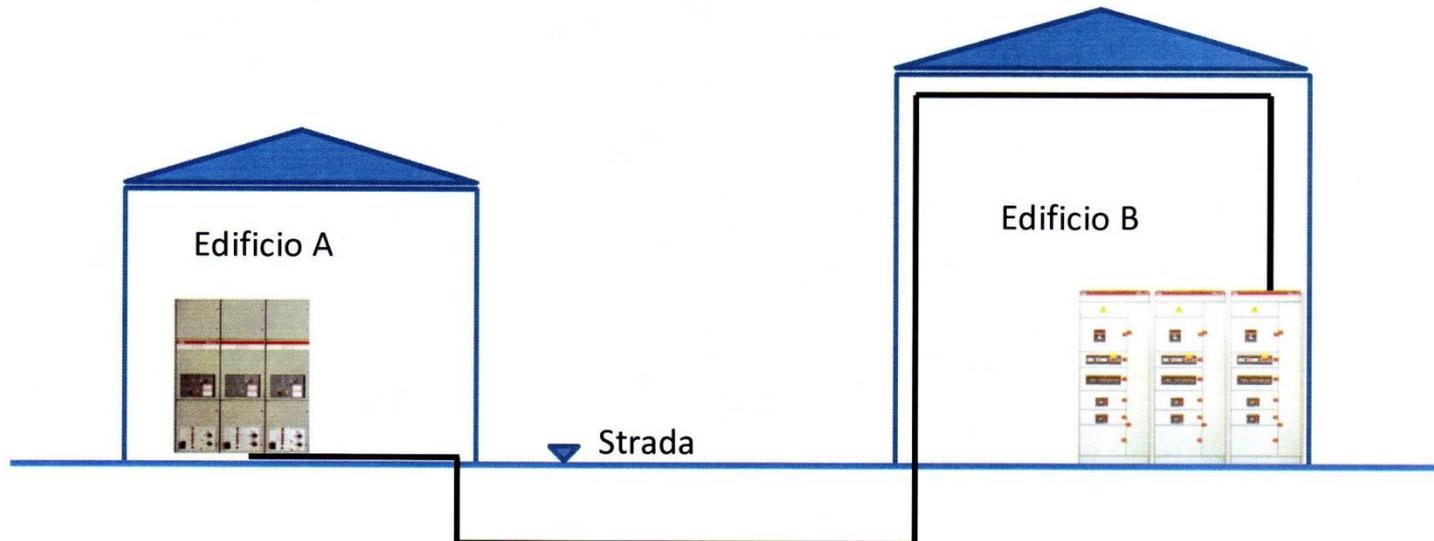
Esempio	Descrizione	Riferimento	Esempio	Descrizione	Riferimento
	Cavi multipolari (o unipolari con guaina), in tubi protettivi non circolari annegati nella muratura	24A		Cavi multipolari (o cavi unipolari con guaina) posati direttamente nella muratura senza protezione meccanica addizionale	52
	Cavi multipolari (o unipolari con guaina) posati in - controsoffitti - pavimenti sopraelevati	25		Cavi multipolari (o cavi unipolari con guaina) posati nella muratura con protezione meccanica addizionale	53
	Cavi senza guaina e cavi multipolari (o unipolari con guaina) in canali posati su parete con percorso orizzontale	31		Cavi unipolari con guaina e multipolari in tubi protettivi interrati od in cunicoli interrati	61
	Cavi senza guaina e cavi multipolari (o unipolari con guaina) in canali posati su parete con percorso verticale	32		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) interrati senza protezione meccanica addizionale	62
	Cavi senza guaina posati in canali incassati nel pavimento	33		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) interrati con protezione meccanica addizionale	63
	Cavi multipolari posati in canali incassati nel pavimento	33A		Cavi senza guaina posati in elementi scannati	71
	Cavi senza guaina in canali sospesi	34		Cavi senza guaina (o cavi unipolari con guaina o cavi multipolari) posati in canali provvisti di elementi di separazione: - circuiti per cavi per comunicazione e per elaborazione dati	72
	Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in canali sospesi	34A		Cavi senza guaina in tubi protettivi o cavi unipolari con guaina (o multipolari) posati in stipiti di porte	73
	Cavi senza guaina e cavi multipolari (o cavi unipolari con guaina) in tubi protettivi circolari posati entro cunicoli chiusi, con percorso orizzontale o verticale	41		Cavi senza guaina in tubi protettivi o cavi unipolari con guaina (o multipolari) posati in stipiti di finestre	74
	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro cunicoli ventilati incassati nel pavimento	42		Cavi senza guaina, cavi multipolari o cavi unipolari con guaina in canale incassato	75
	Cavi unipolari con guaina e multipolari posati in cunicoli aperti o ventilati con percorso orizzontale e verticale	43		Cavi multipolari immersi in acqua	81
	Cavi multipolari (o cavi unipolari con guaina) posati direttamente entro pareti termicamente isolanti	51			

CONDUTTURE: esempio riepilogativo

Scelta della sezione di una condotta in cavo in funzione della corrente I_B e delle variazioni del tipo di posa

L'esempio riguarda una condotta costituita da cavi per l'alimentazione di una utenza con corrente $I_B = 1200 \text{ A}$.

L'utenza è ubicata in un edificio denominato B ed è alimentata dal quadro generale di bassa tensione dell'edificio A: il percorso dei cavi prevede l'attraversamento di una strada con posa interrata.



CONDUTTURE: esempio riepilogativo

Il cavo unipolare con guaina con isolamento in EPR/HEPR è stato scelto perché è un tipo di cavo che può essere utilizzato per tutte le modalità di posa previste (posa in aria ed interrata) e che, a parità di sezione del conduttore in rame, è in grado di trasportare il più elevato valore di corrente.

Si precisa che la portata di una condotta, che nel suo percorso può essere soggetta a diverse modalità di posa, è quella corrispondente alla modalità di posa che presenta la maggiore difficoltà a dissipare il calore prodotto per effetto Joule.

CONDUTTURE: esempio riepilogativo

Il primo tracciato del cavo è quello tra il quadro generale e l'uscita dell'edificio A; tale percorso, tutto interno all'edificio A, si sviluppa all'interno di un cunicolo in muratura, ricavato nel pavimento.

Questa tipologia di posa viene identificata nella tabella 52C della Norma CEI 64-8 con il n°43: “cavi unipolari con guaina e multipolari posati in cunicoli aperti o ventilati con percorso orizzontale o verticale” e la portata dei cavi viene indicata nella tabella CEI UNEL 35024/1.



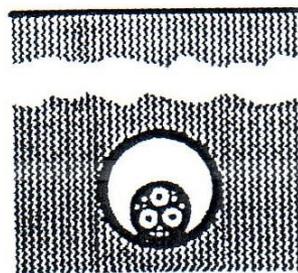
Posa n°43

Dall'esame della tabella si evince che una terna di cavi, con sezione 240 mm^2 ed isolamento EPR/HEPR ha portata 607A.

Sono pertanto sufficienti due terne di cavi ($607 \times 2 = 1.214 \text{ A}$) per soddisfare il requisito $I_0 \geq 1200 \text{ A}$.

CONDUTTURE: esempio riepilogativo

Il percorso tra i due edifici è previsto interrato ad una profondità di 0,80 m. La tipologia di posa è quella corrispondente al n°61 della Tabella 52C: “cavi unipolari con guaina e multipolari in tubi protettivi interrati o in cunicoli interrati”.



Posa n°61

Nel caso specifico si prevede di infilare i cavi in tubazioni in PVC rispondenti alla Norma CEI EN 50086-2-4,

Nel caso di posa interrata, la portata dei cavi è fornita dalla Tabella CEI UNEL 35026, la quale indica, per un cavo avente sezione 240 mm^2 ed isolamento EPR/HEPR, una portata $I_0 = 379 \text{ A}$.

CONDUTTURE: esempio riepilogativo

Alla portata I_0 devono essere applicati i seguenti quattro fattori correttivi previsti dalla Tabella CEI UNEL 35026:

k_1 = fattore di correzione per temperature del terreno diverse da 20°C (Tabella II).

Nell'esempio, considerando il terreno umido e il percorso poco assolato, si è scelto $k_1 = 1$

k_2 = fattore di correzione per gruppi di più circuiti installati sullo stesso piano (Tabella III). Nell'esempio, considerando 4 cavi disposti sullo stesso piano alla distanza di 0,25 m ed equiparando 1 cavo multipolare a 3 cavi unipolari, si è scelto $k_2 = 0,8$.

k_3 = fattore di correzione per profondità di interramento diversa dal valore specificato nell'art. 2.6 (Tabella IV).

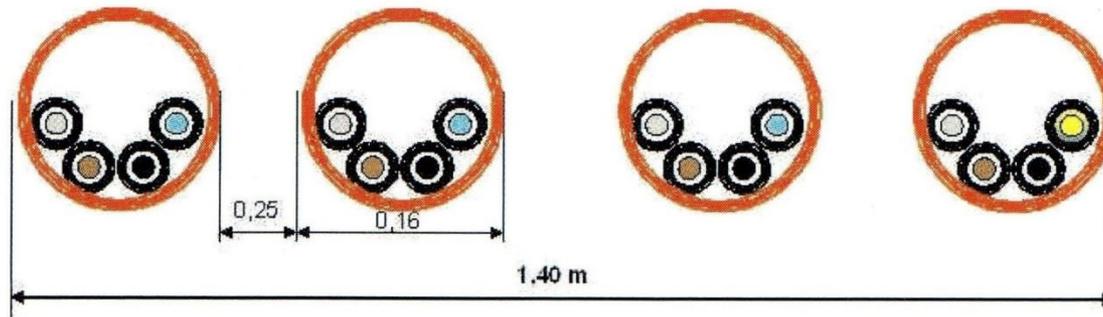
Nell'esempio, in quanto il cavo è posato ad una profondità di 0,8 m, si è scelto $k_3 = 1$.

k_4 = fattore di correzione per resistività termica diversa dal valore specificato nell'art. 2.7 (Tabella V).

Nell'esempio, con il valore della resistività termica di $1,5 \text{ kohm/W}$, si è scelto $k_4 = 1$.

CONDUTTURE: esempio riepilogativo

Nel caso in esame, dovendo raggiungere una portata complessiva di 1200 A, si è adottata la posa di 4 terne di cavi, ciascuna delle quali posata in tubazioni interrate distanziate tra loro, come mostrato nella figura.



La portata complessiva I_z viene così determinata:

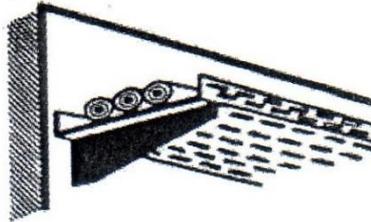
$$I_z = 4 \times I_o \times (k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4)$$

$$I_z = 4 \times 379 \times (1 \times 0,80 \times 1 \times 1) = 1.212,80 \text{ A}$$

CONDUTTURE: esempio riepilogativo

Terza tipologia di posa: percorso all'interno dell'edificio B.

Il numero delle terne di cavi resta condizionato dal percorso interrato (4 terne), mentre quale tipologia di posa viene scelta la n°13 della tabella 52C: “cavi multipolari (o unipolari con guaina), con o senza armatura, su passerelle perforate con percorso orizzontale o verticale”.



Posa n°13

Trattasi sicuramente della tipologia di posa più favorevole ed infatti la Tabella CEI UNEL 35024/1 prevede, per cavi con sezione 240 mm^2 e isolamento EPR/HEPR, una portata $I_0 = 634 \text{ A}$.

Quattro cavi in parallelo hanno una portata $I_0 = 4 \times 634 = 2.535 \text{ A}$ che si riduce, per via del fattore di posa $k_2 = 0,77$, a:

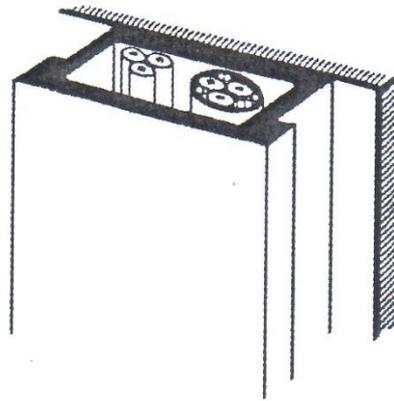
$$I_z = 2.535 \times 0,77 = 1.952 \text{ A}$$

Nota: sarebbero in realtà sufficienti 3 cavi in parallelo per fase aventi sezione 240 mm^2 ; infatti, con un fattore $k_2 = 0,82$ si otterrebbe una portata I_z uguale a: $I_z = 634 \times 3 \times 0,82 = 1.559 \text{ A}$

CONDUTTURE: esempio riepilogativo

Quarta tipologia di posa: percorso dalla passerella a parete al quadro elettrico dell'edificio B.

Il percorso può essere individuato nella posa n°32, in tubo in aria libera, e la corrispondente portata I_0 è ricavabile dalla tabella CEI UNEL 35024/1.



Posa n°32

Con un cavo avente sezione di 240 mm^2 ed isolamento EPR/HEPR, si ha una portata $I_0 = 490 \text{ A}$; con 4 cavi in parallelo si ha $I_0 = 1960 \text{ A}$ e, con fattore $k_2 = 0,65$, si ottiene una portata $I_z = 1960 \times 0,65 = 1274 \text{ A}$.

APPARECCHIATURE DI MANOVRA E PROTEZIONE

- interruttore



- interruttore di
manovra
sezionatore



- interruttore di
manovra



- contattore



- sezionatore

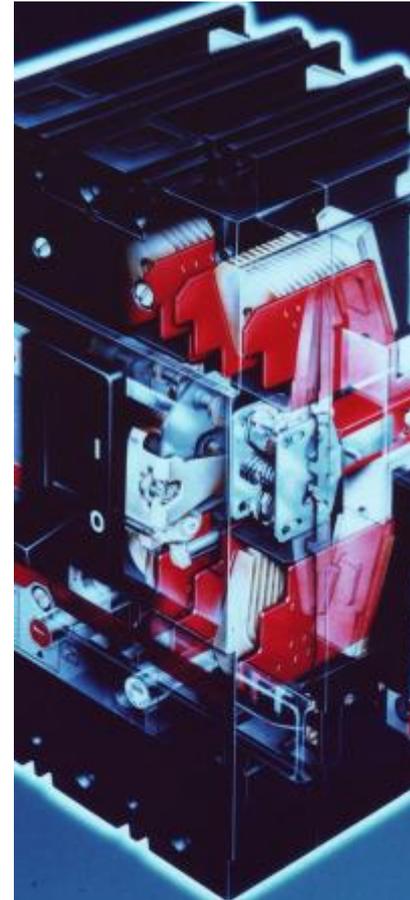


- fusibile



INTERRUTTORI AUTOMATICI

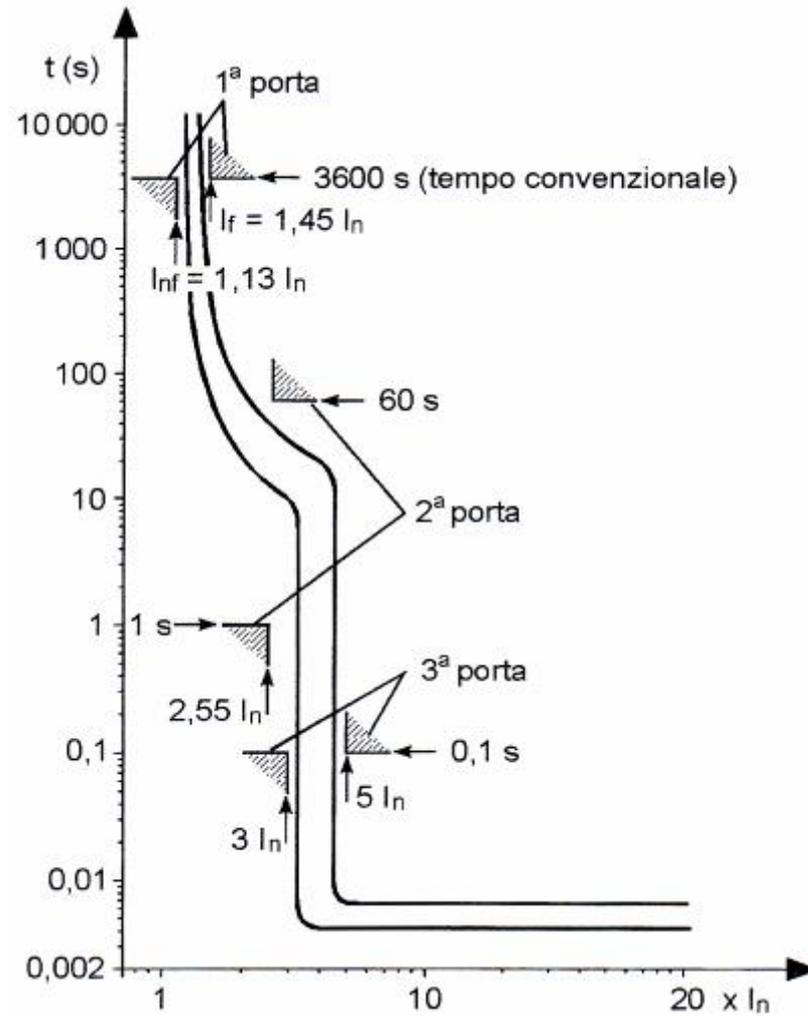
- modulari
- in scatola isolante
- di tipo aperto



interruttore limitatore

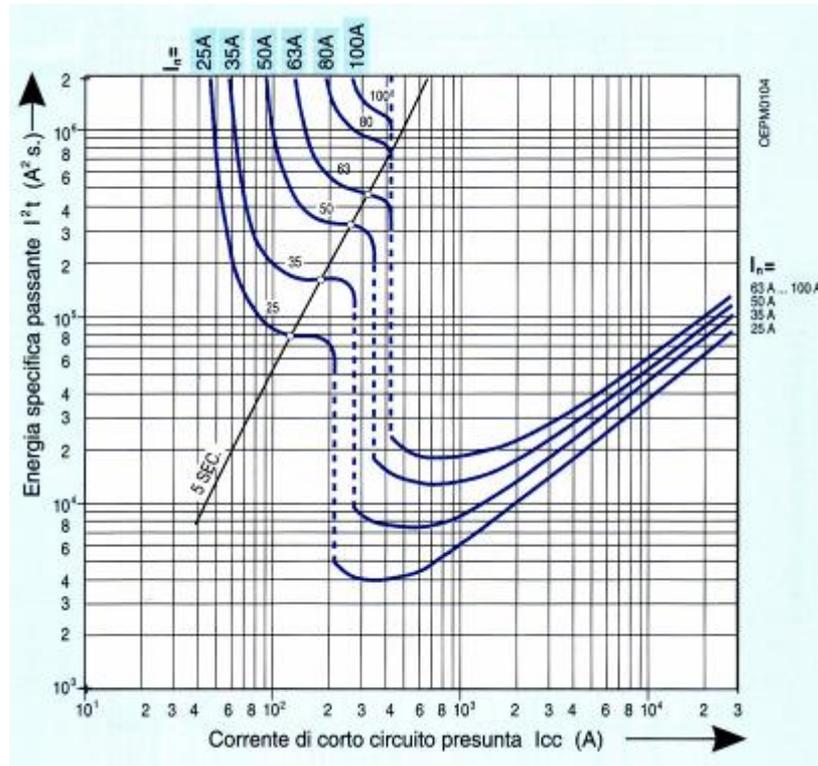
INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI

CAMPO DELLA CORRENTE DI INTERVENTO



INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI

POTERE DI CORTOCIRCUITO E CARATTERISTICA I^2t



I_{cs} = potere di cortocircuito di servizio
O - t - CO - t - CO

I_{cu} = potere di interruzione
O - t - CO

Curve dell'energia specifica passante

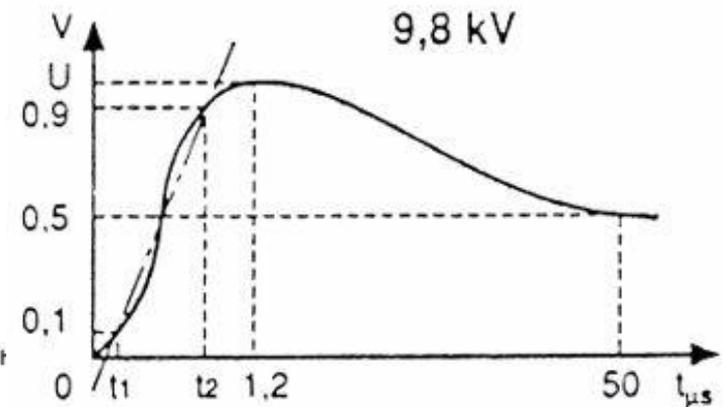
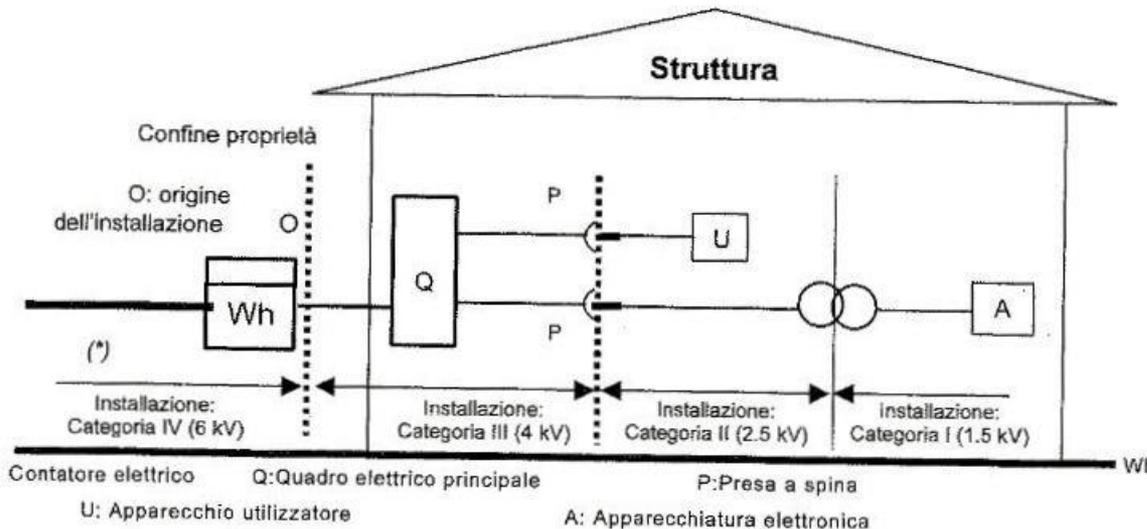
INTERRUTTORI AUTOMATICI SCATOLATI E APERTI

DATI DI CATALOGO: TENSIONI

U_e = tensione nominale d'impiego

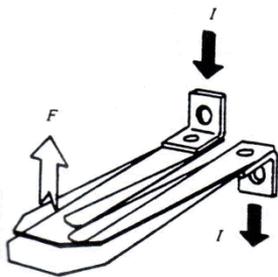
U_i = tensione nominale d'isolamento

U_{imp} = tensione nominale di tenuta ad impulso

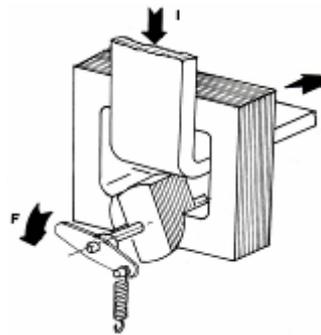


INTERRUTTORI AUTOMATICI SCATOLATI E APERTI

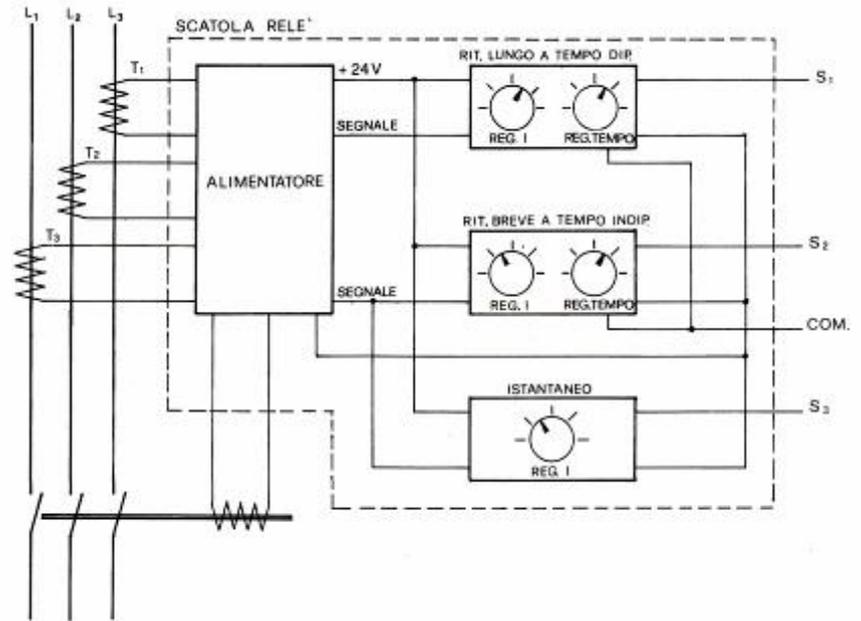
SGANCIATORI



Sganciatore termico



Sganciatore magnetico



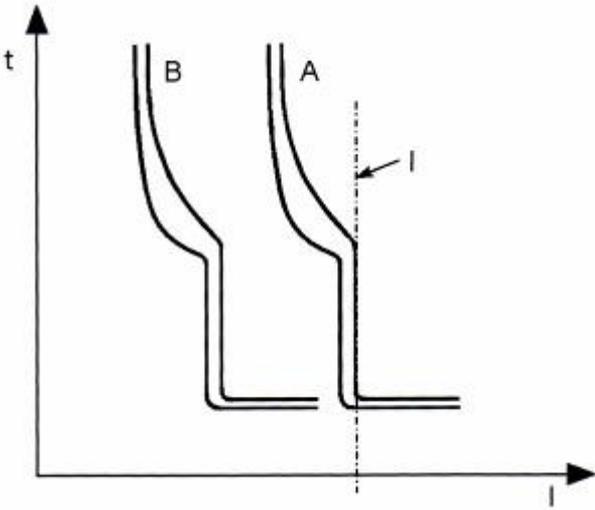
Sganciatore elettronico

SELETTIVITA'

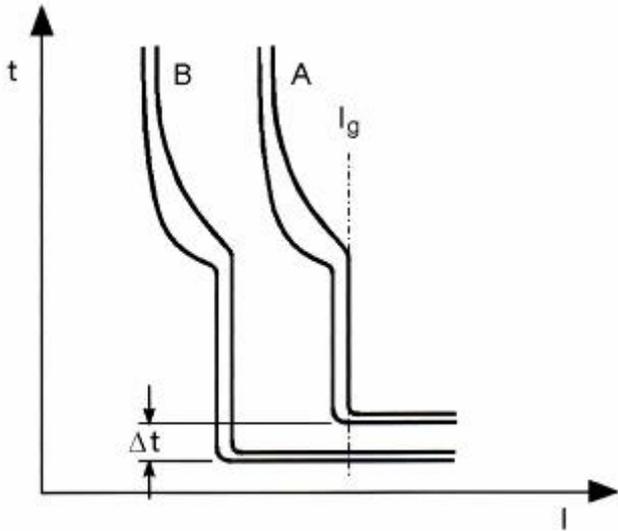
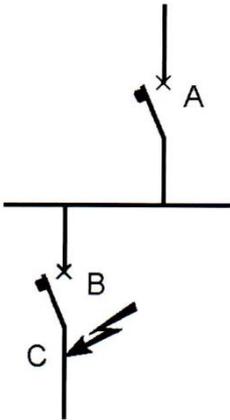
La norma CEI 64-8 si occupa di selettività all'articolo 536, precisando in via preliminare (parte commento) che:
“le situazioni di esercizio che richiedono selettività sono definite dal committente o dal progettista dell'impianto”.

Il successivo articolo 536.1 così chiarisce il termine selettività:
“quando più dispositivi di protezione sono disposti in serie e quando le necessità di esercizio lo giustificano, le loro caratteristiche di funzionamento devono essere scelte in modo da staccare dall'alimentazione solo la parte dell'impianto nella quale si trova il guasto”.

SELETTIVITA'

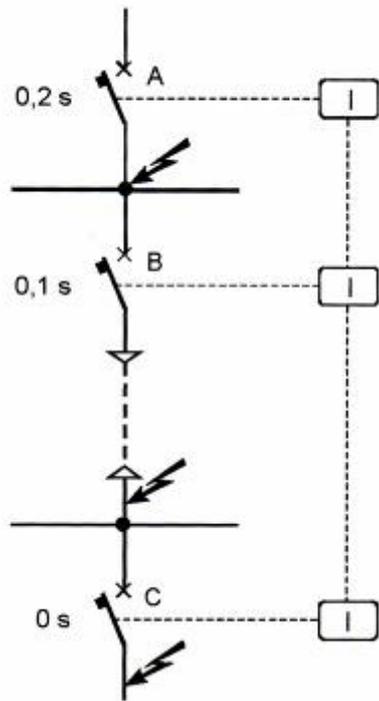


Selettività amperometrica

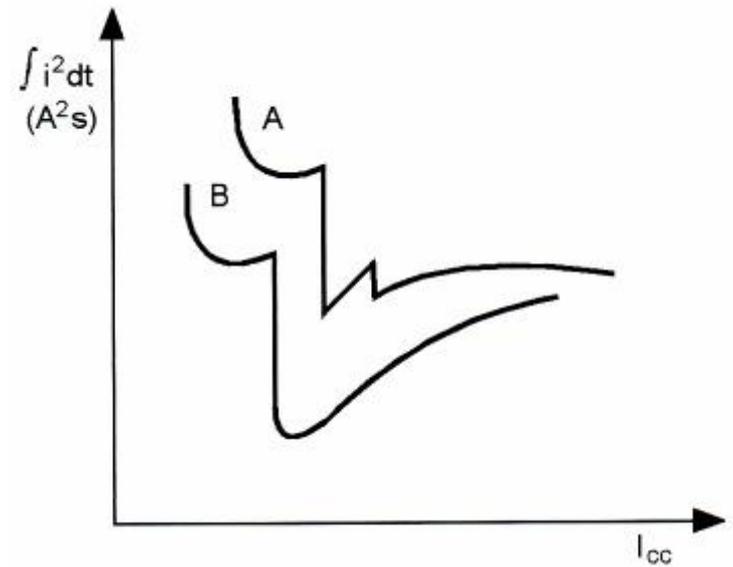
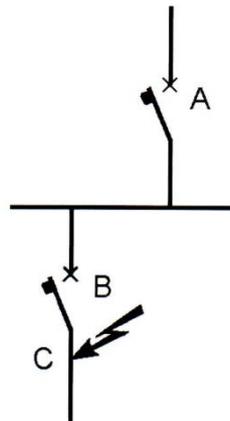


Selettività cronometrica

SELETTIVITA'



Selettività di zona



Selettività energetica

QUADRI ELETTRICI

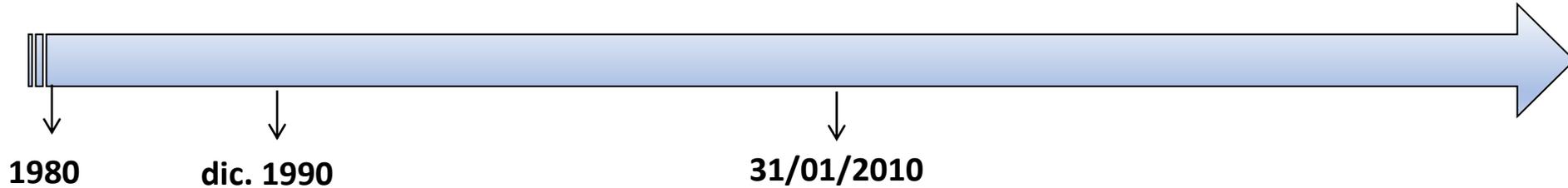


Sala quadri (anno 1930)



Un moderno sistema di quadri modulari

QUADRI ELETTRICI: evoluzione normativa



ACF

Quadri BT	CEI EN 60439-1 CEI 17-13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione. Parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
Condotti sbarre	CEI EN 60439-2 CEI 17-13/2	Parte 2: prescrizioni particolari per i condotti sbarre
Quadri ad uso di persone non addestrate	CEI EN 60439-3 CEI 17-13/3	Parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)
Quadri per cantiere	CEI EN 60439-4 CEI 17-13/4	Parte 4: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC)
Cassette per distribuzione in cavo	CEI EN 60439-5 CEI 17-64	Parte 5: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate destinate ad essere installate all'esterno in luoghi pubblici. Cassette per distribuzione in cavo (CDC)

Dalle precedenti Norme 60439 alle nuove CEI EN 61439

IEC 60439-1	IEC 61439-1 regole generali
	IEC 61439-2 quadri di potenza
IEC 60439-3	IEC 61439-3 quadri di distribuzione
IEC 60439-4	IEC 61439-4 quadri per cantiere
IEC 60439-5	IEC 61439-5 quadri per reti pubbliche
IEC 60439-6	IEC 61439-6 condottii sbarre

QUADRI ELETTRICI

Targhe

Ogni apparecchiatura assiemata deve essere provvista di una targa recante:

- a) nome o marchio di fabbrica del costruttore ⁽¹⁾;
- b) matricola o altro codice univoco;
- c) data di costruzione;
- d) norma di riferimento.

⁽¹⁾ La norma precisa che *“come costruttore del quadro viene considerata quella organizzazione che si assume la responsabilità del quadro finito”*.

L'articolo 3.10.1 identifica altresì il costruttore originale *“nell'organizzazione che ha effettuato il progetto originale e le verifiche associate di un quadro in accordo con la Norma applicabile”*.

CENTRALINI D' APPARTAMENTO

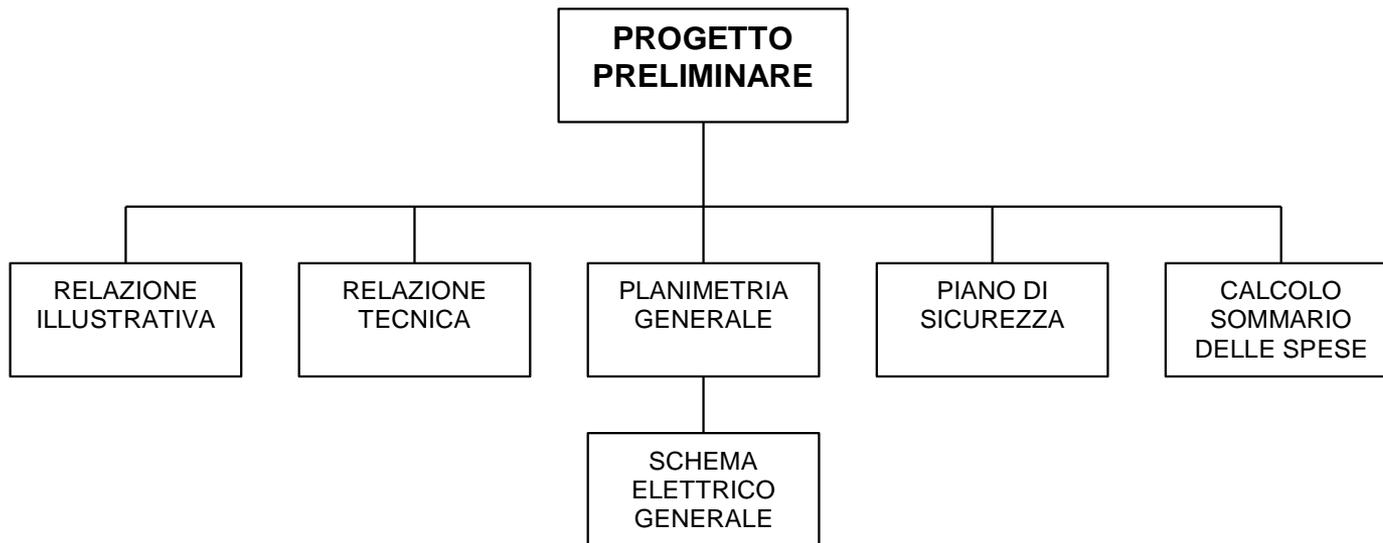
Con il termine “centralini d'appartamento” si definiscono i quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare limitati nel campo di applicazione dai valori della corrente nominale I_n che dev'essere minore di 125 A e della corrente presunta di cortocircuito I_{cc} che dev'essere inferiore a 10 kA.

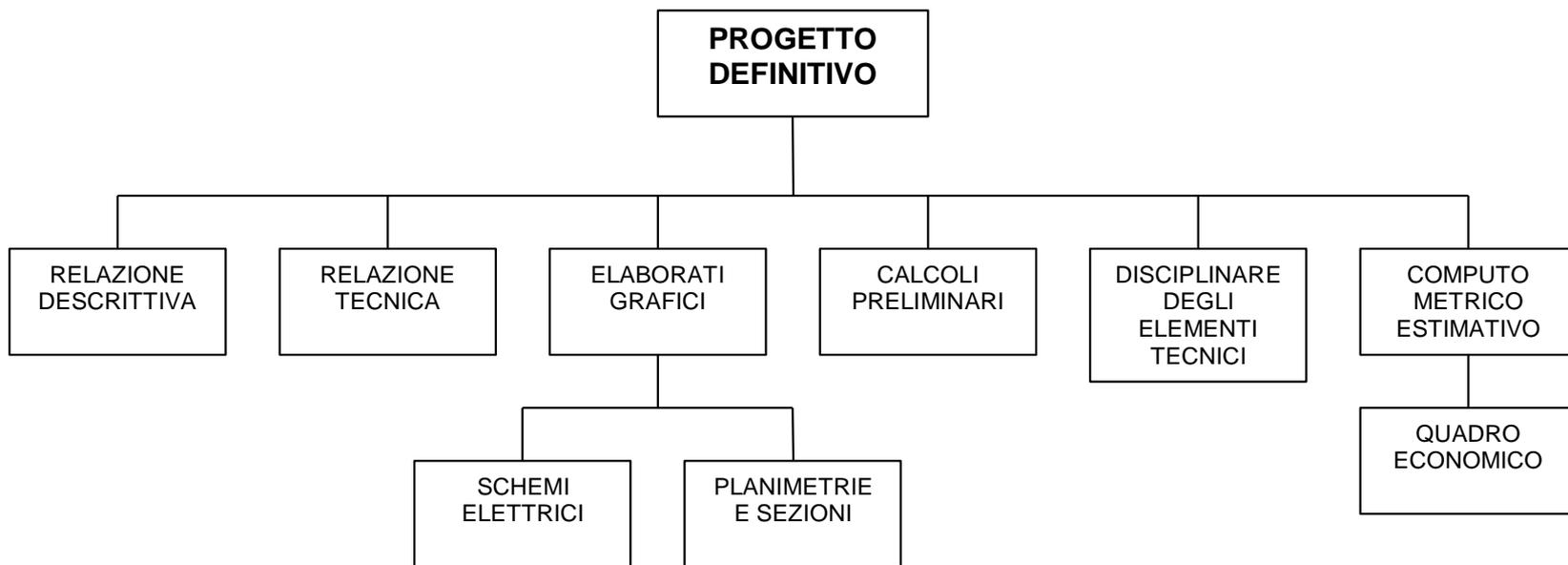
La norma di riferimento (norma CEI 23-51, valida solo in Italia) fa una ulteriore distinzione per i centralini con corrente nominale monofase minore o uguale a 32 A; per questi quadri le verifiche prescritte sono solo la n°1 e la n°6 della tabella che segue.

La stesura degli elaborati: Guida CEI 0-2

Livelli di progetto:

- progetto preliminare
- progetto definitivo
- progetto esecutivo





**PROGETTO
ESECUTIVO**
(1^aparte)

RELAZIONE
GENERALE

RELAZIONE
SPECIALISTICA

SCHEMA
IMPIANTO

ELABORATI
GRAFICI

CALCOLI
ESECUTIVI

SCHEMI DI
SISTEMA

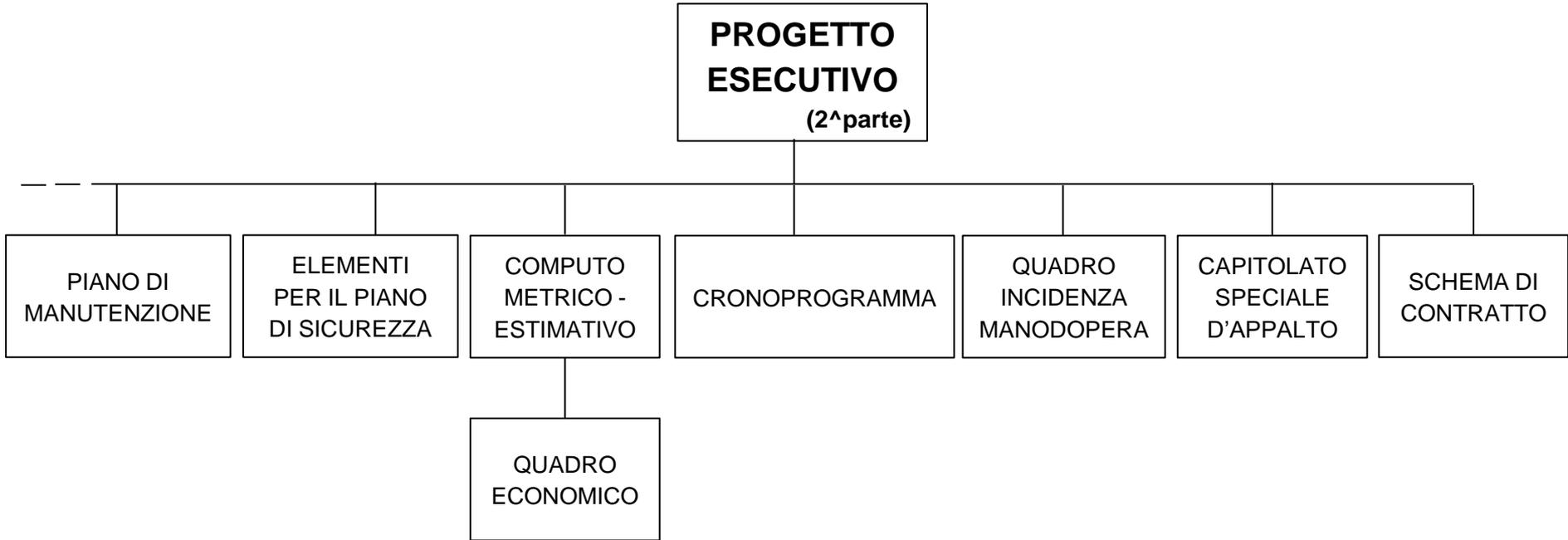
SCHEMI
ELETTRICI

SCHEMI
D'INSTALLAZIONE

DISEGNI
PLANIMETRICI

DETTAGLI
D'INSTALLAZIONE

TABELLE E
DIAGRAMMI DI
COORDINAMENTO



CONSISTENZA DELLA DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO	DESTINAZIONE D'USO DELLE OPERE				
	Edifici civili		Altre opere		Progetto per opere pubbliche ai sensi del D.Lgs. 163/2006 e DPR 207/2010
	Impianti elettrici al di sotto dei limiti dimensionali del D.M. 37/2008	Impianti elettrici al di sopra dei limiti dimensionali del D.M. 37/2008	Impianti elettrici al di sotto dei limiti dimensionali del D.M. 37/2008	Impianti elettrici al di sopra dei limiti dimensionali del D.M. 37/2008	
Documentazione del progetto preliminare					
Relazione illustrativa	NO	SI	NO	SI	SI
Relazione tecnica	NO	NO	NO	NO	SI
Planimetria generale e schema elettrico generale	NO	F	NO	F	SI
Piano di sicurezza	NO	NO	NO	NO	SI
Calcolo sommario delle spese	NO	NO	NO	NO	SI
Documentazione del progetto definitivo					
Relazione descrittiva	NO	F	NO	SI	SI
Relazione tecnica	NO	SI	NO	SI	SI
Elaborati grafici	NO	SI	NO	SI	SI
Calcolo preliminari (relazione illustrativa)	NO	SI	NO	SI	SI
Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	NO	F	NO	F	SI
Computo metrico	NO	SI	NO	SI	SI
Computo metrico estimativo	NO	F	NO	F	SI
Quadro economico	NO	NO	NO	NO	SI

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO	DESTINAZIONE D'USO DELLE OPERE				
	Edifici civili DPR 447/91, art.1, c.ma 1		Altre opere DPR 447/91, art. 1, c.ma 2		Progetto per opere pubbliche ai sensi del D.Lgs. 163/2006 e DPR 207/2010
	Impianti elettrici al di sotto dei limiti dimensionali del D.M. 37/2008	Impianti elettrici al di sopra dei limiti dimensionali del D.M. 37/2008	Impianti elettrici al di sotto dei limiti dimensionali del D.M. 37/2008	Impianti elettrici al di sopra dei limiti dimensionali del D.M. 37/2008	
Documentazione del progetto esecutivo					
Relazione generale	NO	F	NO	SI	SI
Relazione specialistica	NO	SI	NO	SI	SI
Schema (descrizione) dell'impianto elettrico	SI	NO	SI	NO	NO
Elaborati grafici	F	SI	F	SI	SI
Calcoli esecutivi (relazione illustrativa) tabelle e diagrammi di coordinamento delle protezioni	NO	SI	NO	SI	SI
Piano di manutenzione	NO	F	NO	F	SI
Elementi per il piano di sicurezza e coordinamento (D.Lgs. 494/96 e s.m.l.)	NO	F	NO	F	SI
Computo metrico	NO	SI	NO	SI	SI
Computo metrico estimativo	NO	SI	NO	SI	SI
Quadro economico	NO	NO	NO	F	SI
Cronoprogramma	NO	F	NO	F	SI
Quadro dell'incidenza della manodopera	NO	NO	NO	NO	SI
Capitolato speciale d'appalto	NO	SI	NO	SI	SI
Schema di contratto	NO	F	NO	F	SI
Nota: F = facoltativo					

UNITA' DI MISURA

**Il DPR n°802 del 13 agosto 1982 precisa chiaramente che
“*le unità di misura legali da utilizzare per esprimere
grandezze sono quelle del Sistema Internazionale*”**

UNITA' DI MISURA: Cinque regole "d'oro":

- 1) il simbolo dell'unità di misura segue, e quindi non precede, il numero**
7 m² corretto m² 7 errato
- 2) il prefisso k (kilo) è minuscolo e non maiuscolo**
2 kg corretto 2 Kg errato
- 3) non bisogna mettere il punto dopo l'unità di misura pertanto:**
8 m corretto 8 m. errato
- 4) quando l'unità di misura non è accompagnata da un numero in cifre, dev'essere espressa con il nome e non con il simbolo**
nove metri esatto nove m errato
- 5) i nomi delle unità di misura devono sempre essere scritti con caratteri minuscoli (compresa la lettera iniziale anche se derivati dal nome proprio di scienziati) e non prendono la s al plurale**
tre volt esatto tre Volt errato tre volts errato

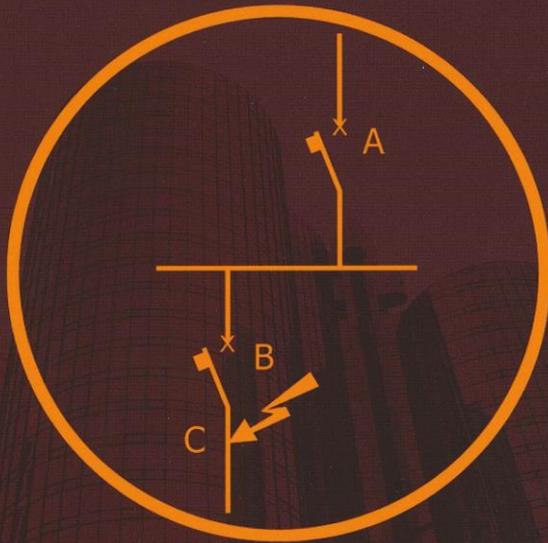


COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

ANTONIO PORRO - LUIGI MUZZINI

PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A BASSA TENSIONE

2



Per chi desidera approfondire

Grazie dell'attenzione