



Ordine Ingegneri Nuoro
CORSO BASE PREVENZIONE INCENDI
10/04/2017 – 18/10/2017
Modulo 4.5

D.M. 03 agosto 2015

***Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi,
ai sensi dell'articolo 15 del D.lgs. 8 marzo 2006, n. 139.***

STRATEGIA ANTINCENDIO

Capitolo S.10

Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

Nuoro, 24 maggio 2017

Dott. Ing. Nicola Soro

(Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Cagliari)

STRATEGIA ANTINCENDIO

Capitolo S.10 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

Premessa.....	2
Livelli di prestazione.....	2
Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione.....	3
Soluzioni progettuali.....	3
Obiettivi di sicurezza antincendio.....	3
Prescrizioni aggiuntive di sicurezza antincendio.....	3
Riferimenti.....	7

S.10.1 Premessa

1. Ai fini della sicurezza antincendio devono essere considerati almeno i seguenti **impianti tecnologici e di servizio**:
 - a. Produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica;
 - b. Protezione contro le scariche atmosferiche;
 - c. Sollevamento / trasporto di cose e persone (ad es. ascensori, montalettighe, montacarichi, piattaforme elevatrici, scale mobili, marciapiedi mobili, ecc.);
 - d. Deposito, trasporto, distribuzione e utilizzazione di solidi, liquidi e gas combustibili, infiammabili e comburenti *;
 - e. Riscaldamento, climatizzazione, condizionamento e refrigerazione, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e di ventilazione ed aerazione dei locali *;
 - f. Controllo delle esplosioni.

* *Impianti a servizio dell'edificio e non costituenti attività soggetta.*

S.10.1 Premessa

2. Per gli impianti tecnologici e di servizio inseriti nel processo produttivo dell'attività il progettista effettua la **valutazione del rischio di incendio e di esplosione** (secondo indicazioni del capitolo V.2) e prevede adeguate misure contro l'incendio o l'esplosione di tipo *preventivo*, *protettivo* e *gestionale*.

Tali misure devono essere in accordo con gli obiettivi di sicurezza antincendio riportati al paragrafo S.10.5.

S.10.2 Livelli di prestazione

1. I livelli di prestazione per la sicurezza degli impianti sono indicati nella tabella S.10-1.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Impianti progettati, realizzati e gestiti secondo la regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, con requisiti di sicurezza antincendio specifici.

Tabella S.10-1: Livelli di prestazione per la sicurezza degli impianti

S.10.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

1. Il livello di prestazione I deve essere attribuito a tutte le attività.

S.10.4 Soluzioni progettuali

S.10.4.1 Soluzioni conformi

1. Si ritengono conformi gli impianti tecnologici e di servizio progettati, installati, verificati, eserciti e mantenuti a regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, secondo le norme di buona tecnica applicabili.
2. Tali impianti devono garantire gli obiettivi di sicurezza antincendio riportati al paragrafo S.10.5 ed essere altresì conformi alle prescrizioni tecniche riportate al paragrafo S.10.6 per la specifica tipologia dell'impianto.

S.10.4.2 Soluzioni alternative

1. Sono ammesse soluzioni alternative alle sole prescrizioni tecniche riportate al paragrafo S.10.6.
2. Al fine del raggiungimento del livello di prestazione, il progettista deve dimostrare il soddisfacimento degli obiettivi di sicurezza di cui al paragrafo S.10.5, impiegando uno dei metodi ordinari di progettazione della sicurezza antincendio ammessi al paragrafo G.2.6.

G.2.6 Metodi ordinari di progettazione della sicurezza antincendio

1. La tabella G.2-1 elenca i metodi per la progettazione della sicurezza antincendio impiegabili per:
 - a. La *verifica delle soluzioni alternative* al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato livello di prestazione;
 - b. La *verifica del livello di prestazione* attribuito alle misure antincendio al fine di dimostrare il raggiungimento dei pertinenti obiettivi della sicurezza antincendio.

Tabella G.2-1: Metodi ordinari di progettazione della sicurezza antincendio

Metodi	Descrizione e limiti di applicazione
Applicazione di norme o documenti tecnici	<p>Il progettista applica norme o documenti tecnici adottati da organismi europei internazionali, riconosciuti nel settore della sicurezza antincendio.</p> <p>Tale applicazione, fatti salvi gli obblighi connessi all'impiego di prodotti soggetti a normativa comunitaria di armonizzazione e alla regolamentazione nazionale, deve essere attuata nella sua completezza, ricorrendo a soluzioni, configurazioni e componenti richiamati nelle norme o nei documenti tecnici impiegati, evidenziandone specificatamente l'idoneità, per ciascuna configurazione considerata, in relazione ai profili di rischio dell'attività.</p>
Applicazione di prodotti o tecnologie di tipo innovativo	<p>L'impiego di prodotti o tecnologie di tipo innovativo, frutto della evoluzione tecnologica ma sprovvisti di apposita specifica tecnica, è consentito in tutti i casi in cui l'idoneità all'impiego possa essere attestata dal progettista, in sede di verifica ed analisi sulla base di una valutazione del rischio connessa all'impiego dei medesimi prodotti o tecnologie, supportata da pertinenti certificazioni di prova riferite a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norme o specifiche di prova nazionali; • Norme o specifiche di prova internazionali; • Specifiche di prova adottate da laboratori a tale fine autorizzati.
Ingegneria della sicurezza antincendio	<p>Il progettista applica i metodi dell'ingegneria della sicurezza antincendio, secondo procedure, ipotesi e limiti indicati nel D.M. 03/08/2015, in particolare nei capitoli M.1, M.2 e M.3, e secondo le procedure previste dalla normativa vigente.</p>

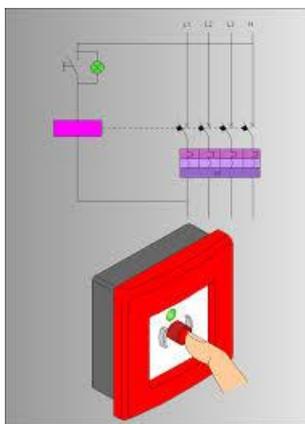
S.10.5 Obiettivi di sicurezza antincendio

1. Gli impianti tecnologici e di servizio di cui al par. S.10.1 devono rispettare i seguenti **obiettivi di sicurezza antincendio**:

- a) Limitare la probabilità di costituire causa di incendio o di esplosione;
- b) Limitare la propagazione di un incendio all'interno degli ambienti d'installazione e contigui;
- c) Non rendere inefficaci le altre misure antincendio, con particolare riferimento agli elementi di compartimentazione;
- d) Consentire agli occupanti di lasciare gli ambienti in condizione di sicurezza;
- e) Consentire alle squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- f) Essere disattivabili, o altrimenti gestibili, a seguito di incendio.

S.10.5 Obiettivi di sicurezza antincendio

2. La **gestione** e **disattivazione** di impianti tecnologici e di servizio, anche quelli destinati a rimanere in servizio durante l'emergenza, deve:
- a) poter essere effettuata da **posizioni segnalate, protette dall'incendio e facilmente raggiungibili**;
 - b) essere prevista e descritta nel piano d'emergenza.



S.10.6 Prescrizioni aggiuntive di sicurezza antincendio

1. Le seguenti prescrizioni tecniche si applicano alle specifiche tipologie di impianti tecnologici e di servizio di seguito indicati.

S.10.6.1 Impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica

1. Devono possedere **caratteristiche strutturali, tensione di alimentazione e possibilità di intervento**, individuate nel piano di emergenza, tali da **non costituire pericolo durante le operazioni di estinzione dell'incendio**. A tal fine, deve essere previsto, in zona segnalata e di facile accesso, un **sezionamento di emergenza** * dell'impianto elettrico dell'attività.

* Possibili SOLUZIONI: Punto di consegna energia elettrica ubicato:

- all'esterno del fabbricato alimentato;
 - in locale compartimentato accessibile dall'esterno.
2. Le **costruzioni** elettriche devono essere realizzate **tenendo conto della classificazione del rischio elettrico** dei luoghi in cui sono installate (*luoghi ordinari, a maggior rischio in caso di incendio, a rischio di esplosione, ...*).

SEZIONAMENTO DI EMERGENZA

SEZIONAMENTO DI EMERGENZA A MONTE DEL FABBRICATO

- Al fine di garantire la salvaguardia degli operatori di soccorso, gli impianti elettrici ed elettronici installati all'interno del fabbricato e/o dei compartimenti, esclusi quelli di sicurezza antincendio, devono poter essere **sezionati in caso di emergenza**.
- I **dispositivi di sezionamento** devono essere installati in una **posizione facilmente raggiungibile** anche dalle squadre di soccorso esterne, **segnalata** (deve essere facilmente identificabile con scritte e segni grafici di colore bianco su fondo rosso, conformi al titolo V del D.Lgs. 81/2008), **protetta dal fuoco e dall'azionamento accidentale**.
- Gli eventuali **circuiti di comando** utilizzati per i sezionamenti di emergenza, devono essere **protetti dal fuoco** (per costruzione o realizzazione).
- La rialimentazione dei circuiti, dopo l'azionamento del comando di emergenza, deve avvenire solo a seguito di un'azione volontaria.

SEZIONAMENTO DI EMERGENZA A MONTE DEL FABBRICATO

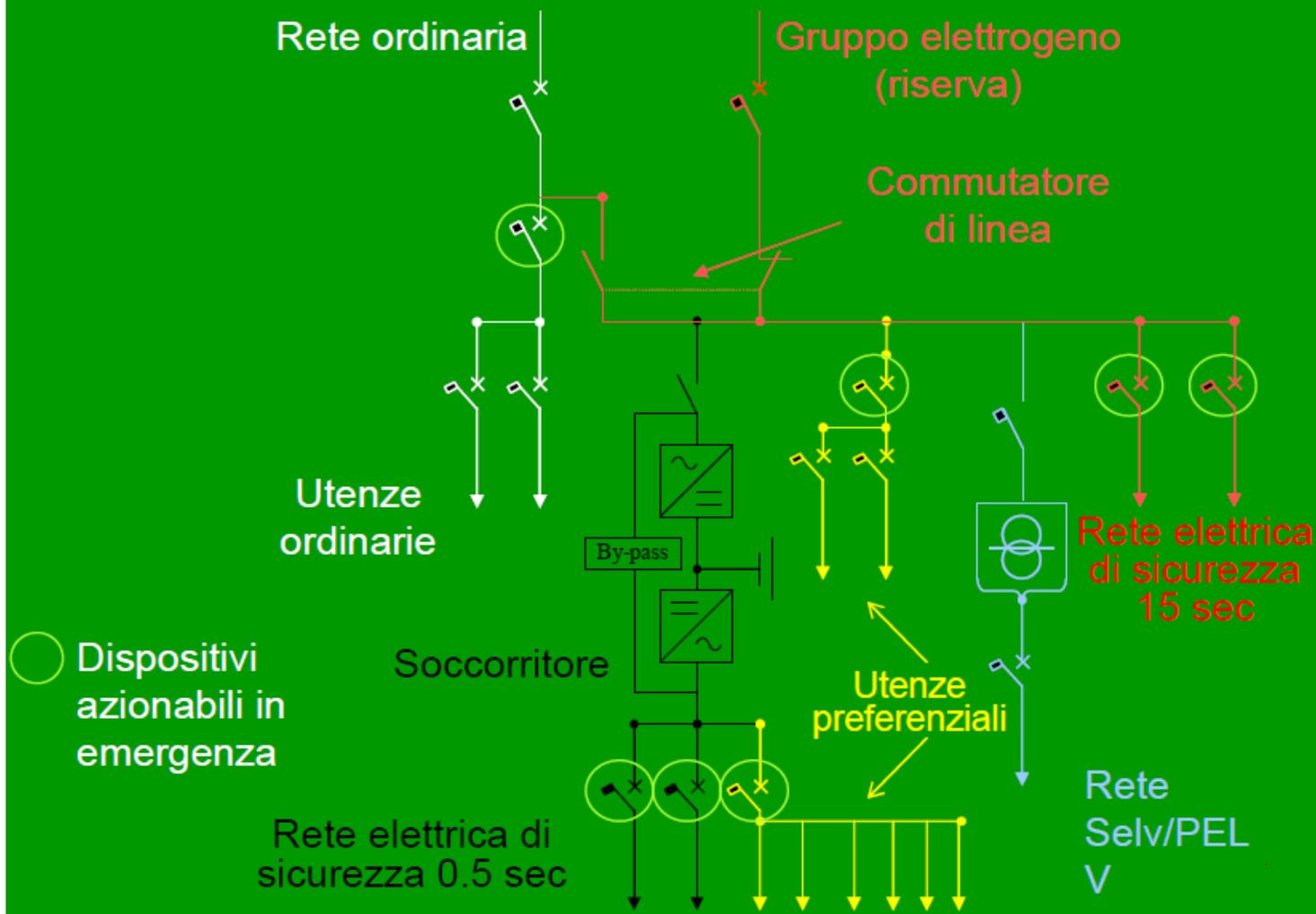
- L'installazione dei **punti di consegna dell'energia** possono essere:
 - All'esterno del fabbricato alimentato (nicchia in muratura, ...);
 - In un locale compartimentato accessibile dall'esterno;
 - In altro modo tale da non costituire pericolo di incendio per il fabbricato e/o di folgorazione per le squadre di soccorso.
- **Tali ubicazioni consentono di installare i dispositivi di emergenza in modo tale da sezionare i circuiti a monte del fabbricato servito e permettono di:**
 - Mettere in sicurezza i locali da fonti di innesco in caso di rilascio accidentale all'interno di sostanze combustibili/infiammabili;
 - Limitare il rischio di innesco e propagazione dell'incendio in caso di guasto degli ordinari dispositivi di protezione elettrica;
 - Garantire la salvaguardia degli operatori di soccorso nel caso di utilizzo di acqua o altri agenti conduttivi per spegnere gli incendi.

SEZIONAMENTO DI EMERGENZA A MONTE DEL FABBRICATO

- **Non tutti i circuiti che presentano pericolo di propagazione dell'incendio e/o di folgorazione** per le squadre di soccorso possono essere sezionabili contemporaneamente
- Possono essere NECESSARI PIU' DISPOSITIVI per ogni insediamento, utenza e/o fabbricato isolato e/o compartimento (adeguatamente segnalati):
 - Sezionamento di emergenza delle utenze ordinarie e preferenziali
 - Sezionamento di emergenza delle utenze di sicurezza non destinate a funzionare in caso di incendio
 - Sezionamento di emergenza delle utenze di sicurezza destinate a funzionare in caso di incendio

Alimentazioni di sicurezza e di riserva

ESEMPIO DI SCHEMA



SEZIONAMENTO DI EMERGENZA A MONTE DEL FABBRICATO

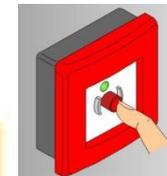
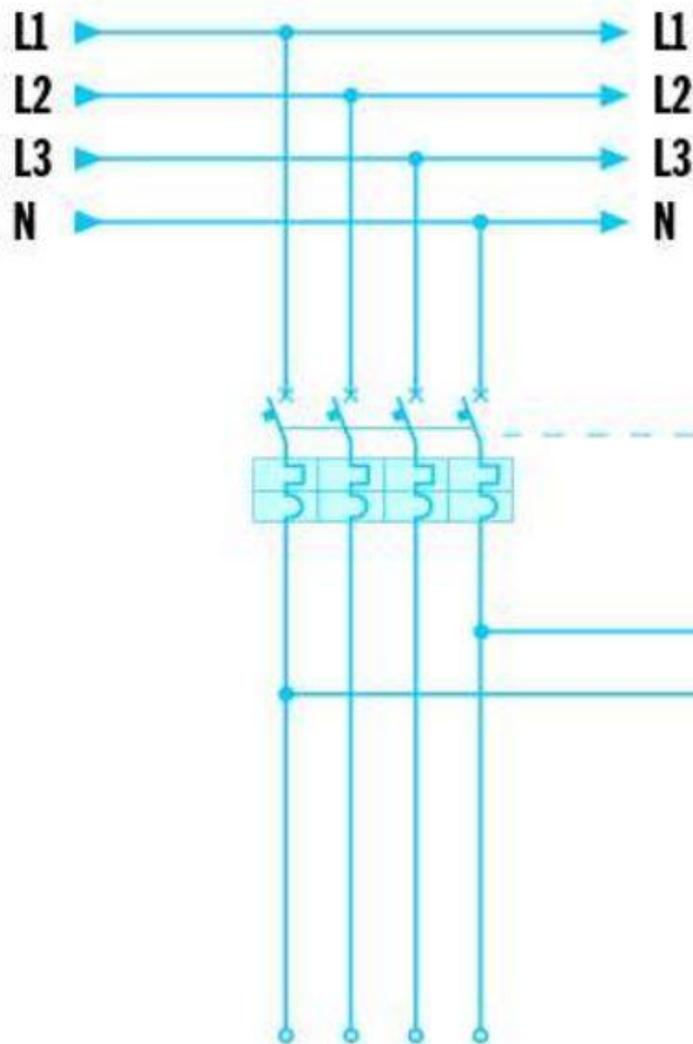


Sezionamento di emergenza linee media tensione, gruppo elettrogeno, UPS

SEZIONAMENTO E COMANDO DI EMERGENZA

- Il **comando di emergenza** (rif. artt. 537.4.2 – 4.7 della norma CEI 64-8 – Dispositivi di sezionamento e comando) può agire:
 - **direttamente sul circuito di potenza** (comando manuale diretto) mediante un interruttore - sezionatore (art. 537.2.1)*: affidabilità legata a quella del dispositivo;
 - **tramite un circuito di comando a distanza** (come un pulsante elettrico di sgancio) che può essere:
 - ❑ *a lancio di corrente* (CEI 64-8: necessità di un dispositivo con led / spia per controllo integrità circuitale);
 - ❑ *un circuito funzionante in apertura* (relè di minima tensione).
- * Gli interruttori automatici rispondenti alla norma CEI 23-3, gli interruttori differenziali secondo norme CEI 23-42 e CEI 23-44, gli interruttori automatici rispondenti alla norma CEI 17-5, se scelti di tipo adatto, assicurano anche la funzione di sezionamento.

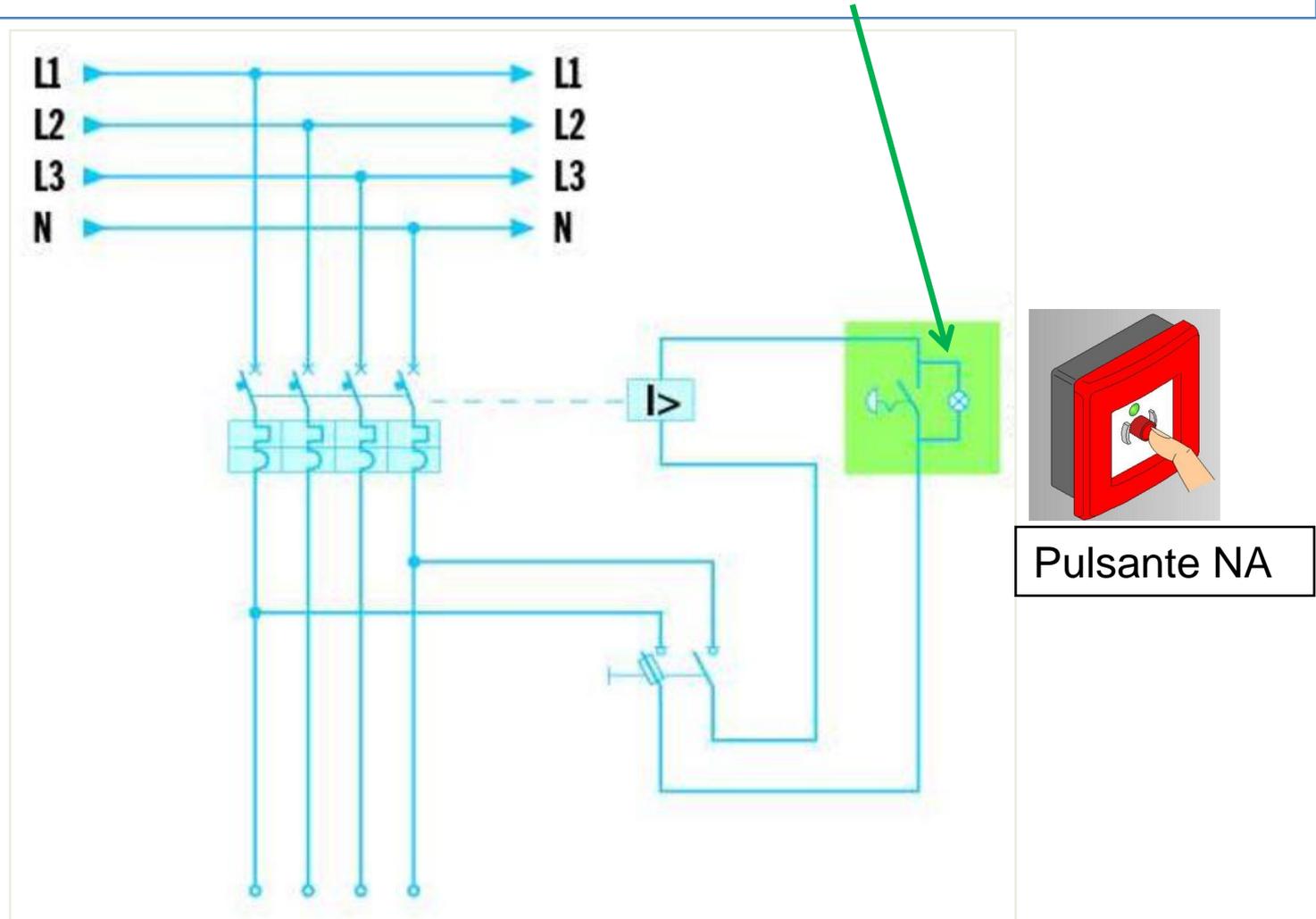
Pulsante agente su bobina di sgancio a minima tensione (con gruppo soccorritore)



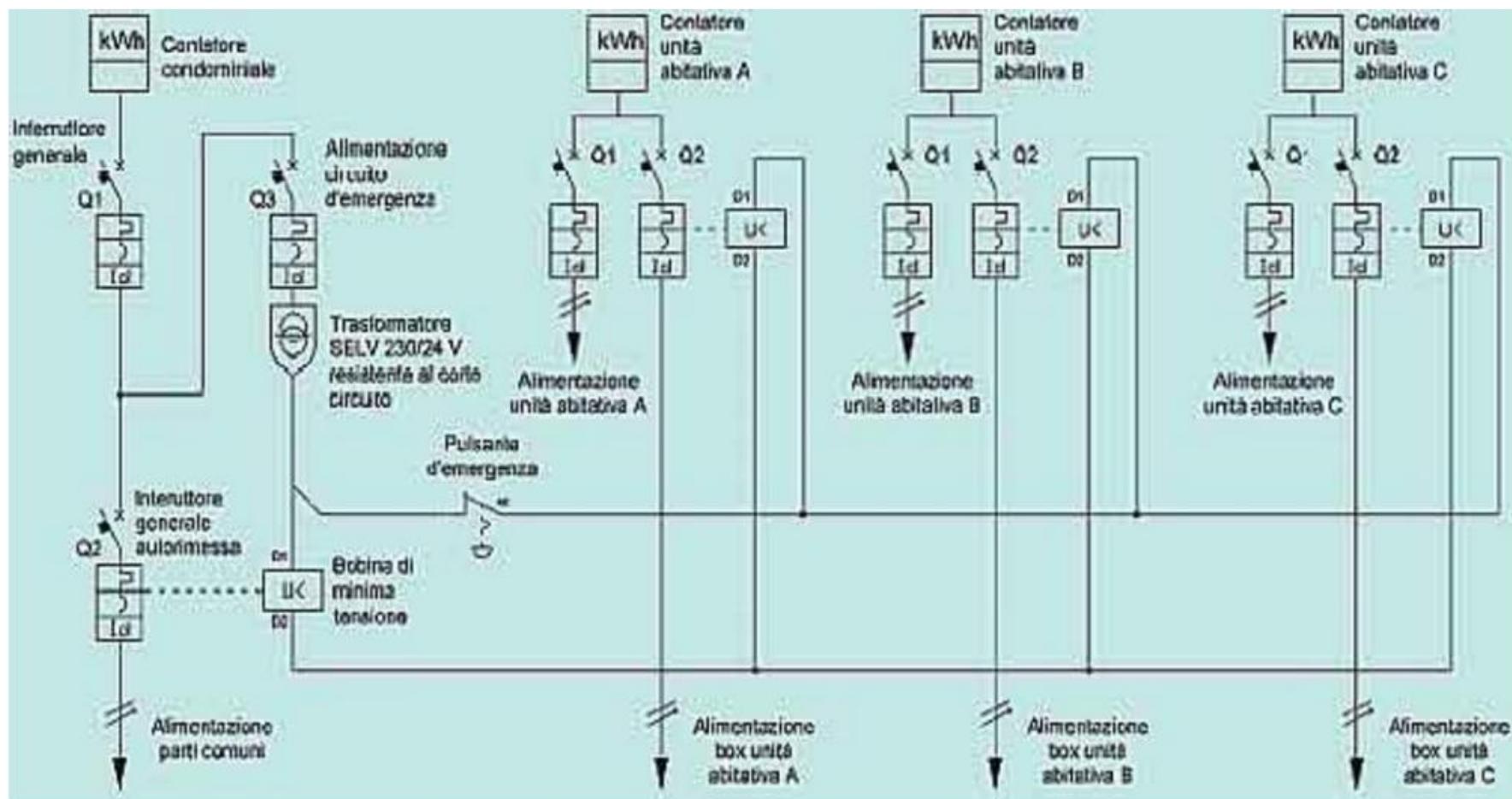
Pulsante NC

L'alimentazione del circuito di comando può essere prelevata da quello da sezionare o da un'apposita sorgente per servizi di sicurezza

Pulsante agente su bobina di sgancio a lancio di corrente con controllo integrità circuito (tramite spia di segnalazione)



Sezionamento dell'impianto elettrico di un'autorimessa con box alimentati da più alimentazioni. Sezionamento tramite bobina di minima tensione

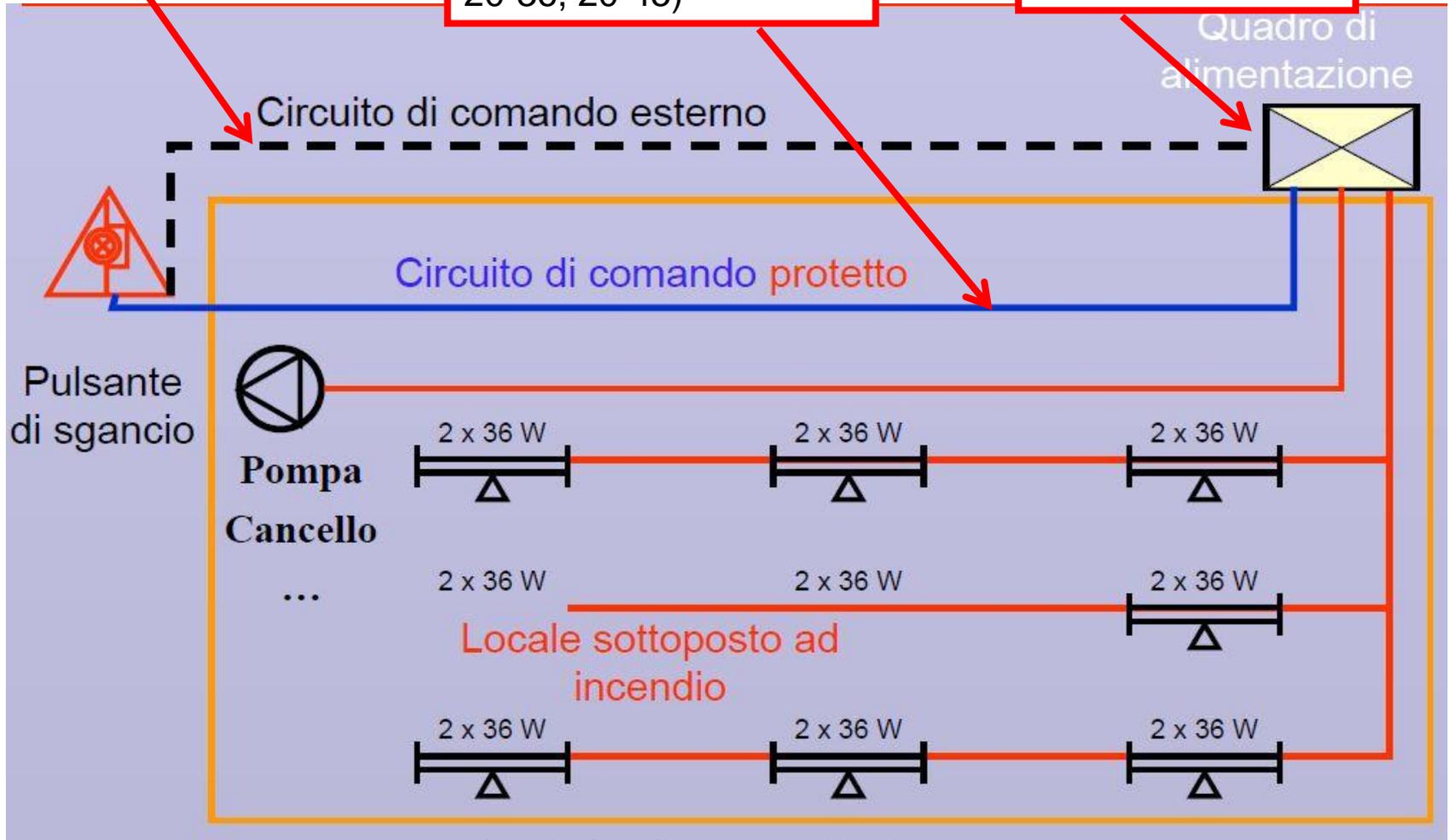


SEZIONAMENTO DI EMERGENZA

Cavo resistente al fuoco per installazione

Cavo resistente al fuoco per costruzione (CEI 20-36, 20-45)

Quadro posto in posizione protetta dall'incendio

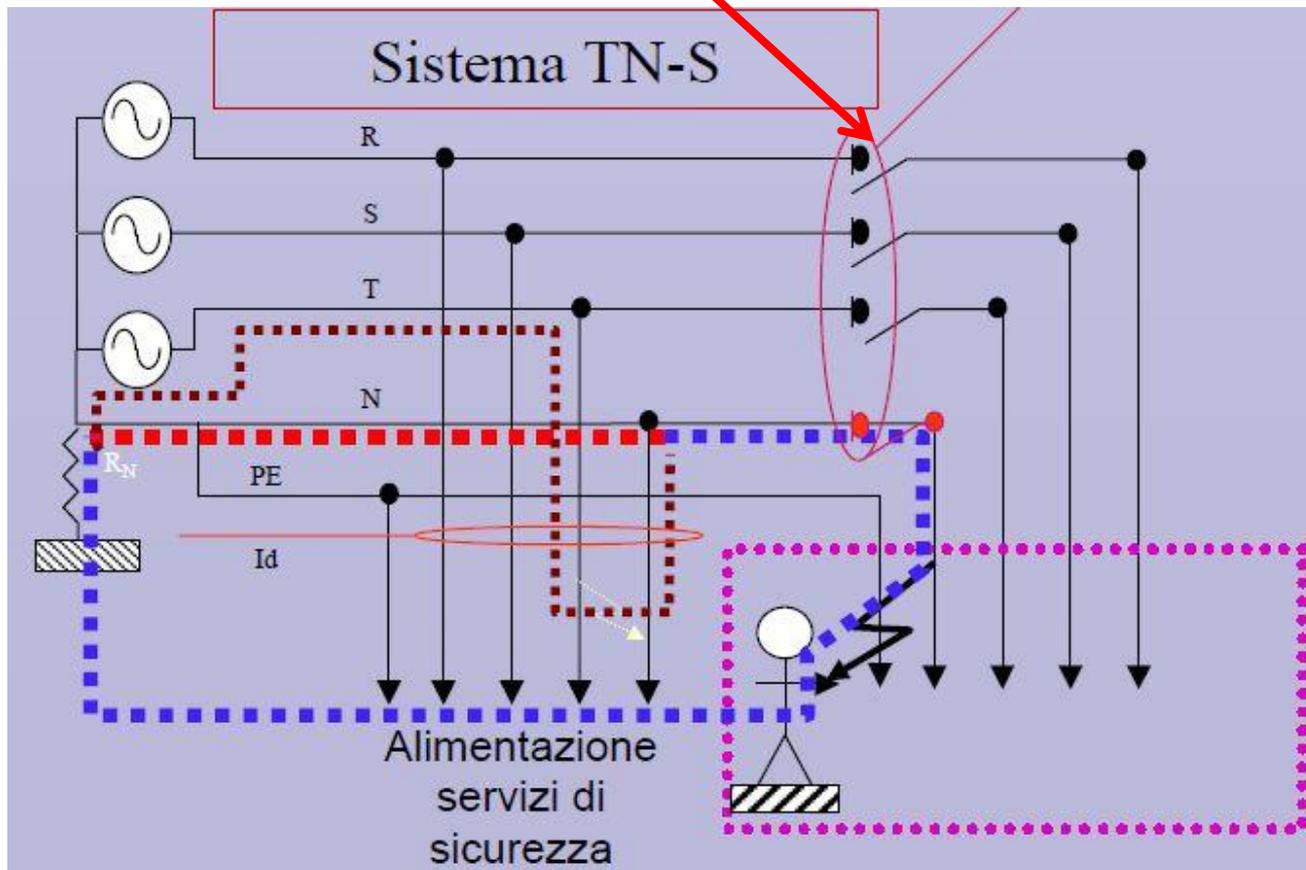


SEZIONAMENTO E COMANDO DI EMERGENZA

- Il sezionamento deve interessare **tutti i conduttori costituenti pericolo d'incendio e/o folgorazione ma non il conduttore di protezione PE**; 
- Il sezionamento del neutro (N) è imposto dalla norma nei sistemi TT e IT e vietato nei sistemi TN-C (stesso conduttore per N e PE: PEN);
- Nel sistema TN-S il sezionamento del neutro è in funzione del rischio del conduttore N di assumere un livello di tensione pericolosa;
- Il conduttore di neutro non sezionato nei sistemi TN-S può costituire pericolo di folgorazione per l'operatore di soccorso:
 - in caso di danneggiamento dell'isolante del neutro, sottoposto all'azione dell'incendio, il contatto con l'acqua utilizzata per usata per l'estinzione con un conduttore nudo sottoporrebbe l'operatore alla tensione assunta dal neutro;
 - parte della corrente di ritorno sarebbe derivata dall'operatore posto a valle dei dispositivi di protezione contro i contatti indiretti che, pertanto, non possono intervenire.

SEZIONAMENTO DI EMERGENZA

- **Sistema TN-S: N non sezionato può costituire pericolo di folgorazione per gli addetti antincendio: in tal caso soluzione = adottare **dispositivo onnipolare a monte del fabbricato** (art.461.2 CEI 64-8)**



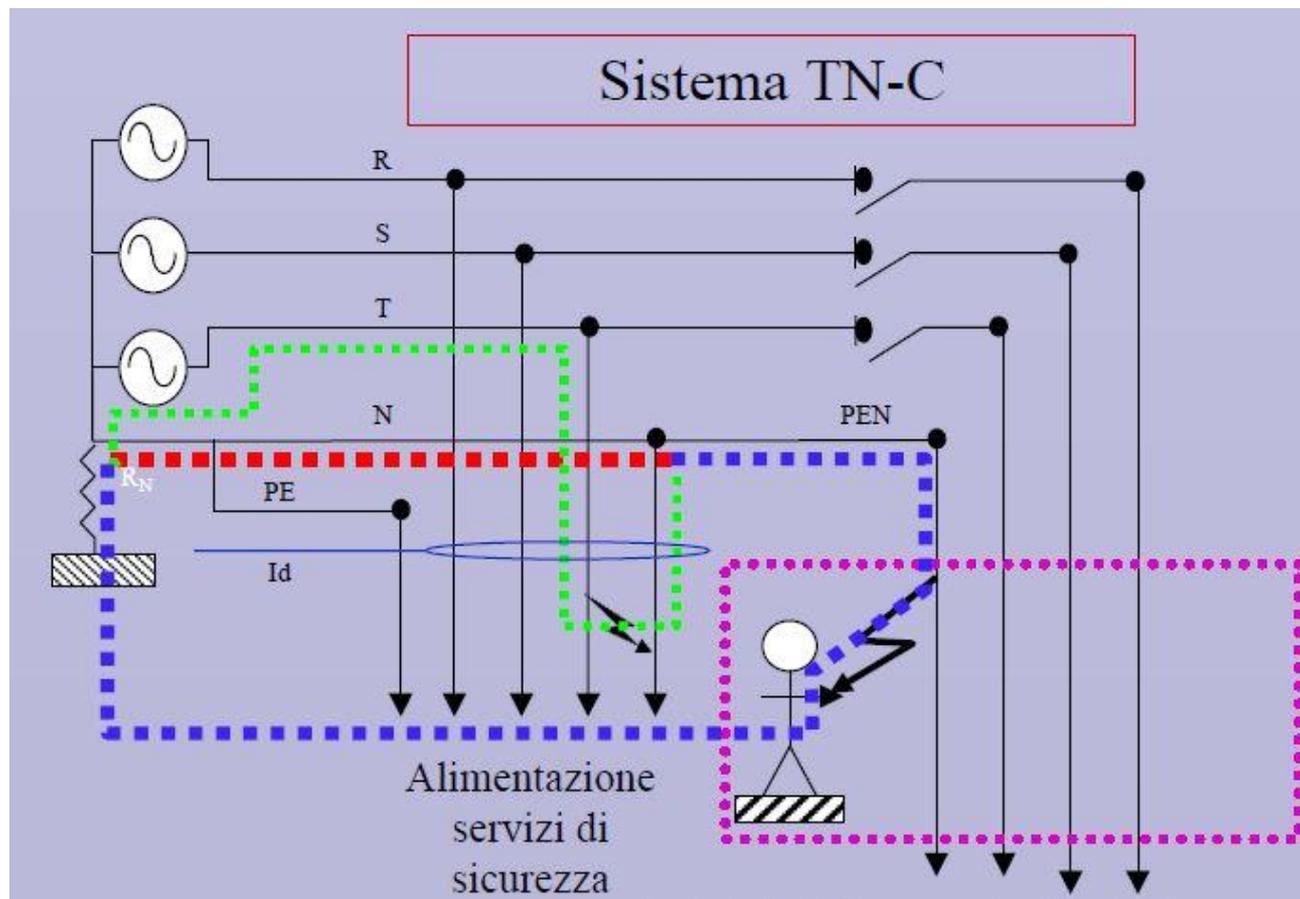
Necessario sezionamento del conduttore di neutro mediante lo stesso dispositivo di sezionamento di emergenza degli altri conduttori attivi (o con altro sistema equivalente)

Limiti del fabbricato sottoposto ad incendio

SEZIONAMENTO DI EMERGENZA

Sistema TN-C: PEN non sezionato può costituire pericolo

Solo il transito è ammesso in luoghi MA.R.C.I. previa valutazione dei rischi per gli operatori di soccorso



Per salvaguardia addetti antincendio e VV.F. divieto utilizzo sistema TN-C per alimentazione utenze nei luoghi MARCI: **Vietato PEN per i circuiti terminali!**

Limiti del fabbricato sottoposto ad incendio

S.10.6.1 Impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica

3. Deve **essere valutata**, in funzione della destinazione dei locali:

- locali ad **elevata densità di affollamento**;
- locali a ventilazione naturale scarsa o impedita;
- **strutture con tempi di evacuazione elevati** a causa della condizione delle persone presenti (**ospedali**, ricoveri per anziani) o a causa della loro stessa **natura** (edifici storici, costruzioni con h molto elevate);
- **edifici** o parti di essi contenenti **strumentazioni delicate** e di **valore** (sale controllo, centri di calcolo);
- volumi con **elevata quantità di cavi elettrici confinati in spazi ristretti** (sale quadri, cavedi, cunicoli, vani tecnici);

del tempo di evacuazione degli stessi, del tipo di posa delle condutture elettriche, dell'incidenza dei cavi elettrici su gli altri materiali/impianti presenti, la **necessità di utilizzare cavi realizzati con materiali **in grado di ridurre al minimo la emissione di fumi opachi, la produzione di gas acidi e corrosivi (tipo LS0H)****

I cavi di tipo LS0H di bassa tensione sono trattati dalle Norme **CEI 20-38** e devono rispondere alle norme di prova CEI EN 50266 (CEI 20-22), CEI EN 50267 e CEI EN 50268 (CEI 20-37). Esempi di cavi LS0H sono i seguenti:

Cavi con tensione $U_0 / U = 450/750V$ - **N07G9-K, FM9**

Cavi con tensione $U_0 / U = 0.6/1kV$ - **FG7(O)M1, FG7(O)M2, FG10(O)M1, FG10(O)M2.**



S.10.6.1 Impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica

4. Gli impianti devono essere **suddivisi in più circuiti terminali** in modo che un guasto non possa generare situazioni di panico o pericolo all'interno dell'attività. Qualora necessario, i **dispositivi di protezione** (quali gli interruttori magnetotermici differenziali) devono essere scelti in modo da garantire una corretta **selettività**.
5. Il **quadro elettrico generale** deve essere ubicato in **posizione segnalata**. I quadri **contenenti circuiti di sicurezza**, destinati a funzionare durante l'emergenza, devono essere **protetti contro l'incendio**.
I quadri elettrici possono essere installati lungo le vie di esodo a condizione che non costituiscano ostacolo al deflusso degli occupanti.
6. Qualora i quadri elettrici siano installati in ambienti aperti al pubblico, essi devono essere protetti almeno con una porta frontale con chiusura a chiave (previsto anche dalla norma CEI 64-8 sez. 751). **Gli apparecchi di manovra devono sempre riportare chiare indicazioni dei circuiti a cui si riferiscono** (etichette negli interruttori di protezione delle linee).
7. Gli impianti di cui al par. S.10.1, che hanno una **funzione ai fini della gestione dell'emergenza**, devono disporre di **alimentazione elettrica di sicurezza** con le caratteristiche indicate nella tabella S.10-2.



Nota: tutti i sistemi di protezione attiva e l'illuminazione di sicurezza, devono disporre di alimentazione elettrica di sicurezza.

S.10.6.1 Impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica

Utenza	Interruzione	Autonomia
Illuminazione di sicurezza, IRAI	Interruzione breve ($\leq 0,5$ s)	> 30' [1]
Scale mobili e marciapiedi mobili utilizzati per l'esodo[3], ascensori antincendio, SEFC	Interruzione media (≤ 15 s)	> 30' [1]
Sistemi di controllo o estinzione degli incendi	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120' [2]
Ascensori di soccorso	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120'
Altri Impianti	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120'

[1] L'autonomia deve essere comunque congrua con il tempo disponibile per l'esodo dall'attività

[2] L'autonomia può essere inferiore e pari al tempo di funzionamento dell'impianto

[3] Solo se utilizzate in movimento durante l'esodo (progettazione con soluzione diversa dalla conforme-Capitolo S.4).

Tabella S.10-2: Autonomia minima ed interruzione dell'alimentazione elettrica di sicurezza

8. I **circuiti di sicurezza** devono essere **chiaramente identificati** e su ciascun dispositivo generale a protezione della linea / impianto elettrico di sicurezza deve essere apposto un segnale riportante la dicitura **“Non manovrare in caso di incendio”**.

**ALIMENTAZIONE
DELLA POMPA PER
IMPIANTI ANTINCENDIO
NON APRIRE
L'INTERRUTTORE
IN CASO DI INCENDIO**

S.10.6.1 Impianti fotovoltaici

1. In presenza di Impianti FV installati sulle coperture e facciate degli edifici, dovranno essere utilizzati materiali, adottate **soluzioni progettuali ed accorgimenti tecnici** che **limitino la probabilità di innesco dell'incendio e la successiva propagazione** dello stesso anche all'interno della costruzione ed altre costruzioni limitrofe.
2. L'installazione degli impianti FV deve garantire la sicurezza degli operatori addetti alle manutenzioni nonché la sicurezza dei soccorritori (per la presenza di elementi circuitali in tensione).

Nota:

- *Il CNVVF ha emanato nel 2012 la nota n. 1342 del 07/02/2012 (con successivo chiarimento prot. n. 6334 del 04/05/2012) con allegata la guida per la valutazione dell'aggravio di rischio dovuto alla installazione di impianti FV in attività soggette comprese nell'allegato I del D.P.R. 151/2011;*
- *La guida è un supporto di tipo prestazionale: vengono indicati gli obiettivi di sicurezza antincendio da raggiungere, in linea con quanto sancito dalla CPD, oggi Regolamento UE 305/2011.*

Sistemi di alimentazione fotovoltaici

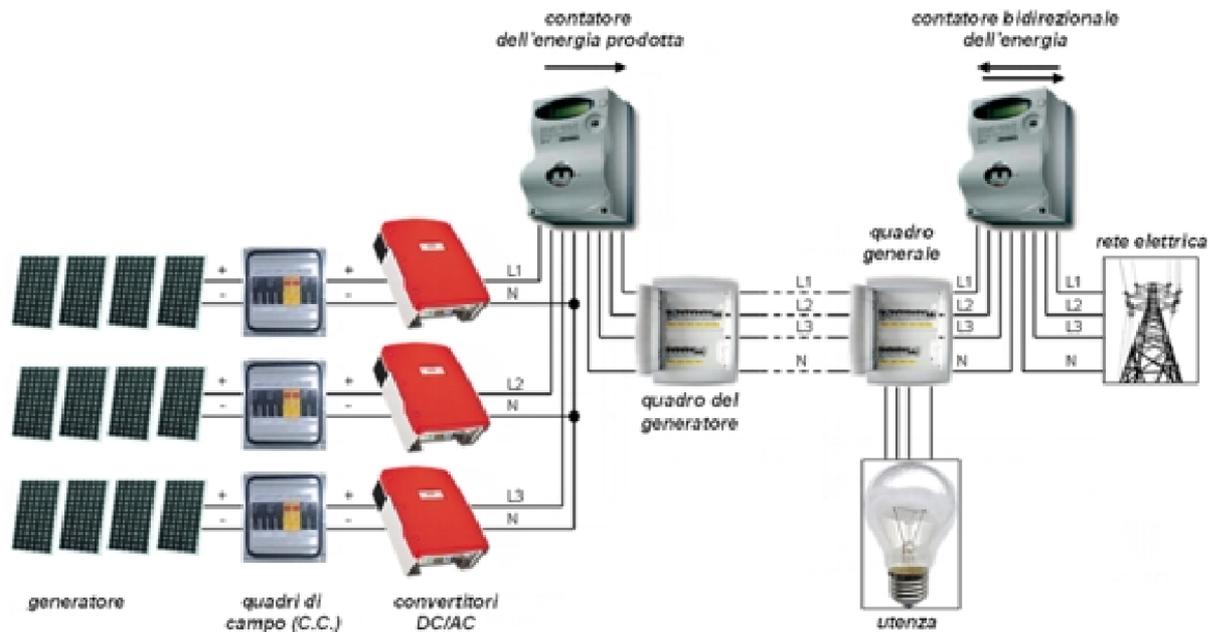
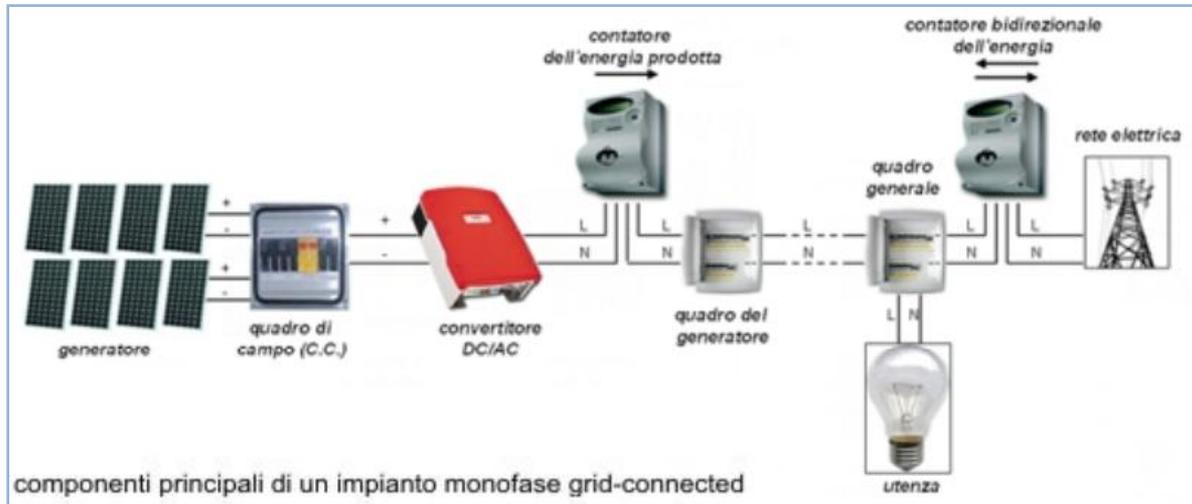
Obiettivi ai fini della Prevenzione incendi

Evitare l'innesco e la propagazione dell'incendio dal generatore fotovoltaico all'interno del compartimento, ridurre al minimo i danni alle persone e ai beni



La “relazione tecnica sugli incendi coinvolgenti impianti fotovoltaici” redatta nel 2015 dal NIA del CNVVF riporta un’indicazione delle principali cause d’incendio in tali impianti.

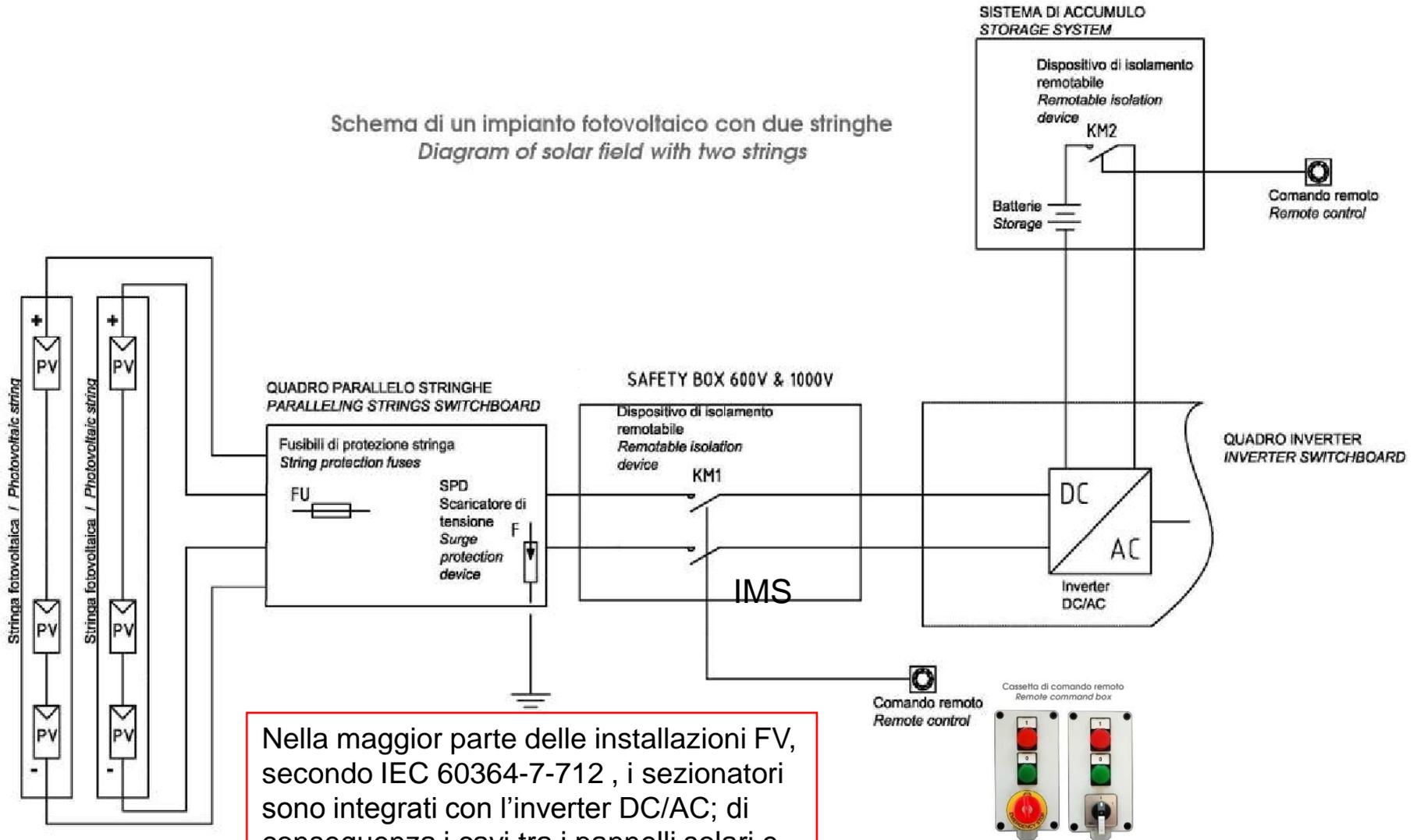
Schemi impianto fotovoltaico monofase e trifase di tipo *grid-connected*



componenti principali di un impianto trifase grid-connected

Schema impianto fotovoltaico con due stringhe

Schema di un impianto fotovoltaico con due stringhe
Diagram of solar field with two strings



Nella maggior parte delle installazioni FV, secondo IEC 60364-7-712 , i sezionatori sono integrati con l'inverter DC/AC; di conseguenza i cavi tra i pannelli solari e l'inverter sono sempre sotto tensione

(Guida VV.F per l'installazione degli impianti fotovoltaici nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi)

- La guida del 7 febbraio 2012 recepisce i contenuti del D.P.R. n. 151 del 1° agosto 2011;
- In generale l'installazione di un impianto fotovoltaico, in funzione delle caratteristiche elettriche/costruttive e/o delle relative modalità di posa in opera, può comportare un aggravio del preesistente livello di rischio di incendio;
- L'installazione di un impianto fotovoltaico a servizio di un'attività soggetta ai controlli di prevenzione incendi richiede gli adempimenti previsti dal comma 6 dell'art. 4 del D.P.R. n. 151 del 1° agosto 2011;
- L'aggravio potrebbe concretizzarsi in termini di:
 - **Interferenza con i sistemi per l'evacuazione dei prodotti della combustione** (ostruzione parziale/totale di traslucidi, impedimenti apertura evacuatori);
 - **Ostacolo alle operazioni di raffreddamento/estinzione di tetti combustibili**;
 - **Rischio di propagazione delle fiamme all'esterno o verso l'interno del fabbricato.**

(Guida VV.F per l'installazione degli impianti fotovoltaici nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi)

- Qualora nella valutazione del rischio di incendio emerge un aggravio delle preesistenti condizioni di sicurezza antincendio nei confronti della/e attività soggette, dovranno essere assolti i seguenti adempimenti riferiti al D.P.R. 151/2011:
 - ❑ per le attività in categoria A : presentazione di SCIA a lavori ultimati;
 - ❑ per le attività in categoria B e C: presentazione del progetto ai fini della valutazione art. 3 del D.P.R. 151/2011 e SCIA a lavori ultimati.
- Qualora invece dalla valutazione del rischio incendio non emerga un aggravio delle preesistenti condizioni di sicurezza antincendio nei confronti della/e attività soggette, dovrà essere aggiornata la pratica con la presentazione della SCIA:
 - ❑ In caso di presentazione della SCIA senza preventiva approvazione del progetto, la documentazione dovrà essere integrata con la valutazione del rischio e il modello PIN 2.6 (Dichiarazione di non aggravio del rischio di incendio) a firma di tecnico abilitato;
 - ❑ Il corrispettivo da pagare, ai sensi del D.P.R. 151/2011, sarà quello relativo all'attività principale rispetto alla quale l'impianto FV è "a servizio".

Guida VV.F per l'installazione degli impianti fotovoltaici nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

Campo di applicazione per:

- Impianti con tensione in corrente continua non superiore a 1.500 V_{dc};

Requisiti tecnici:

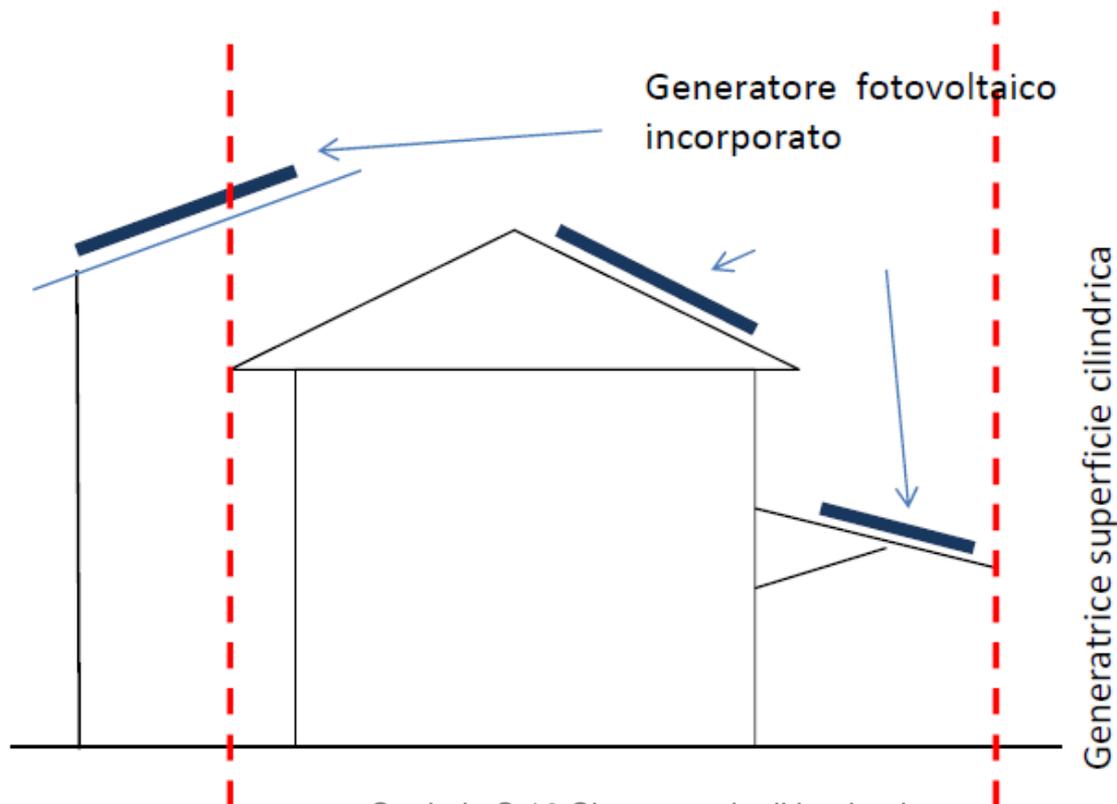
- Ai fini della prevenzione incendi gli impianti FV dovranno essere progettati, realizzati e mantenuti a regola d'arte (norma CEI 64-8/712, guida CEI 82-25);
- Tutti i componenti dovranno essere conformi alle disposizioni comunitarie o nazionali applicabili; in particolare, i modulo fotovoltaici dovranno essere conformi alle norme CEI EN 61730-1 e CEI EN 61730-2;
- **L'installazione dovrà essere eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato.**

In particolare, per gli impianti fotovoltaici incorporati nei fabbricati, **tale condizione si ritiene rispettata qualora l'impianto fotovoltaico venga:**

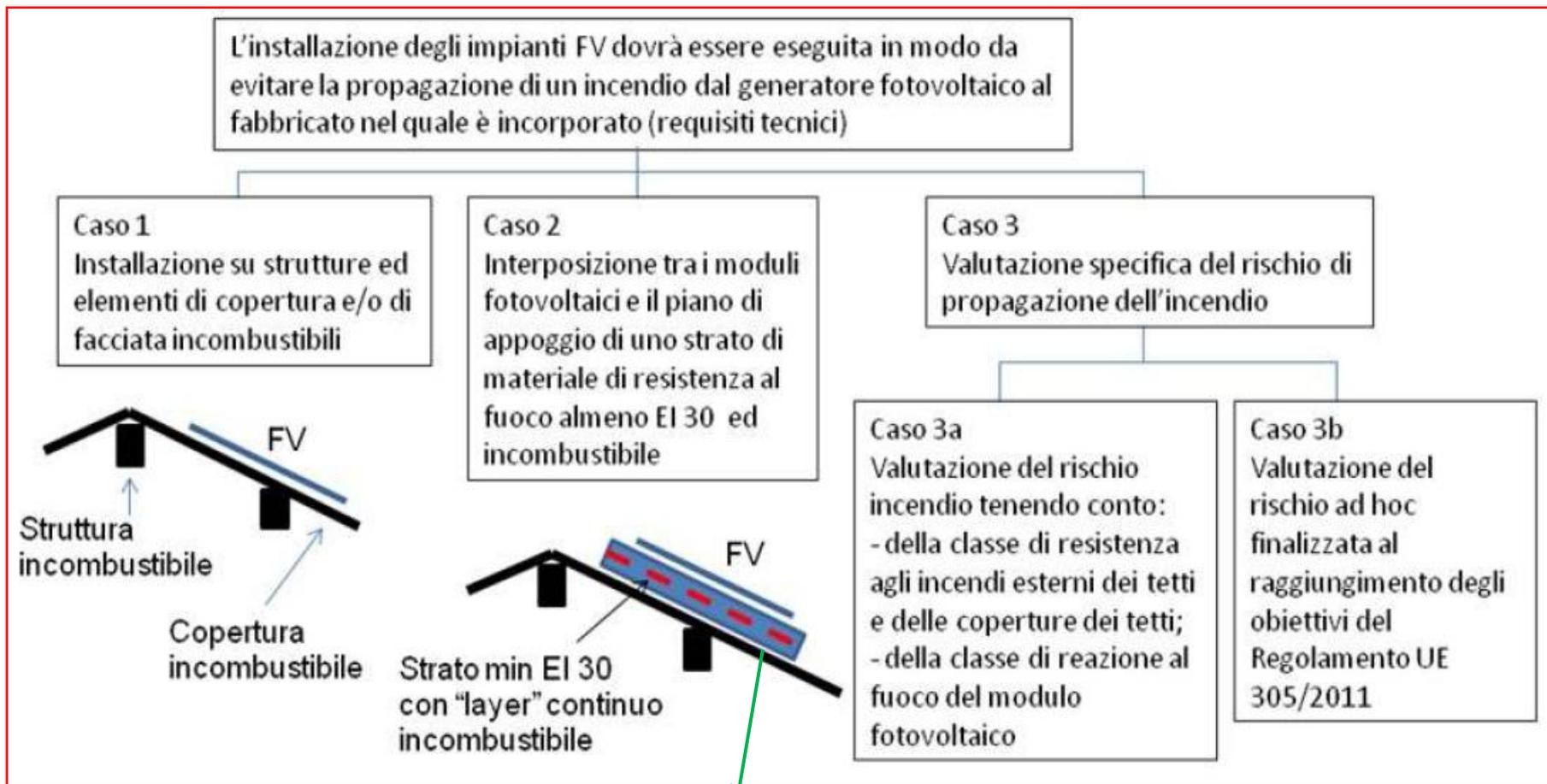
- installato su strutture ed elementi di copertura e/o di facciata incombustibili;
- interposto, tra i moduli fotovoltaici e il piano di appoggio, uno strato di materiale di resistenza al fuoco almeno EI 30 ed incombustibile (Classe 0 secondo il D.M. 26/06/1984 oppure classe A1 secondo il D.M. 10/03/2005).

(Guida VV.F per l'installazione degli impianti fotovoltaici nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi)

Per generatore “incorporato” si intende un impianto i cui moduli ricadono, anche parzialmente, nel volume delimitato dalla superficie cilindrica verticale avente come generatrice la proiezione in pianta del fabbricato (inclusi aggetti e sporti di gronda)



Allegato B - Possibili opzioni per soddisfare il requisito di sicurezza relativo ai rischi di propagazione dell'incendio (Nota VVF DCPREV n. 6334 del 04/05/2012)



E' sufficiente che sia garantita l'incombustibilità anche di un solo "layer" continuo costituente il pacchetto dello strato; uno strato può essere costituito da più "layer" (in caso di strato omogeneo esso coincide con il "layer")

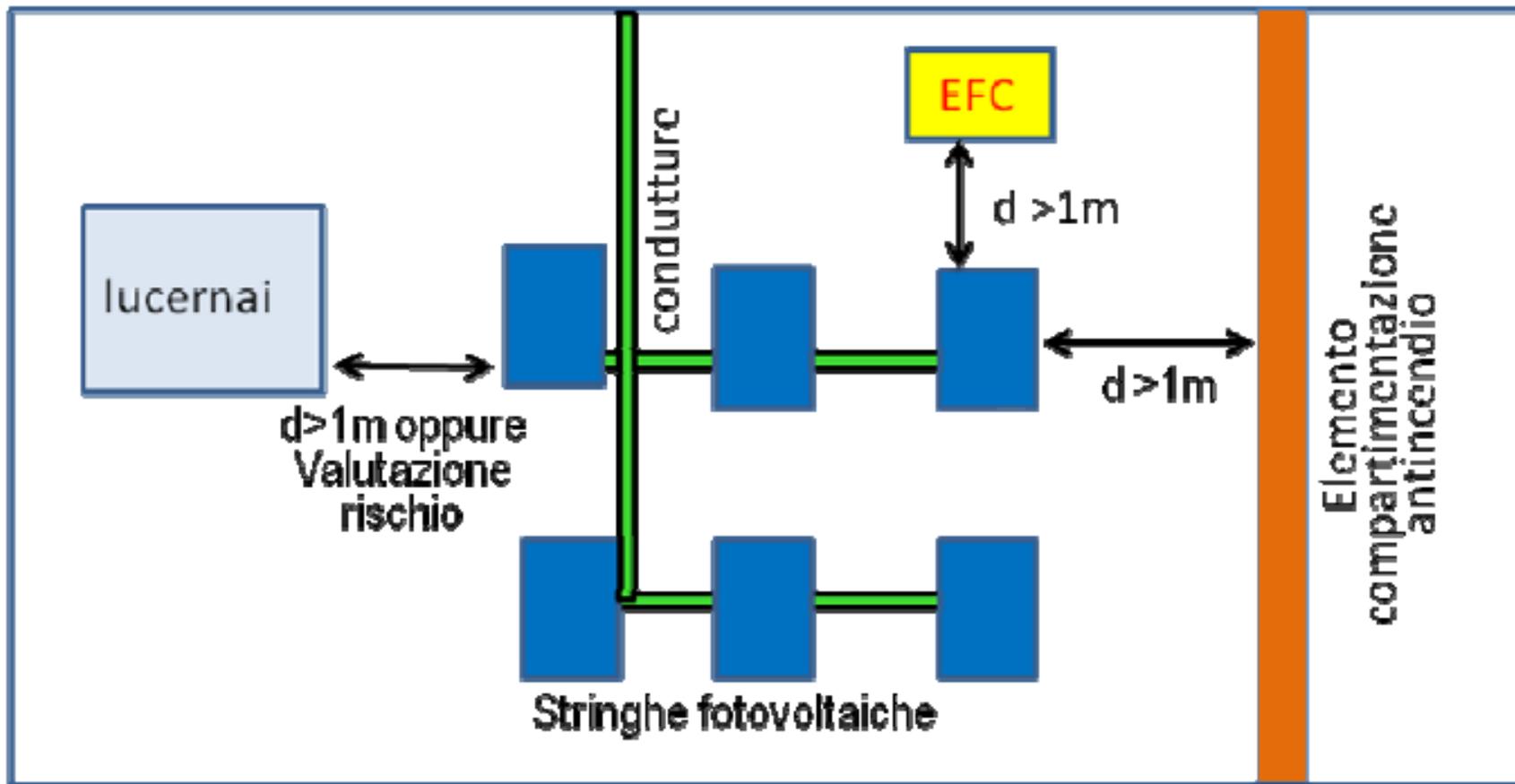
(Guida VV.F per l'installazione degli impianti fotovoltaici nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi)

- **In alternativa ai casi nn.° 1 e 2** potrà essere effettuata una specifica valutazione del rischio di propagazione dell'incendio:
 - ❑ Tenendo conto della classe di resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti;
 - ❑ Tenendo conto della classe di reazione al fuoco del modulo fotovoltaico, attestata secondo le procedure di cui all'articolo 2 del D.M. 10/03/2005 recante “Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione”.

Inoltre:

- **L'ubicazione dei moduli e delle condutture elettriche dovrà sempre consentire il corretto funzionamento e la manutenzione di eventuali evacuatori di fumo e di calore (EFC) presenti;**
- **Si dovrà tener conto, in base all'analisi del rischio incendio, dell'esistenza di possibili vie di veicolazione di incendi (lucernari, camini, ecc.)**
- **In ogni caso i componenti dell'impianto FV (moduli FV, condutture, inverter, quadri ed altri eventuali apparati) non dovranno essere installati nel raggio di 1 m dagli EFC;**
- **In presenza di elementi verticali di compartimentazione antincendio, posti all'interno dell'attività sottostante al piano di appoggio dell'impianto fotovoltaico, lo stesso dovrà distare almeno 1 m dalla proiezione di tali elementi.**

Guida VV.F per l'installazione degli impianti fotovoltaici nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi – Distanze minime da rispettare



Allegato B - Possibili opzioni per soddisfare il requisito di sicurezza relativo al rischio di propagazione dell'incendio (nota VVF DCPREV n. 6334 del 04/05/2012)

- Nel caso si intenda tenere conto della classe di resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti e della classe di reazione al fuoco del modulo fotovoltaico (caso 3a), possono ritenersi, in generale, accettabili i seguenti accoppiamenti:
 - ❑ **tetti classificati Froof** (valutata in base alla ENV 1187:2002 e ss.mm.) e **modulo FV di classe 1** o equivalente di reazione al fuoco;
 - ❑ **tetti classificati Broof (T2 / T3 / T4)**, valutata in base alla ENV 1187:2002 e ss.mm., e **modulo FV di classe 2** o equivalente di reazione al fuoco;
 - ❑ **strati ultimi di copertura classificati Froof o F** (impermeabilizzazioni, compresi manti di bitume-polimero e manti sintetici, e/o pacchetti isolanti) installati **su coperture EI 30** e **modulo FV di classe 2** o equivalente di reazione al fuoco.
- La classificazione dei tetti e delle coperture di tetti deve far riferimento alle procedure di attestazione della conformità applicabili (marcatura CE) o in assenza di queste a dichiarazione del produttore sulla base di rapporto di prova rilasciato da laboratorio italiano autorizzato ai sensi del D.M. 26/03/1985, ovvero altro laboratorio, riconosciuto in uno dei Paesi dell'Unione europea o dei Paesi contraenti l'accordo SEE

Allegato B - Possibili opzioni per soddisfare il requisito di sicurezza relativo al rischi di propagazione dell'incendio (Nota VVF DCPREV n. 6334 del 04/05/2012)

- Ai fini della valutazione della classe di resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti si fa presente che è stata pubblicata nel febbraio 2012 la versione UNI CEN/TS 1187 in sostituzione della UNI ENV/1187:2007 citata nella guida tecnica;
- Nelle decisioni della commissione europea 2001/671/CE (GUCE L 235 del 4/9/2001) e 2005/823/CE (GUCE L 307 del 25/11/2005) è riportato il sistema di classificazione per la resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti;
- Ai fini della valutazione della classe di reazione al fuoco del Modulo fotovoltaico è stata emanata in data 28/03/2012 apposita risoluzione dell'Area V della DCPST - settore Reazione al Fuoco del CNVVF, sulle modalità di esecuzione delle prove di reazione al fuoco sui moduli fotovoltaici;
- La risoluzione prevede che i laboratori di prova emettano apposito certificato di prova, ai sensi dell'art. 10 del D.M. 26/06/1984 e ss.mm.ii., per "INSTALLAZIONI TECNICHE", nel quale verrà indicato alla voce impiego l'utilizzo come "PANNELLO FOTOVOLTAICO";
- Il certificato di prova è legato al modulo stesso e non al luogo di utilizzo.

**Note: DECISIONE DELLA COMMISSIONE del 22 novembre 2005
che modifica la decisione 2001/671/CE che attua la direttiva 89/106/CEE del Consiglio per quanto
riguarda la classificazione della resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti**

Parte intitolata "SIMBOLI":

- Le classificazioni secondo i quattro distinti metodi di prova, corrispondenti a diverse ipotesi di rischio d'incendio, sono identificate nel modo seguente:
 - ENV 1187:2002 test 1: XROOF (t1), dove t1 = solo tizzone ardente;
 - ENV 1187:2002 test 2: XROOF (t2), dove t2 = tizzone ardente + vento;
 - ENV 1187:2002 test 3: XROOF (t3), dove t3 = tizzone ardente + vento + irraggiamento.
 - ENV 1187:2002 test 4: XROOF (t4), dove t4 = tizzone ardente + vento + calore radiante supplementare

Con

TE: tempo critico di propagazione dell'incendio esterno

TP: tempo critico di penetrazione del fuoco

(vedere tabelle seguenti)

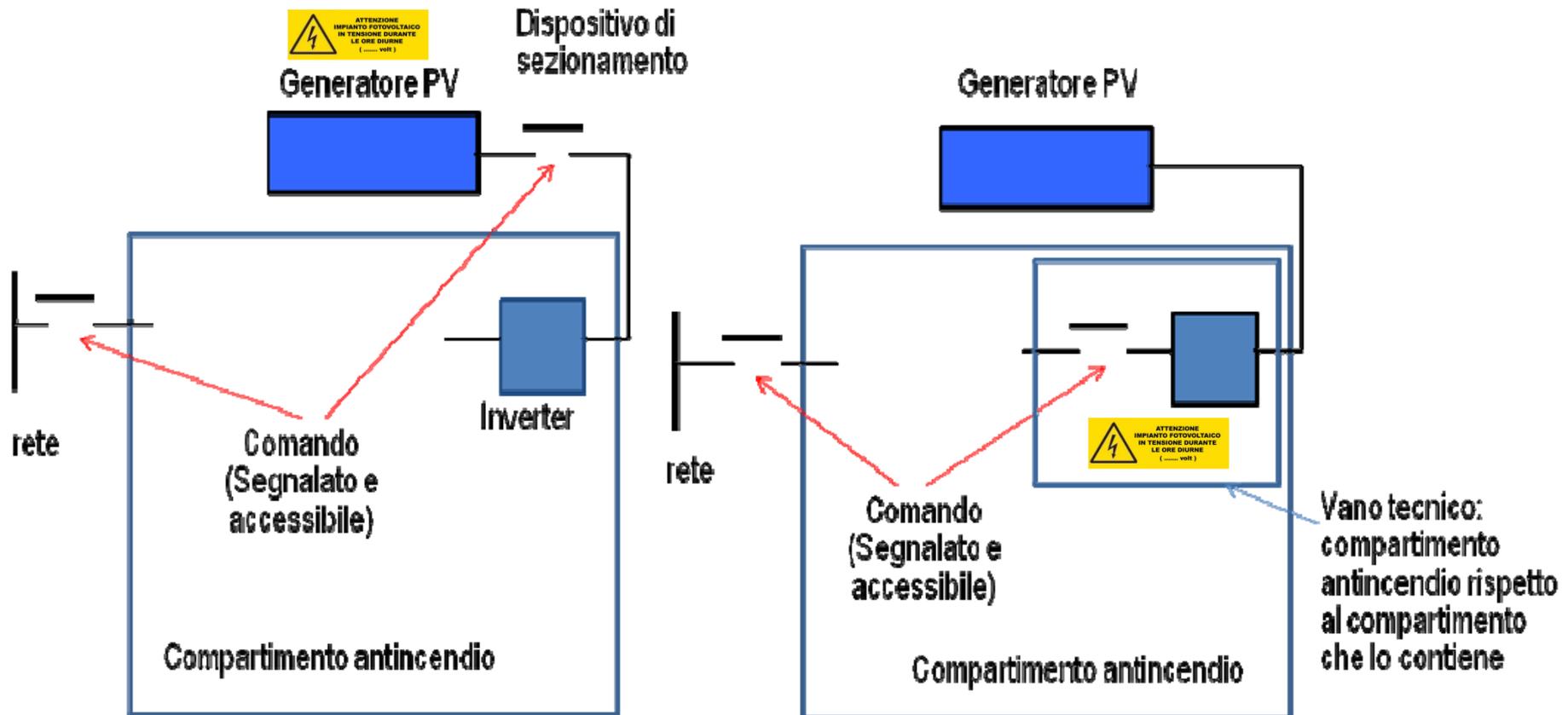
(Guida VV.F per l'installazione degli impianti fotovoltaici nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi)

- L'impianto fotovoltaico dovrà, inoltre, avere le seguenti caratteristiche:
 - ❑ Essere provvisto di un dispositivo di **comando di emergenza**, ubicato **in posizione segnalata ed accessibile** che determini il **sezionamento dell'impianto elettrico, all'interno del compartimento/fabbricato** nei confronti delle sorgenti di alimentazione, ivi compreso l'impianto fotovoltaico;
 - ❑ In caso di presenza di gas, vapori, nebbie infiammabili o polveri combustibili, al fine di evitare i pericoli determinati dall'innesco elettrico, è necessario **installare la parte di impianto in corrente continua, compreso l'inverter, all'esterno delle zone classificate ai sensi del D.Lgs. 81/2008 - allegato XLIX**;
 - ❑ **Nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di materiale esplosivo, il generatore fotovoltaico e tutti gli altri componenti in corrente continua costituenti potenziali fonti di innesco, dovranno essere installati alle distanze di sicurezza stabilite dalle norme tecniche applicabili.**

Sistemi di alimentazione fotovoltaici – Nota sul rischio di elettrocuzione

- Uno degli obiettivi di sicurezza della guida FV è la mitigazione del **rischio di elettrocuzione sia degli operatori addetti alla manutenzione sia delle squadre di soccorso**.
- Il rischio di elettrocuzione in presenza di impianti FV risulta essere un fattore complesso da valutare, in quanto i sistemi FV in presenza di radiazione luminosa (sia naturale che artificiale) generano tensione.
- Il lato DC degli impianti di ultima generazione, con l'obiettivo di ottimizzare la trasformazione di energia, prevedono configurazioni circuitali che possono raggiungere, o addirittura superare, **tensioni di 1000 V**.
- La nota e la successiva guida VF impongono che il generatore FV possa essere sezionato, quale fonte sussidiaria di energia, rispetto all'eventuale compartimento antincendio/fabbricato che alimenta.

(Guida VV.F per l'installazione degli impianti fotovoltaici nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi – Esempi messa in sicurezza del compartimento con riferimento all'area d'installazione degli inverter)



INTERRUZIONE DI SICUREZZA LATO DC

- Il sezionamento previsto, quindi, può essere effettuato a valle dell'inverter (c.a.), con dispositivi di interruzione in corrente alternata, comandati direttamente con azionamento manuale o mediante un pulsante (a lancio di corrente, di minima tensione), posti in posizione segnala e protetta;
- Nel caso in cui compartimenti / fabbricati fossero interessati da sezioni in continua dell'impianto FV, è necessario prevedere opportuni dispositivi di manovra – sezionatori asserviti al comando di emergenza – al fine di isolare la parte dell'impianto (cavi, quadri,...) in continua che entra nel compartimento antincendio/fabbricato;
- Le norme CEI, in particolare la guida CEI 82-25 “Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione” rendono obbligatorio solo l'interruzione a monte ed a valle dell'inverter;
- E' stata presa in considerazione l'installazione di dispositivi di sezionamento (in d.c.) per gruppi di moduli, azionabili a distanza, ma ad oggi non se ne richiede l'obbligatorietà **in quanto non è nota l'affidabilità nel tempo, né è stata emanata una normativa specifica che ne disciplini la realizzazione, l'utilizzo e la certificazione.**

(Guida VV.F per l'installazione degli impianti fotovoltaici nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi)

- L'impianto fotovoltaico dovrà, inoltre, avere le seguenti caratteristiche:
 - ❑ I componenti dell'impianto **non** dovranno essere **installati in luoghi definiti "luoghi sicuri"**, ai sensi del D.M. 30/11/1983, **né** essere di intralcio alle **vie di esodo**.
 - ❑ Le **strutture portanti**, ai fini del soddisfacimento dei livelli di prestazione contro l'incendio di cui al D.M. 09/03/2007, dovranno essere **verificate e documentate tenendo conto delle variate condizioni dei carichi strutturali sulla copertura**, dovute alla presenza del generatore fotovoltaico, anche con riferimento al D.M. 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni".
 - ❑ Per le pensiline in materiale incombustibile degli impianti di distribuzione carburanti, non è richiesto alcun requisito di resistenza al fuoco.

(Guida VV.F per l'installazione degli impianti fotovoltaici nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi)

Documentazione:

- Dovrà essere acquisita la **dichiarazione di conformità di tutto l'impianto** fotovoltaico e non delle singole parti, ai sensi dell'art. 7 del D.M. 37/2008;
- Per gli impianti con potenza nominale superiore a 20 kW dovrà essere acquisita la documentazione prevista dalla Lettera Circolare M.I. Prot. n. P51514101 sott. 72/E.6 del 24 aprile 2008 e ss.mm.ii.;

Verifiche:

- Periodicamente e ad ogni trasformazione, ampliamento o modifica dell'impianto dovranno essere eseguite e documentate le verifiche ai fini del rischio incendio dell'impianto FV, con particolare attenzione ai sistemi di giunzione e di serraggio;
- Ai sensi del D.Lgs. 81/2008 dovrà essere garantita l'accessibilità all'impianto per effettuare le relative operazioni di manutenzione e controllo.

Segnaletica di sicurezza:

- L'area in cui è ubicato il generatore ed i suoi accessori, qualora accessibile, dovrà essere segnalata con idonea cartellonistica conforme al D.Lgs. 81/2008.



La segnaletica dovrà essere resistente ai raggi UV ed essere installata in corrispondenza dei varchi di accesso agli spazi d'installazione del generatore e ogni 10 metri per i tratti di condotta.

S.10.6.3 Protezione contro le scariche atmosferiche

1. Per tutte le attività deve essere eseguita una valutazione dei rischi da fulminazione.
2. Sulla base dei risultati della valutazione del rischio di fulminazione (struttura auto protetta o non auto protetta), gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche devono essere realizzati nel rispetto delle relative norme tecniche (serie di norme CEI EN 62305-1/, pubblicate nel febbraio 2013 - classificazione CEI 81-10/1-4 - per la protezione contro i fulmini e la guida CEI 81-2 per la verifica delle misure di protezione contro i fulmini).
 - ❖ **CEI EN 62305-1 “Principi generali”**
Indica i principi generali che sono alla base della protezione contro il fulmine di strutture, impianti e persone.
 - ❖ **CEI EN 62305-2 “Valutazione del rischio”**
Si riferisce alla valutazione del rischio dovuto a fulmini a terra, ed ha lo scopo di fornire la procedura per la determinazione di detto rischio.
 - ❖ **CEI EN 62305-3 “Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone”**
Definisce i requisiti per la protezione contro i fulmini contro i danni materiali e alle persone mediante un impianto di protezione.
 - ❖ **CEI EN 62305-4 “Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture”.**
Fornisce elementi sul progetto, l’installazione, la manutenzione e la verifica delle misure di protezione (SPM) per gli impianti interni elettrici ed elettronici per ridurre il rischio di danni permanenti dovuti all’impulso elettromagnetico (LEMP) associato al fulmine.

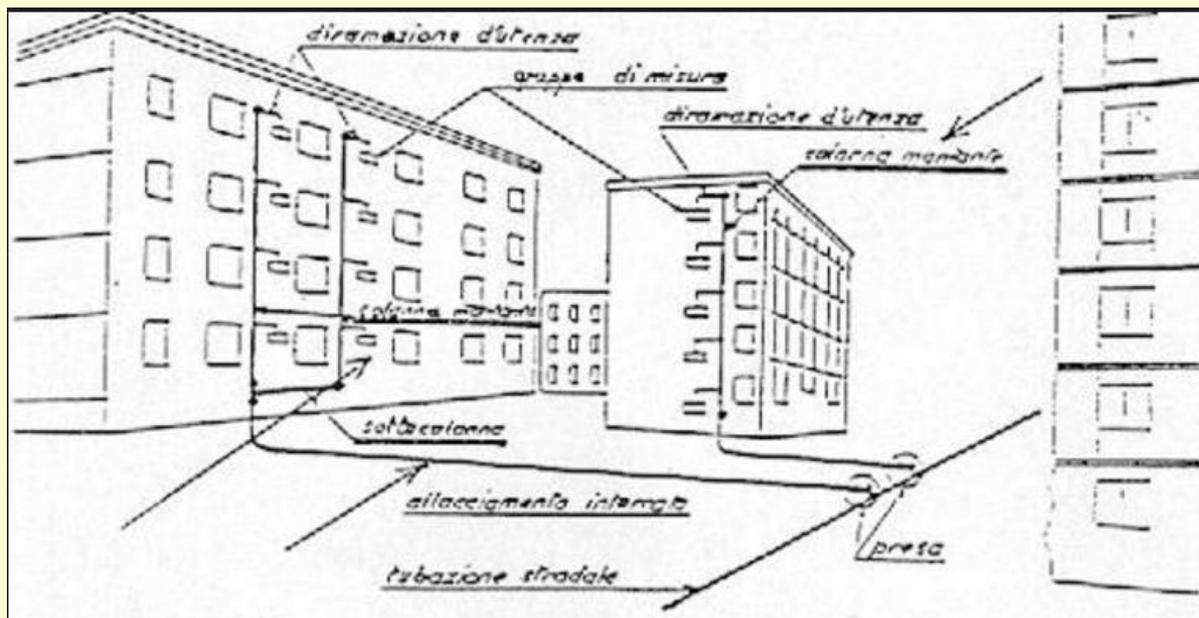
S.10.6.4 Impianti di sollevamento e trasporto di cose e persone

1. Tutti gli impianti di sollevamento e trasporto di cose e persone (*ascensori, montacarichi, montalettighe, scale mobili, marciapiedi mobili, ecc.*) non specificatamente progettati per funzionare in caso di incendio (*quali gli ascensori antincendio e di soccorso di cui agli artt. 7 e 8 del D.M. 15/09/2005*), devono essere dotati di accorgimenti gestionali, organizzativi e tecnici che ne impediscano l'utilizzo in caso di emergenza.



S.10.6.5 Impianti di distribuzione di gas combustibili

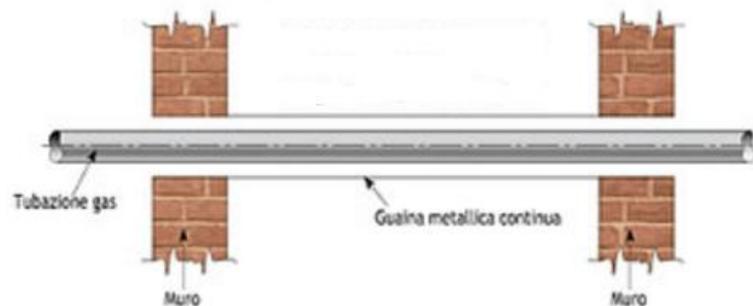
1. Le **condutture principali di gas combustibili** a valle dei punti di consegna, devono essere **installate a vista e all'esterno al fabbricato**.



Nota: ad es. le tubazioni del servizio comune di utenze dell'edificio alimentato dall'impianto gas, ossia le sottocolonne e le colonne montanti

S.10.6.5 Impianti di distribuzione di gas combustibili

- In caso di eventuali brevi attraversamenti di locali, le tubazioni di cui al comma 1 devono essere poste in guaina di classe europea A1 di reazione al fuoco, aerata alle due estremità verso l'esterno e di diametro superiore di almeno 20 mm rispetto alla tubazione interna.



- E' consentita l'installazione delle condutture all'interno delle opere da costruzione, a condizione che sia effettuata la valutazione del rischio esplosione prevista dal capitolo V.2.



S.10.6.6 Deposito di combustibili

1. Devono essere adottate misure al fine di evitare la dispersione del combustibile.
2. Le misure di cui al comma 1, sono ad esempio:
 - a. bacino di contenimento impermeabile, protetto dagli agenti atmosferici, di volume pari alla capacità complessiva sei serbatoi liquidi;
 - b. dispositivi di intercettazione delle linee con comando in posizione accessibile, protetta e segnalata;
 - c. dispositivi di arresto delle pompe di alimentazione;
 - d. dispositivi di rivelazione ed allarme;
 - e. protezione contro gli urti accidentali da parte di veicoli o altri elementi;
 - f. protezione dei serbatoi e delle linee contro la corrosione;
 - g. predisposizione di aree dedicate, attacchi idonei per il carico e scarico in sicurezza dei serbatoi;
 - h. dispositivi automatici per impedire il sovra-dimensionamento dei serbatoi;
 - i. procedure ordinarie e d'emergenza.

S.10.6.6 Deposito di combustibili

3. Devono essere adottate misure al fine di evitare la propagazione dell'incendio e di mitigarne gli effetti.
4. Le misure di cui al comma 3, sono ad esempio:
 - a. Impianti di protezione attiva;
 - b. Interposizione di idonee distanze di separazione tra lo stoccaggio del combustibile e l'impianto servito;
 - c. Inserimento del deposito di combustibile e del relativo impianto servito in compartimenti distinti;
 - d. Qualora lo stoccaggio del combustibile non avvenga all'aperto o in compartimento autonomo, la quantità del combustibile stoccato si limita al minimo indispensabile per le funzionalità delle attività servite.
5. Il tubo di sfiato dei vapori da serbatoi sia adeguatamente dimensionato, sfociante ad almeno 2,5 m dal piano di calpestio e posto ad idonea distanza da altre attività.

S.10.6.7 Impianti di distribuzione di gas medicali

1. La distribuzione di **gas medicali** deve avvenire, di regola, mediante impianti centralizzati.
2. Detti impianti devono rispondere ai seguenti criteri:
 - a. La disposizione geometrica delle tubazioni della rete primaria deve essere tale da garantire l'alimentazione di altri compartimenti non interessati dall'incendio. L'impianto di un compartimento non deve essere derivato da un altro compartimento, ma direttamente dalla rete di distribuzione primaria;
 - b. L'impianto deve essere compatibile con il sistema di compartimentazione antincendio e deve permettere l'interruzione della erogazione dei gas mediante dispositivi di intercettazione manuale posti all'esterno di ogni compartimento in posizione accessibile, protetta e segnalata; idonei cartelli, inoltre, devono indicare i tratti di impianti sezionabili a seguito delle manovre di intercettazione;
 - c. Le reti di distribuzione dei gas medicali devono essere disposte in modo tale da non interferire in alcun modo con reti di altri impianti tecnologici ed elettrici.
 - d. I cavedi attraversati dagli impianti di gas medicali devono essere ventilati con aperture la cui posizione sarà funzione dei gas interessati.

S.10.6.8 Opere di evacuazione dei prodotti della combustione

1. Nel caso in cui le canne fumarie attraversino o lambiscano materiali combustibili le stesse dovranno essere opportunamente distanziate. Utili indicazioni in merito sono fornite nel paragrafo S.2.12 della sez. S del D.M. 03/08/2015.

G	Resistenza all'incendio della fuliggine	Capacità di condotto di passaggio di fumi di resistere all'incendio di fuliggine in condizioni di incendio normalizzate, garantendo la tenuta al passaggio di gas caldi e l'isolamento termico.
---	---	---

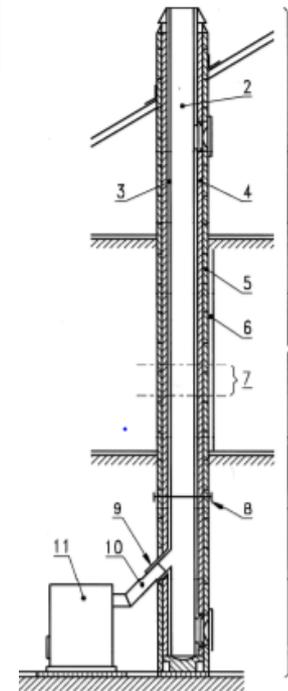
Tabella S.2-9: Simboli

Si applica a	Camini
Norme	EN 13501-2; EN 13216
Classificazione : G + distanza (mm) (ad esempio G 50)	
Annotazioni	Distanza non richiesta per prodotti da incassare

Tabella S.2-24: Camini

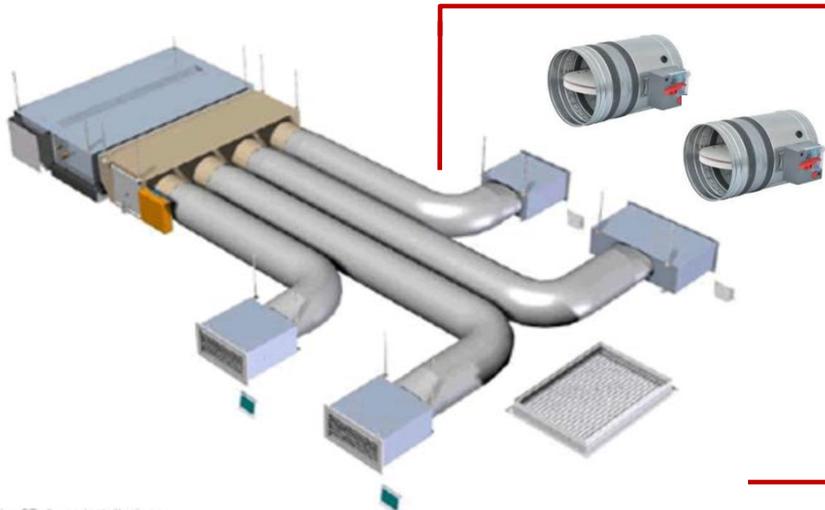
La norme UNI EN prevedono che ogni camino sia dotato di **DESIGNAZIONE**, mediante codici (es: **Camino EN 1856-1 T 400 P1 W Vx-L40045 G50**). Da notare:

- **classe di temperatura** (temperatura nominale dei fumi) **Txxx** (es: **T 400** significa temperatura nominale di esercizio fino a 400 °C)
- **distanza da materiali combustibili** (distanza di superficie esterna camino da materiali combustibili, espressa in mm) **Gyy** (es: **G50** significa 50 mm di distanza)
- **provato a incendio fuliggine**, oppure no: lettera **G** oppure lettera **O**



S.10.6.9 Impianti centralizzati di climatizzazione e condizionamento

1. Gli impianti centralizzati di condizionamento o ventilazione devono possedere requisiti che garantiscano il raggiungimento dei seguenti ulteriori specifici obiettivi:
 - a. Evitare il ricircolo dei prodotti della combustione o di altri gas ritenuti pericolosi;
 - b. Non produrre, a causa di avarie o guasti propri, fumi che si diffondano nei locali serviti;
 - c. Non costituire elemento di propagazione di fumi o fiamme, anche nella fase iniziale degli incendi.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

